



آزمون ۱۵ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم تجربی

تعداد سؤال: ۱۵۰ سؤال

زمان پاسخ‌گویی: ۱۸۰ دقیقه

طراحان سؤال

زیست‌شناسی

جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - امیرحسین بهروزی فرد - مجید جعفری - حامد حسین پور - محمد علی حیدری - شاهین راضیان - سهیل رحمانپور - محمد رضائیان - علیرضا رضایی - ابولفضل رمضان زاده - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - مریم سهیلی - مهدیار سعادت - نیلوفر شعبانی - علیرضا عابدی - ماکان فاکری - مبین قربانی - علی کوچکی - سعید محمدی - کاوه ندیمی - رضا نوری - پژمان یعقوبی

فیزیک

زهره آقامحمدی - علیرضا امینی - احسان ایروانی - کاظم بانان - امیرحسین برادران - میثم برنای - مبین دهقان - مهدی شریفی - سالار طالبی - احسان کرمی - غلامرضا محبی - فاروق مردانی - مصطفی واتقی

شیمی

کامران جعفری - امیر حاتمیان - فرزاد حسینی - عبدالرضا دادخواه - حسن رحمتی کوکنده - علی رحیمی علائی - پویا رستگاری - علیرضا رضایی سراب - روزبه رضوانی - امیرمحمد سعیدی - رضا سلی‌مانی - جهان‌شاهی بیگبانی - میلاد شیخ‌الاسلامی - سهراب صادقی‌زاده - اسلام طالبی - امیرحسین طیبی - محمد فائز نیا - مجید غنچه‌علی - حسین ناصری ثانی - فرزاد نجفی کرمی - سید رحیم هاشمی دهکردی

ریاضی تجربی

مهرداد استقلالیان - محسن اسماعیل پور - عباس اشرفی - امیر هوشنگ انصاری - مهدی براتی - رحمان پوررحیم - سهیل حسن خان پور - فرشاد حسن‌زاده - امیر هوشنگ خمسه - بابک سادات - یاسین سپهر - محمدحسن سلامی حسینی - فرشاد صدیقی فر - پویان طهرانیان - سعید عزیزخانی - ایمان کاظمی - بهزاد محرمی - رحیم مشتاق‌نظم - سروش موئینی - وهاب نادری - سید جواد نظری - جهانیش نیکنام

زمین‌شناسی

بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی - فرشید مشعرپور - آزاده وحیدی موثق - عرفان هاشمی

مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	رضا نوری - محمد مهدی گل بخش - کسری رجب‌پور علیرضا دیانی	اشکان هاشمی	مهاسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	زهره آقامحمدی	محمد امین عمودی‌نژاد - مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	محمد حسن زاده مقدم	جداد سوری لکی - علی رزجی امیرحسین مرتضوی - دانیال بهارفضل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی مهرداد ملوندی	علی مرشد - نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی - علیرضا خورشیدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	فرید عظیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهاسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

جانور بروز پیدا می‌کند. ۱- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با رفتارهای غریزی که در جانوران رخ می‌دهد، همواره صحیح است؟
الف: از بدو تولد

ب: ژن(های) رفتار را از والدین دریافت کرده‌اند.

ج: در اثر تجربه و یادگیری دچار تغییر می‌شوند.

د: بدون نیاز به آموزش توسط جانور بروز پیدا می‌کند.

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۲- در ارتباط با انواع یادگیری در رفتار می‌توان گفت الزاماً رفتاری که

(۱) در آن یک محرک بی‌اثر به یک محرک شرطی تبدیل می‌شود، ارائه دو محرک به صورت همزمان تأثیری در یادگیری جانور ندارد.

(۲) برای جلوگیری از بروز آن باید شدت محرک را تغییر داد، پاسخ به محرک‌های بی‌خطر در ابتدا به صورت غریزی صورت می‌گیرد.

(۳) پس از چند بار انجام یک عمل تکراری توسط جانور بروز می‌کند، جانور فقط بین انجام یک رفتار و دریافت پاداش ارتباط برقرار می‌کند.

(۴) جانور از تجربه‌های قبلی خود برای حل مسئله بهره می‌گیرد، جانور قادر به برنامه‌ریزی آگاهانه برای حل مسئله جدید نیست.

- درمقایسه موش ماده‌ای سالم و موش دارای جهش در ژن B، موش مادری که رفتار مراقبت مادری از خود بروز نمی‌توان گفت

ژن B، ژن‌های دیگری نیز در بدن جانور روشن می‌شوند. (۱) نمی‌دهد - واری نوزادان تازه متولد شده را به عنوان یک فرایند غریزی انجام می‌دهد.

(۲) می‌دهد - اطلاعات حسی دریافت‌شده از محیط در بیان ژن B نقش داشته باشند. (۳) نمی‌دهد - علاوه بر روشن شدن

می‌دهد - پس از تولید برخی پروتئین‌ها، پروتئین‌های دیگری نیز ساخته می‌شوند.

پرنده‌ها به افتادن برگ‌های بالای سر خود است یادگیری (یا ۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی یادگیری که توجیه‌کننده عدم پاسخ جوجه

رفتار) مرتبط با، جانور

بروز آن براساس انتخاب طبیعی قابل بررسی است. (۱) همانند - آزمایش اسکینر - در اولین برخورد با محرک به صورت تصادفی به آن پاسخ می‌دهد.

(۲) برخلاف - آزمایش پاولوف - رفتاری را اجرا می‌کند که چرای

(۳) همانند - دستیابی کلاغ سیاه به گوشت آویزان - برای واکنش نشان دادن یا ندادن به محرک بین تجارب قبلی و جدید ارتباط برقرار می‌کند.

(۴) برخلاف - پیروی جوجه‌ها از اولین جسم متحرک پس از بیرون آمدن از تخم - برای پاسخ به برخی محرک‌ها از عکس‌العمل نشان دادن به

محرک‌های دیگر، چشم‌پوشی می‌کند.

محرک شرطی با محرک طبیعی دیده برخلاف نوع دیگر «۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در نوعی رفتار شرطی شدن که در آن همراهی

مورد موقعیت جدید خود آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند. (۱) می‌شود - گرفتن پاداش پس از انجام یک رفتار خاص، سبب افزایش تکرار انجام آن می‌شود.

تبدیل می‌شود. (۲) می‌شود - تکرار یک فرایند باعث ایجاد تغییر نسبتاً پایدار در رفتار غریزی جاندار می‌شود. (۳) نمی‌شود - جانور با آزمون و خطا در

(۴) نمی‌شود - رفتار ناآگاهانه جانور در ابتدای فعالیت به مرور زمان به رفتار آگاهانه

۶- در نوعی از یادگیری که می‌شود، دور از انتظار نیست.

جدید دیده - شروع رفتار فقط به صورت غریزی (۱) منجر به ذخیره انرژی برای انجام فعالیت‌های حیاتی - مشاهده آن تنها در دوره خاصی از زندگی

در خطر انقراض استفاده - تبدیل یک محرک بی‌اثر به محرکی معنی‌دار یا گذشت زمان (۲) برقراری ارتباط میان تجربه‌های گذشته جاندار و موقعیت

(۳) برای حفظ گونه‌های

(۴) برنامه‌ریزی آگاهانه برای رسیدن به یک هدف مشاهده - بروز نوعی رفتار در جانور تحت تأثیر ژن و محیط زندگی

۷- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «ویژگی‌های ظاهری مطلوب در جانور نر

الف: جلب‌کننده نظر جانوران ماده است و همواره رقابت بین نرها را افزایش می‌دهد.

ب: نشانه‌ای از داشتن ژن(های) مربوط به صفات سازگار کننده در ژنوم جانور است.

ج: می‌تواند به نوعی تضمین‌کننده سلامت جانور ماده و زاده‌های زیست باشد.

د: ضامن بقای ژن‌های فرد است و احتمال تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در هر رفتاری که توسط انجام می‌شود، به طور حتم

دریافت انرژی خالص آن‌ها می‌شود. (۱) پرنده‌ها به منظور نوعی رفتار تولیدمثلی - جانوران نر و ماده واجد سهمی برابر در انتخاب جفت هستند.

(۲) جانوران برای جست‌وجو و به دست آوردن غذا - محتوای انرژی بالای غذاها موجب

(۳) نوعی موش به منظور مراقبت از زاده‌ها - ژن‌های متعددی به دنبال رونویسی از ژن B در مغز این جانور فعال می‌شوند.

(۴) لاک‌پشت‌ها جهت گذراندن یک دوره کاهش فعالیت - به دنبال ذخیره زیاد مواد غذایی، با کاهش سوخت‌وساز جانور همراه است.

۹- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با نوعی جیرجیرک مطرح شده در کتاب درسی به درستی بیان شده است؟
الف: جانور ماده‌ای که اندازه بزرگتری دارد، می‌تواند جفت خود را انتخاب کند.

ب: رفتار انتخاب جفت در این جانور تنها به منظور افزایش کیفیت و سلامت زاده‌ها رخ می‌دهد.

ج: لقاح در بدن جانوری انجام می‌شود که بخش زیادی از بدن آن از کیسه‌ای شفاف تشکیل شده است.

د: جانوری در جفت‌گیری انتخاب می‌شود که هزینه کمتری نسبت به جنس مخالف برای تولیدمثل می‌پردازد.

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۰- کدام گزینه، درباره جانوری که در نوعی رفتار دگرخواهی شرکت داشته و آنزیم‌های تجزیه‌کننده یاخته‌ها و پروتئین‌های موجود در خون جانور دیگر را دارد، درست است؟

(۱) تنها جانوری است که در شرایطی می‌تواند از میدان مغناطیسی زمین برای جهت‌یابی خود استفاده کند.

(۲) همانند اردک‌ها حذف پرده‌های میانی انگشتان اندام حرکتی آن‌ها در دوران جنینی با مکانیسم مرگ برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود.

(۳) اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن در مقایسه با جانور مهره‌داری که تنفس پوستی دارد، بیشتر است.

(۴) به منظور تأمین انرژی لازم جهت انقباض ماهیچه‌های پروازی، علاوه بر شش‌ها از کیسه‌های هوادار نیز کمک می‌گیرد.

۱۱- براساس اطلاعات فصل ۸ زیست‌شناسی دوازدهم، در خصوص زادآوری در جانوران کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در هر جمعیتی که جانور ماده هزینه بیشتری برای تولیدمثل جنسی می‌پردازد، نظام جفت‌گیری جانور از نوع تک‌همسری است.

(۲) در هر جمعیتی که هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را تأمین می‌کنند، والدین به منظور بقای خود از کیسه‌های هوادار استفاده می‌کنند.

(۳) در هر جمعیتی که جانور نر برخلاف ماده به صورت غیرمستقیم در نگهداری از زاده‌ها نقش دارد، نرها برای انتخاب کردن جفت به رقابت می‌پردازند.

(۴) در هر جمعیتی که انتخاب جفت توسط جانور ماده انجام می‌شود، گروهی از صفات سازگار با محیط در جانور نر، می‌تواند بقای آن را کاهش دهند.

۱۲- کدام گزینه در ارتباط با پژوهشی که برای یافتن پاسخ این سؤال که چرا کاکایی پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کند، انجام گرفت، درست است؟

(۱) کلاغ‌ها رنگ سفید خارجی پوسته تخم‌های مرغ خانگی قرار گرفته در محل آشیانه‌سازی کاکایی را شناسایی می‌کنند.

(۲) در ابتدا پوسته‌های شکسته تخم مرغ خانگی، در کنار تخم‌های رنگ‌آمیزی شده کاکایی قرار داده شد.

(۳) کاکایی‌ها برای کاهش احتمال شکار شدن جوجه‌ها توسط کلاغ‌ها زمان زیادی را صرف می‌کنند.

(۴) کلاغ‌ها برای تغذیه خود از تکه پوسته‌های تخم کاکایی هرگز استفاده نمی‌کنند.

۱۳- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «به طور معمول فرو رفتن خرس قطبی به خواب زمستانی»

الف: پیش از - اتصال مولکول‌های گلیسرول و اسیدهای چرب در نوعی بافت ذخیره‌کننده انرژی در بدن افزایش می‌یابد.

ب: در دوران - عملکرد بخشی از مغز که بر روی فاصله بین دو موج P متوالی مؤثر است؛ منجر به کاهش دمای بدن می‌گردد.

ج: در دوران - میزان مصرف انرژی زیستی در تارهای ماهیچه‌ای بزرگترین ماهیچه تنفسی کاهش می‌یابد.

د: پیش از - امکان ندارد میزان انجام حرکات گرمی در عضلات صاف دیواره مری افزایش پیدا کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- جانورانی به نام meerkat (دم‌عصایی) نوعی رفتار ویژه را انجام می‌دهد. کدام گزینه ویژگی هر نوع این رفتار در جانوران مختلف است؟

(۱) سودرسانی به خود فرد

(۲) منجر شدن به بقای خود جانور

(۳) وجود رابطه خویشاوندی

(۴) سازگاری با انتخاب طبیعی

وجه اشتراک رفتار در این است که هر دو رفتار می‌توانند «۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
» با توجه به مطالب کتاب درسی،

جانوران هم‌گونه خود افزایش دهند. (۱) دگرخواهی خفاش خون‌آشام و بروز صفات ثانویه جنسی جانوران نر - احتمال بقای خود جاندار را افزایش دهند. یکسانی داشته و بیشترین انرژی را وارد بدن جانور کنند. (۲) دگرخواهی زنبور عسل و قلمروخواهی قو - احتمال موفقیت در تولیدمثل را تنها در سایر ایجاد رقابت در جانورانی شوند که هزینه کمتری برای تولیدمثل می‌پردازند. (۳) غذایی خردکننده‌های ساحلی و تغذیه طوطی‌ها از خاک رس - اساس

(۴) انتخاب جفت در طاووس و نوعی جیرجیرک - باعث

۱۶- کدام گزینه در رابطه با زندگی گروهی در جانورانی صحیح است که از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند؟

(۱) جانوری که با حرکات ویژه اطلاعات مربوط به منبع غذایی جدید را به دیگران منتقل می‌کند، با میوز یاخته‌های هاپلوئید تولید می‌کند.

(۲) مدت‌زمان اجرای حرکتی که اطلاعات را به دیگران منتقل می‌کند، رابطه عکس با فاصله منبع غذایی از محل سکونت این جانوران دارد.

(۳) جهت‌یابی مسیر توسط اعضای (۳) جانوران با کمک گیرنده‌های حسی نوری و مکانیکی خود اطلاعاتی را از جانور یابنده در مورد منابع غذایی دریافت دیگر مستقل از جانور یابنده انجام می‌شود. (۴) جانور یابنده با حرکات خود فقط فاصله تقریبی منبع غذا از محل سکونت را به دیگران توصیف می‌کند و

۱۷- در جمعیت زنبورهای عسل، زنبوری که مستقیماً همه کروموزوم‌های هسته‌ای خود را به زاده‌ها منتقل می‌کند، زنبوری که
یک مجموعه کروموزومی در یاخته‌های خود می‌باشد. (۱) برخلاف - نیمی از اطلاعات را به نسل بعد می‌دهد، وظیفه پرورش و نگهداری زاده‌ها را دارد.

(۳) برخلاف - هیچ یک از اطلاعات خود را به نسل بعد منتقل نمی‌کند، حاصل تولیدمثل یک والد است. (۲) همانند - توانایی تولید گامت ندارد، دارای

(۴) همانند - با تقسیم میوز گامت تولید می‌کند، برای انتقال اطلاعات منابع غذایی از الگوهای صوتی بهره می‌برد.

- ۱۸- با توجه به مثال‌های کتاب درسی، در فصل ۸ کتاب دوازدهم، کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) رفتار دگرخواهی در دم عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، می‌تواند به شدت جان خود جانور را به خطر بیندازد.
 (۲) رفتار دگرخواهی در دم عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در پرنده یاریگر، می‌تواند به نفع خود جانور و زاده‌های آن باشد.
 (۳) رفتار دگرخواهی در زنبور عسل کارگر همانند رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، با انتخاب طبیعی انتخاب شده است.
 (۴) رفتار دگرخواهی در پرنده یاریگر همانند رفتار دگرخواهی در زنبور عسل، می‌تواند شانس بقای گونه را بالا ببرد.
- ۱۹- در گروهی از رفتارهای جانوری، یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثل جانور دیگر را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد. چند مورد درباره همه انواع این رفتارها صحیح است؟

- الف: به طور مستقیم موجب اشتراک‌گذاری گروهی از ژن‌ها جهت ایجاد نسل بعد می‌شوند.
 ب: مجموعه‌ای از واکنش‌ها است که در پاسخ به محرک‌ها، برای گونه جانور سودمند است.
 ج: توسط جانورانی بروز می‌یابد که با جانور دیگر تأثیر پذیرنده واجد نسبت خویشاوندی هستند.
 د: به دلیل محسوب‌شدن نوعی رفتار سازگارکننده برای جانور، توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۰- مطابق با مطلب کتاب درسی، انواعی از جانوران مهره‌دار می‌توانند به طور طبیعی، موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کنند. می‌توان بیان داشت که جانوران

- (۱) در همه این - اندازه مغز جانور نسبت به وزن بدن از سایر مهره‌داران بیشتر است.
 (۲) فقط در گروهی از این - دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته وجود دارد.
 (۳) در همه این - مولکول‌های دفاعی Y شکل توسط برخی یاخته‌های ایمنی تولید می‌شوند.
 (۴) فقط در گروهی از این - امکان تولید مولکولی تک فسفات به کمک ترکیبی آلی دوفسفات وجود دارد.

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

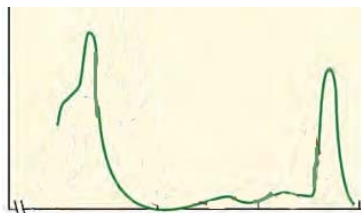
جمع‌بندی شکل‌های کتاب درسی

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۱۱ تا ۷۸+زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۸+زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۱۰۶

- ۲۱- در حبابک‌های انسان، یاخته‌های نوع اول برخلاف یاخته‌های نوع دوم، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) در مجاور منافذ مرتبط کننده حبابک‌ها قرار دارند.
 (۲) ظاهر کاملاً متفاوت با هر یاخته مجاور خود دارند.
 (۳) در مجاورت مویرگ‌های خونی دیده می‌شوند.
 (۴) در تبادل گازهای تنفسی مؤثر هستند.

- ۲۲- کدام گزینه درباره رنگیزه‌ای که طیف جذبی آن در شکل مقابل نشان داده شده است، نادرست است؟



- (۱) نسبت به سایر رنگیزه‌های فتوسنتزی زودتر به حداکثر جذب می‌رسد.
 (۲) در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ حداکثر جذب را بین سایر رنگیزه‌ها دارد.
 (۳) نوعی رنگیزه اصلی فتوسنتزی در سامانه‌های غشایی است.
 (۴) در آنتن و مرکز واکنش برخی از فتوسیستم‌ها وجود دارد.

- ۲۳- کدام مورد در رابطه با پروتئین‌ها درست است؟

- (۱) همه پیوندهای هیدروژنی ساختار دوم میوگلوبین، میان دو بخش CO و NH دو مونومر مجاور ایجاد شده‌اند.
 (۲) گروهی از پیوندهای اشتراکی دنا‌سپاراز توسط نوعی آنزیم غیرپروتئینی در سیتوپلاسم تشکیل شده است.
 (۳) در ساختار فراوان‌ترین پروتئین گوینچه قرمز انسان، فقط زنجیره‌های یکسان در ساختار چهارم کاملاً در کنار هم قرار گرفته‌اند.
 (۴) پروتئین در حال ساخت در ریبوزوم تا پایان ترجمه، وارد ساختار دوم و دچار خمیدگی نمی‌شود.

- ۲۴- در رابطه با استخوان‌های سازنده اسکلت بدن یک زن سالم و بالغ، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«درباره هر استخوانی که می‌باشد، می‌توان گفت همانند

- الف: بزرگترین استخوان جمجمه از نمای کناری - کوچکترین استخوان کاسه چشم، با استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی مفصل دارد.

- ب: واجد مفصل متحرک با استخوان پهن جمجمه - بالاترین استخوان کاسه چشم، در حفاظت از بخش‌های مغز نقش دارد.
 ج: در حفاظت از طناب عصبی پشتی مؤثر - استخوان سقف حفره بینی، در حفاظت از رشته‌های عصبی محیطی نقش دارد.
 د: در حفاظت از غده سازنده هورمون LH مؤثر - استخوان محافظت‌کننده لوب پیشانی، دارای حفره‌ای پر از هوا درون خود است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را تنها از دو نمای جلویی و پشتی به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در باره عضله اسکلتی می‌توان گفت فقط در نمای قابل مشاهده است و از ویژگی‌های آن است.»

- ۱) سینه ای - جلویی - اتصال داشتن به استخوان جناغ و بازو برخلاف استخوان ترقوه
 - ۲) دوزنقه ای - جلویی - مجاورت داشتن با عضلات دخیل در انجام عمل دم عمیق انسان
 - ۳) دو سر ران - پشتی - داشتن تارهای عضلانی با تعداد متفاوتی از رشته‌های اکتین و میوزین
 - ۴) سرینی - پشتی - عدم اتصال به نواری از جنس بافت پیوندی که به نیم لگن و درشت نی اتصال دارد
- ۲۶- کدام گزینه، مشخصه صفحه رشد استخوان دراز در یک پسر هشت ساله محسوب نمی‌شود؟

- ۱) در طی رشد استخوان ضخامت ثابتی دارد و به سمت تنه استخوان لبه دنداندار دارد.
- ۲) ضخامت لایه غضروفی در این صفحه، نسبت به ضخامت لایه غضروف مفصلی بیشتر است.
- ۳) در ایجاد هر دونوع بافت استخوانی تحت اثر نوعی هورمون در سمت تنه استخوان، نقش دارد.
- ۴) در تماس با غضروفی قرار دارد که در اثر برخی بیماری‌ها تخریب شده و از بین می‌رود.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در انسان سالم و بالغ، با توجه به غده‌های موجود در دستگاه درون ریز می‌توان گفت، غده درون ریزی که می‌تواند»

- ۱) محرک سنتز قند گلیکوژن در یاخته‌های کبد است - مجاور محل ادغام خون سیاهرگی اندام لنفی سمت چپ بدن و معده باشد.
- ۲) در جلوی محل دو شاخه شدن مجرای نای قرار گرفته است - در بخش جلویی دهلیز چپ همانند محل خروج آئورت از قلب مشاهده شود.
- ۳) محل بلوغ فولیکول‌های تغذیه‌کننده اووسیت‌ها است - مجاور یک انشعاب انتهایی آئورت همانند محل اتصال کولون به راست روده باشد.
- ۴) هورمون تنظیم‌کننده ترشح T_۴ را تولید می‌کند - مجاور محل تقاطع اعصاب بینایی همانند پایین‌ترین بخش دستگاه لیمبیک قرار داشته باشد.

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک فرد سالم و بالغ، درباره نوعی اندام که در سطح بیرونی بدن یافت می‌شود و ممانع از ورود میکروب‌ها به بدن می‌شود، می‌توان گفت»

- ۱) در ضخیم‌ترین لایه سازنده آن، رشته‌های پروتئینی نازک و ضخیم به شکل موازی با یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۲) در نازک‌ترین لایه سازنده آن، امکان مشاهده یاخته‌های دارای زوائد رشته‌مانند با حرکات آمیبی شکل وجود دارد.
- ۳) در ضخیم‌ترین لایه سازنده آن، امکان مشاهده غده‌های برون ریز لوله‌ای شکل همانند رشته‌های عصبی حرکتی وجود دارد.
- ۴) در نازک‌ترین لایه سازنده آن، یاخته‌های رنگدانه‌داری وجود دارد که ممکن است طی شرایطی توالی نوکلئوتیدی آن‌ها تغییر کند.

۲۹- شکل‌های مقابل مربوط به تقسیم رشتمان یاخته پارانشیم است؛ چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت در یاخته پوششی مری، در مرحله معادل مرحله معادل»

الف: بعد از «۲» همانند «۱»، تغییراتی در غشای مرکز اصلی کنترل فعالیت یاخته مشاهده می‌شود.

ب: بعد از «۱» برخلاف «۲»، ایجاد شیار تقسیم عمود بر رشته‌های دوک مشاهده می‌شود.

ج: بعد از «۲» همانند «۱»، فام‌تن (کروموزوم)‌ها در بخش استوایی (وسط) یاخته قرار نگرفته‌اند.

د: قبل از «۲» برخلاف «۱»، حداکثر فاصله بین فام‌تن‌ها و سانتیویول‌ها در انتهای مرحله قابل مشاهده

است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۳۰- مطابق شکل کتاب درسی، کدام عبارت درباره ضخیم‌ترین لایه دیواره روده باریک به درستی بیان شده است؟

- ۱) به درون ساختار پرزهای روده باریک وارد شده است.
- ۲) در انجام حرکات مختلف دیواره روده باریک، نقش مهمی ندارد. (۱) به درون ساختار پرزهای روده باریک وارد شده است.
- ۳) دارای دو لایه ماهیچه‌ای با جهت‌گیری متفاوت و
- ۴) در خارج با نوعی بافت پیوندی که فاقد رگ لنفی است، تماس دارد.

سیاهرگی خود را قبل از قلب، به کبد وارد می‌کند، می‌تواند ۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«اندامی که در نیمه چپ بدن انسان قرار گرفته است و خون

(۲) بدون دخالت نوروهای فعال مغز و نخاع نیز فعالیت داشته باشد. (۱) در نزدیکی مجرای لنفی چپ قرار داشته باشد.

(۳) محل تخریب گروهی از گویچه‌های خونی انسان باشد.

(۴) توسط پرده پیوندی صفاق در اطراف خود، احاطه نشده باشد.

۳۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «از درون به بیرون، لایه دیواره لوله گوارش نای»

- (۱) اول - نسبت به - ضخامت بیشتری دارد.
 - (۲) دوم - همانند - همواره در تماس با عضله اسکلتی است.
 - (۳) چهارم - برخلاف - دارای ضخامت غیریکنواختی در سرتاسر خود است.
 - (۴) اول - برعکس - واجد ساختاری با حرکت ضربانی و متصل به گروهی از یاخته‌های خود است.
- ۳۳- با توجه به مطالب کتاب‌درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در جاننداری پریاخته‌ای که در غشای یاخته‌های زنده خود لیبیپیدهای ساخته شده در بزرگترین غده بدن و موجود در ترکیب مؤثر در هضم لیبیپیدهای موجود در روده باریک را دارد، می‌توان گفت»
- (۱) همه - به دنبال ایجاد حلقه انقباضی متشکل از پروتئین‌های ناحیه تیره سارکومر در زیر غشای یاخته‌ای، پوشش هسته به طور کامل تشکیل می‌شود.
 - (۲) فقط بعضی از - همزمان با برون‌رانی بزرگترین ریزکیسه و قرارگیری آن در میانه یاخته، ساختارهای لوله‌ای شکل در مجاورت هسته قابل مشاهده هستند.
 - (۳) همه - رشته‌های پروتئینی در زیر غشای یاخته، صفحه یاخته‌ای تشکیل داده و با حرکت پارویی آن‌ها در کنار یکدیگر به تدریج فرورفتگی عمیقی ایجاد می‌شود.
 - (۴) فقط بعضی از - در پی ادغام غشای ریزکیسه‌های قرار گرفته در میانه یاخته، نازک‌ترین بخش دیواره یاخته از محتویات ریزکیسه‌ها تشکیل شده و پس از اتمام آن، پایه‌ریزی کانال‌های سیتوپلاسمی انجام می‌شود.
- ۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هنگام تشریح نیم‌کره‌های مخ در انسان سالم و بالغ، هر لوبی از مخ که می‌تواند»

- الف: از نمای بالایی قابل مشاهده است - در تماس با مخچه قرار داشته باشد.
- ب: از نمای نیم‌رخ مرز مشترک بیشتری با مخچه دارد - در تماس با محل تقویت اطلاعات حسی باشد.
- ج: با سه نوع لوب دیگر در یک نیمکره مرز مشترک دارند - مجاور با بزرگترین لوب مخ باشد.
- د: در سطح عقب‌تری نسبت به سایر لوب‌های مخ قرار دارد - با دو لوب دیگر همان نیمکره مخ مرز مشترک داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- در بدن یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه، مشخصه بالاترین بخش سازنده دستگاه لیمبیک محسوب نمی‌شود؟

- (۱) نسبت به بخش‌هایی که در تماس با تالاموس و هیپوتالاموس هستند، ضخامت بیشتری دارد.
- (۲) در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد و می‌تواند درون لوب‌های پیشانی، آهیانه و پس سری در مخ قرار بگیرد.
- (۳) در سطح بالاتری نسبت به بطنی از مغز قرار دارد که در مجاورت تالاموس‌ها قرار گرفته است.
- (۴) در تماس با پرده مننژی قرار دارد که می‌تواند در تمام شیارهای سطح نیمکره‌های مخ نفوذ کند.

۳۶- در کدام گزینه عبارت صحیحی در مورد ساختارهای موجود در بخش‌های اصلی مغز انسان مطرح شده است؟

- (۱) بخشی از مغز که مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی است، برخلاف غده ترشح‌کننده ملاتونین جلوتر از ساقه مغز قرار دارد.
- (۲) بخشی از مغز که مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است، نسبت به لوب پیشانی مخ دارای ماده خاکستری کمتری است.
- (۳) بخشی از مغز که بالاترین قسمت در ساقه مغز است، در سطح پایین‌تری از بطن سوم و بطن چهارم مغزی واقع شده است.
- (۴) بخشی از مغز که پایین‌ترین لوب مخ است، توسط یک شیار از لوب پیشانی جدا می‌شود که تا محل پردازش پیام‌های بینایی امتداد دارد.

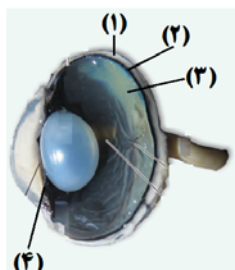
شماره در چشم انسان سالم «۳۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«شکل مقابل مربوط به چشم گاو است. بخش معادل

- (۱) (۱) - دارای ضخامت یکسانی است و در بخش جلویی چشم با جسم مژگانی در تماس قرار دارد.
- (۲) (۲) - در سرتاسر بخش عقبی کره چشم قرار دارد و در مجاورت یاخته
- (۳) (۳) - در بیشترین گیرنده‌های درون خود، تعدادی ساختار دارای ماده حساس به نور با اندازه برابر قابل مشاهده است.
- (۴) (۴) - در پی انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، باعث افزایش میزان تحذب عدسی چشم انسان می‌شود.

۳۸- در انسانی سالم و بالغ، کلیه‌ای که به طور حتم»

- کوتاه‌تر نسبت به سیاهرگ مرتبط با آن است. (۱) میزنا‌ی مرتبط با آن طول کمتری دارد - به سرخرگ آئورت نزدیک تر است.
- قرار دارد - دارای سیاهرگی است که نسبت به سرخرگ مرتبط با آن عقب‌تر است. (۲) نسبت به مثانه دورتر است - دارای سرخرگی
- (۳) در مجاورت طحال
- (۴) در مجاورت کبد یافت می‌شود - واجد سرخرگی است که نسبت به سیاهرگ در موقعیت پایین‌تری قرار دارد.



۳۹- ویژگی مشترک همه ساختارهای کیسه مانند موجود در یاخته های پیوندی بدن انسان، کدام است؟

- ۱) در ترشح برخی مولکول های زیستی به خارج یاخته نقش دارند.
- ۲) در ساختار خود دارای مولکول هایی هستند که شکل سه بعدی اختصاصی دارند.
- ۳) ریبوزوم هایی در سطح خود دارد که در پروتئین سازی مؤثر هستند.
- ۴) در تماس مستقیم با غشای خارجی محل قرار گیری فام تن های یاخته قرار گرفته اند.

۴۰- کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ فقط در ارتباط با بافت پیوندی سست و بافت پیوندی متراکم، درست بیان شده است؟

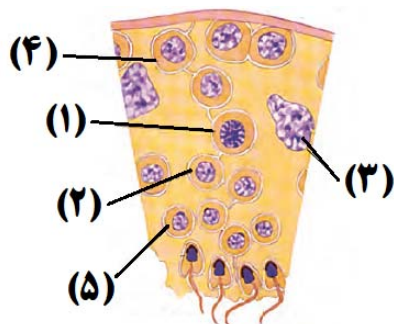
- ۱) رشته‌های پروتئینی کلاژن ضخیم‌تر از سایر رشته‌ها هستند و در جهات مختلف قرار گرفته‌اند - محکم بوده زیرا کلاژن آن زیاد است.
- ۲) رشته‌های کلاژن در مجاورت یاخته‌هایی با هسته کشیده قرار دارند - دارای ماده زمینه‌ای اندکی است.
- ۳) رشته‌های موجود در آن موازی نیستند - در بخش‌هایی از بدن مانند کف دست و پاها، نقش ضربه‌گیری دارد.
- ۴) تراکم رشته‌های کلاژن از رشته‌های کشسان آن کمتر است - انعطاف‌پذیری آن از بافت پیوندی سست کمتر است.

۴۱- کدام گزینه، در ارتباط با یاخته‌هایی که در نزدیکی یک گیرنده چشایی در زبان انسان قرار دارند، نادرست است؟

- ۱) برخی از آن‌ها با داشتن ظاهر کاملاً پهن و سنگ‌فرشی به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل هستند.
- ۲) رشته‌های عصبی مربوط به چندین جوانه چشایی در یک برجستگی زبان، به یکدیگر می‌پیوندند و از برجستگی خارج می‌شوند.
- ۳) ممکن است بتوانند با مصرف انرژی، موادی را وارد فضای بین‌یاخته‌ای کنند که پتانسیل غشای نوعی نورون حسی را تغییر دهد.
- ۴) کوچکترین یاخته‌های موجود در جوانه چشایی، با داشتن پروتئین‌های غشایی توانایی حفظ غلظت طبیعی یون‌های اطراف خود را دارند.

۴۲- با توجه به شکل که بخشی از لوله اسپرم‌ساز فردی بالغ را نشان می‌دهد، کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«ساختار شماره و برخلاف ساختار شماره»



- ۱) «۵» در طی تمایز، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد - «۳»، فاقد توانایی بیگانه‌خواری باکتری‌ها است.
- ۲) «۱»، در تماس با غشای یاخته‌های سرتولی قرار دارد - «۴»، به تعداد فام تن های ژنوم هسته‌ای خود، تتراد تشکیل می‌دهد.
- ۳) «۲»، تعداد کروماتید برابر با ساختار شماره «۳» دارد - «۱»، در سیتوپلاسم به کمک نوعی پروتئاز، کروماتید ها را از هم جدا می‌کند.
- ۴) «۴»، در پی ایجاد فرورفتگی در وسط سیتوپلاسم یاخته اسپرم‌ساز تولید می‌شود - «۳»، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت نمی‌کند.

۴۳- کدام گزینه درباره دستگاهی در بدن انسان سالم و بالغ که در انتقال چربی‌های جذب‌شده در روده باریک به خون مؤثر است، درست است؟

- ۱) نوعی اندام این دستگاه و موجود در قفسه سینه، نسبت به محل اتصال سیاهرگ گردنی به سیاهرگ زیرترقوه‌ای بالاتر است.
- ۲) سرخرگ وارد شده به اندامی از این دستگاه که در نزدیکی معده قرار دارد، نسبت به سیاهرگ آن بالاتر است.
- ۳) در محل کشاله ران برخلاف اطراف مفصل زانو زیاد است. نوعی مجرای این دستگاه که طویل تر و قطور تر است، واجد گره‌هایی در طول خود است.
- ۴) تراکم گره‌های این دستگاه

۴۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هر نوع یاخته خونی سفیدی که دارد، به طور حتم دارای است»

الف: سیتوپلاسمی با دانه‌های درشت - هسته دو قسمتی دمبلی شکل

ب: هسته‌ای تکی و لوبیایی شکل - سیتوپلاسمی بدون دانه

ج: هسته‌ای با بیش از دو قسمت - سیتوپلاسمی با دانه‌های ریز

د: سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره - هسته دو قسمتی روی هم افتاده

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵- کدام گزینه از ویژگی های اندام سازنده اریتروپویتین است که بخش عمده آن در سمت راست بدن انسان سالم و بالغ دیده می‌شود؟

- ۱) در مویرگ های خونی آن، غشای یاخته ها در تمام بخش ها در تماس با غشای پایه است.
- ۲) در سطح جلویی بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد و لنف آن به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.
- ۳) توسط دنده هایی محافظت می‌شود که توسط
- ۴) لوب بزرگتر آن در بخشی از خود در جلوی محل شروع گوارش پروتئین های موجود در غذا قرار دارد.

۴۶- با توجه به شکل مقابل که بخشی از کلیه انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در این فرد رگ مشخص شده با شماره، رگ مشخص شده با شماره، خون را وارد نوعی شبکه مویرگی می‌کند که

(۱) «۱» برخلاف «۲» - تنها در یکی از مراحل تشکیل ادرار که به صورت غیرفعال صورت می‌گیرد، نقش دارد.

(۲) «۲» همانند «۱» - در آن با کنترل عبور برخی یونها از شکاف بین یاخته‌های نفرون، pH خون تنظیم می‌شود.

(۳) «۲» برخلاف «۱» - غشای پایه دیواره آن با نوعی بافت پوششی دیگر با یاخته‌های غیرسنگ‌فرشی مشترک است.

(۴) «۱» همانند «۲» - رگ خروجی از آن حاوی کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن دارد و در مجاورت لوله هنله قرار می‌گیرد.



۴۷- به ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا، رونویسی گفته می‌شود. در ارتباط با این فرایند کدام مورد صحیح است؟

(۱) در دو ژن در صورتی که رشته‌های مورد رونویسی متفاوت باشد قطعاً راه‌انداز آن‌ها مجاور یکدیگر قرار دارد.

(۲) در ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی یک ژن، جهت رونویسی از رناهای بلندتر به رناهای کوتاه‌تر است.

(۳) در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز می‌تواند با سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی در تماس باشد.

(۴) در صورتی که دو ژن در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند به طور حتم جهت رونویسی در آن‌ها متفاوت است.

۴۸- شکل مقابل مربوط به بخشی از مراحل تولید زنجیره A انسولین در مهندسی ژنتیک است. کدام عبارت درباره این شکل

درست است؟

(۱) آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، می‌تواند بخش «۱» را همانند بخش «۲» رونویسی کند.

(۲) یاخته بیان‌کننده بخش «۴»، بین زنجیره A و B انسولین دو پیوند شیمیایی برقرار می‌کند.

(۳) برای تولید زنجیره A، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) از بخش «۲» همانند بخش «۳» عبور می‌کند.

(۴) محصول پلی‌پپتیدی بخش «۳» از طریق گروه کربوکسیل خود با زنجیره C انسولین پیوند تشکیل می‌دهد.



۴۹- شکل مقابل بخشی از مراحل جایگزینی جنین را نشان می‌دهد. چند مورد، عبارت درستی را

بیان می‌کند؟

الف: بخش «۱» در ادامه یک کیسه را ایجاد می‌کند که در مجاورت یکی از لایه‌های زاینده جنینی قرار می‌گیرد.

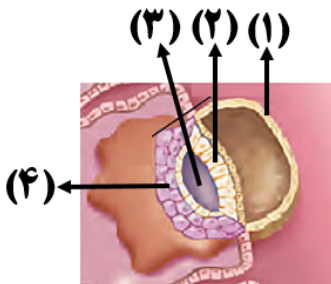
ب: بخش «۲» با ایجاد تغییراتی در تنظیم بیان ژن‌های خود، سه لایه زاینده جنینی مختلف را

ایجاد می‌کند.

ج: بخش «۳» در ادامه بخشی را ایجاد می‌کند که پاره شدن آن نشانه نزدیکی زایمان طبیعی است.

د: بخش «۴» ساختاری را ایجاد می‌کند که در زوائد انگشتی آن، در آینده رگ‌های خونی

مشاهده می‌شوند.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- با توجه به پدیده خطای میوزی در جنس نر و آمیزش با گامت‌های سالم جنس ماده در جانوران کدام گزینه درست است؟

است. (۱) اگر خطای میوزی در میوز ۱ رخ دهد، تعداد سلول‌های حاصل از آمیزش که کروموزوم بیشتری دارند، از تعداد سلول‌های حاصل که کروموزوم کمتری دارند بیشتر

است. (۲) تعداد سلول‌هایی با کروموزوم طبیعی که در اثر خطای میوز ۲ حاصل می‌شود، با تعداد سلول‌هایی با کروموزوم غیرطبیعی که در اثر خطای میوز ۱ حاصل می‌شود، برابر

است. (۳) تعداد سلول‌هایی که با کروموزوم کمتر در اثر خطای میوز ۲ حاصل می‌شوند، با تعداد سلول‌هایی با کروموزوم طبیعی که در اثر خطای میوز ۱ حاصل می‌شود برابر

است. (۴) تعداد سلول‌هایی با کروموزوم طبیعی که از خطای میوز ۲ حاصل می‌شوند با تعداد سلول‌هایی با کروموزوم بیشتر که در اثر خطای میوز ۱ حاصل می‌شود برابر

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای

فیزیک ۳: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۲۵

۵۱- بسامد یک فوتون گسیل شده از اتم هیدروژن برابر $2/55 \times 10^{15}$ هرتز است. این فوتون گسیلی می‌تواند مربوط به کدام رشته و

خط مربوط به آن باشد؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

(۱) خط اول رشته بالمر ($n' = 2$)

(۲) خط اول رشته لیمان ($n' = 1$)

(۳) خط دوم رشته بالمر ($n' = 2$)

(۴) خط دوم رشته لیمان ($n' = 1$)

۵۲- الکترونی در اتم هیدروژن در تراز $n = 3$ است. این الکترون، گذاری به مداری که شعاع آن $\frac{1}{9}$ شعاع مدار $n = 3$ است، انجام می‌دهد. بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $R = 0/01 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) $\frac{8}{3} \times 10^{15}$

(۲) $\frac{8}{3} \times 10^{14}$

(۳) $\frac{8}{3} \times 10^{16}$

(۴) $\frac{8}{3} \times 10^{13}$

۵۳- در یک اتم هیدروژن الکترونی در تراز $n = 5$ قرار دارد. شعاع مدار الکترون چند درصد کاهش یابد تا فوتونی با انرژی $0/21 \text{ eV}$ ریدبرگ گسیل کند؟

(۱) ۱۶

(۲) ۲۶

(۳) ۸۴

(۴) ۶۴

۵۴- به ترتیب از راست به چپ کدام یک بیشترین نفوذ را در ورقه‌های سربی و کدام یک در آشکارسازهای دود کاربرد دارد؟

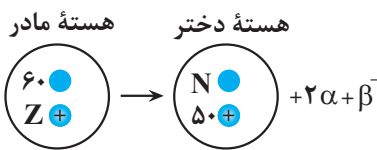
(۱) گاما، آلفا

(۲) آلفا، گاما

(۳) بتا، آلفا

(۴) گاما، بتا

۵۵- با توجه به واکنش هسته‌ای زیر، حاصل $N + Z$ کدام است؟



(۱) ۱۱۰

(۲) ۱۰۹

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۰۷

۵۶- نمودار تعداد هسته‌های مادر پرتوزا، برحسب زمان برای یک نمونه رادیواکتیو مطابق شکل زیر است. در زمان t ، ۷۵ درصد از

هسته‌های اولیه واپاشیده شده‌اند. چند روز دیگر پس از روز $t = 8$ ، تعداد هسته‌های باقی‌مانده نمونه، $\frac{1}{8}$ برابر تعداد هسته‌های

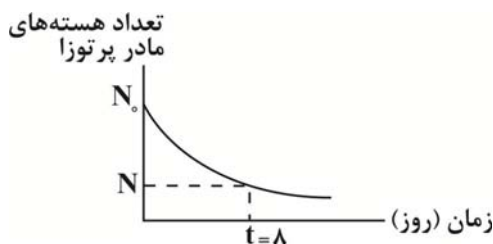
اولیه (N_0) خواهد شد؟

(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۴



۵۷- نیمه‌عمر یک ماده رادیواکتیو ۵ ساعت است. اگر 2×10^5 هسته این ماده شروع به واپاشی کند، پس از چند ساعت تعداد

هسته‌های واپاشی شده 175000 تا بیشتر از هسته‌های باقیمانده می‌شود؟

(۱) ۱۰

(۲) ۵۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۵۸- نور تکفامی بر سطح فلزی می تابد و پدیده فوتوالکتریک رخ نمی دهد، کدام یک از تغییرات زیر می تواند سبب ایجاد پدیده فوتوالکتریک شود؟

الف) افزایش طول موج نور فرودی (ب) استفاده از فلزی با طول موج آستانه بزرگتر

پ) افزایش شدت موج فرودی

۱) فقط الف ۲) الف و پ ۳) فقط ب ۴) الف و ب

۵۹- شکل روبرو نشان دهنده طیف است و طول موج خطوط

این طیف همان طول موج خطوط طیف گاز رقیق و

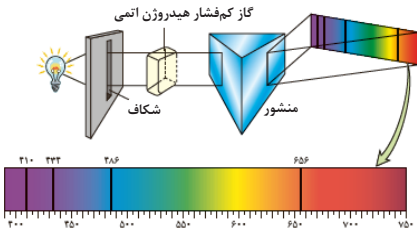
کم فشار هیدروژن اتمی است.

۱) جذبی، روشن، تاریک، گسیلی

۲) جذبی، تاریک، روشن، گسیلی

۳) گسیلی، روشن، تاریک، جذبی

۴) گسیلی، تاریک، روشن، جذبی



۶۰- موقعیت دو عنصر C و D در نمودار Z (عدد اتمی) بر حسب N (عدد نوترونی) عناصر در شکل

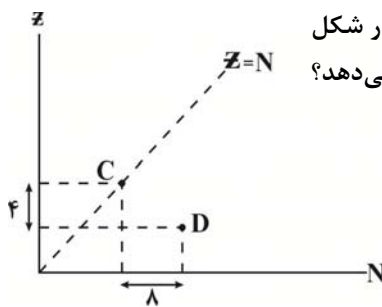
زیر مشخص شده است. کدام گزینه معادله واپاشی از این دو عنصر را به درستی نشان می دهد؟

۱) $C \rightarrow D + \alpha + \beta^+$

۲) $C \rightarrow D + 2\alpha + 2\beta^-$

۳) $D \rightarrow C + \alpha + \beta^-$

۴) $D \rightarrow C + \alpha + \beta^+$



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

پاسخ گویی اجباری

فیزیک ۲: کل کتاب

۶۱- در شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه ای در مکان های خود روی یک خط ثابت شده اند. بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر

بار q_3 هم اندازه نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر بار q_3 وارد می کند. در این صورت بار q_2 چند میکروکولن است؟



۱) ۸ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) -۸

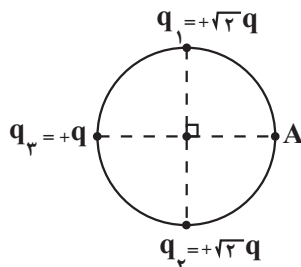
۶۲- در یک میدان الکتریکی، بار $q = +5 \mu C$ را از نقطه A با پتانسیل $18V$ - رها می کنیم و به نقطه B می رود. اگر در این

جابه جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره $180 \mu J$ تغییر کند، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

۱) -۱۸ ۲) -۵۴ ۳) ۱۸ ۴) ۵۴

۶۳- مطابق شکل، سه بار الکتریکی بر روی محیط دایره ای قرار گرفته اند و بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از این سه بار در

نقطه A برابر E_1 است. اگر فقط علامت بار q_2 عوض شود، آن گاه بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر E_2 می شود.



کدام است $\frac{E_2}{E_1}$ ؟

۱) $\frac{\sqrt{17}}{5}$ ۲) $\frac{\sqrt{17}}{4}$

۳) $\frac{\sqrt{19}}{5}$ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

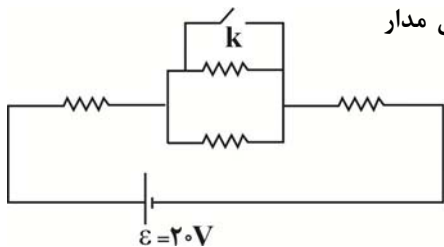
۶۴- فاصله صفحات یک خازن تخت به ظرفیت ۱۰ میکروفاراد برابر یک میلی متر است. این خازن را به وسیله یک مولد ۱۰۰ ولتی شارژ کرده و سپس از مولد جدا می کنیم. اگر فاصله میان صفحات را $\frac{1}{2}$ میلی متر افزایش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند ژول تغییر می کند؟

- (۱) 6×10^{-2} (۲) 5×10^{-2} (۳) 10^{-2} (۴) 11×10^{-2}

۶۵- اگر جریان عبوری از یک باتری ۶ آمپر باشد، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۱۲ ولت می شود. اگر دو سر همان باتری را با سیم بدون مقاومتی به هم وصل کنیم، جریان ۱۸ آمپر از آن عبور می کند. مقاومت داخلی باتری چند اهم می تواند باشد؟

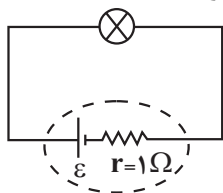
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۶۶- در مدار شکل زیر همه مقاومتها مشابه هستند. با بستن کلید k، توان مصرفی مدار ۴W تغییر می کند. هریک از مقاومتها چند اهم هستند؟ (باتری آرمانی است)



- (۱) ۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۶۷- روی یک لامپ اعداد ۲۰V و ۴۰W نوشته شده است. اگر این لامپ را در مدار زیر قرار دهیم، توان مصرفی آن ۳۰W نسبت به توان اسمی خود کاهش می یابد. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟ (مقاومت لامپ را ثابت در نظر بگیرید.)



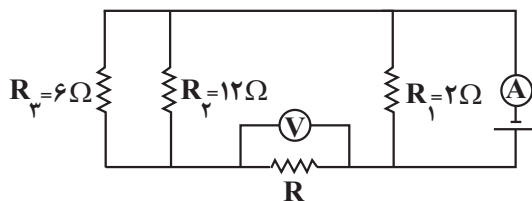
- (۱) ۱۱ (۲) ۲۴ (۳) ۲۲ (۴) ۱۲

۶۸- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- الف) مقاومت ویژه یک رسانا هیچ وقت صفر نمی شود.
ب) دیود نورگسیل یک رسانای غیراھمی است.
پ) بسیاری از رساناهای غیرفلزی از قانون اهم پیروی نمی کنند.
ت) مقاومت ویژه نیمرساناها با کاهش دما، کاهش می یابد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۹- در مدار شکل زیر ولتسنج آرمانی ۱۲V و آمپرسنج آرمانی ۱۰A را نشان می دهد. مقاومت R چند اهم است؟



- (۱) ۱ (۲) ۹ (۳) ۱۸ (۴) ۶

۷۰- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مقاومت اهمی ۲۲۰ ولت و جریان عبوری از آن ۱۰ آمپر است. اگر با ثابت ماندن طول، قطر سطح مقطع مقاومت ۱۰ درصد افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت را چند ولت تغییر دهیم تا جریان الکتریکی عبوری از آن ۱ آمپر افزایش یابد؟ (دما ثابت است)

- (۱) $72/8$ (۲) -20 (۳) $-46/2$ (۴) صفر

۷۱- ذره‌ای به جرم $2g$ با بار $-20\mu C$ و تندی $100 \frac{m}{s}$ در جهت جنوب به شمال و درون یک میدان الکتریکی قائم در حال حرکت است. اگر جهت میدان الکتریکی از بالا به پایین بوده و بزرگی آن $400 \frac{N}{C}$ باشد، ذره بدون انحراف مسیر خود را ادامه می‌دهد.

جهت میدان مغناطیسی و بزرگی آن بر حسب تسلا مطابق کدام گزینه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۳، غرب به شرق
(۲) ۶، غرب به شرق
(۳) ۶، شرق به غرب
(۴) ۳، شرق به غرب

۷۲- اگر L ضریب القاوری و R مقاومت الکتریکی سیملوله باشد، در این صورت یکای $\frac{L}{R}$ با یکای کدام یک از کمیت‌های زیر یکسان است؟

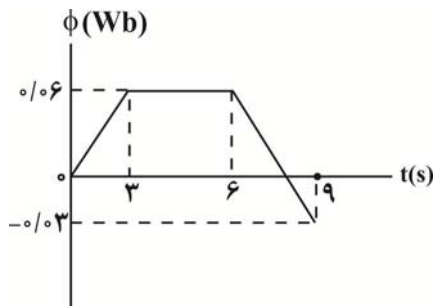
- (۱) بسامد
(۲) دوره تناوب
(۳) شار مغناطیسی
(۴) میدان مغناطیسی

۷۳- سیمی به قطر $4mm$ و طول 8π متر را که مقاومت ویژه آن $10^{-5} \Omega.m$ است، به شکل سیملوله درآورده و آن را به یک باتری آرمانی با نیروی محرکه $30V$ وصل می‌کنیم. اگر در هر متر از این سیملوله 1000 حلقه وجود داشته باشد، میدان

مغناطیسی در مرکز سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi \simeq 3)$

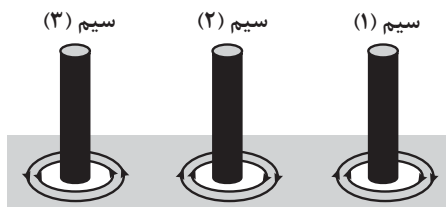
- (۱) ۶
(۲) ۱۸
(۳) ۸۰
(۴) ۶۰

۷۴- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی ۲ تا ۷ ثانیه چند میلی‌ولت است؟



- (۱) ۰/۰۰۲
(۲) ۲
(۳) ۲۰
(۴) ۰/۲

۷۵- خطوط میدان مغناطیسی اطراف سه سیم موازی حامل جریان مطابق شکل زیر است. چند مورد از جملات زیر درست است؟

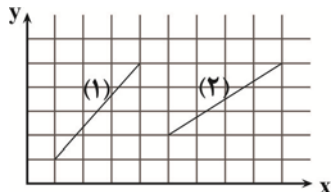


- الف) سیم (۱)، سیم (۲) را دفع می‌کند.
ب) سیم (۳)، سیم (۱) را جذب می‌کند.
ج) سیم (۲)، سیم (۳) را دفع می‌کند.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

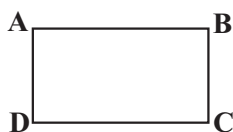
محل انجام محاسبات

۷۶- مطابق شکل، در صفحه مختصات روبه‌رو، میدان مغناطیسی یکنواختی در جهت محور x وجود دارد. از سیم (۱) جریان $3I$ و از سیم (۲) جریان $2I$ عبور می‌کند. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۲) چند برابر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۱) است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{3}{2}$

۷۷- مطابق شکل، قاب رسانای ABCD مجاور سیم راست حامل جریان متناوب و بلند که معادله جریان عبوری از آن در SI به صورت $I = 2 \sin(\pi t)$ است، قرار دارد و سیم و قاب در یک صفحه هستند. در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{60} s$ تا $t_2 = \frac{1}{10} s$ جهت

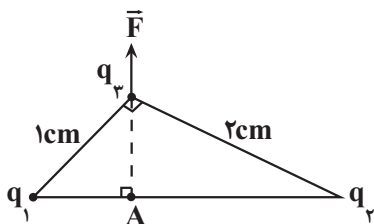


جهت جریان مثبت در سیم

جریان القایی در قاب کدام است؟

- (۱) همواره ساعتگرد
 (۲) همواره پادساعتگرد
 (۳) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد
 (۴) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد

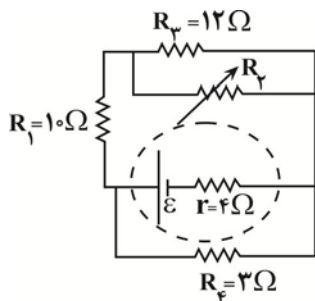
۷۸- مطابق شکل زیر سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند و برابند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دوبار دیگر در جهت نشان داده شده است. اگر بار q_3 را به نقطه A منتقل کنیم، اندازه برایند نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف دو بار دیگر چند برابر می‌شود؟



- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{5}$
 (۲) $\frac{7\sqrt{5}}{4}$
 (۳) $\frac{2\sqrt{2}}{5}$
 (۴) $\frac{7\sqrt{5}}{2}$

۷۹- اگر فاصله بین صفحات یک خازن تخت را که از مولد جدا شده است، به وسیله یک دی‌الکتریک با ثابت k پر کنیم، اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن ۲۵ درصد تغییر می‌کند، در این صورت انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شود؟ (در ابتدا فاصله بین صفحات خازن هوا است.)

- (۱) $\frac{3}{4}$
 (۲) $\frac{9}{16}$
 (۳) $\frac{16}{25}$
 (۴) $\frac{4}{5}$



۸۰- اگر در مدار شکل زیر، اندازه مقاومت متغیر R_3 افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر

مقاومت R_1 و توان خروجی مولد به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش، کاهش
 (۲) افزایش، افزایش
 (۳) کاهش، افزایش
 (۴) کاهش، کاهش

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

شیمی ۳: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۹

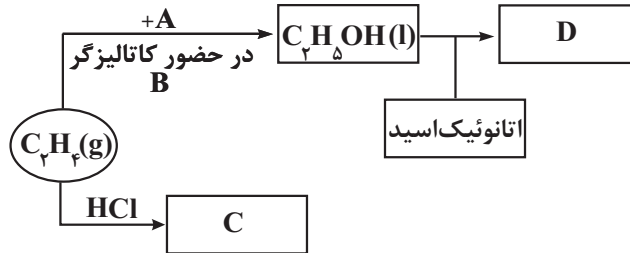
۸۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- فناوری خالص‌سازی مواد یکی از فناوری‌های پیشرفته و در عین حال کارآفرین و ارزان به‌شمار می‌رود.
- یافتن روش، طراحی و ساخت دستگاه‌هایی برای شناسایی دقیق مواد، بیانی از فناوری شیمیایی است.
- به‌کارگیری فناوری و تبدیل مواد اولیه به مواد خام قابل دسترس، سبب رشد اقتصادی یک کشور می‌شود.
- سنگ معدن، پلی‌اتن و رنگ به ترتیب می‌توانند نمونه‌ای از مواد خام، مواد اولیه و فرآورده باشند.
- به فرایند شیمیایی که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند، سنتز گویند.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

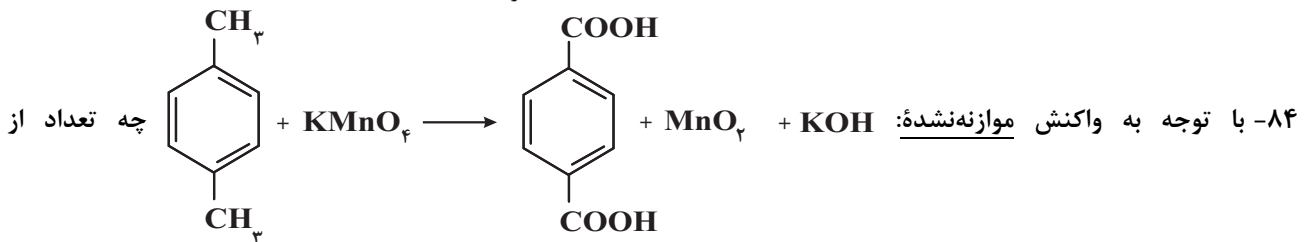
۸۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واحد تکرارشونده پلی‌اتیلن ترفتالات، دارای ۱۰ اتم کربن است.
 - (۲) ماده حاصل از واکنش گاز اتن با هیدروژن کلرید، در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی به کار می‌رود.
 - (۳) همه مواد آلی دارای گروه عاملی بوده و با تغییر گروه عاملی آنها می‌توان ماده جدید سنتز کرد.
 - (۴) از تقطیر نفت خام می‌توان موادی مانند اتن، بنزن و پارازیلن را به دست آورد.
- ۸۳- با توجه به نمودار زیر که مربوط به سنگ بنای صنعت پتروشیمی می‌باشد، چند مورد درست است؟



- D یک استر ۵ کربنه می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.
- C یک ترکیب سیرشده است و اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن آن با این تعداد در ترکیب D، برابر ۳ است.
- از محصول حاصل از واکنش اتن با A، به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر



عبارت‌های زیر نادرست است؟

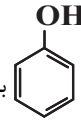
- (الف) این واکنش در دمای بالا انجام می‌شود و انرژی فعالسازی بالایی دارد.
- (ب) تغییر عدد اکسایش هر اتم منگنز در این واکنش ۳ درجه است.
- (پ) اکسند پتاسیم پرمنگنات مورد استفاده در این واکنش، به صورت رقیق و در شرایط مناسب واکنش می‌دهد.
- (ت) مجموع ضرایب مواد فرآورده پس از موازنه، برابر ۹ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۵- کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) میان مولکول‌های ترفتالیک‌اسید همانند مولکول‌های پارازایلن، امکان برقراری پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.
- ۲) تبدیل متان به متانول فرایندی دشوار است زیرا متان برخلاف متانول، ترکیبی ناقطبی است.
- ۳) در تبدیل غیرمستقیم متان به متانول به ازای مصرف هر مول گاز متان، متانول، یک مول گاز هیدروژن حاصل می‌شود.



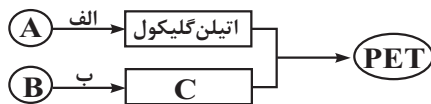
۴) از دیدگاه شیمی سبز، تهیهٔ با روش تأثیر سولفوریک‌اسید و سدیم هیدروکسید بر بنزن، از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد.

۸۶- دربارهٔ پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- آ) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در دی‌اسید و دی‌الکل تشکیل‌دهندهٔ آن، یکسان است.
- ب) یکی از مونومرهای سازندهٔ آن را می‌توان از تقطیر نفت خام به‌دست آورد.
- پ) تفاوت جرم مولی دی‌اسید و دی‌الکل آن برابر با ۱۰۴ گرم بر مول است.
- ت) تفاوت مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در دی‌اسید و دی‌الکل برابر ۴ است.
- ث) جرم مولی هر واحد این پلیمر برابر با ۱۹۲ گرم بر مول است.

۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۸۷- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با نمودار زیر و مواد موجود در آن نادرست بیان شده است؟



- ۱) گونهٔ اکسندۀ استفاده شده در واکنش «ب» می‌تواند با گونهٔ اکسندۀ استفاده شده در واکنش «الف» مشابه باشد.
- ۲) واکنش مادهٔ C با اتیلن‌گلیکول، همانند واکنش تبدیل مادهٔ B به C از نوع اکسایش - کاهش است.
- ۳) در واکنش «الف» همانند واکنش «ب» عدد اکسایش دو اتم کربن از واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) نوع اتم‌های موجود در ساختار ترکیب‌های A و B مشابه اتم‌های موجود در ساختار نفتالن است.

۸۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) امروزه سالانه حدود ۴۰۰ میلیون تن PET در جهان تولید می‌شود و این روند رو به افزایش است.
- ب) PET پلیمری زیست تخریب‌پذیر بوده و با سرعت مناسبی در طبیعت تجزیه می‌شود.
- پ) متانول مایعی بی‌رنگ و غیرسمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.
- ت) یک راه برای بازیافت پلاستیک‌ها این است که پسماندهای پلاستیکی را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند تبدیل کنند.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) از روش‌های مستقیم تبدیل متان به متانول، واکنش متان با O_2 در حضور کاتالیزگر است.
 - ۲) متانول همانند اتانول، به هر نسبت در آب حل می‌شود.
 - ۳) در صنعت از واکنش گاز CO_2 با هیدروژن در حضور کاتالیزگر و فشار لازم، متانول را تهیه می‌کنند.
 - ۴) PET در شرایط مناسب می‌تواند با متانول واکنش دهد و به مواد مفید تبدیل شود.
- ۹۰- از اکسایش ۲۱/۲ گرم پارازایلن در حضور پتاسیم پرمنگنات با بازده ۶۰٪، چند گرم ترفتالیک‌اسید تولید می‌شود و اگر همهٔ دی‌اسید را با استفاده از اتیلن‌گلیکول کافی به پلیمر تبدیل کنیم به تقریب به چند مولکول اتیلن‌گلیکول نیاز است؟

($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱) $7/2 \times 10^{22}$ ، $33/2$ (۲) $7/2 \times 10^{22}$ ، $19/92$

۲) $6/0.2 \times 10^{22}$ ، $19/92$ (۴) $6/0.2 \times 10^{22}$ ، $33/2$ (۳)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

شیمی محاسباتی

شیمی ۱: صفحه‌های ۵، ۶، ۱۳ تا ۱۹، ۴۸، ۶۵، ۶۶، ۷۷ تا ۸۱، ۹۴ تا ۱۰۳ و ۱۱۳ تا ۱۱۵ / شیمی ۲: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵، ۵۸ تا ۶۳، ۶۸ تا ۷۰، ۷۵ تا ۸۳، ۹۱ تا ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۲۱

۹۱- در یون X^{2+} نسبت تفاوت شمار ذرات زیراتمی خنثی و باردار درون هسته به تفاوت شمار ذرات زیراتمی خنثی و ذرات باردار اطراف هسته، برابر $۰/۷۵$ است. اگر مجموع ذرات زیراتمی باردار این یون برابر ۵۶ باشد، عدد جرمی آن کدام است؟

۶۴ (۱) ۶۲ (۲) ۶۶ (۳) ۶۰ (۴)

۹۲- عنصر مس دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۶۳amu و ۶۵amu است. اگر نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سبک به سنگین $۱/۵$ باشد، در $۱۵/۹۶$ گرم مس (I) سولفید چند مول یون مس (II) وجود دارد؟ ($S = ۳۲\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، جرم اتمی هم ارز عدد جرمی فرض شود).

۰/۲ (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۲ (۴)

۹۳- مخلوطی به جرم ۱۶ گرم از گازهای نئون و آرگون، در دما و فشار معین موجود است. اگر در دما و فشار ثابت ۱۰ گرم دیگر گاز نئون به مخلوط فوق اضافه کنیم، حجم ظرف دو برابر می‌شود. جرم نئون موجود در مخلوط اولیه بر حسب گرم کدام است؟

($\text{Ar} = ۴۰, \text{Ne} = ۲۰: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۴ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

۹۴- در معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل زغال‌سنگ با فرمول شیمیایی $(\text{C}_{13}\text{H}_9\text{O}_9\text{NS})$ ضریب استوکیومتری گاز اکسیژن کدام است و اگر $۰/۵$ مول زغال‌سنگ در این واکنش مصرف شود، چند لیتر ترکیب هیدروژن‌دار در شرایط STP به دست می‌آید؟ (فراورده‌های این واکنش را ترکیب‌های CO_2 ، NO_2 ، SO_2 و H_2O در نظر بگیرید و گزینه‌ها را از راست

به چپ بخوانید: ($S = ۳۲, O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۰/۴۳۲، ۳۱۱ (۱) ۰/۴۳۲، ۳۱۳ (۲) ۰/۴۳۲، ۳۱۳ (۳) ۰/۴۳۲، ۳۱۱ (۴)

۹۵- در شرایط STP، مخلوطی از اوکتان و اکسیژن به نسبت حجمی ۱ به ۱۱ موجود است. اگر همه واکنش‌دهنده‌های موجود در ظرف، بر اثر انجام واکنش مصرف شوند، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است و به ازای مصرف $۵/۵$ مول گاز اکسیژن تفاوت حجم گازهای تشکیل شده، به تقریب کدام است؟ (بر اثر انجام واکنش، ۲ نوع اکسید کربن تولید می‌شود).

۲۲/۴ - ۱۷ (۱) ۴۴/۸ - ۱۵ (۳) ۴۴/۸ - ۱۷ (۲) ۲۲/۴ - ۱۵ (۴)

۹۶- ۸۰ میلی‌لیتر کلسیم برمید ۶۰ درصد جرمی را به مقداری آب مقطر اضافه می‌کنیم تا حجم نهایی محلول به ۶۰۰ میلی‌لیتر و غلظت یون برمید به ۹۶۰۰ppm برسد. چگالی محلول اولیه کلسیم برمید چند گرم بر میلی‌لیتر بوده است؟

($\text{Ca} = ۴۰, \text{Br} = ۸۰: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، $d = ۱\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ محلول دوم)

۱ (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴)

۹۷- انحلال‌پذیری پتاسیم کلرات (KClO_3) در دمای ۳۰°C برابر با ۸ گرم است. چنانچه مقدار ۶۹ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرات را از دمای ۸۰°C تا دمای ۳۰°C سرد کنیم ۱۵ گرم نمک رسوب می‌کند. انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۸۰°C کدام است؟

۲۸ (۱) ۳۸ (۲) ۳۴ (۳) ۲۴ (۴)

۹۸- انحلال‌پذیری گاز CO_2 در آب در دمای ۲۵°C و فشار ۱atm برابر با $۰/۱۵\text{g}$ در ۱۰۰g آب می‌باشد. اگر در دمای اتاق فشار CO_2 در یک بطری نوشابه $۱/۵$ لیتری در بسته تقریباً ۳ اتمسفر باشد، پس از باز کردن در بطری و رسیدن فشار CO_2 به ۱atm ، چند گرم CO_2 از بطری خارج می‌شود؟ (چگالی نوشابه را $۱\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ فرض کنید و دما در طی انجام فرآیند ثابت است. انحلال‌پذیری گاز CO_2 در آب و نوشابه یکسان است).

۴/۴۸ (۱) ۶/۷۱ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۹- معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت $S = 0/3\theta + 22$ است. ۷۴ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید در کدام دما، با مقدار کافی محلول نقره نیترات واکنش دهد تا ۷/۱۵ گرم رسوب سفیدرنگ تشکیل شود؟ (بازده واکنش ۲۵٪ می باشد. θ دما

برحسب درجه سانتی گراد و S انحلال پذیری است) ($K = 39, Ag = 108, Cl = 35, N = 14: g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۰ °C (۲) ۱۰ °C (۳) ۳۰ °C (۴) ۲۰ °C

۱۰۰- دانش آموزی مقدار ۲/۲۲ گرم $CaCl_2$ ناخالص را به ۸۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار $Ca(NO_3)_2$ اضافه کرد و پس از

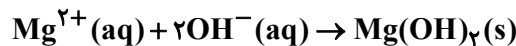
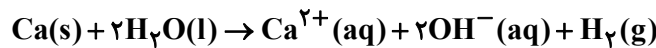
حل شدن کامل با افزودن آب مقطر، وزن آن را به ۱۳۲۰ گرم رسانید (چگالی محلول $1/1 g.mL^{-1}$ است). سپس مقدار ۵۰ میلی لیتر از محلول فوق را در ارلن ریخته و قرار است ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار Na_3PO_4 را به صورت کلسیم فسفات رسوب دهد. درصد خلوص $CaCl_2$ برداشته شده چقدر است؟ (یون سدیم، فراورده دیگر واکنش است و سایر اجزا با

هم واکنش نمی دهند.) ($Ca = 40, Cl = 35/5: g.mol^{-1}$)

(۱) ۵۰ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۲۰

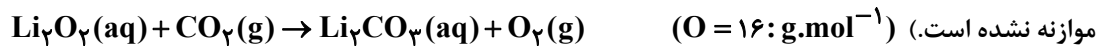
۱۰۱- از واکنش ۴۰۰ میلی گرم کلسیم خالص با آب، مقدار $9/03 \times 10^{21}$ یون هیدروکسید تولید می شود، بازده درصدی این فرایند چند

درصد است و این تعداد یون چند گرم کاتیون منیزیم را در محلول آن ته نشین می کند؟ ($Mg = 24, Ca = 40: g.mol^{-1}$)



(۱) ۵۷/۱۸ (۲) ۷۵/۱۸ (۳) ۷۵/۱۸ (۴) ۵۷/۱۸

۱۰۲- گاز کربن دی اکسید حاصل از سوختن کامل ۶۷/۲ لیتر گاز فندک در شرایط STP را وارد مقدار کافی محلول لیتیم پراکسید می کنیم. اگر بازده واکنش سوختن گاز فندک ۷۵ درصد باشد، در پایان واکنش چند گرم گاز اکسیژن تولید می شود؟ (واکنش



(۱) ۷۲ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۹۲

۱۰۳- در واکنش سوختن ۴۲/۶ گرم دکان، x درصد از اتم های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی اکسید، به کربن مونوکسید تبدیل می شوند؛ اگر در طی این واکنش در شرایط STP حجم گاز اکسیژن مصرفی برابر با ۹۴/۰۸ لیتر و جرم آب تولیدی برابر با m

گرم باشد، x و m به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



(۱) ۱۹/۸، ۲۰ (۲) ۱۹/۸، ۳۰ (۳) ۵۹/۴، ۳۰ (۴) ۵۹/۴، ۲۰

۱۰۴- اگر مقداری آلومینیم سولفات ۸۰٪ خالص را مطابق واکنش زیر در اثر حرارت تجزیه کنیم، جرم مواد داخل ظرف واکنش در پایان واکنش به تقریب چند درصد جرم اولیه است؟ (بازده درصدی واکنش ۶۰٪ است.) $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_3(g)$

(معادله موازنه نشده است.) ($O = 16, S = 32, Al = 27: g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۱/۲ (۲) ۴۲/۱ (۳) ۶۶/۳ (۴) ۹۱/۵

۱۰۵- واکنش موازنه نشده: $K_2CO_3(s) + C(s) + NH_3(g) \rightarrow KCN(s) + CO(g) + H_2(g)$ ، در شرایط استاندارد در یک

سیلندر با پیستون متحرک در حال انجام شدن است. اگر طی انجام این واکنش ارتفاع پیستون به اندازه ۵۶ سانتی متر تغییر

کند، می توان با استفاده از گاز کربن مونوکسید تولید شده در این واکنش چند گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۴۰ درصد را

طبق واکنش زیر به آهن تبدیل کرد؟ (سطح مقطع سیلندر برابر با $80 cm^2$ است).



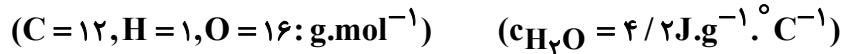
(۱) ۲۰۰ (۲) ۱۳۳ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

۱۰۶- اگر برای افزایش دمای هر گرم از مواد A و B از دمای 15°C به 20°C ، به ترتیب $4/5$ و $2/25$ ژول گرما نیاز باشد، گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای مخلوطی از این دو ماده شامل 5 گرم A و 8 گرم B به اندازه 12°C ، چند کالری می‌باشد؟
($1\text{cal} \simeq 4\text{J}$)

(۱) $24/3$ (۲) $97/2$ (۳) 486 (۴) $121/5$

۱۰۷- با گرمای حاصل از سوختن یک مول هیدروکربن دوکربنه و دارای 5 پیوند اشتراکی، دمای 20 کیلوگرم آب به اندازه $23/06^{\circ}\text{C}$ افزایش یافته است. ارزش سوختنی این هیدروکربن بر حسب کیلوژول به تقریب کدام است؟



(۱) $132/3$ (۲) $121/5$ (۳) $74/5$ (۴) $90/3$

۱۰۸- تغییرات غلظت گاز N_2O_5 نسبت به زمان در واکنش: $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، در یک آزمایش مطابق داده‌های جدول زیر، به دست آمده است. برپایه این داده‌ها، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
$[\text{N}_2\text{O}_5](\text{mol.L}^{-1})$	$0/20$	$0/17$	$0/15$	$0/13$	$0/12$

(آ) سرعت واکنش در 2 دقیقه دوم زمان آزمایش، برابر $7/5 \times 10^{-4} \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ است.

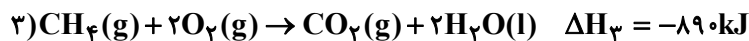
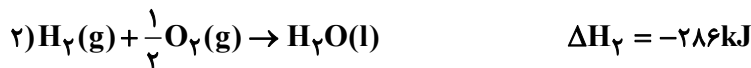
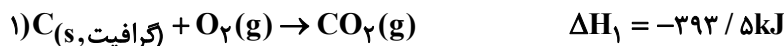
(ب) سرعت متوسط تشکیل $\text{NO}_2(\text{g})$ در بازه زمانی آزمایش، برابر $0/004 \text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.

(پ) با ادامه آزمایش، از 4 تا 8 دقیقه، سرعت متوسط تشکیل $\text{O}_2(\text{g})$ ممکن است به $0/075 \text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ برسد.

(ت) سرعت متوسط مصرف $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ در نیمه اول زمان آزمایش، نسبت به نیمه دوم، به تقریب برابر $1/67$ است.

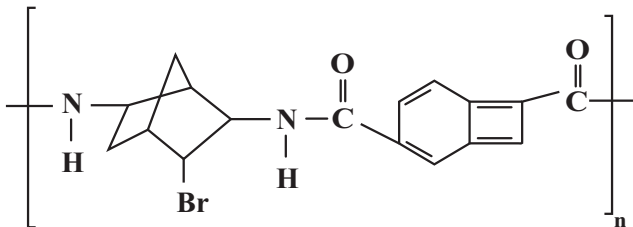
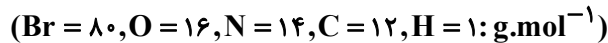
(۱) آ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) ب، ت (۴) آ، ب، پ

۱۰۹- به کمک واکنش‌های زیر، گرمای واکنش $\text{C}(\text{s, گرافیت}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ را حساب کنید و اگر بدانیم مقدار آنتالپی واکنش $\text{C}(\text{s, الماس}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ برابر $-77/4 \text{kJ}$ است، ΔH واکنش $\text{C}(\text{s, گرافیت}) \rightarrow \text{C}(\text{s, الماس})$ کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



(۱) $+1/9, +75/5$ (۲) $-1/9, -75/5$ (۳) $+1/9, -75/5$ (۴) $-1/9, +75/5$

۱۱۰- اگر برای آبکافت کامل مقداری از پلی‌آمید زیر، 864 گرم آب مصرف شود؛ چند کیلوگرم فراورده‌ای که دارای جفت‌الکترون‌های ناپیوندی کمتری در ساختار یک مولکول خود است، در این واکنش تولید می‌شود؟



(۱) $4/56$

(۲) $4/92$

(۳) $9/12$

(۴) $9/84$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری
ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸ / ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۵۲

احتمال

۱۱۱- احتمال قبولی علی در درس ریاضی، ۸۰ درصد و احتمال قبولی محمد در همین درس، ۶۰ درصد است. با کدام احتمال فقط

یکی قبول نمی‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{32}$ (۳) $\frac{1}{44}$ (۴) $\frac{1}{56}$

۱۱۲- با حروف کلمه «آرمین» یک کلمه ۴ حرفی به تصادف می‌نویسیم. احتمال اینکه در کلمه نوشته شده، حرف «ن» اول و آخر

نیاشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۱۳- سکه‌ای را ۱۰ بار پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه در ۴ پرتاب اول، دقیقاً دوبار رو و در پنج پرتاب دوم، حداقل دوبار رو ظاهر

شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{64}$ (۲) $\frac{75}{256}$ (۳) $\frac{5}{16}$ (۴) $\frac{39}{128}$

۱۱۴- روی تاسی ارقام «۴ - ۴ - ۳ - ۳ - ۲ - ۱» نوشته شده است. احتمال آنکه در دو بار پرتاب تاس، مجموع اعداد ظاهر شده

۵ شود، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۱۱۵- از بین هشت سرباز که در یک صف ایستاده‌اند، ۳ نفر را انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال هیچ دو سربازی کنار هم نبوده‌اند؟

- (۱) $\frac{3}{14}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{5}{14}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۱۱۶- از مجموعه $A = \{151, 152, \dots, 300\}$ ، به تصادف یک عدد انتخاب می‌کنیم. چند درصد احتمال دارد این عدد دقیقاً بر یکی از

اعداد ۳ یا ۷ بخش پذیر باشد؟

- (۱) ۵۷ (۲) ۴۲ (۳) ۳۸ (۴) ۲۱

۱۱۷- تاسی را دوبار می‌اندازیم. اگر اعداد رو شده a و b باشند. با کدام احتمال، معادله $x^2 - ax + b = 0$ ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) $\frac{16}{36}$ (۲) $\frac{17}{36}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{19}{36}$

۱۱۸- اگر $P(A) = \frac{1}{7}$ و $P(B) = \frac{1}{4}$ و $P(A - B) = \frac{1}{5}$ و بدانیم حداقل یکی از دو پیشامد A و B رخ داده است، با کدام

احتمال هر دو پیشامد رخ داده‌اند؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۱۱۹- در یک مسابقه، احتمال آن که تیراندازی یک هدف را بزند، برابر با $\frac{1}{7}$ و احتمال آن که دو هدف متوالی را بزند، برابر $\frac{1}{65}$

است. اگر تیرانداز هدف دوم را زده باشد، با کدام احتمال هدف اول را هم زده است؟

- (۱) $\frac{13}{14}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{13}{20}$ (۴) $\frac{130}{179}$

۱۲۰- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر مضرب ۳ ظاهر شود، سه سکه، در غیر اینصورت، دو سکه پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه دقیقاً

یک بار رو ظاهر شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{7}{24}$ (۴) $\frac{11}{24}$

محل انجام محاسبات

۱۲۱- در یک شهر $\frac{2}{5}$ مردم واکسن زده‌اند و احتمال انتقال نوعی بیماری به افرادی که واکسن نزده‌اند، سه برابر احتمال انتقال آن به افرادی است که واکسن زده‌اند. اگر احتمال سالم ماندن افراد در این شهر $\frac{67}{100}$ باشد، آن‌گاه احتمال انتقال بیماری به افرادی که واکسن نزده‌اند، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{33}$ (۲) $\frac{2}{35}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{45}$

۱۲۲- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند به طوری که $2P(A \cap B) = P(B)$ و $P(B' | A) = \frac{1}{5}$ ؛ آن‌گاه $P(B - A)$ کدام است؟

(۱) $\frac{8}{15}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{2}{15}$ (۴) $\frac{4}{15}$

۱۲۳- در جعبه‌ای ۶ مهره قرمز، ۴ مهره آبی و ۳ مهره زرد دیده می‌شود. با چشمان بسته؛ یکی یکی و به طور متوالی ۴ مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال تقریبی، تعداد مهره‌های زرد انتخاب شده بیشتر است؟

(۱) $\frac{11}{15}$ (۲) $\frac{15}{15}$ (۳) $\frac{19}{15}$ (۴) $\frac{23}{15}$

۱۲۴- احتمال ایمنی فردی در برابر ویروس نوع A ، $\frac{4}{5}$ و در برابر ویروس نوع B ، $\frac{5}{5}$ است. اگر این فرد در برابر ویروس نوع A ایمن باشد، احتمال ایمنی او در برابر ویروس نوع B برابر $\frac{75}{100}$ است. با فرض اینکه این فرد در برابر ویروس نوع A ایمن نباشد، احتمال اینکه در برابر ویروس نوع B نیز ایمن نباشد کدام است؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۲۵- در رأی‌گیری انتخابات یک مدرسه، احتمال پیروزی سارا برابر $\frac{2}{5}$ می‌باشد. اگر سارا بتواند از علی در تعداد رأی جلو بیفتد، این احتمال به $\frac{1}{3}$ افزایش می‌یابد. اگر احتمال پیروزی علی در این رأی‌گیری $\frac{2}{3}$ باشد، با چه احتمالی علی از سارا در تعداد رأی جلو می‌افتد؟ (فرض بر این است که تعداد رأی‌های سارا و علی به هیچ‌وجه برابر نخواهند شد و رأی‌گیری فقط بین این دو نفر است.)

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۲۶- دو تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم تا برای اولین بار هر دو عدد رو شده زوج باشد. با کدام احتمال حداکثر در سه پرتاب نتیجه مطلوب حاصل می‌شود؟

(۱) $\frac{27}{64}$ (۲) $\frac{37}{64}$ (۳) $\frac{19}{32}$ (۴) $\frac{39}{64}$

۱۲۷- ۲ درصد از افراد جامعه‌ای دانشجوی هستند. در یک نمونه از آزمایش فهمیدند اگر فردی دانشجو باشد، به احتمال ۷۰٪ به مسافرت علاقمند است و اگر دانشجو نباشد، به احتمال ۴۰٪ به مسافرت علاقمند نیست. یک فرد از بین افراد علاقمند به مسافرت انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال فرد انتخاب شده دانشجو است؟

(۱) $\frac{584}{1000}$ (۲) $\frac{602}{1000}$ (۳) $\frac{1}{43}$ (۴) $\frac{2}{147}$

۱۲۸- در پرتاب دو تاس، اگر پیشامد اینکه دو عدد رو شده اول باشند را A و پیشامد اینکه مجموع دو عدد رو شده ۷ باشند را B بنامیم، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) پیشامدهای A و B مستقل هستند.
 (۲) پیشامدهای A و B ناسازگار هستند.
 (۳) احتمال رخداد پیشامد A ، در صورت اتفاق پیشامد B دو برابر احتمال رخداد پیشامد B است.
 (۴) احتمال رخداد حداقل یکی از پیشامدهای A یا B ، $\frac{5}{12}$ است.

۱۲۹- سه تاس را پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه بزرگترین عدد رو شده مضربی از کوچکترین عدد رو شده باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{35}{54}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{25}{36}$ (۴) $\frac{37}{54}$

۱۳۰- دو ظرف مشابه داریم. اولی شامل ۵ مهره آبی و ۴ مهره قرمز و دومی شامل ۲ مهره آبی و ۴ مهره قرمز است. از ظرف اول دو مهره خارج می‌کنیم و در ظرف دوم می‌اندازیم، سپس از ظرف دوم مهره‌ای خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، این مهره آبی است؟

(۱) $\frac{13}{72}$ (۲) $\frac{25}{72}$ (۳) $\frac{7}{18}$ (۴) $\frac{11}{18}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

شمارش بدون شمردن

ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰

۱۳۱- می‌خواهیم از بین n دانش‌آموز یک کلاس شامل ۲ شخص A و B، ۵ نفر را برای تیم فوتسال انتخاب کنیم به طوری که A و B حتماً انتخاب شوند. تعداد حالت‌ها برابر ۸۴ شده است. تعداد دانش‌آموزان کلاس چند نفر است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۳۲- از ۴ شهر و از هر شهر ۵ نفر در مسابقه‌ای شرکت کرده‌اند. به چند طریق می‌توان ۳ نفر از بین آن‌ها انتخاب کرد، بطوری که فقط ۲ نفر از یک شهر باشند؟

(۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

۱۳۳- با حروف کلمه «فوتبالی» و بدون تکرار حروف، چند کلمه ۷ حرفی می‌توان نوشت که با حرف نقطه‌دار شروع و به حرف بدون نقطه ختم شود؟

(۱) $15 \times 5!$ (۲) $2 \times 5!$ (۳) $7!$ (۴) $2 \times 6!$

۱۳۴- فرض کنیم هفت نفر بخواهند سخنرانی کنند به طوری که بین دو نفر خاص، دقیقاً سه نفر سخنرانی داشته باشند. در این صورت این هفت نفر به چند صورت مختلف می‌توانند سخنرانی کنند؟

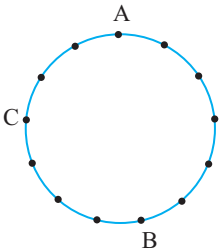
(۱) $6!$ (۲) $\binom{7}{2} \times 5!$ (۳) $2 \times 5!$ (۴) $(2 \times 5!)^3$

۱۳۵- در چند جایگشت از حروف کلمه «Premier» حداقل یک حرف بین دو «r» فاصله وجود دارد؟

(۱) ۶۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۳۶۰۰

۱۳۶- از به هم وصل کردن نقاط شکل مقابل، چند چهارضلعی محدب شامل ضلع AC یا AB می‌توان رسم کرد؟

(۱) ۵۹ (۲) ۶۲ (۳) ۴۵ (۴) ۴۸



۱۳۷- با ارقام متمایز ۰ و ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ چند عدد طبیعی مضرب ۵ بیشتر از ۱۰۰۰ و فاقد رقم تکراری می‌توان ساخت؟

(۱) ۱۰۸ (۲) ۲۱۶ (۳) ۳۲۴ (۴) ۵۴۰

۱۳۸- با ۶ نفر پسر و ۸ نفر دختر به چند طریق می‌توان چهار تیم دونفره تشکیل داد به طوری که اعضای آن‌ها هم‌جنس نباشند؟

(۱) ۲۴۲۵۰ (۲) ۲۵۲۰۰ (۳) ۲۵۸۰۰ (۴) ۲۴۸۰۰

۱۳۹- ۳ ایرانی و ۴ فرانسوی به چند طریق می‌توانند وارد یک ساختمان شوند به طوری که بین هر دو ایرانی، یک فرانسوی باشد؟

(۱) ۱۴۴ (۲) ۲۸۸ (۳) ۴۳۲ (۴) ۸۶۴

۱۴۰- به چند طریق می‌توان ۶ مداد متمایز را درون ۳ جامدادی مختلف قرار داد، به طوری که در هر جامدادی حداقل یک مداد قرار گیرد؟

(۱) ۲۴۰ (۲) ۵۴۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۴۵۰

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در کدام گزینه پی‌جویی برای اکتشاف ذخایر زغال‌سنگ در هر دو پهنه زمین‌ساختی احتمالاً بی‌نتیجه است؟

- (۱) «سنندج - سیرجان» و «ارومیه - دختر»
 (۲) «شرق و جنوب‌شرق ایران» و «سنندج - سیرجان»
 (۳) «ارومیه - دختر» و «کپه‌داغ»
 (۴) «ایران مرکزی» و «کپه‌داغ»

۱۴۲- قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران را در کدام پهنه زیر می‌توان یافت؟

- (۱) ایران مرکزی (۲) البرز (۳) زاگرس (۴) کپه‌داغ

۱۴۳- سنگ اصلی ذخایر فلزی سنندج - سیرجان غالباً از چه نوعی است؟

- (۱) آذرین (۲) دگرگونی (۳) آذرین و دگرگونی (۴) آذرین و رسوبی

۱۴۴- بیشتر آتش‌فشان‌های جوان ایران در امتداد کدام پهنه زمین‌ساختی قرار دارند؟

- (۱) شرق و جنوب‌شرق (۲) سهند- بزمان (۳) سنندج-سیرجان (۴) زاگرس

۱۴۵- کدام یگ از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) گسل کپه‌داغ گسل راستالغز اصلی و در امتداد شمال‌غربی - جنوب‌شرقی می‌باشد.
 (۲) گسل تبریز گسل راندگی راستالغز اصلی و در امتداد جنوب شرقی - شمال‌غربی می‌باشد.
 (۳) گسل خزر گسل راندگی اصلی و در امتداد شمالی - جنوبی می‌باشد.
 (۴) گسل ترود گسل راستالغز اصلی و در امتداد شمال‌شرقی - جنوب‌غربی می‌باشد.

۱۴۶- سنگ‌های اصلی مربوط به پهنه با ویژگی زیر، از کدام نوع است؟

«فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی»

- (۱) دگرگونی و آذرین (۲) آذرین (۳) آذرین و رسوبی (۴) رسوبی

۱۴۷- سنگ‌های اصلی کدام یک از پهنه‌های زمین‌ساختی زیر مشابه با یکدیگر است؟

- (۱) سنندج- سیرجان و زاگرس (۲) ارومیه- دختر و زاگرس
 (۳) البرز و کپه‌داغ (۴) شرق و جنوب‌شرق ایران- سنندج- سیرجان

۱۴۸- بر طبق کتاب درسی به ترتیب «بسته شدن کامل تئیس کهن» و «آغاز شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس» در کدام دوره‌های

زمین‌شناسی بوده است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید)

- (۱) ژوراسیک- ابتدای پالئوژن (۲) دونین- انتهای کرتاسه
 (۳) انتهای تریاس- پرمین (۴) پرمین- ژوراسیک

۱۴۹- چند مورد از موارد داده شده، جاهای خالی موجود در عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«آشفشان در قرار دارد.»

(الف) بزمان - «امتداد نوار ارومیه - دختر»

(ب) دماوند - پهنه زمین‌ساختی البرز

(پ) سبلان - شرق آشفشان سهند

(ت) تفتان - مرحله فومرولی

(۱) چهار مورد (۲) سه مورد (۳) دو مورد (۴) یک مورد

۱۵۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر مفهوم موردنظر صحیح بیان شده است؟

- جزو اکوتوریسم کشورمان محسوب می‌شود. (۱) ژئوپارک باداب‌سورت ساری به ثبت جهانی رسیده است.
 می‌باشد. (۳) کوه‌های مریخی چابهار جزو میراث زمین‌شناختی کشورمان می‌باشد. (۲) دره ستارگان
 (۴) هدف اصلی در مورد غار علیصدر همدان طبیعت‌گردی

آزمون آمادگی شناختی ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی از دی ماه، آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار داده است و توصیه‌هایی را در قالب راهکارهای آنلاین، و پاسخ تشریحی سوالات دانش شناختی در اختیار دانش آموزان قرار داده است. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال‌ها از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. در هنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم تر خط بکشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. روخوانی برایم دشوار است و نمی‌توانم سریع بخوانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. نمی‌توانم از مطالب درسی نکته‌برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. من از روش‌های مطالعه خود آگاهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. من ارتباط بین تلاش و هدفم را می‌دانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. موانع برنامه‌ریزی ام را پیش‌بینی می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. می توانم موانع پیش آمده در حین برنامه را مدیریت کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۹. در برنامه ریزی وقت کم می آورم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۰. نمی توانم پیامدهای مختلف انتخابم را در نظر بگیرم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۱. در تصمیم گیری یک گزینه مانع فکر کردن من به سایر گزینه ها می شود.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۲. به خاطر برنامه ام از یک فعالیت تفریحی صرف نظر می کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۳. کتاب های کمک درسی و آموزشی جدید را دوست دارم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۴. اگر قبلا یک موضوع را اشتباه یاد گرفته باشم، تصحیح آن برایم سخت است.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۵. عضویت در یک گروه جدید مرا نگران می کند.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۶. برای یادگیری مطالب درسی از مثال های عجیب مخصوص خودم استفاده می کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۷. دوست دارم راه حل های متفاوت برای حل یک مساله را پیدا کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۸. دوست دارم مطالب مختلف ظاهرا غیر مرتبط را به هم ربط دهم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۹. چه میزان مایل به دریافت توصیه های بیشتر مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. کم ۴. مایل نیستم
۲۸۰. تاچه میزان توصیه ها و آزمون های شناختی در بهبود آمادگی شناختی شما موثر بوده اند؟
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. کم ۴. تاثیری نداشته اند

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۲»

(سویل رمناپور)

فقط مورد «د» صحیح می‌باشد. بررسی موارد:
مورد «الف»: همه رفتارهای غریزی لزوماً از بدو تولد بروز پیدا نمی‌کنند. مثلاً رفتار مراقبت مادری در موش مادر، پس از زایمان بروز پیدا می‌کند.
مورد «ب»: در جانوران حاصل بکرزایی و جانور حاصل از یک جانور همافرودیت که یک والد دارند، همه ژن‌های جانور از یک والد دریافت شده است، نه والدین.
مورد «ج»: فقط گروهی از رفتارهای غریزی ممکن است در اثر تجربه تغییر کنند.
مورد «د»: برای بروز رفتارهای غریزی، هیچ آموزشی نیاز نیست.
(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۲- گزینه «۲»

(پوار ایازلو)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در شرطی شدن کلاسیک، محرک بی‌اثر پس از مدتی به یک محرک شرطی تبدیل می‌شود. در این نوع یادگیری، ارائه محرک شرطی و غیرشرطی به صورت همزمان، در یادگیری جانور نقش دارد.
گزینه «۲»: برای جلوگیری از بروز رفتار خوگیری می‌توان شدت محرک را تغییر داد. خوگیری برخلاف پاسخ اولیه جانور نوعی یادگیری است.
گزینه «۳»: نوعی دیگر از شرطی شدن، شرطی شدن فعال یا یادگیری با آزمون و خطا نام دارد. در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی (نه فقط پاداش) که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.
گزینه «۴»: برخی از جانوران می‌توانند از تجربه‌های قبلی خود برای حل مسئله‌ای که با آن روبرو شده‌اند، استفاده کنند. در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۳- گزینه «۲»

(پوار ایازلو)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های مادامی که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده را واریسی کردند ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند.
گزینه‌های «۲» و «۳» و «۴»: موش مادر ابتدا نوزادان را واریسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حسواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ در نتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجه آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۴- گزینه «۴»

(مامر مسین‌پور)

صورت سؤال در مورد خوگیری است. در خوگیری جانور برای پاسخ به محرک‌های مهم‌تر از محرک‌های کم‌اهمیت چشم‌پوشی می‌کند. یادگیری مرتبط با جوجه‌های تازه از تخم درآمده و پیروی از جسم متحرک، مربوط به نقش‌پذیری است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در خوگیری اولین پاسخ به محرک، به صورت غریزی و کاملاً برنامه‌ریزی شده توسط ژن‌های جانور انجام می‌شود، نه به صورت تصادفی! در حالی که در آزمایش اسکینر، اولین برخورد موش با اهرم و دریافت غذا، به صورت تصادفی رخ داده بود.
گزینه «۲»: در همه رفتارها، چرایی بروز رفتار براساس انتخاب طبیعی قابل بررسی است.
گزینه «۳»: در خوگیری، جانور در موقعیت‌های تکراری (نه جدید!) تصمیم به عدم پاسخ به محرک می‌گیرد.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳ و ۱۱۵)

۵- گزینه «۴»

(نیلوخر شعبانی)

در شرطی شدن کلاسیک همراهی محرک بی‌اثر با محرک طبیعی و سپس تبدیل محرک بی‌اثر به محرک شرطی دیده می‌شود اما در شرطی شدن فعال دیده نمی‌شود. در شرطی شدن فعال جانور می‌آموزد که میان رفتار ناآگاهانه خود و پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند ارتباط برقرار کرده و به طور آگاهانه رفتاری را تکرار و یا از انجام آن رفتار خودداری کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: گرفتن پاداش در شرطی شدن فعال دیده می‌شود.
گزینه «۲»: برنامه‌ریزی آگاهانه در حل مسئله دیده می‌شود.
گزینه «۳»: تغییر نسبتاً پایدار در رفتار غریزی در انواع مختلف یادگیری رخ می‌دهد.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۶- گزینه «۴»

(نیلوخر شعبانی)

در یادگیری حل مسئله، بروز رفتار تحت تأثیر عوامل متعدد مانند ژن و محیط صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: خوگیری برخلاف نقش‌پذیری، در دوره‌های مختلفی از زندگی می‌تواند دیده شود.
گزینه «۲»: در حل مسئله برخلاف نقش‌پذیری شروع رفتار به شکل غریزی نیست.
گزینه «۳»: تبدیل محرک در شرطی شدن کلاسیک رخ می‌دهد نه نقش‌پذیری!
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴)

۷- گزینه «۲»

(کایوه نریمی)

تنها مورد «الف» نادرست است.
ویژگی‌های ظاهری مطلوب و برتر مانند دم زینتی در طاووس نر یا شاخ گوزن نر از صفات ثانویه جنسی هستند در هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر به کار می‌رود و در مواردی می‌تواند درگیری بین نرها را کاهش دهد به طور مثال جانور نری که صفات ثانویه جنسی برجسته‌ای ندارد در رقابت با سایر نرها اغلب شکست می‌خورد و آسیب می‌بیند پس کمتر وارد رقابت می‌شوند.
بررسی سایر موارد:
مورد «ب» و «ج»: جملات کتاب درسی است.
مورد «د»: ویژگی‌های ظاهری مطلوب یا برتر در جلب جفت نقش مهمی دارد و احتمال تولیدمثل فرد و در نتیجه انتقال ژن‌ها به نسل بعد را افزایش می‌دهد.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۱۶ و ۱۱۷)

۸- گزینه «۳»

(مبین قربانی)

در رفتار مراقبت موش مادری، ژن B موجب شده که این رفتار واجد اساس ژنی باشد. یعنی موش مادر براساس ژن موجود در مغز خود، بچه‌هایش را اطراف خود جمع می‌کند و اجازه نمی‌دهد که از او دور شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: بیشتر پرندگان دارای نظام تک‌همسری هستند.
گزینه «۲»: گاه‌ها جانور غذایی را مصرف می‌کند که محتوای انرژی چندانی ندارد. برای مثال طوطی‌هایی که خاک رس را جهت خنثی کردن مواد غذایی سمی در لوله گوارش خود مصرف می‌کنند.
گزینه «۴»: لاک‌پشت‌ها رکود تابستانی نشان می‌دهند. این رفتار برخلاف خواب زمستانی همراه با ذخیره غذایی زیادی زیاد نیست.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۷ تا ۱۲۰)

۹- گزینه «۲»

(نیلوخر شعبانی)

فقط مورد «د» صحیح است. بررسی موارد:
مورد «الف»: جیرجیرک ماده‌ای که اندازه بزرگتری دارد توسط جیرجیرک نر انتخاب می‌شود.
مورد «ب»: این رفتار باعث افزایش تعداد زاده‌ها می‌شود.
مورد «ج»: لقاح در بدن فرد ماده رخ می‌دهد. ساختار کیسه‌ای در جانور نر و به رنگ سفید دیده می‌شود و شفاف نیست.
مورد «د»: در این نوع جیرجیرک جانور نر هزینه بیشتری می‌پردازد و جفت خود را انتخاب می‌کند.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱۷)

**۱۰- گزینه ۳***

(حامد عسین‌پور)

سؤال در مورد خفاش‌های خون‌آشام است. این جانوران پستاندار هستند. اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن در پستانداران و پرندگان بیشتر از سایر مهره‌داران است. قورباغه بالغ؛ تنفس پوستی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: لاک‌پشت و نیز گروهی از پرندگان از میدان مغناطیسی برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند. گزینه «۲»: در خفاش همانند اردک پرده‌های میان انگشتان بال از بین نرفته است. گزینه «۴»: کیسه‌های هوادار از مشخصات پرندگان است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۹۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۲۰ و ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۱۱- گزینه ۴*

(حامد عسین‌پور)

در جمعیت‌هایی که انتخاب جفت بر عهده جانور ماده است، نرها با هم رقابت می‌کنند. این نرها دارای صفات ثانویه جنسی هستند که می‌تواند در برخی مواقع احتمال شکار جانور را افزایش داده و از بقای آن بکاهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در جمعیت طاووس‌ها انتخاب جفت بر عهده جانور ماده است در حالی که نظام جفت‌گیری در این جمعیت، چندهمسری است. گزینه «۲»: در نظام تک‌همسری هر دو والد هزینه پرورش زاده‌ها را تأمین می‌کنند. کیسه هوادار در پرندگان دیده می‌شود در حالی که این نوع نظام جفت‌گیری در پستانداران نیز موجود است. گزینه «۳»: در نظام چندهمسری جانور نر به صورت غیرمستقیم در حفاظت، تأمین غذا و نگهداری زاده‌ها نقش دارد. در جمعیت طاووس‌ها، نرها برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند نه انتخاب کردن.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۱۲- گزینه ۴*

(پواد ابازلو)

بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱» و «۲»: در این آزمایش پوسته تخم کاکایی و تخم‌مرغ رنگ شده به کار رفته است و در انجام آن پوسته تخم‌مرغ استفاده نشده است. گزینه «۳»: کاکایی‌ها زمان بسیار کوتاهی را برای بیرون بردن پوسته تخم‌ها صرف می‌کنند اما این رفتار در بقای زاده‌های آن‌ها نقشی حیاتی دارد. این رفتار کاکایی‌ها سازگارکننده است زیرا احتمال دسترسی شکارچی به زاده‌ها کاهش و احتمال بقای آن‌ها را افزایش می‌دهد و به سود پرنده و زاده‌های آن است. گزینه «۴»: کلاغ‌ها بیشتر تخم‌مرغ‌هایی را که کنار پوسته‌های تخم کاکایی قرار داشتند، پیدا کرده و آن‌ها را خوردند، رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته، راهنمای کلاغ‌ها بود.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱۵)

۱۳- گزینه ۳*

(شاهین راهیان)

موارد «الف» و «ب» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد: مورد «الف»: پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند و در بدن آن چربی لازم از اتصال گلیسرول و اسیدهای چرب حاصل از گوارش مواد غذایی ایجاد می‌شود. مورد «ب»: هیپوتالاموس در تنظیم تعداد ضربان قلب (مؤثر بر فاصله بین دو موج P متوالی و دمای بدن) اثرگذار است. در دوران خواب زمستانی به دلیل کاهش فعالیت، دمای بدن نیز کاهش می‌یابد. مورد «ج»: به دلیل کاهش مصرف اکسیژن و کاهش تعداد تنفس، حرکات دیافراگم (بزرگترین ماهیچه تنفسی) و مصرف انرژی در تارهای ماهیچه‌ای آن کاهش می‌یابد. مورد «د»: به دلیل مصرف مقادیر زیادی غذا در پیش از ورود به خواب زمستانی، حرکات کرمی مری برای انجام عمل بلع افزایش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۵ و ۱۹ و ۳۱ و ۵۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۲۰)

۱۴- گزینه ۴*

(حامد عسین‌پور)

Meerkat همان دم عصبی است که رفتار دگرخواهی انجام می‌دهد. در رفتار دگرخواهی معمولاً جانوران دیگر سود می‌برند اما گاهی جانور اجراکننده رفتار نیز نفع می‌برد. همه رفتارهای جانوری با انتخاب طبیعی سازگار هستند، خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۱۵- گزینه ۴*

(نیلوفر شعبانی)

جانوری که زمان و انرژی بیشتری به منظور تولیدمثل صرف می‌کند، جفت خود را انتخاب می‌کند تا موفقیت تولیدمثلی خود را تضمین کند. جانوران جنس مخالف برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: صفات ثانویه جنسی می‌تواند باعث افزایش موفقیت تولیدمثلی جاندار شوند. از طرفی این صفات می‌تواند احتمال بقای جانور را کاهش دهند. گزینه «۲»: قلمروخواهی در قو باعث افزایش احتمال بقا و جفت‌گیری در خود جانور نیز می‌شود اما در رفتار دگرخواهی زنبور عسل، زنبور کارگر تولیدمثل نمی‌کند و باعث افزایش موفقیت تولیدمثلی زنبور ملکه می‌شود. گزینه «۳»: تغذیه طولی‌ها از خاک رس باعث مصرف موادی می‌شود که انرژی چندانی ندارد اما مواد موردنیاز بدن جانور را تأمین می‌کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۲ و ۱۲۴)

۱۶- گزینه ۳*

(حامد عسین‌پور)

سؤال در مورد زنبورهاست. زنبور یابنده با اجرای حرکات و نیز وزوزهای متفاوت، اطلاعاتی را به دیگران منتقل می‌کند. همچنین این جانوران از حس بویایی برای پیدا کردن محل دقیق غذا استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: زنبور ملکه با میوز، گامت تولید می‌کند. زنبور یابنده منبع غذایی، نازا است! گزینه «۲»: هر چقدر حرکات اجرا شده، مدت زمان بیشتری به طول بینجامد، به معنای دورتر بودن منبع غذا از کندو است (رابطه مستقیم). گزینه «۴»: حرکات جانور هم در انتقال اطلاعات مربوط به فاصله و هم در تعیین جهت پرواز مؤثر است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۲۸، ۳۴، ۶۲ و ۱۱۶)

۱۷- گزینه ۳*

(نیلوفر شعبانی)

زنبور نر همه اطلاعات وراثتی خود را به زاده خود منتقل می‌کند اما زنبور کارگر هیچ زاده‌ای ندارد. زنبور نر حاصل تقسیم میتوز یک گامت زنبور ملکه است (بکرزایی) و زنبور کارگر حاصل لقاح دو گامت، بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: پرورش و نگهداری زاده‌ها به عهده زنبور کارگر است. گزینه «۲»: زنبوری که توانایی تولید گامت ندارد زنبور کارگر است که دیپلوئید است. گزینه «۴»: استفاده از الگوهای صوتی برای انتقال اطلاعات منبع غذا توسط زنبور کارگر انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۲، ۹۳ و ۱۱۶)

۱۸- گزینه ۲*

(موردار سعادت)

رفتار دگرخواهی دم‌عصبی تأثیر مثبتی در بقا و زاده‌آوری خود جاندار ندارد؛ چون جانور در معرض کاهش احتمال بقا است و احتمال زادآوری دم‌عصبی نگیهان کاهش خواهد یافت.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۱۹- گزینه ۲*

(مبین قربانی)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند. صورت سؤال درباره رفتار دگرخواهی است که در زنبورهای کارگر، دم‌عصبی‌ها، خفاش‌های خون‌آشام و پرندگان باری‌گر انجام می‌گیرد. بررسی موارد: مورد «الف»: اشتراک‌گذاری ژن‌ها در زنبورهای کارگر و دم‌عصبی‌ها به صورت غیرمستقیم صورت می‌گیرد. مورد «ب»: همه رفتارها واکنش یا مجموعه‌ای از واکنش‌ها هستند که در پاسخ به محرک‌ها انجام می‌گیرد. رفتارهای دگرخواهی جانوران برای گونه آن‌ها واجد سود هستند. مورد «ج»: گروهی از آن‌ها مانند خفاش‌ها نسبت خویشاوندی ندارند. مورد «د»: این گونه رفتارهای جانوران توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۲۰- گزینه ۳*

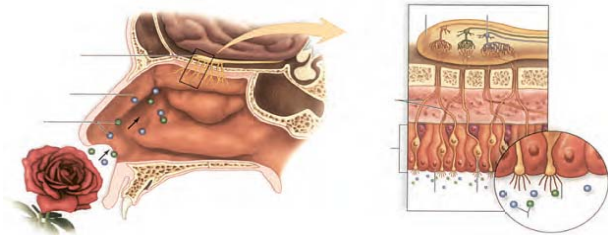
(سویل رحمانپور)

صورت سؤال به لاک‌پشت و کبوتر اشاره می‌کند. هم پرندگان و هم خزندگان دارای ایمنی اختصاصی هستند و به کمک پلاسموسیت‌های خود، پادتن‌های Y شکل تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اندازه نسبی مغز به وزن بدن در پرندگان و پستانداران نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است و این گزینه در رابطه با لاک‌پشت صدق نمی‌کند. گزینه «۲»: در همه جانوران که لقاح داخلی دارند، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته وجود دارد.



ج) استخوان‌های ستون مهره‌ها در بخش‌های پایینی می‌توانند در محافظت از رشته‌های عصبی خارج شده از نخاع نقش داشته باشند. استخوان سقف حفره بینی نیز در حفاظت از رشته‌های مربوط به عصب بویایی نقش دارد. (درست)

د) با توجه به شکل زیر استخوانی از جمجمه که در حفاظت از غده هیپوفیز نقش دارد همانند استخوانی که در حفاظت از لوب پیشانی نقش دارد، دارای یک حفره هوادار است. (درست)



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۳۱، ۴۲، ۴۳، ۵۶ و ۵۷)

۲۵- گزینه «۳»

(مالان فکری)

عضله دو سران تنها در نمای پشتی بدن قابل مشاهده است و طبق شکل‌های کتاب درسی، قطر تارهای عضلانی می‌تواند متفاوت باشد؛ در نتیجه میزان رشته‌های اکتین و میوزین در این تارها با هم تفاوت دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: عضله سینه‌ای مطابق شکل کتاب درسی به استخوان ترقوه متصل است. گزینه «۲»: دقت کنید عضله دوزنقه‌ای از هر دو نمای شکمی و پشتی قابل مشاهده است.

گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب درسی، نواری از جنس بافت پیوندی در ناحیه خارجی ران مشاهده می‌شود که به استخوان نیم لگن در بالا و درشت نی در پایین متصل است. عضله سیرینی به این نوار پیوندی اتصال دارد. (رستگانه حرکتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۴۵ و ۴۷)

۲۶- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبوانی)

طبق متن کتاب درسی، غضروف مفصلی می‌تواند تحت اثر بعضی از بیماری‌ها تخریب شود. طبق شکل کتاب درسی غضروف مفصلی در تماس با غضروف صفحه رشد قرار ندارد. بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب درسی، در سن رشد ضخامت صفحه رشد ثابت است. هم‌چنین در بخش پایینی این صفحه، یک لبه دنداندار مشاهده می‌شود. گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب درسی، ضخامت لایه غضروفی صفحه رشد نسبت به غضروف مفصلی بیشتر است. گزینه «۳»: صفحه رشد تحت اثر هورمون رشد هردو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده را ایجاد می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۳، ۵۶ و ۵۷)

۲۷- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبوانی)

ایده این سوال از کنکور دی ۱۴۰۱ گرفته شده است که لازم است شکل‌های اندام‌های مختلف را در کنارهم قرار داده و موقعیت آن‌ها را در کنارهم بررسی کنید. غده هیپوفیز محل تولید هورمون محرک تیروئید است. با توجه به شکل‌های تشریح مغز، مغز انسان و شکل غده هیپوفیز مشخص است که غده هیپوفیز در مجاورت کیاسمای بینایی قرار دارد. اما طبق سوال کنکور دی ۱۴۰۱، اسپیک مغزی که پایین‌ترین بخش لیمبیک است؛ در مجاورت هیپوتالاموس و در نتیجه هیپوفیز نیست. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: غده لوزالمعده، هورمون انسولین تولید می‌کند. این غده در مجاورت محل ادغام سه سیاهرگ سازنده سیاهرگ باب قرار گرفته است.

گزینه «۲»: غده تیموس در جلوی محل دو شاخه شدن نای قرار دارد. مطابق شکل دستگاه لنفی، این غده در جلوی دهلیز چپ همانند محل خروج آنورت از قلب قرار دارد. گزینه «۳»: تخمدان، محل بلوغ فولیکول‌ها است که درون حفره لگنی قرار دارد. طبق شکل کتاب درسی، آنورت در حفره لگنی به دو شاخه تقسیم می‌شود که هر کدام در مجاورت تخمدان یک سمت قرار دارد. هم‌چنین تخمدان سمت چپ در مجاورت محل اتصال کولون پایین رو به راست روده قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۲۷، ۳۷، ۴۸ و ۶۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۳، ۲۴، ۲۵ تا ۵۸، ۶۰ و ۶۱)

گزینه «۴»: در مرحله ۲ گلیکولیز که در همه جانداران رخ می‌دهد، قند فسفات‌ها از فروکتوز فسفات‌ها تولید می‌شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۱۲۰)

زیست‌شناسی تصویری

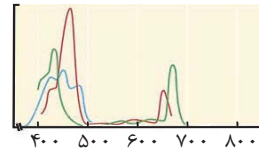
۲۱- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: این عبارت با توجه به شکل ۱۱ فصل ۳ کتاب دهم صحیح است. یاخته‌های نوع اول در مجاور منافذ بین‌حبابی قرار دارند. گزینه «۲»: یاخته‌های سنگ‌فرشی مجاور هم، ساختار مشابه با یکدیگر دارند. گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۱ فصل ۳ کتاب دهم، هر دو نوع یاخته دیواره حبابک، در مجاورت مویرگ‌های خونی دیده می‌شوند. گزینه «۴»: یاخته‌های نوع اول به طول مستقیم در تبادل گازهای تنفسی نقش دارند و یاخته‌های نوع دوم، با ترشح سورفاکتانت و تسهیل باز شدن حبابک‌ها در تبادل گازهای تنفسی نقش دارند. (تیرالاک کازری) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۲۲- گزینه «۴»

(سعید مهمری)



با توجه به شکل مقابل مقصود سؤال رنگیزه کلروفیل a است. این رنگیزه در آنتن و رنگیزه موجود در مرکز واکنش متفاوت است و در همه فتوسینت‌ها وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: با توجه به شکل این رنگیزه زودتر از سایرین به حداکثر جذب خود می‌رسد.

گزینه «۲»: در این بازه طول موج، میزان جذب رنگیزه کلروفیل a از b بیشتر است.

گزینه «۳»: کلروفیل رنگیزه اصلی فتوسنتز در غشای تیلاکوئید (سامانه غشایی) است. (از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

۲۳- گزینه «۲»

(مهم‌مهری روزبوانی)

دناپسپاراز یک آنزیم پروتئینی در هسته سلول یوکاریوت یا سیتوپلاسم باکتری است. در هر دو صورت توسط ریبوزوم سیتوپلاسمی و با اثر rRNA ساختار یک و پیوندهای پپتیدی خود را تشکیل داده است. پیوندهای کووالانسی ساختارهای بعدی بدون دخالت ریبوزوم برقرار شده است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»:



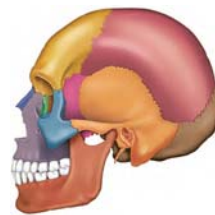
گزینه «۳»: طبق شکل ۱۸ فصل ۱ زیست ۳، دو زنجیره آلفا روبه‌روی هم و دو زنجیره بتا هم روبه‌روی هم قرار دارند.

گزینه «۴»: براساس شکل ۱۴ فصل ۲ زیست ۳، زنجیره پپتیدی در حال ساخت می‌تواند در بخش‌های خارج شده از ریبوزوم وارد ساختار دوم شده و خمیدگی ایجاد کند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۱۲، ۱۵ تا ۱۷، ۲۷، ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۲۴- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبوانی)

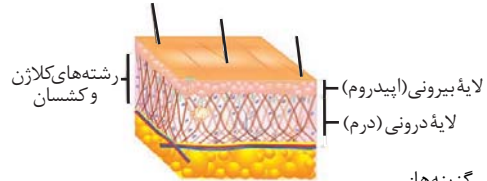
الف) با توجه به شکل واضح است که استخوان آهیانه (بزرگترین استخوان جمجمه) همانند کوچکترین استخوان سازنده کاسه چشم با استخوان پیشانی مفصل تشکیل می‌دهد. (درست) ب) استخوان فک پایینی با استخوان گیجگاهی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد ولی در حفاظت از مغز نقشی ندارد. (نادرست)



۲۸- گزینه «۱»

(اشکان زرنی)

منظور صورت سوال پوست می باشد که مطابق شکل زیر، رشته های کلاژن و کسپان در بافت پیوندی رشته ای سازنده درم به صورت متقاطع قرار گرفته اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در لایه اپیدرم، باخته دارینه ای دیده می شود که زوائد سیتوپلاسمی دارد و برای حرکت خود از حرکات آمیبی شکل استفاده می کند. گزینه «۳»: در لایه درم غده های برون ریز لوله ای شکل که دارای پیچ و تاب هستند؛ مشاهده می شود. هم چنین در این لایه پوست رشته های عصبی حرکتی خودمختار که در ترشح غدد پوست نقش دارند، مشاهده می شوند. گزینه «۴»: در نواحی عمقی لایه اپیدرم، باخته های رنگدانه دار پوست (ملانین دار) مشاهده می شود که در اثر جهش ممکن است سرطانی شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۲۱، ۵۵، ۶۴، ۶۷ و ۸۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۸)

۲۹- گزینه «۳»

(علیرضا عابدی)

مرحله ۱ نشان‌دهنده متافاز و مرحله ۲ نشان‌دهنده آنافاز میتوز هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست: قبل از متافاز و در مرحله پرومتافاز و همچنین بعد از آنافاز در مرحله تلوفاژ پوشش هسته که ساختاری دوغشایی است دچار تغییر می‌شود.

مورد «ب»: نادرست: دقت کنید در باخته های جانوری (یاخته پوششی مری) شیار تقسیم در مرحله تلوفاژ ایجاد می شود. شیار تقسیم منظور همان فررفتگی ناشی از انقباض حلقه انقباضی است. این اصطلاح در کنکور دی ۱۴۰۱ مطرح شده است.

مورد «ج»: درست: قبل از متافاز و بعد از آنافاز طبق شکل ۷ فام‌تن‌ها در بخش استوایی سلول قرار نگرفته‌اند.

مورد «د»: درست: در انتهای مرحله متافاز کروموزوم‌ها در میانه سلول قرار دارند که حداکثر فاصله بین سانتیول و فام‌تن محسوب می‌شود اما در انتهای مرحله آنافاز کروموزوم‌ها در نزدیکی سانتیول قرار می‌گیرند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۳۰- گزینه «۳»

(معمدمهری روزبهانی)

منظور لایه ماهیچه ای روده باریک است که از دو لایه طولی و حلقوی و بافت پیوندی تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این لایه به درون ساختار پرز وارد نمی‌شود.

گزینه «۲»: این لایه در انجام حرکات دیواره لوله گوارش نقش دارد.

گزینه «۴»: در لایه خارجی مطابق شکل کتاب درسی رگ های لنفی (رگ های سبزرنگ) دیده می شود.

(گوارش و یذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۵)

۳۱- گزینه «۴»

(امیرمسین بهروزی فر)

این سوال شبیه ساز سوال ۳۵ کنکور دی ماه ۱۴۰۱ است. همه اندام هایی که در نیمه چپ بدن قرار دارند و خون سیاهرگی آن ها به سیاهرگ باب تخلیه می شود، توسط پرده صفاق احاطه شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: مثلاً بخشی از لوزالمعده در نیمه چپ بدن مشاهده می شود. این اندام در نزدیکی مجرای لنفی چپ مشاهده می شود.

گزینه «۲»: حرکات کرمی دیواره لوله گوارش می تواند مستقل از دستگاه عصبی مرکزی به کمک شبکه عصبی روده ای انجام شود. بخش هایی از روده باریک و بزرگ در نیمه چپ بدن است.

گزینه «۳»: تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود.

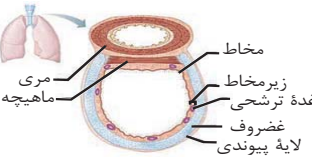
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۶، ۱۷ و ۷۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۶، ۲۷، ۵۹ تا ۶۳)

۳۲- گزینه «۱»

(علی کویلی)

از درون به بیرون لایه‌های لوله گوارش شامل: «مخاطی، زیرمخاطی و ماهیچه‌ای و بیرونی».



از درون به بیرون لایه‌های نای شامل: «مخاطی، زیرمخاطی، غضروفی ماهیچه‌ای و پیوندی» مطابق تصویر، لایه مخاطی لوله گوارش ضخامت بیشتری نسبت به لایه مخاطی نای دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید عضله موجود در نای عضله صاف است. هم چنین تنها در بخش ابتدایی مری عضله اسکلتی دیده می‌شود و در ادامه عضله صاف دیده می‌شود.

گزینه «۳»: مطابق شکل ضخامت لایه بیرونی لوله گوارش، در بخش‌های مختلف می‌تواند یکسان باشد.

گزینه «۴»: یاخته‌های مخاط نای مؤک‌دار هستند؛ اما یاخته‌های مخاط لوله گوارش مؤک ندارد. مؤک‌ها دارای حرکت ضربانی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۳۶)

۳۳- گزینه «۱»

(معمدمعلی میری)

با توجه به مطالب کتاب درسی، در فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، در بزرگترین غده بدن یعنی کبد، ترکیبات صفرا ساخته شده و این ترکیبات در هضم لیپیدها نقش مؤثری دارند مطابق مطالب کتاب درسی، در ترکیبات صفرا دو نوع لیپید وجود دارد: فسفولیپید و کلسترول یاخته‌های جانوری در غشای خود همه انواع این لیپیدها یعنی دو نوع لیپید را داشته؛ اما یاخته‌های گیاهی تنها بعضی از این لیپیدها یعنی فسفولیپید را در غشای یاخته‌ای خود دارند و فاقد کلسترول هستند.

در یاخته‌های جانوری، مطابق شکل ۷ و ۸ در فصل ۶ زیست‌شناسی یازدهم، هنگام ایجاد حلقه انقباضی در زیر غشای یاخته‌ای در مرحله تلوفاژ توسط پروتئین‌های اکتین و میوزین، هنوز پوشش هسته به طور کامل تشکیل نشده و پس از ایجاد حلقه انقباضی پوشش هسته نیز به طور کامل تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در یاخته‌های گیاهی همزمان با قرارگیری بزرگترین ریزکیسه در میانه یاخته، رشته‌های دوک متصل به هسته قابل مشاهده هستند. اما دقت داشته باشید که ریزکیسه‌های حاصل از جسم گلژی در هنگام تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، برون‌رانی نمی‌شوند.

گزینه «۳»: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری، با ایجاد فرورفتگی توسط پروتئین‌های انقباضی در زیر غشا و تنگ‌تر شدن آن به تدریج رخ می‌دهد. تشکیل صفحه یاخته‌ای مربوط به تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی است.

گزینه «۴»: در هنگام تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، به دنبال ادغام غشای ریزکیسه‌های قرار گرفته در میانه یاخته، نازک‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای یعنی تیغه میانی تشکیل می‌شود؛ اما دقت داشته باشید که پایه‌ریزی کانال‌های سیتوپلاسمی هم‌زمان با تقسیم سیتوپلاسم شکل می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹، ۸۵ و ۸۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۲۲، ۲۲ و ۸۱)

۳۴- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

فقط مورد «الف» نادرست است. بررسی موارد:

مورد «الف»: از نمای بالا، لوب پیشانی و آهیانه و پس سری دیده می‌شوند، اما دقت کنید که تنها لوب‌های گیجگاهی و پس‌سری، در تماس با مخچه هستند.

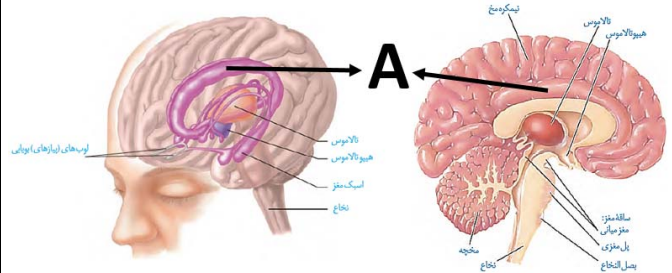
مورد «ب»: لوب‌هایی از مخ که بیشترین مرز مشترک را با مخچه دارد، لوب‌های گیجگاهی‌اند که در مجاورت با تالاموس در بخش داخلی هستند.



مورد «ج»: لوب آهیانه و گیجگاهی، با سه نوع لوب دیگر مرز مشترک دارند. در این بین هر دو با لوب پیشانی در تماس هستند.
مورد «د»: لوب پس‌سری در سطح عقب‌تری نسبت به بقیه لوب‌ها قرار دارد. لوب پس‌سری می‌تواند با لوب گیجگاهی و لوب آهیانه مرز مشترک داشته باشد. (تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۳۵- گزینه ۲

بر اساس دو شکل زیر می‌توان متوجه شد که بالاترین بخش دستگاه لیمبیک (بخش A) در سطح بالاتری نسبت به رابط پینه ای قرار گرفته است. هم چنین مطابق با شکل زیر می‌توان گفت این بخش در درون لوب های پیشانی، آهیانه و پس سری قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل واضح است که ضخامت این بخش از دستگاه لیمبیک نسبت به سایر قسمت‌های آن بیشتر است.
گزینه «۳»: بطن سوم در مجاورت تالاموس‌ها قرار دارد. این بخش از لیمبیک در سطح بالاتری نسبت به بطن سوم مغزی قرار دارد.
گزینه «۴»: در محل شیار بین دو نیمکره مخ، پرده داخلی منزه که در تمام شیارهای سطح نیمکره مخ نفوذ می‌کند، در تماس با این بخش است. (تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۲ و ۱۴)

۳۶- گزینه ۴

بخش‌های اصلی مغز انسان شامل مخ، مخچه و ساقه مغز است. پایین‌ترین لوب مخ طبق شکل کتاب درسی، لوب گیجگاهی است. همانطور که می‌بینید لوب گیجگاهی توسط شیاری از لوب پیشانی جدا می‌شود که امتداد آن به لوب پس‌سری (محل پردازش پیام‌های بینایی) می‌رسد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: دقت کنید که هیپوتالاموس و اپی‌فیز جز بخش‌های اصلی مغز نیستند.
گزینه «۲»: مخچه که مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است، نسبت به لوب پیشانی ماده خاکستری بیشتری دارد.
گزینه «۳»: بالاترین بخش ساقه مغز، مغز میانی است که پایین‌تر از بطن سوم و بالاتر از بطن چهارم قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۱ و ۱۶)

۳۷- گزینه ۳

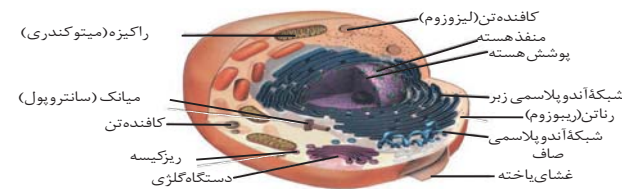
بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب، صلیبیه، مشیمیه، شبکیه و عنبیه می‌باشند. در شبکیه گیرنده‌های استوانه‌ای فراوانی بیشتری دارند. این گیرنده‌ها برخلاف گیرنده مخروطی، ساختارهای دارای ماده‌های حساس به نور با اندازه برابر دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: دقت کنید صلیبیه، ضخامت متفاوتی در بخش‌های سازنده خود دارد.
گزینه «۲»: دقت کنید مشیمیه سرتاسر بخش عقبی کره چشم (مانند نقطه کور) را نمی‌پوشاند.
گزینه «۴»: این ویژگی مربوط به جسم مژگانی است نه عنبیه! مطابق شکل کتاب درسی بخش نشان داده شده، عنبیه است. (مواضع) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۲۸)

۳۸- گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱» و «۴»: درباره کلیه راست بیان شده است. کلیه راست نسبت به چپ از سرخرگ آئورت دورتر است. سرخرگ کلیه نسبت به سیاهرگ مرتبط با آن بالاتر است.
گزینه «۲» و «۳»: درباره کلیه چپ بیان شده است. سرخرگ کلیه چپ نسبت به سیاهرگ مرتبط با آن کوتاه‌تر است. با توجه به شکل ۱۰ فصل ۵، سرخرگ نسبت به سیاهرگ عقب‌تر است. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۴)

۳۹- گزینه ۲

این سوال شبیه ساز سوال ۲۶ کنکور دی ۱۴۰۱ است. منظور از ساختارهای کیسه مانند در یاخته‌های بدن انسان، شبکه آندوپلاسمی زبر، ریزکیسه‌ها، کافنده تن و دستگاه گلژی است. درون همه این ساختارها مثلاً در غشای آن‌ها، پروتئین‌ها دیده می‌شوند که شکل سه بعدی اختصاصی دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: برای کافنده تن صادق نیست.
گزینه «۳»: فقط برای شبکه آندوپلاسمی زبر صادق است.
گزینه «۴»: دستگاه گلژی و ریزکیسه‌ها و کافنده تن در تماس مستقیم با غشای هسته قرار ندارند.



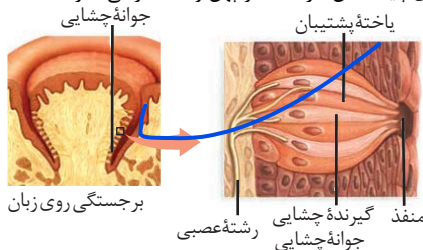
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

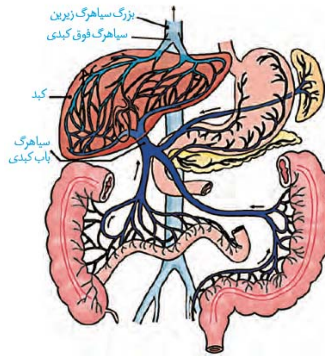
۴۰- گزینه ۱

طبق شکل کتاب در بافت پیوندی سست، ضخامت رشته‌های کلاژن بیش‌تر از سایر رشته‌ها است و در جهات مختلف دیده می‌شود. بافت پیوندی رشته‌ای محکم بوده زیرا کلاژن آن زیاد است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: یاخته‌هایی با هسته‌های کشیده ویژگی بافت پیوندی متراکم است.
گزینه «۳»: رشته‌های موجود در بافت پیوندی سست موازی نیستند بلکه متقاطع هستند. بافت چربی بزرگترین ذخیره انرژی در بدن است. در بخش‌هایی از بدن مانند کف دست و پاها، نقش ضربه‌گیری دارد.
گزینه «۴»: تراکم رشته‌های کلاژن بافت پیوندی از رشته‌های کشسان آن کمتر نیست. (زنجای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۴۱- گزینه ۱

در نزدیکی یک گیرنده چشایی انسان، یاخته‌های پشتیبان، گیرنده‌های چشایی دیگر، یاخته‌های قاعده‌ای، یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی زبان و یاخته‌های بافت پیوندی زیرین قرار دارند. بافت سنگ‌فرشی زبان، چندلایه است و طبق شکل یاخته‌های زیرین که با غشای پایه تماس دارند، ظاهر پهن و سنگ‌فرشی ندارند.



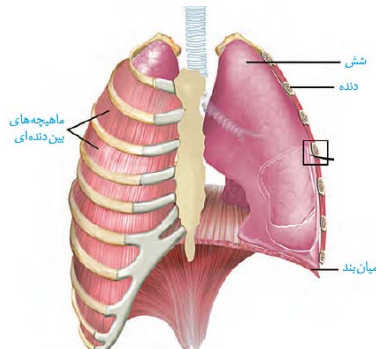


بررسی سایر گزینه‌ها:

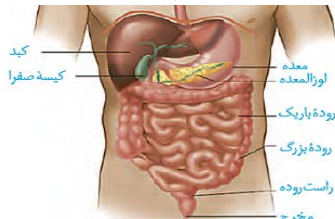
گزینه ۱) مطابق شکل زیر واضح است که در برخی بخش‌ها، غشای یاخته‌های پوششی مویرگ با غشای پایه در تماس نیست.



گزینه ۳) دنده‌های حفاظت‌کننده از کبد، بواسطه غضروف دنده هفتم به جناغ متصل هستند.



گزینه ۴) توجه داشته باشید که لوب کوچکتر کبد در جلوی معده قرار دارد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱۵، ۱۸، ۲۱، ۲۲، ۲۷، ۳۰، ۵۷ و ۶۳)

۴۶- گزینه ۳

(مهوری اسماعیلی)

با توجه به اینکه قطر سرخرگ آوران از وایران بیشتر است، می‌توان متوجه شد که رگ شماره ۲ سرخرگ آوران و رگ شماره ۱ سرخرگ وایران است. سرخرگ آوران خون را وارد شبکه مویرگی گلوومرول و سرخرگ وایران خون را وارد شبکه دورلوله‌ای می‌کند. در گلوومرول، غشای پایه دیواره مویرگ با غشای پایه یاخته‌های پودوسیت (غیرسنگ‌فرشی) مشترک است. اما در شبکه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: براساس شکل این عبارت کاملاً صحیح است.

گزینه ۳: گیرنده‌های چشایی پس از تحریک، پیام را به رشته‌های عصبی (دندریت نورون حسی) منتقل می‌کنند. انتقال پیام عصبی با ترشح مولکول‌های ناقل به روش آگزوسیتوز صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: همه یاخته‌های زنده این ویژگی را دارند (هومئوستازی).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۵)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۸ و ۳۲)

۴۲- گزینه ۳

(علیرضا رضایی)

۱- اسپرمتوسیت اولیه

۲- اسپرمتوسیت ثانویه

۳- هسته یاخته سرتولی

۴- یاخته زامه زا

۵- یاخته اسپرماتید

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۴: هسته یاخته سرتولی فاقد توانایی بیگانه‌خواری و ترشح مواد است.

گزینه ۲: دقت داشته باشید که ژنوم هسته‌ای در مردان شامل ۲۴ کروموزوم است و تعداد تترادی که طی میوز ۱ در اسپرمتوسیت‌های اولیه تشکیل می‌شود، ۲۳ عدد است.

گزینه ۳: با توجه به اینکه یاخته‌های اسپرمتوسیت ثانویه هاپلوئید هستند ولی دارای کروموزوم‌های مضاعف هستند، پس دارای ۴۶ کروماتید (برابر با تعداد کروماتیدهای یاخته دیپلوئید سرتولی) هستند و برخلاف یاخته‌های اسپرمتوسیت‌های اولیه کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌ها را در مرحله آنافاز میوز ۲ با تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر از هم جدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۹۹ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی، ۳، صفحه ۵)

۴۳- گزینه ۲

(رضا نوری)

منظور سؤال دستگاه لنفی است. اندام طحال در نزدیکی معده است و سرخرگ مرتبط با آن نسبت به سیاهرگ بالاتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل، تیموس پایین‌تر از محل اتصال سیاهرگ‌ها است.

گزینه ۳: مجرای لنفی چپ بزرگتر است اما مجرای راست واجد گره‌هایی در طول خود است.

گزینه ۴: تراکم گره‌ها در زانو نیز همانند کشاله ران زیاد است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۶، ۵۹ و ۶۰)

۴۴- گزینه ۳

(پژمان یعقوبی)

همه موارد به جز مورد «الف» درست بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: از بین گویچه‌های سفید بازوفیل و اتوزینوفیل دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های درشت هستند و در این بین فقط اتوزینوفیل دارای هسته دوقسمتی دمبلی‌شکل است.

مورد «ب»: مونوسیت دارای هسته‌ای تکی و لوبیایی‌شکل است. مونوسیت و لنفوسیت سیتوپلاسمی بدون دانه دارند.

مورد «ج»: نوتروفیل هسته چندقسمتی و سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن و ریز دارد.

مورد «د»: بازوفیل سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره دارد، یاخته‌های بازوفیل هسته دوقسمتی روی هم افتاده دارند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۶۳)

۴۵- گزینه ۲

(اشکان زرنجی)

منظور سؤال سوال کبد است که اریتروپویتین می‌سازد و بخش عمده آن در نیمه راست بدن قرار دارد.

این اندام مطابق شکل در جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد و لنف آن می‌تواند به مجرای لنفی چپ تخلیه شود.



در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و هر کدام توسط یک دیسک جداگانه به نوعی باکتری منتقل می‌شود، در هر باکتری فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۲۳، ۲۷، ۱۰۲ و ۱۰۳)

۴۹- گزینه «۴»

موارد مشخص شده عبارت‌اند از:

۱- بخشی از تروفوبلاست بلاستوسیست

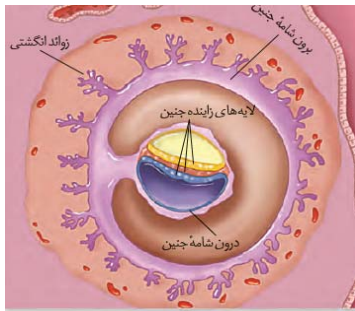
۲- بخشی از توده درونی جنین

۳- بخش سازنده آمینون (جزئی از توده درونی)

۴- بخش سازنده کوریون (جزئی از تروفوبلاست)

بررسی موارد:

مورد «الف»: این بخش جزئی از تروفوبلاست می‌باشد که در ادامه بخش زردرنگی را ایجاد می‌کند که در تماس با یک لایه زاینده جنینی قرار دارد.



مورد «ب»: این بخش در ادامه به لایه‌های زاینده جنینی تبدیل می‌شود. در طی این اتفاق، تمایزی در یاخته‌ها رخ می‌دهد که به لایه زاینده جنینی تبدیل شوند. این تمایز با تغییر در تنظیم بیان ژن یاخته‌ها همراه است. مورد «ج»: مطابق شکل بخش (۳) در نهایت بخش آبی رنگ (آمینون) را ایجاد می‌کند که پاره شدن نشانه نزدیک بودن زایمان است.

مورد «د»: بخش (۴) در ادامه کوریون را می‌سازد که دارای زوائد انگشتی است که در نهایت بخشی از جفت را تشکیل خواهد داد. در این زوائد انگشتی رگ‌های خونی می‌توانند مشاهده شوند.

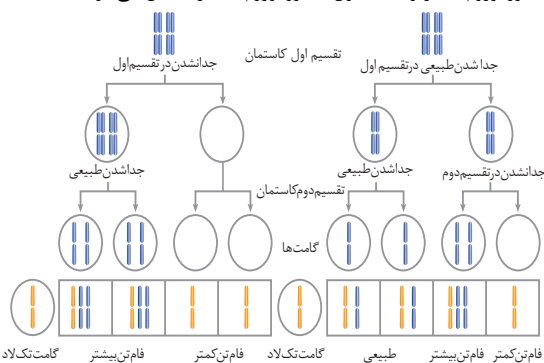
(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۵۰- گزینه «۴»

(مبیر پفتری)

ظاهر سؤال شما را نترساند. مسأله ژنتیک هم نیست، دو بار مستقیماً از این تصویر سؤال آمده به آن خوب توجه کنید، اگر خطای میوزی «۱» رخ دهد و گامت دیگر سالم باشد دو سلول با کروموزوم کمتر و دو سلول بیشتر حاصل می‌شود، اگر خطای میوزی «۲» رخ دهد و گامت دیگر سالم باشد دو سلول با کروموزوم طبیعی، یک سلول با کروموزوم کمتر و یک سلول با کروموزوم بیشتر حاصل می‌شود.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۱)

دورلوله‌ای که اطراف سایر قسمت‌های نفرون تشکیل می‌شود، غشای پایه مشترک بین دیواره مویرگ و نفرون وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه دورلوله‌ای در مراحل بازجذب و ترشح نقش دارد که بیشتر به صورت فعال انجام می‌شوند.

گزینه «۲»: تنظیم pH با کنترل عبور یون‌ها مانند هیدروژن و بیکربنات در شبکه دورلوله‌ای انجام می‌شود.

گزینه «۳»: همه رگ‌های خونی کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن دارند. رگ خروجی از شبکه دورلوله‌ای در مجاورت هنله قرار می‌گیرد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۷۲ تا ۷۴)

۴۷- گزینه «۳»

(مریم سپهر)

در مراحل آغاز، طولی شدن و پایان با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد پس آنزیم رنابسپاراز می‌تواند با سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی در تماس باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست: مطابق شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی ۳، در دو ژن که مجاور یکدیگر هستند و راه‌انداز آن‌ها در دو طرف ژن‌ها قرار دارد رشته‌های مورد رونویسی متفاوت است.

گزینه «۲»: نادرست: در ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی یک ژن، جهت رونویسی از رناهای کوتاه‌تر به سمت رناهای بلندتر است مطابق شکل ۶ صفحه ۲۶.

گزینه «۳»: نادرست: در سلول‌های پروکاریوت در صورتی که چند ژن مجاور یک راه‌انداز مشترک داشته باشند جهت رونویسی و رشته مورد رونویسی در همه آن‌ها یکسان است. مطابق شکل ۱۶ صفحه ۳۴ کتاب.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۶ و ۳۴)

۴۸- گزینه «۳»

(ابوالفضل رفشان‌زاده)

نکته: شکل مربوط به بخشی از مراحل تولید زنجیره A انسولین در مهندسی ژنتیک است.

بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از:

۱- راه‌انداز

۲- توالی ژن مربوط به باکتری

۳- ژن مربوط به زیرواحد انسولین

۴- ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک (پادزیست)

دقت کنید بخش (۲) مربوط به توالی بین راه‌انداز و ژن بخش A است و از آن‌جا که بعد از راه‌انداز قرار دارد پس رنابسپاراز از روی آن عبور می‌کند.

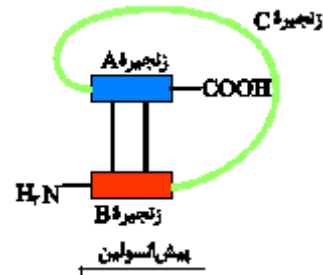
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: راه‌انداز بخشی از ژن نیست و رونویسی نمی‌شود.

گزینه «۲»: برای تولید انسولین در آزمایشگاه، دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و توسط پلازمید به نوعی باکتری منتقل می‌شوند، سپس، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته شده جمع‌آوری و در آزمایشگاه (نه درون باکتری) به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل می‌شوند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، بین زنجیره A و B انسولین، دو پیوند شیمیایی وجود دارد.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در مولکول پیش‌انسولین، زنجیره A از طریق انتهای آمین و زنجیره B از طریق انتهای کربوکسیل خود با زنجیره C انسولین پیوند تشکیل می‌دهد.

دام تستی: جدا شدن زنجیره C و اتصال زنجیره‌های A و B در آزمایشگاه انجام می‌شود.



فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

ابتدا انرژی فوتون گسیل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$E = hf = 4 \times 10^{-15} \times 55 \times 10^{15} = 10 / 2 \text{ eV}$$

با توجه به رابطه گسیل فوتون داریم:

$$\Delta E = E_U - E_L \quad E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

$$\Delta E = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow 10 / 2 = 13 / 6 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)$$

$$\frac{3}{4} = \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{n_U^2 - n_L^2}{(n_L n_U)^2} \Rightarrow \begin{cases} n_U = 2 \\ n_L = 1 \end{cases}$$

فوتون گسیل شده مربوط به خط اول رشته لیمان است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۵۲- گزینه «۱»

(غلامرضا مصی)

شعاع مدار الکترون از رابطه $r_n = a_0 n^2$ به دست می‌آید.

بنابراین شعاع مدار در حالت دوم برابر است با:

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{a_0 n_2^2}{a_0 n_1^2} \quad \frac{r_2 = \frac{1}{9} r_1}{n_1 = 3} \rightarrow \frac{1}{9} = \frac{n_2^2}{9} \Rightarrow n_2 = 1$$

ابتدا طول موج فوتون تابش شده را می‌یابیم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) \quad n_1 = 3, R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1} \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{900} \Rightarrow \lambda = \frac{900}{1} \text{ nm} = \frac{900}{1} \times 10^{-9} \text{ m}$$

بسامد فوتون تابش شده، با معلوم بودن طول موج (λ) و تندی نور (c) به صورت

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{900}{1} \times 10^{-9}} = \frac{1}{3} \times 10^{15} \text{ Hz}$$

زیر به دست می‌آید:

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۵۳- گزینه «۳»

(غلامرضا مصی)

ابتدا شماره تراز الکترون در حالت دوم را می‌یابیم:

$$E_{\text{فوتون}} = E_n - E_{n'} \rightarrow E_{\text{فوتون}} = \frac{E_R}{n'^2} - \frac{E_R}{n^2}$$

$$\xrightarrow{n=5} \frac{21}{100} E_R = \frac{E_R}{n'^2} - \frac{E_R}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n'^2} = \frac{21}{100} + \frac{1}{25} \Rightarrow \frac{1}{n'^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow n' = 2$$

شعاع مدار الکترون در $n' = 2$ و $n = 5$ برابر است با:

$$r_n = a_0 n^2 \xrightarrow{n=5} r_5 = 25 a_0$$

$$r_{n'} = a_0 n'^2 \xrightarrow{n'=2} r_2 = 4 a_0$$

درصد تغییر شعاع مدار الکترون برابر است با:

$$\frac{r_2 - r_5}{r_5} \times 100 = \frac{4 a_0 - 25 a_0}{25 a_0} \times 100 = -84\%$$

باید شعاع مدار الکترون ۸۴ درصد کاهش یابد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۵۴- گزینه «۱»

(غروق مرادنی)

پرتوهای گاما بیشترین نفوذ را دارند و می‌توانند از ورقه‌ای سربی به ضخامت قابل ملاحظه‌ای یعنی حدوداً ۱۰۰mm عبور کنند.

و همچنین یکی از کاربردهای گسترده پرتو α در آشکارسازهای دود است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

۵۵- گزینه «۳»

(مصطفی واثقی)

در واپاشی α ، عدد اتمی و عدد نوترونی هر کدام ۲ واحد کاهش می‌یابد، و در واپاشی β^- ، عدد اتمی یک واحد افزایش و عدد نوترونی یک واحد کاهش می‌یابد.

$$\text{عدد نوترونی} : 60 - 2(2) - 1 = N \Rightarrow N = 55 \text{ (I)}$$

$$\text{عدد اتمی} : Z - 2(2) + 1 = 50 \Rightarrow Z = 53 \text{ (II)}$$

$$\text{I, II} \Rightarrow N + Z = 55 + 53 = 108$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۵۶- گزینه «۴»

(زهره آقاممدری)

چون در لحظه t، ۷۵ درصد از هسته‌های اولیه واپاشیده شده‌اند، پس ۲۵ درصد

یعنی $\frac{1}{4}$ هسته‌های اولیه باقی‌مانده‌اند. در نتیجه داریم:

$$N = \frac{N_0}{\gamma^n} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{\gamma^n} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{\gamma^n} \Rightarrow \gamma = 2$$

با استفاده از رابطه $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$ می‌توان نوشت:

$$\xrightarrow{t=8 \text{ روز}} \gamma = \frac{8}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = \frac{8}{2} = 4 \text{ روز}$$

اکنون مدت زمانی را محاسبه می‌کنیم که در آن تعداد هسته‌های باقی‌مانده $\frac{1}{8}$ برابر

$$\frac{N'}{N_0} = \frac{1}{\gamma^{n'}} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{\gamma^{n'}} \Rightarrow n' = 3$$

هسته‌های اولیه می‌شود.

$$\xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}=4 \text{ روز}} n' = \frac{t'}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow t' = 12 \text{ روز} \Rightarrow t' - t = 12 - 8 = 4 \text{ روز}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۱)

۵۷- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

مجموع تعداد واپاشی شده و هسته‌های باقیمانده برابر با تعداد هسته‌های اولیه است. اکنون تعداد هسته‌های باقیمانده را به دست می‌آوریم.

$$N_2 = \text{تعداد هسته باقیمانده} = N_1 \text{ و تعداد واپاشی شده} = N_2 - N_1$$

$$N_2 - N_1 = 175000 \xrightarrow{N_1 + N_2 = 200000} N_1 = 125000$$

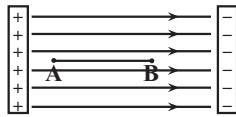
اکنون مدت زمان فروپاشی را به دست می‌آوریم:



۶۲- گزینه «۲»

(سالار طالبی)

اگر بار الکتریکی مثبت را در میدان الکتریکی رها کنیم به صورت خود به خود، شروع به حرکت در جهت میدان می‌کند؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و به سمت نقاط با پتانسیل الکتریکی کمتر می‌رود.



$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - (-1\lambda) = \frac{-1\lambda \times 10^{-6}}{\Delta \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B = -54V$$

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

۶۳- گزینه «۱»

(میشم برناتی)

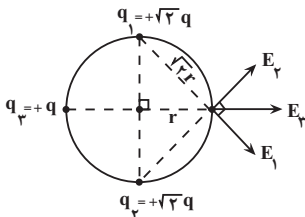
ابتدا میدان الکتریکی خالص حاصل از سه بار را در نقطه A به دست می‌آوریم:

$$(E_T)_1$$

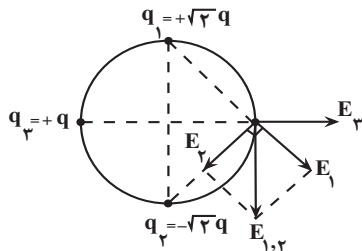
$$|E_1| = |E_2| = \frac{k(\sqrt{2}q)}{(r\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}kq}{2r^2}$$

$$E_2 \text{ و } E_1 = \sqrt{2}E_1 = \left(\frac{\sqrt{2}kq}{2r^2}\right)\sqrt{2} = \frac{kq}{r^2}$$

$$E_3 = \frac{kq}{(2r)^2} = \frac{kq}{4r^2} \Rightarrow (E_T)_1 = \frac{kq}{r^2} + \frac{kq}{4r^2} = \frac{5kq}{4r^2}$$



اگر بار q_2 قرینه گردد آن گاه بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر است با:



$$|E_1| = |E_2| = \frac{\sqrt{2}kq}{2r^2}, E_3 = \frac{kq}{4r^2}$$

$$E_2 \text{ و } E_1 = \sqrt{2}E_1 = \left(\frac{\sqrt{2}kq}{2r^2}\right)\sqrt{2} = \frac{kq}{r^2}$$

$$(E_T)_2 = \sqrt{E_{1,2}^2 + E_3^2} = \frac{\sqrt{17}kq}{4r^2}$$

$$\frac{(E_T)_2}{(E_T)_1} = \frac{\sqrt{17}}{5} = \frac{\sqrt{17}}{5}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

$$N_1 = \frac{N_1 + N_2}{2^n} \Rightarrow \frac{N_1 + N_2 = 2 \times 10^5}{N_1 = 12500} \Rightarrow \frac{12500}{2 \times 10^5} = \frac{1}{2^n}$$

$$n = \frac{t}{T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \frac{t}{T_1} = 4 \Rightarrow t = 20h$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۵۸- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

رخ دادن پدیده فوتوالکتریک به دو عامل بسامد نور فرودی و بسامد آستانه فلز بستگی دارد. اگر بسامد نور فرودی از بسامد آستانه فلز بیشتر باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد. زمانی که پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد، یعنی بسامد نور فرودی کوچکتر از بسامد آستانه فلز است.

(الف) با افزایش طول موج نور فرودی بسامد نور فرودی کاهش می‌یابد، بنابراین پدیده فوتوالکتریک همچنان رخ نمی‌دهد.

(ب) استفاده از فلزی با طول موج آستانه بیشتر، یعنی بسامد آستانه کوچکتر، بنابراین در این صورت احتمال رخ دادن پدیده فوتوالکتریک افزایش می‌یابد.

(پ) افزایش شدت موج فرودی تغییری در بسامد نور فرودی ایجاد نمی‌کند، بنابراین همچنان پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۵۹- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

شکل سؤال نشان‌دهنده طیف جذبی گاز هیدروژن است که وقتی نور سفید به گاز هیدروژن می‌تابد همان طول موج‌هایی که در طیف گسیلی مشاهده می‌شود، در طیف جذبی، از نور سفید جذب می‌شود. بنابراین طول موج خطوط تاریک طیف جذبی همان طول موج خطوط روشن طیف گسیلی اتم هیدروژن است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۶۰- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

با توجه به نمودار عدد جرمی و عدد اتمی دو عنصر را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

$$\begin{cases} Z_C = Z_D + 4 \\ N_C = N_D - 8 \end{cases} \xrightarrow{A=Z+N} A_C = A_D - 4$$

بنابراین طی واپاشی عدد اتمی ۴ واحد افزایش و عدد جرمی ۴ واحد کاهش یافته است. بنابراین معادله واپاشی به صورت زیر است.

$${}^A_Z D \rightarrow {}^{A-4}_{Z+4} C + {}^4_2 \alpha + {}^0_{-1} \beta$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

فیزیک ۲

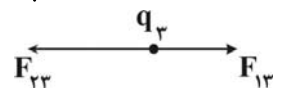
۶۱- گزینه «۳»

(عبرضا امینی)

با توجه به قانون کولن داریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_2q_3|}{L^2} = \frac{|q_1q_3|}{4L^2} = \frac{|q_1q_2|}{4L^2}$$

$$\frac{|q_2q_3|}{L^2} = 2 \frac{|q_1q_2|}{4L^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{q_1}{2} = \frac{4\mu C}{2} = 2\mu C$$



با توجه به جهت نیروهای وارد بر بار q_3 ، بار q_2 منفی است. پس داریم:

$$q_2 = -2\mu C$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)



۶۴- گزینه «۳»

(کلام با تان)

ابتدا انرژی ذخیره شده در خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$U_1 = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 100^2 = 5 \times 10^{-2} J$$

سپس با توجه به ساختمان خازن ظرفیت نهایی آن را بدست می‌آوریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{10} = \frac{1}{1+0.2} \quad C_2 = \frac{25}{3} \mu F$$

چون خازن از مولد جدا شده است بار آن ثابت می‌ماند و داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \quad \frac{U_2}{5 \times 10^{-2}} = \frac{10}{\frac{25}{3}}$$

$$U_2 = 6 \times 10^{-2} J \quad U_2 - U_1 = 1 \times 10^{-2} = 10^{-2} J$$

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۵)

۶۵- گزینه «۲»

(امسان ایرواتی)

اختلاف پتانسیل دو سر باتری از رابطه $V = \epsilon - Ir$ بدست می‌آید. در حالت اول داریم:

$$V = \epsilon - Ir \xrightarrow{V=12, I=6A} 12 = \epsilon - 6r \quad (1)$$

در حالت دوم هنگامی که با سیم بدون مقاومت دو سر باتری را به هم وصل می‌کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر می‌شود یعنی:

$$V = \epsilon - Ir \xrightarrow{V=0, I=1A} 0 = \epsilon - 1r \Rightarrow \epsilon = 1r \quad (2)$$

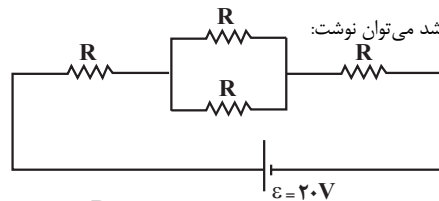
$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow 12 = 1r - 6r \rightarrow 12 = 12r \Rightarrow r = 1\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۶۶- گزینه «۳»

(امسان گرمی)

وقتی کلید K باز باشد می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} R_T = R + \frac{R}{2} + R = \frac{5}{2}R \\ I = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{20}{\frac{5}{2}R + R} = \frac{8}{R} \end{cases}$$

$$P_{\text{مصرفی}} = P_{\text{خروجی باتری}} = \epsilon I - rI^2 \xrightarrow{r=0} P = \epsilon I = 20 \times \frac{8}{R} = \frac{160}{R}$$

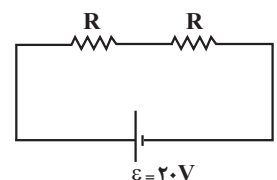
وقتی کلید K بسته شود، هر ۲ مقاومت موازی اتصال کوتاه می‌شوند و از مدار حذف می‌شوند:

$$\begin{cases} R_T = 2R \\ I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{20}{2R} = \frac{10}{R} \end{cases}$$

$$P_{\text{مصرفی}} = \epsilon I = 20 \times \frac{10}{R} = \frac{200}{R}$$

$$\Delta P = 4 \Rightarrow \frac{200}{R} - \frac{160}{R} = 4 \Rightarrow R = 10\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)



۶۷- گزینه «۱»

(موری شریفی)

چون توان لامپ در مدار کاهش پیدا کرده، با توجه به ثابت بودن مقاومت آن، اختلاف پتانسیل دو سر آن کاهش پیدا کرده است:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\text{ثابت است}} \frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{40-30}{40} = \left(\frac{V'}{20}\right)^2 = \frac{V'^2}{400}$$

$$\frac{10}{40} = \frac{V'^2}{400} \Rightarrow V'^2 = 100 \Rightarrow V' = 10$$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow 40 = \frac{20^2}{R} \Rightarrow R = \frac{400}{40} = 10\Omega$$

با اختلاف پتانسیل دو سر لامپ در حالت جدید و مقاومت آن می‌توانیم جریان لامپ یا

$$I = \frac{V'}{R} \Rightarrow I = \frac{10}{10} = 1A \quad \text{همان جریان کل مدار را بدست آوریم:}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} \Rightarrow 1 = \frac{\epsilon}{10 + 1} \Rightarrow \epsilon = 11V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۶۸- گزینه «۱»

(سالار طالبی)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست؛ در بعضی مواد مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به‌طور ناگهانی به صفر افت می‌کند که به این پدیده، ابررسانایی گفته می‌شود.

(ب) نادرست؛ دیود نورگسیل (LED) وسیله‌ای است که از قانون اهم پیروی نمی‌کند (غیراھمی است) اما دقت داشته باشید که LED یک رسانای غیراھمی است.

(پ) نادرست؛ فلزات و بسیاری از رساناهای غیرفلزی از قانون اهم پیروی می‌کنند.

(ت) نادرست؛ مقاومت ویژه رساناها با افزایش دما، کاهش و با کاهش دما افزایش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۵)

۶۹- گزینه «۲»

(علیرضا امینی)

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 و دو سر معادل R و R_2 و R_3 با هم برابر است.

$$V = RI' \Rightarrow 12 = RI' \Rightarrow I' = \frac{12}{R}$$

$$R_1 I_1 = R_2 I_2 = R_3 I_3 = 2(10 - I') = (4 + R)I'$$

$$2\left(10 - \frac{12}{R}\right) = (4 + R)\left(\frac{12}{R}\right) \Rightarrow 20R - 24 = 48 + 12R$$

$$\Rightarrow 8R = 72 \Rightarrow R = 9\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۵۰ تا ۵۳)

۷۰- گزینه «۲»

(علیرضا امینی)

با توجه به قانون اهم و همچنین رابطه $R = \rho \frac{\ell}{A}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{V_2}{220} = \frac{11}{10} \times \frac{R_2}{R_1} \xrightarrow{R = \rho \frac{\ell}{A}} \frac{V_2}{220} = \frac{11}{10} \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{d_2 = \frac{11}{10} d_1} \frac{V_2}{220} = \frac{11}{10} \times \left(\frac{100}{110}\right)^2 \Rightarrow V_2 = 220 \times \frac{11}{10} \times \frac{100}{121} = 200V$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 200 - 220 = -20V$$

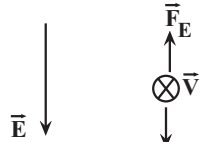
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۳۳ تا ۴۵)



۷۱- گزینه «۲»

(مهری شریفی)

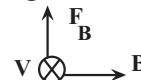
برای آنکه ذره تعادل خود را حفظ کند باید نیروی مغناطیسی به گونه‌ای وارد شود که برآیند نیروهای مغناطیسی، و الکتریکی و وزن صفر شود. ابتدا با محاسبه نیروی وزن و نیروی الکتریکی، جهت نیروی مغناطیسی را تعیین می‌کنیم:



$$W = mg = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 0.02 \text{ N}$$

$$F_E = E |q| = 400 \times 20 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با توجه به منفی بودن بار، نیروی الکتریکی به طرف بالا وارد می‌شود و از آنجایی که اندازه آن کمتر از وزن است، بنابراین باید نیروی مغناطیسی رو به بالا باشد و با توجه به قانون دست راست برای بار منفی، میدان مغناطیسی به طرف شرق است.



$$F_B + F_E = mg \rightarrow |q| v B \sin \alpha + E |q| = mg$$

$$20 \times 10^{-6} \times 10^2 \times B \times 1 + 0.008 = 0.02$$

$$\Rightarrow 2 \times B \times 10^{-3} = 12 \times 10^{-3} \Rightarrow B = 6 \text{ T}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۷۲- گزینه «۲»

(امسان ایروانی)

با توجه به رابطه $U = RI^2 t$ برای یکای R داریم:

$$J = [R] A^2 \cdot s \rightarrow [R] = \frac{J}{A^2 \cdot s} \quad (I)$$

و طبق رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ داریم:

$$J = [L] A^2 \rightarrow [L] = \frac{J}{A^2} \quad (II)$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{(I), (II)}{[R]} \rightarrow \frac{[L]}{[R]} = \frac{\frac{J}{A^2}}{\frac{J}{A^2 \cdot s}} = s$$

ثابته یکای کمیت دوره تناوب (T) می‌باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

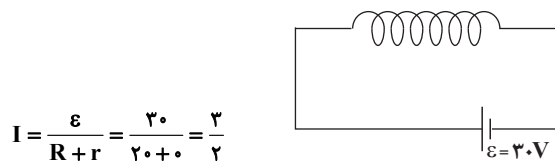
۷۳- گزینه «۲»

(امسان کرمی)

ابتدا مقاومت سیمولوله را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-5} \times \frac{8\pi}{\pi \times (2 \times 10^{-3})^2} = 20 \Omega$$

سپس جریان عبوری از سیمولوله را می‌یابیم:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{3.0}{20 + 0} = \frac{3}{20}$$

در نهایت میدان در داخل سیمولوله را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10000 \times \frac{3}{2}}{1} = 18 \times 10^{-4} \text{ T} = 18 \text{ G}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

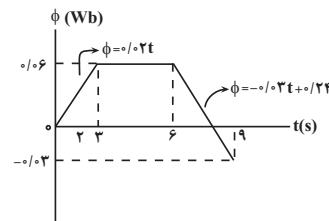
۷۴- گزینه «۲»

(امسان ایروانی)

بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در

$$\bar{\varepsilon} = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right|$$

به‌دست می‌آید.



در بازه زمانی ۰ تا ۳s شارمغناطیسی به‌صورت خطی افزایش می‌یابد. با استفاده از معادله خط گذرنده از نقاط (۰, ۰) و (۳, ۰/۰۶) می‌توانیم شارمغناطیسی در لحظه $t = 2s$ را به‌دست آوریم.

$$3s \text{ تا } 0 \text{ بازه } \phi = +0.02t \xrightarrow{t=2s} \phi = +0.02(2) = +0.04 \text{ Wb}$$

برای به‌دست آوردن شارمغناطیسی در لحظه $t = 7s$ نیز از معادله خط عبوری از نقاط (۰/۰۶, ۳) و (۰/۰۳, ۱۹) استفاده می‌کنیم:

$$t = 7s \Rightarrow \phi = -0.03(7) + 0.24 = +0.03 \text{ Wb}$$

اکنون طبق رابطه $\bar{\varepsilon} = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right|$ داریم:

$$\bar{\varepsilon} = \left| \frac{\phi_{7s} - \phi_{3s}}{7 - 3} \right| = \left| \frac{0.03 - 0.04}{4} \right| = \left| \frac{-0.01}{4} \right| = \frac{1}{400} \text{ V} = 2.5 \text{ mV}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۷۵- گزینه «۲»

(سالار طالبی)

خطوط میدان، اطراف سیم ۱ و ۲ ساعت‌گرد و اطراف سیم ۳ پادساعت‌گرد است. یعنی جریان در سیم‌های ۱ و ۲ هم‌جهت و در سیم ۳ خلاف جهت دو سیم ۱ و ۲ است. بنابراین سیم‌های ۱ و ۲ یکدیگر را جذب و سیم ۳ را دفع می‌کند. با توجه به توضیحات بالا، تنها مورد «ج» درست است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

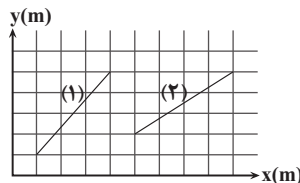
۷۶- گزینه «۱»

(سالار طالبی)

در اندازه نیروی مغناطیسی تنها طولی از سیم تأثیرگذار است که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی باشد. در واقع تنها $l \sin \alpha$ یا همان l عمودی برای ما مهم است (عمودی $F = BIl \sin \alpha = BIl$)

l عمودی برای سیم ۱ برابر ۴ مربع از شکل زیر است برای سیم ۲ نیز برابر ۳ مربع از شکل مقابل است.

بنابراین l عمودی برای سیم ۲، $\frac{3}{4}$ سیم ۱ است.



با توجه به رابطه (عمودی $F = BIl$) می‌توان نوشت:

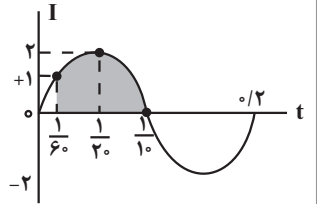
$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{B_2}{B_1} \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{l_2}{l_1} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 1 \times \frac{2}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)



۷۷- گزینه ۳

با توجه به معادله جریان متناوب و نمودار آن:



(امسان گرمی)

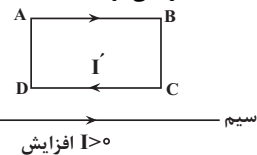
$$\frac{2\pi}{T} = 1 \cdot \pi \Rightarrow T = 0.2$$

$$t_1 = \frac{1}{6} \text{ s} \xrightarrow{\text{معادله}}$$

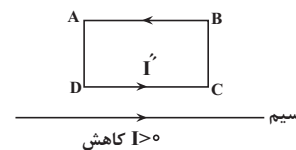
$$I = 2 \sin(1 \cdot \pi \times \frac{1}{6}) = 1$$

$$t_2 = \frac{1}{10} \text{ s} \xrightarrow{\text{معادله}} I = 2 \sin(1 \cdot \pi \times \frac{1}{10}) = 0$$

یعنی در $\frac{1}{10} < t < \frac{1}{6}$ ، جریان مثبت و در حال افزایش و جهت جریان القایی با توجه به قانون دست راست ساعتگرد می‌شود.



و در بازه $\frac{1}{10} < t < \frac{1}{6}$ ، جریان مثبت و در حال کاهش است و جهت جریان القایی پادساعتگرد خواهد شد:

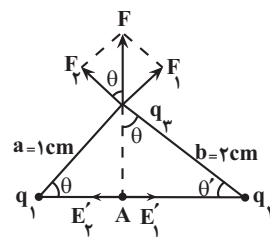


(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۷۸- گزینه ۲

با توجه به جهت نیروهای وارد بر بار q_3 ، بارهای q_1 و q_2 همنام اند.

ابتدا نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ را به دست می‌آوریم. با توجه به قانون کولن داریم:



$$\tan \theta = \frac{F_1}{F_2} = \frac{k \frac{|q_1||q_3|}{a^2}}{k \frac{|q_2||q_3|}{b^2}} \rightarrow \tan \theta = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{b^2}{a^2}$$

$$\tan \theta = \frac{b}{a}, q_1 q_2 > 0 \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{a}{b}$$

نیروی وارد بر بار q_3 متناسب با بزرگی میدان الکتریکی برآیند در هر نقطه است.

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \xrightarrow{E = k \frac{q}{r^2}} E = \sqrt{(k \frac{q_1}{a^2})^2 + (k \frac{q_2}{b^2})^2}$$

$$q_1 = \frac{a}{b} q_2 \rightarrow E = k q_2 \sqrt{\frac{1}{a^2 b^2} + \frac{1}{b^4}} \xrightarrow{b=2 \text{ cm}, a=1 \text{ cm}}$$

$$E = k q_2 \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{5}}{4} k q_2 \quad (I)$$

$$E' = E'_1 - E'_2 = k \frac{q_1}{(a \cos \theta)^2} - k \frac{q_2}{(b \cos \theta')^2} \xrightarrow{\cos \theta = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}, \cos \theta' = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}} \quad (II)$$

$$E' = \frac{k q_1 (a^2 + b^2)}{a^4} - k \frac{q_2 (a^2 + b^2)}{b^4} \xrightarrow{q_1 = \frac{a}{b} q_2, a=1 \text{ cm}, b=2 \text{ cm}}$$

$$E' = k q_2 (\frac{5}{4} - \frac{5}{16}) = \frac{35}{16} k q_2$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{\frac{35 k q_2}{16}}{\frac{\sqrt{5} k q_2}{4}} = \frac{35}{4\sqrt{5}} = \frac{7\sqrt{5}}{4}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۷۹- گزینه ۱

(مبیین هقان)

چون خازن از مولد جدا شده است، بار ذخیره شده در آن ثابت است. با قرار دادن دی الکتریک بین صفحات خازن ظرفیت آن افزایش می‌یابد و بنابراین اختلاف پتانسیل

$$V_2 = (1 - 0.25) V_1 = \frac{3}{4} V_1$$

بین صفحات کاهش می‌یابد.

اکنون با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} q V \xrightarrow{q_2 = q_1} \frac{U_2}{U_1} = \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{V_2 = \frac{3}{4} V_1} \frac{U_2}{U_1} = \frac{3}{4}$$

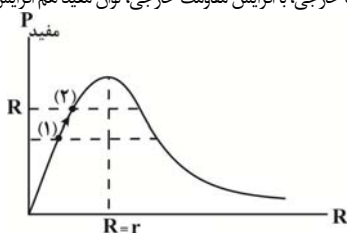
(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۸۰- گزینه ۳

(امیرمسین برادران)

با افزایش مقاومت R_2 ، مقاومت معادل مدار افزایش و جریان عبوری از مولد کاهش می‌یابد. با کاهش جریان عبوری از مولد اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش و در نتیجه جریان عبوری از مقاومت R_4 نیز افزایش می‌یابد، از آنجا که مجموع جریان عبوری از مقاومت R_4 و مقاومت R_1 برابر جریان عبوری از مولد است بنابراین با توجه به کاهش جریان عبوری از مولد، الزماً جریان عبوری از مقاومت R_1 کاهش و لذا اختلاف پتانسیل دو سر آن نیز کاهش می‌یابد.

از طرفی مقاومت معادل R_1 ، R_2 و R_4 با مقاومت R_4 موازی است و چون در مقاومت‌های موازی، مقاومت معادل از مقاومت هر کدام از شاخه‌ها کمتر است بنابراین $R_{eq} < R_4$ و چون $R_4 < r$ است، بنابراین $R_{eq} < r$ است. با توجه به نمودار توان مفید بر حسب مقاومت خارجی، با افزایش مقاومت خارجی، توان مفید هم افزایش می‌یابد.



(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)



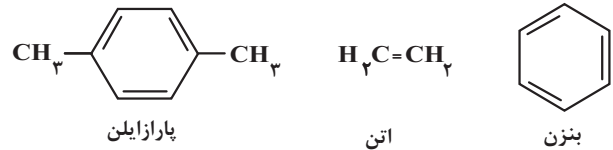
شیمی ۳

۸۱- گزینه ۳

مورد اول و مورد سوم نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست:
مورد اول: فناوری جداسازی و خالص‌سازی مواد از فناوری‌های گران‌قیمت به‌شمار می‌رود.
مورد سوم: همواره مواد خام را به مواد اولیه تبدیل می‌کنند.
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۸۲- گزینه ۳

گزینه ۱: فرمول مولکولی واحد تکرارشونده پلی‌اتیلن ترفتالات
 $-(C_{10}H_8O_4)_n-$ است و دارای ۱۰ اتم کربن است.
گزینه ۲: از واکنش گاز اتن با هیدروژن کلرید، کلرواتان به‌دست می‌آید که در افزایش بی‌حس‌کننده موضعی به‌کار می‌رود.
گزینه ۳: اغلب (نه همه) مواد آلی شامل گروه‌های عاملی گوناگون هستند. گروه‌هایی که خواص و رفتار مواد آلی را تعیین می‌کنند. تولید یک ماده جدید می‌تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه باشد. شیمی‌دان‌ها به کمک دانش مربوط به ساختار و رفتار گروه‌های عاملی و دانستن شرایط و عوامل مؤثر بر انجام واکنش‌های شیمیایی از مواد خام یا اولیه در دسترس، ماده‌ای نو برای کاربردی معین سنتز می‌کنند. در این فرایندها، شیمی‌دان‌ها با استفاده از مواد شیمیایی گوناگون، گروه‌های عاملی موجود در یک ماده آلی را تغییر داده و به گروه عاملی دیگر تبدیل می‌کنند.
گزینه ۴: بررسی‌ها نشان می‌دهند که از تقطیر نفت خام می‌توان مواد زیر را به‌دست آورد:



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

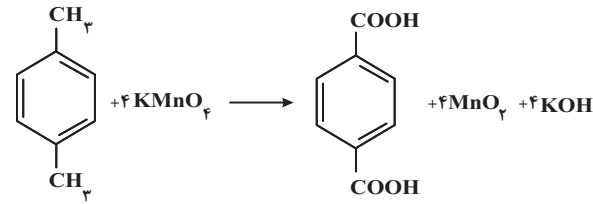
۸۳- گزینه ۲

مورد اول نادرست است. بررسی تمامی موارد:
* به عنوان ضدعفونی‌کننده
* اتانول
* اتیل استات
* حلال چسب
* کلرواتان

مورد اول: در اتیل استات ۴ اتم کربن وجود دارد.
مورد دوم: کلرواتان یک ترکیب سیر شده است و اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن آن با اتیل استات برابر $3 = 8 - 5$ است.
مورد سوم: از اتانول به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۸۴- گزینه ۱

موارد الف، ب و ت درست‌اند.
بررسی عبارت‌ها:
الف) درست. مطابق متن کتاب درسی صفحه ۱۱۵ درست است.

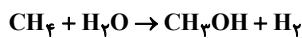


$KMnO_4 \rightarrow MnO_2$
 $1 + x + 4(-2) = 0 \quad x + 2(-2) = 0$
 $x = 7 \rightarrow x = 4$

(ب) درست
پ) نادرست. پتاسیم پرمنگنات (اکسند) مورد استفاده در این واکنش به‌صورت غلیظ و در شرایط مناسب واکنش می‌دهد.
ت) درست. مجموع ضرایب مواد موجود در فرآورده برابر $9 = (4 + 4 + 1)$ است.
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۵ و ۱۱۶)

۸۵- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: میان مولکول‌های ترفتالیک‌اسید به علت حضور گروه‌های عاملی کربوکسیل امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی وجود دارد اما میان مولکول‌های پارازایلین، پیوندهای هیدروژنی برقرار نمی‌شود.
گزینه ۲: گاز متان واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. زیرا هیدروکربنی سیر شده است و از آلکان‌ها به‌شمار می‌آید.
گزینه ۳: معادله کلی روش تهیه غیرمستقیم متان به‌مانند به‌صورت زیر بوده و به ازای مصرف هر مول متان، یک مول گاز H_2 تولید می‌شود.



گزینه ۴: در واکنش بنزن با سولفوریک‌اسید و سدیم هیدروکسید، علاوه بر C_6H_5OH ، سایر مواد یعنی H_2O و Na_2SO_3 حاصل می‌شود که نقش پسماند را دارند. از این رو مناسب نیست.
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۸ و ۱۱۹)

۸۶- گزینه ۲

موارد (پ)، (ت) و (ث) درست است.
بررسی موارد:
آ) فرمول دی‌اسید و دی‌الکل تشکیل‌دهنده این پلیمر به صورت:

 دی‌اسید ۸ جفت الکترون ناپیوندی و دی‌الکل ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(ب) هیچ‌یک از مونومرهای آن از تقطیر نفت خام به‌دست نمی‌آیند.

$C_8H_6O_4$ دی‌اسید $= 8(12) + 6 + 4(16) = 166 g.mol^{-1}$

$C_2H_6O_2$ دی‌الکل $= 2(12) + 6 + 2(16) = 62 g.mol^{-1}$

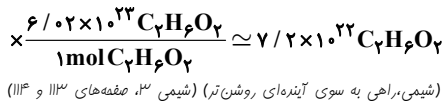
\Rightarrow تفاوت $= 166 - 62 = 104 g.mol^{-1}$

(ت)

مجموع عدد اکسایش: $8x + 6 + 4(-2) = 0 \Rightarrow 8x = +2$

اتم‌های کربن: $2x + 6 + 2(-2) = 0 \Rightarrow 2x = -2$

\Rightarrow تفاوت $= 4$



شیمی پایه

۹۱- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی، سراب)

$$X^{2+} \begin{cases} n = \text{تعداد نوترون} \\ p = \text{تعداد پروتون} \\ p - 2 = \text{تعداد الکترون} \end{cases} \Rightarrow \frac{n-p}{n-(p-2)} = 0/75$$

$$p + (p-2) = 56 \Rightarrow 2p = 58 \Rightarrow p = 29$$

$$n - p = 0/75n - 0/75p + 1/5$$

$$0/25n = 0/25p + 1/5$$

$$n = p + 6 \Rightarrow n = 29 + 6 = 35$$

$$\Rightarrow A = 35 + 29 = 64$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

۹۲- گزینه «۱»

(اسلام طالبی)

x_1 : درصد فراوانی ایزوتوپ سبک، x_2 : درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین

$$x_1 + x_2 = 100, \frac{x_1}{x_2} = 1/5 \Rightarrow x_1 = 1/5 x_2$$

$$x_1 = 60, x_2 = 40$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(63 \times 60) + (65 \times 40)}{100} = 63/8 \text{amu}$$

یا

$$\text{جرم اتمی میانگین} = 63 + (65 - 63) \times \frac{40}{100} = 63/8 \text{amu}$$

جرم مولی Cu_2S :

$$\text{Cu}_2\text{S} = (2 \times 63/8) + 32 = 159/6 \text{g.mol}^{-1}$$

$$15/96 \text{g Cu}_2\text{S} \times \frac{1 \text{mol Cu}_2\text{S}}{159/6 \text{g Cu}_2\text{S}} \times \frac{2 \text{mol Cu}^+}{1 \text{mol Cu}_2\text{S}} = 0/2 \text{mol Cu}^+$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۸ و ۱۹)

۹۳- گزینه «۱»

(فخرزاد حسینی)

فرض مسئله $m(\text{Ne}) + m(\text{Ar}) = 16$

$$V_2 = 2V_1 \quad \text{متناسب} \\ \leftarrow V \propto n \leftarrow \text{ثابت} \\ n_2 = 2n_1 \rightarrow$$

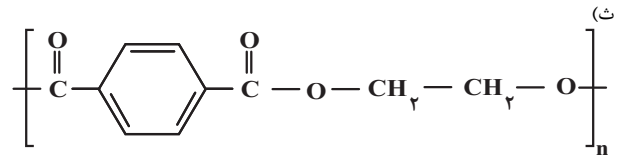
یعنی مول ثانویه مخلوط گازها باید دو برابر مول اولیه مخلوط گازها شود.

$$[\text{مول آرگون} + \text{مول نئون}] = 2 [\text{مول آرگون} + \text{مول نئون}] \quad \text{اضافه شده}$$

$$\downarrow \\ \frac{m(\text{Ne})}{20} + \frac{m(\text{Ar})}{40} + \frac{10}{20} = 2 \left[\frac{m(\text{Ne})}{20} + \frac{m(\text{Ar})}{40} \right]$$

$$\xrightarrow{\text{باجایگزینی}} m(\text{Ne}) = 4 \text{g}, 4 + m(\text{Ar}) = 16 \Rightarrow m(\text{Ar}) = 12 \text{g}$$

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)



$$\text{فرمول هر واحد} = \text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$$

$$\text{جرم مولی} = 10(12) + 8 + 4(16) = 192 \text{g.mol}^{-1}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۸۷- گزینه «۲»

(امیرمهدی سعیدی)

واکنش پلیمری شدن ترفتالیک‌اسید با اتیلن‌گلیکول از نوع اکسایش - کاهش نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گونه آکسند استفاده شده در واکنش اکسایش اتن به اتیلن‌گلیکول، همانند گونه آکسند استفاده شده در واکنش اکسایش پارازایلن به ترفتالیک‌اسید می‌تواند معادل با محلول پتانسیم پرمگنات باشد.

گزینه «۳»: در واکنش تولید اتیلن‌گلیکول همانند واکنش تولید ترفتالیک‌اسید، عدد اکسایش دو اتم کربن موجود در واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: مولکول‌های A (اتن) و B (پارازایلن) همانند نفتالن از کنار هم قرارگیری اتم‌های H و C تشکیل شده‌اند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۸۸- گزینه «۳»

(امیر ماتیان)

عبارت‌های الف، ب و پ نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

(الف) امروزه سالانه حدود ۴۰۰ میلیون تن از انواع پلاستیک‌ها در جهان تولید می‌شود. (ب) PET همانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.

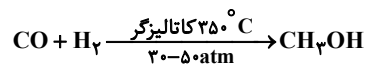
(پ) متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

(ت) مطابق متن کتاب درسی صفحه ۱۱۸ درست است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

۸۹- گزینه «۳»

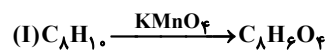
(کیهان شاهی‌بیکلیانی)

در صنعت از واکنش گاز CO (کربن مونوکسید) با H_2 می‌توان متانول را تهیه کرد:

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۹۰- گزینه «۱»

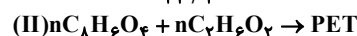
(کامران یعقوبی)



$$21/2 \text{g C}_8\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{mol C}_8\text{H}_{10}}{106 \text{g C}_8\text{H}_{10}} \times \frac{1 \text{mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{1 \text{mol C}_8\text{H}_{10}}$$

$$\times \frac{166 \text{g C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{1 \text{mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4} = 33/2 \text{g}$$

$$\text{مقدار عملی فرآورده} = 19/92 \text{g} = 100 \times \frac{33/2}{100} = 60 \Rightarrow \text{بازده}$$



با توجه به اینکه واکنش‌دهنده‌ها با مول برابر مصرف می‌شوند:

$$19/92 \text{g C}_8\text{H}_6\text{O}_4 \times \frac{1 \text{mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{166 \text{g C}_8\text{H}_6\text{O}_4} \times \frac{1 \text{mol C}_7\text{H}_6\text{O}_2}{1 \text{mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4}$$



۹۴- گزینه ۲»

(امیرسین طیبی)

معادله موازنه شده سوختن کامل زغال سنگ:



منظور از ترکیب هیدروژن دار فرآورده ها، H_2O می باشد. می دانیم در شرایط STP آب به حالت مایع وجود دارد.

$$?LH_2O = \frac{96 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_{13}H_9O_4NS} \times \frac{1 \text{ mol } C_{13}H_9O_4NS}{5 \text{ mol } C_{13}H_9O_4NS}$$

$$\times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1 \text{ mL } H_2O}{1 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} = 0.432 \text{ L } H_2O$$

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۶۲ تا ۶۳ و ۷۷ تا ۸۱)

۹۵- گزینه ۱»

(مبیر غنچه علی)

سوختن اوکتان با نسبت حجمی ۱ به ۱۱ از نوع ناقص است:



مجموع ضرایب فرآورده ها = ۱۷

$$xL \text{ اختلاف حجم } = \frac{5}{11} \text{ mol } O_2 \times \frac{(5-3) \text{ mol } O_2}{11 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{22}{4} \text{ L} = 22/4 \text{ L}$$

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۷۷ تا ۸۱)

۹۶- گزینه ۲»

(مبیر غنچه علی)

ابتدا جرم محلول نهایی را حساب می کنیم:

$$\text{جرم محلول دوم} = 600 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 600 \text{ g}$$

$$\text{ppm } Br^- = 96000 = \frac{x \text{ g } Br^-}{600} \times 10^6 \Rightarrow \text{g } Br^- = 57.6 \text{ g } Br^-$$

$$x \text{ g } CaBr_2 = 57.6 \text{ g } Br^- \times \frac{1 \text{ mol } Br^-}{80 \text{ g } Br^-} \times \frac{1 \text{ mol } CaBr_2}{2 \text{ mol } Br^-}$$

$$\times \frac{200 \text{ g } CaBr_2}{1 \text{ mol } CaBr_2} = 72 \text{ g } CaBr_2$$

$$60\% = \frac{72 \text{ g } CaBr_2}{x \text{ g محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{محلول } = 120 \text{ g } CaBr_2$$

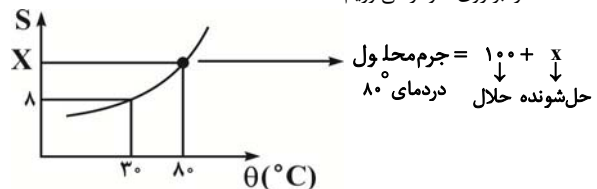
$$\text{چگالی محلول } CaBr_2 = \frac{m \text{ CaBr}_2}{v \text{ CaBr}_2} = \frac{120 \text{ g}}{80 \text{ mL}} = 1.5 \text{ g/mL}^{-1}$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

۹۷- گزینه ۲»

(فرزاد سینی)

ابتدا اطلاعات را بر روی نمودار می آوریم:



حال اگر دمای محلول بالا یعنی $(100+x)$ را از $80^\circ C$ تا $30^\circ C$ سرد کنیم به اندازه $x-8$ گرم رسوب تشکیل می شود. حال با یک تناسب می توانیم داشته باشیم:

جرم رسوب $x-8$	جرم محلول در $80^\circ C$ $(100+x)$
۱۵	۶۹

$$\Rightarrow 69(x-8) = 15(100+x) \Rightarrow x = 38$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۹۸- گزینه ۱»

(میلاد شیخ الاسلامی)

با توجه به قانون هنری می دانیم که با n برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری آن هم n برابر می شود پس انحلال پذیری آن در فشار 3 atm را به دست می آوریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0.15} = \frac{3}{1} \Rightarrow S_2 = 0.45$$

حال با برقراری یک تناسب، جرم CO_2 آزاد شده در اثر کاهش فشار را به دست می آوریم:

$$3 \text{ atm} \left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ g آب} \\ 0.45 \text{ g } CO_2 \end{array} \right. \quad 1 \text{ atm} \left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ g آب} \\ 0.15 \text{ g } CO_2 \end{array} \right.$$

خارج شده CO_2 $(0.45 - 0.15) \text{ g}$ کاهش فشار از ۳ به ۱ اتمسفر محلول $100/45 \text{ g}$

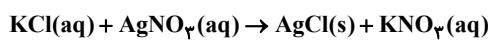
خارج شده $x \text{ g } CO_2$ کاهش فشار از ۳ به ۱ اتمسفر محلول $150 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}}$

$$x \text{ g } CO_2 \Rightarrow x = 150 \text{ g محلول} \times \frac{0.3 \text{ رسوب}}{100/45 \text{ محلول}} \approx 4.48 \text{ g } CO_2$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۹۹- گزینه ۲»

(مهمر خانزاد)



ابتدا با استفاده از مقدار رسوب تشکیل شده، جرم پتاسیم کلرید در محلول سیر شده آن را به دست می آوریم:

$$7/15 \text{ g } AgCl \times \frac{1 \text{ mol } AgCl}{143 \text{ g } AgCl} \times \frac{1 \text{ mol } KCl}{1 \text{ mol } AgCl} \times \frac{74 \text{ g } KCl}{1 \text{ mol } KCl}$$

$$\times \frac{100}{25} = 14/8 \text{ g } KCl$$

حال انحلال پذیری پتاسیم کلرید در محلول سیر شده را به دست می آوریم:

$$S = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 100 = \frac{14/8}{74-14/8} \times 100 = 25$$

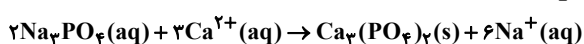
اکنون با توجه به معادله انحلال پذیری، دما را به دست می آوریم:

$$S = 0.3\theta + 22 \Rightarrow 25 = 0.3\theta + 22 \quad \theta = 10^\circ C$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۸۹، ۹۰، ۱۰۲ و ۱۰۳)

۱۰۰- گزینه ۳»

(علی رفیعی علائی)

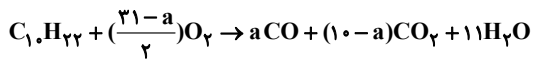


$$\Rightarrow 2/22 \text{ g } CaCl_2 \times \frac{x}{100} \Rightarrow \text{درصد خلوص را } x\% \text{ در نظر می گیریم}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{111 \text{ g } CaCl_2} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } CaCl_2} = 2 \times 10^{-4} x \text{ mol } Ca^{2+}$$

$$80 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} \times \frac{0.1 \text{ mol } Ca(NO_3)_2}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } Ca(NO_3)_2} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol } Ca^{2+}$$



$$? LO_2 : 42 / 6g C_1.H_{22} \times \frac{1 \text{ mol } C_1.H_{22}}{142g C_1.H_{22}} \times \frac{\left(\frac{31-a}{2}\right) \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_1.H_{22}}$$

$$\times \frac{22 / 4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 94 / 0.8 LO_2 \Rightarrow a = 3$$

در نتیجه ۳ اتم از ۱۰ اتم کربن در دکان به CO تبدیل شده‌اند:

$$\frac{3}{10} \times 100 = 30\% \text{ اتم‌های کربن}$$

واکنش را برحسب $a = 3$ بازنویسی می‌کنیم:



$$? g H_2O : 42 / 6g C_1.H_{22} \times \frac{1 \text{ mol } C_1.H_{22}}{142g C_1.H_{22}} \times \frac{11 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_1.H_{22}}$$

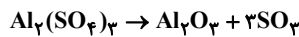
$$\times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 59 / 4g H_2O$$

(قدر هریای زمین را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ تا ۳۶)

۱۰۴- گزینه ۳

(روزیه رضوانی)

فرض که m گرم آلومینیم سولفات ناخالص داریم، ابتدا جرم SO_3 خارج شده را حساب می‌کنیم، تفاضل جرم گاز خارج شده از ظرف با جرم آلومینیم سولفات ناخالص اولیه جرم مواد باقی‌مانده را می‌دهد.



$$? g SO_3 = m g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80g SO_3}{1 \text{ mol}} \times \frac{60}{100} \approx 0 / 337m SO_3$$

$$-SO_3 = m - 0 / 337m \text{ جرم اولیه} = \text{جرم باقی‌مانده}$$

$$\frac{m - 0 / 337m}{m} \times 100 = 66 / 3\%$$

(قدر هریای زمین را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ تا ۲۵)

۱۰۵- گزینه ۱

(پویا رستگاری)

واکنش مورد نظر در شرایط استاندارد و در یک سیلندر با پیستون متحرک انجام شده است، پس می‌توان گفت فشار و دما در طول انجام شدن واکنش ثابت بوده است



واکنش انجام شده به صورت $\rightarrow 2KCN(s) + 2CO(g) + 2H_2(g)$ است.

واکنش مورد نظر ۲ مول ماده گازی (آمونیاک) مصرف و مجموعاً ۶ مول ماده گازی (۳) مول کربن مونوکسید و ۳ مول گاز هیدروژن تولید شده است. بنابراین می‌توان گفت در طول واکنش مورد نظر به ازای تولید ۳ مول گاز کربن مونوکسید تعداد مول‌های گازی موجود در سیلندر به اندازه ۴ مول افزایش می‌یابد. از طرفی می‌دانیم در شرایط استاندارد حجم هر مول ماده گازی برابر با ۲۲/۴ لیتر است. بر این اساس می‌توان گفت به ازای تولید ۳ مول گاز کربن مونوکسید در واکنش مورد نظر حجم مخلوط گازی به اندازه ۸۹/۶ لیتر در شرایط استاندارد افزایش پیدا می‌کند. با توجه به تغییر ارتفاع پیستون و سطح مقطع سیلندر تغییر حجم را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = \Delta h \times A = 56 \times 800 = 44800 \text{ cm}^3$$

$$= 44 / AL \text{ افزایش حجم}$$

حال مقدار گاز کربن مونوکسید تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } CO : 44 / AL \text{ افزایش حجم} \times \frac{3 \text{ mol } CO}{89 / 6L \text{ حجم}} = 1 / \Delta \text{ mol } CO$$

$$1320g \text{ محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 / 1g} = 1200 \text{ mL محلول}$$

$$50 \text{ mL محلول} \times \frac{(\lambda \times 10^{-3} + 2 \times 10^{-4} x) \text{ mol } Ca^{2+}}{1200 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } Na_3PO_4}{3 \text{ mol } Ca^{2+}} = 50 \text{ mL} \times \frac{1L}{10^3 \text{ mL}} \times \frac{0.005 \text{ mol } Na_3PO_4}{1L}$$

$$\Rightarrow x = 5$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۰، ۹۱ و ۹۲) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۱- گزینه ۲

(سید رحیم هاشمی دکلری)

$$400 \text{ mg } Ca \times \frac{1g Ca}{1000 \text{ mg } Ca} \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{40g Ca} \times \frac{2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Ca}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{22} OH^-}{1 \text{ mol } OH^-} = 1 / 204 \times 10^{22} OH^-$$

مقدار نظری OH^-

$$\frac{9 / 0.3 \times 10^{21}}{1 / 204 \times 10^{22}} \times 100 = 75\% \text{ مقدار عملی} = \text{بازده درصدی}$$

$$9 / 0.3 \times 10^{21} OH^- \times \frac{1 \text{ mol } OH^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} OH^-} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{2 \text{ mol } OH^-}$$

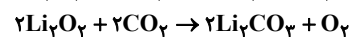
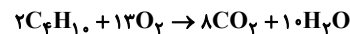
$$\times \frac{24g Mg^{2+}}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} = 0 / 18g Mg^{2+}$$

(قدر هریای زمین را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۵)

۱۰۲- گزینه ۳

(رضا سلیمان)

معادله موازنه شده واکنش‌ها:



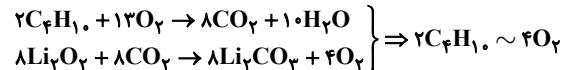
روش اول (کسر تبدیل):

$$? g O_2 = 67 / 2 LC_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{22 / 4 LC_2H_6} \times \frac{8 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{75}{100}$$

بازده واکنش

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } CO_2} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 144g O_2$$

روش دوم (تناسب): باید ضرایب کربن دی‌اکسید در دو واکنش را یکسان کنیم. به این منظور واکنش دوم را در عدد (۴) ضرب می‌کنیم:



$$\frac{(STP)C_2H_6 \times \frac{R}{100}}{جرم مولی \times \text{ضریب}} = \frac{جرم کسین \times \text{ضریب}}{22 / 4 \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{67 / 2 \times \frac{75}{100}}{2 \times 22 / 4} = \frac{xg O_2}{4 \times 32} \Rightarrow x = 144g O_2$$

(قدر هریای زمین را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ تا ۲۵)

۱۰۳- گزینه ۳

(امیرحسین طیبی)

فرض می‌کنیم a اتم کربن به شکل CO، (10-a) اتم کربن به شکل CO₂ در آمده‌اند و واکنش را برحسب a موازنه می‌کنیم:



عبارت ت:

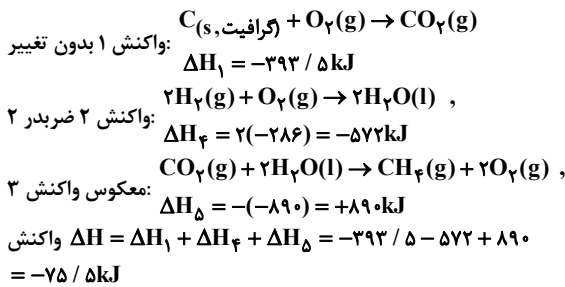
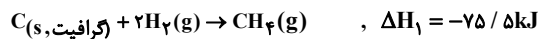
$$\bar{R}_{N_2O_5(0-2)} = \frac{\Delta n_{N_2O_5(0-2)}}{R_{N_2O_5(0-2)}} = \frac{0/020 - 0/015}{0/015 - 0/012} = \frac{0/005}{0/003} = 1/67$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

(سیر ریم هاشمی‌گلکری)

۱۰۹- گزینه «۳»

ابتدا محاسبه گرمای واکنش:

دوباره برای تعیین ΔH ، گرمای واکنش $C(s, \text{الماس}) \rightarrow C(s, \text{گرافیت})$ از قانون هس استفاده می‌کنیم.با معکوس کردن واکنش دوم و جمع جبری ΔH_1 و ΔH_2 ، گرمای واکنش تبدیل گرافیت به الماس محاسبه می‌شود.

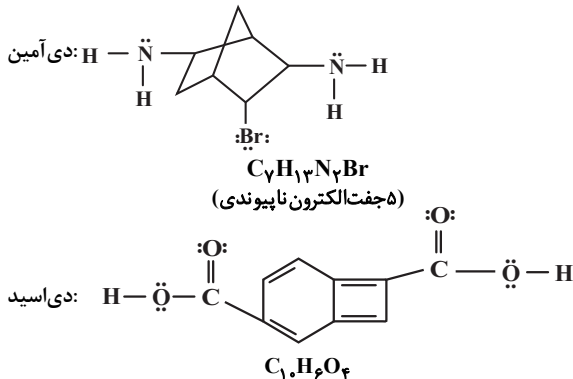
$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -75 / 5 + 77 / 4 = 1 / 9 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(امیرمسین طیبی)

۱۱۰- گزینه «۲»

ابتدا ساختار فرمول شیمیایی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلی‌آمید را به دست می‌آوریم:



(۸ جفت الکترون ناپیوندی)

می‌دانیم هر یک مول پلی‌آمید با n واحد تکرار شونده در واکنش با $2n$ مول آب، n مول دی‌اسید و n مول دی‌آمین تولید می‌کند.

فرآورده‌ای که جفت الکترون ناپیوندی کمتری دارد، دی‌آمین می‌باشد.

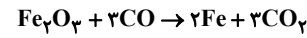
$$? \text{ kg } C_7H_{13}N_2Br = 864 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O}$$

$$\times \frac{n \text{ mol } C_7H_{13}N_2Br}{2n \text{ mol } H_2O} \times \frac{205 \text{ g } C_7H_{13}N_2Br}{1 \text{ mol } C_7H_{13}N_2Br} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}$$

$$= 4 / 9 \text{ kg } C_7H_{13}N_2Br$$

(پوشاک، تیازی، پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

در نهایت با توجه به واکنش انجام شده بین آهن (III) اکسید و کربن مونوکسید جرم آهن (III) اکسید ناخالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ g } Fe_2O_3 = 1 / 5 \text{ mol } CO \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{3 \text{ mol } CO}$$

$$\times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{100 \text{ g } \text{خالص}}{40 \text{ g } \text{خالص}} = 200 \text{ g } Fe_2O_3 \text{ خالص}$$

(قدر هرلای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۰۶- گزینه «۱»

ابتدا گرمای ویژه A و B را به دست می‌آوریم:

در ماده A برای افزایش دمای هر گرم از آن به اندازه $5^\circ C$ ، به $4/5$ ژول گرما نیاز است. پس برای افزایش دمای هر گرم از آن به اندازه $1^\circ C$ ، به $0/9$ ژول گرما نیاز است پس گرمای ویژه A برابر $0/9 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ است. به همین ترتیب گرمای ویژه B برابر $0/45 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ است:

$$Q_{\text{کل}} = Q_A + Q_B = (mc\Delta\theta)_A + (mc\Delta\theta)_B = (5 \times 0/9 \times 12)$$

$$+ (8 \times 0/45 \times 12) = 97 / 2 \text{ J} \times \frac{1 \text{ cal}}{4 \text{ J}} = 24 / 2 \text{ cal}$$

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

(غزاد نیقی‌کرمی)

۱۰۷- گزینه «۳»

این هیدروکربن اتین $H-C \equiv C-H$ است.

مقدار گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m \times c \times \Delta\theta = 2000 \text{ g} \times 4 / 2 \times 23 / 06 = 193704 \text{ J}$$

$$Q \approx 1937 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{1937 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 74 / 5 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(فارج از کشور تبریزی-۱۳۰۰)

۱۰۸- گزینه «۱»

گزاره‌های آ و ت درست هستند. بررسی جملات:

عبارت آ: منظور از ۲ دقیقه دوم زمان آزمایش، بازه زمانی $t = 2$ تا $t = 4$ است.

$$\bar{R} = \frac{R_{N_2O_5} - \Delta[N_2O_5]}{2\Delta t} = \frac{0/015 - 0/012}{2 \times 2}$$

$$= 7 / 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

عبارت ب:

$$\frac{\bar{R}_{NO_2}}{4} = \frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} \rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 2\bar{R}_{N_2O_5} = 2 \times \frac{0/02 - 0/012}{240}$$

$$\approx 6 / 6 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

عبارت پ:

$$\bar{R}_{O_2(3-4)} = \frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = \frac{0/013 - 0/012}{2 \times \frac{1}{60}} = 0/03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

در واکنش‌های شیمیایی، با گذشت زمان سرعت تولید یا مصرف هر ماده کاهش می‌یابد. (یا ثابت می‌ماند) بنابراین در بازه‌های زمانی بعد از دقیقه ۴، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن امکان ندارد بیش‌تر از $0/03$ مول بر لیتر بر ساعت باشد.



ریاضی ۳

۱۱۱- گزینه «۳»

(رمان پوریم)

قبولی علی و محمد دو پدیده مستقل از هم هستند و فقط یکی قبول نمی شود یعنی فقط یکی قبول می شود. بنابراین:

$$P(A) : \text{احتمال قبولی علی}$$

$$P(M) : \text{احتمال قبولی محمد}$$

$$P(A \cup M) = P(A - M) + P(M - A) = P(A \cap M') + P(M \cap A')$$

$$= P(A)P(M') + P(M)P(A')$$

$$= 0/8(1 - 0/6) + 0/6(1 - 0/8) = 0/44$$

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

۱۱۲- گزینه «۳»

(جوانبش نیگام)

$$n(S) = 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$$

«الف»: کلمه ۴ حرفی که «ن» جزء حروف انتخابی نباشد.

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4! = 24$$

«ب»: کلمه ۴ حرفی که «ن» جزء حروف انتخابی باشد و حرف اول و آخر نباشد.

$$\frac{4}{4} - \frac{2}{3}$$

به 4×3 طریق حرف اول و آخر پر می شود.

۲ جا برای حرف «ن» و ۲ حالت برای یک حرف باقی مانده:

$$4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48 \Rightarrow P = \frac{24 + 48}{120} = \frac{2}{5}$$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

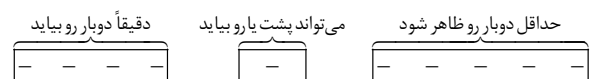
۱۱۳- گزینه «۴»

(سعید عزیزفانی)

$$n(S) = 2^{10} = 1024$$

در پرتاب ۱۰ سکه داریم:

پرتاب این ۱۰ سکه سه بخش دارد:



$$\left. \begin{array}{l} \text{دوبار رو: } \binom{5}{2} = 10 \\ \text{سه بار رو: } \binom{5}{3} = 10 \\ \text{چهار بار رو: } \binom{5}{4} = 5 \\ \text{پنج بار رو: } \binom{5}{5} = 1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{مجموع}} 26$$

در نهایت داریم:

$$n(A) = \binom{4}{2} \times 2 \times 26 = 312 \Rightarrow P(A) = \frac{312}{2^{10}} = \frac{39}{128}$$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۱۴- گزینه «۳»

روش اول:

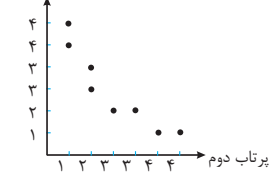
$$P(1) = \frac{1}{6}, \quad P(2) = \frac{1}{6}, \quad P(3) = \frac{2}{6}, \quad P(4) = \frac{2}{6}$$

در پرتاب ۲ تاس، باید یکی از زوج های (۱، ۴) و (۴، ۱) و (۲، ۳) و (۳، ۲) بیاید تا مجموع ۵ ظاهر شود.

$$P(\{(1,4), (4,1), (2,3), (3,2)\}) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

روش دوم: از نمودار استفاده می کنیم و حالاتی که مجموع دو تاس ۵ می باشد را مشخص می کنیم:

پرتاب اول



$$P(\text{مجموع دو تاس عدد } 5) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۱۵- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

سربازها را $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8$ در نظر می گیریم. برای نمونه فرض کنید S_4, S_1 و S_7 را انتخاب کرده ایم. اگر انتخاب شدن را با O و انتخاب نشدن را با N نمایش دهیم، داریم: $O N N O N$ مانند این است که کلماتی هشت حرفی با پنج N و سه O بسازیم که هیچ دو O کنار هم نباشند.

$$\square N \square N \square N \square N \square N \square$$

کافی است از شش خانه موجود، سه خانه انتخاب کنیم.

$$\binom{6}{3} = 20$$

احتمال این پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{6}{3}}{\binom{8}{3}} = \frac{20}{56} = \frac{5}{14}$$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۱۶- گزینه «۳»

(مسن اسماعیل پور)

$$n(S) = 300 - 151 + 1 = 150$$

نکته: تعداد اعدادی از مجموعه $\{m+1, m+2, \dots, n\}$ که بر k بخش پذیر هستند برابر است با:

$$\left[\frac{n}{k} \right] - \left[\frac{m}{k} \right]$$

$n(A \Delta B)$: یعنی تعداد عضوهایی که فقط به یکی از مجموعه های A و B تعلق دارد.

$$n(A \Delta B) = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B)$$

B_1 عضوهایی از A که بر ۳ بخش پذیرند.



B_7 عضوهایی از A که بر 7 بخش پذیرند.

باید احتمال پیشامد $B_1 \Delta B_7$ را به دست آوریم.

$$\begin{aligned} n(B_1 \Delta B_7) &= n(B_1) + n(B_7) - 2n(B_1 \cap B_7) \\ &= \left(\left[\frac{300}{3} \right] - \left[\frac{150}{3} \right] \right) + \left(\left[\frac{300}{7} \right] - \left[\frac{150}{7} \right] \right) - 2 \left(\left[\frac{300}{21} \right] - \left[\frac{150}{21} \right] \right) \\ &= (100 - 50) + (42 - 21) - 2(14 - 7) \\ &= 50 + 21 - 14 = 57 \end{aligned}$$

احتمال مدنظر: $\frac{57}{150} = \frac{19}{50} = 38\%$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۷- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

$n(S) = 6^2 = 36$

$\Delta = a^2 - 4b \geq 0 \Rightarrow$ حالات ممکن:

$n(A) = 19$

$P(A) = \frac{19}{36}$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

a	b
۱	-
۲	۱
۳	۱، ۲
۴	۱، ۲، ۳، ۴
۵	۱، ۲، ۳، ۴، ۵
۶	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶

۱۱۸- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$P(A \cap B | A \cup B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A \cup B)} = \frac{0/7 - 0/5}{0/4 + 0/5} = \frac{2}{9}$

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۱۹- گزینه «۱»

(مهرداد استقلیان)

$P(\text{زدن هدف اول}) = P(\text{زدن هدف دوم}) = 0/7$

$P(\text{هدف اول} \cap \text{هدف دوم}) = 0/65$

$P(\text{هدف اول} | \text{هدف دوم}) = \frac{P(\text{هدف اول} \cap \text{هدف دوم})}{P(\text{هدف دوم})}$

$= \frac{0/65}{0/7} = \frac{65}{70} = \frac{13}{14}$

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۲۰- گزینه «۴»

(بهزار مفرمی)

با توجه به اینکه پرتاب سکه‌ها و تاس مستقل است، احتمال اینکه دقیقاً یکی رو ظاهر شود، برابر است با:

$\frac{2}{6} \times \binom{3}{1} = \frac{2}{6} \times \frac{3}{1} = \frac{1}{1}$

$\frac{4}{6} \times \binom{2}{1} = \frac{4}{6} \times \frac{2}{1} = \frac{1}{3}$

$\frac{1}{8} + \frac{1}{3} = \frac{11}{24}$

یادآوری: احتمال اینکه در پرتاب n سکه، k سکه رو یا پشت ظاهر شود:

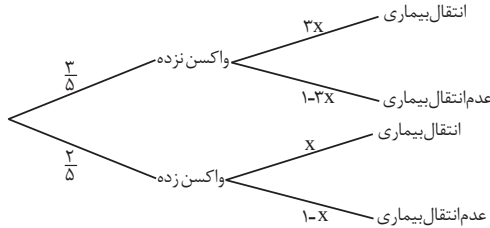
$\frac{\binom{n}{k}}{2^n}$

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۲۱- گزینه «۴»

(مجرى براتی)

به کمک نمودار درختی داریم:



بنابراین احتمال سالم ماندن $(P(A))$ افراد به صورت زیر است:

$P(A) = \frac{67}{100} \rightarrow \frac{3}{5}(1-3x) + \frac{2}{5}(1-x) = \frac{67}{100}$

$\rightarrow 1 - \frac{11}{5}x = \frac{67}{100} \rightarrow \frac{11}{5}x = \frac{33}{100} \rightarrow x = \frac{3}{20}$

احتمال انتقال بیماری به افرادی که واکسن نزده‌اند برابر است با:

$3 \times \frac{3}{20} = \frac{9}{20} = 0/45$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۲۲- گزینه «۱»

(مسن اسماعیل‌پور)

چون A و B مستقل اند، پس:

$P(A \cap B) = P(A)P(B)$ (*)

$2P(A \cap B) = P(B) \rightarrow P(A) = \frac{1}{3}$

$\Rightarrow \frac{P(A) - P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{3} - P(A \cap B)}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{5}$

$\Rightarrow \frac{1}{3} - P(A \cap B) = \frac{1}{15} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{4}{15} \xrightarrow{(*)} P(B) = \frac{4}{5}$

$\rightarrow P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = \frac{4}{5} - \frac{4}{15} = \frac{8}{15}$

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۲۳- گزینه «۱»

(یایک سارات)

علیرغم اینکه در صورت سؤال عبارت یکی یکی و متوالی قید شده ولی چون ترتیب مهم نیست می‌توانیم فرض کنیم مهره‌ها با هم خارج می‌شوند و از ترکیب استفاده کنیم. مخرج کسر انتخاب ۴ مهره از ۱۳ مهره است و صورت هم ۳ زرد و یک غیر زرد و یا ۲ زرد، یک آبی و یک قرمز.



$$A: \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$A' = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

حال می‌خواهیم در حداکثر سه پرتاب، نتیجه مطلوب حاصل شود یعنی یا در پرتاب اول یا در پرتاب دوم و یا در پرتاب سوم:

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{3}{16} + \frac{9}{64} = \frac{16+12+9}{64} = \frac{37}{64}$$

(اشتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(ممرعسن، سلامی‌سینتی)

۱۲۷- گزینه «۳»

$$\frac{7}{100} \rightarrow \text{به مسافرت علاقمنداست} \quad \text{دانشجو هست}$$

$$\frac{98}{100} \rightarrow \text{به مسافرت علاقمنداست} \quad \text{دانشجو نیست}$$

$$P = \frac{14}{1000} \quad (\text{دانشجو باشد و به مسافرت علاقمند باشد})$$

$$P = \frac{588}{1000} \quad (\text{دانشجو نباشد و به مسافرت علاقمند باشد})$$

$$P = \frac{14}{1000} + \frac{588}{1000} = \frac{602}{1000}$$

P (به مسافرت علاقمند باشد | دانشجو باشد)

$$= \frac{P(\text{به مسافرت علاقمند باشد} \cap \text{دانشجو باشد})}{P(\text{به مسافرت علاقمند باشد})} = \frac{\frac{14}{1000}}{\frac{602}{1000}} = \frac{14}{602} = \frac{1}{43}$$

(اشتمال) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(سعید عزیزفانی)

۱۲۸- گزینه «۳»

$$n(S) = 6^2 = 36$$

با توجه به پرتاب دو تاس داریم:

پیشامدهای A و B را می‌نویسیم:

$$A = \{(2,2), (2,3), (2,5), (3,2), (3,3), (3,5), (5,2), (5,3), (5,5)\}$$

$$B = \{(1,6), (6,1), (2,5), (5,2), (3,4), (4,3)\}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای مستقل بودن پیشامدهای A و B باید داشته باشیم:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

با توجه به پیشامدهای A و B و تعداد اعضای آن‌ها داریم:

$$P(A) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4} \quad \text{و} \quad P(B) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

$$A \cap B = \{(2,5), (5,2)\} \rightarrow P(A \cap B) = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

در نهایت: $P(A \cap B) \neq P(A) \times P(B)$ و گزینه «۱» نادرست است.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه $A \cap B \neq \emptyset$ بنابراین پیشامدهای A و B ناسازگار نیستند.

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{3}{2} \binom{10}{1} + \binom{3}{1} \binom{4}{2} \binom{6}{1}}{\binom{13}{4}}$$

$$= \frac{10 + 72}{13 \times 12 \times 11 \times 10} = \frac{82}{1715} \times 1000 \approx 11\%$$

(اشتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(سیدپور نظری)

۱۲۴- گزینه «۳»

احتمال ایمنی فرد در برابر ویروس نوع A را $P(A)$ و احتمال ایمنی او در مقابل ویروس نوع B را $P(B)$ در نظر گرفته و داریم:

$$\begin{cases} P(A) = 0/4 \\ P(B) = 0/5 \end{cases} \Rightarrow P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

$$\Rightarrow 0/75 = \frac{P(A \cap B)}{0/4} \Rightarrow P(A \cap B) = 0/3$$

حال برای به دست آوردن احتمال خواسته شده باید $P(B'|A')$ را محاسبه کنیم، پس:

$$P(B'|A') = \frac{P(A' \cap B')}{P(A')} = \frac{P((A \cup B)')}{P(A')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{1 - P(A)}$$

$$P(B'|A') = \frac{1 - (0/4 + 0/5 - 0/3)}{1 - 0/4} = \frac{1 - 0/6}{0/6} = \frac{0/4}{0/6} = \frac{2}{3}$$

(اشتمال) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(پویان طهرانیان)

۱۲۵- گزینه «۱»

$$A \rightarrow P(A) = \frac{2}{5}$$

$$B \rightarrow P(A|B) = \frac{1}{2}$$

پیروزی سارا با جلو افتادن تعداد رأی از علی اتفاق می‌افتد، لذا: $A \cap B = A$ پس داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{P(A)}{P(B)} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\frac{2}{5}}{P(B)}$$

$$\rightarrow P(B) = \frac{4}{5}$$

یعنی به احتمال $\frac{4}{5}$ سارا در تعداد رأی از علی جلو می‌افتد. پس به احتمال

$$1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$$

(اشتمال) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(امیر هوشنگ انصاری)

۱۲۶- گزینه «۲»



$$\frac{\binom{5}{2}}{\binom{9}{2}} \rightarrow \frac{4}{8} \text{ احتمال آبی بودن طرف دوم}$$

«حالت دوم»: هر دو مهره از ظرف اول قرمز انتخاب شود:

$$\frac{\binom{4}{2}}{\binom{9}{2}} \rightarrow \frac{2}{8} \text{ احتمال آبی بودن طرف دوم}$$

«حالت سوم»: یک آبی و یک قرمز از ظرف اول انتخاب شود:

$$\frac{\binom{5}{1}\binom{4}{1}}{\binom{9}{2}} \rightarrow \frac{3}{8} \text{ احتمال آبی بودن طرف دوم}$$

بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$\frac{\binom{5}{2}}{\binom{9}{2}} \times \frac{4}{8} + \frac{\binom{4}{2}}{\binom{9}{2}} \times \frac{2}{8} + \frac{\binom{5}{1}\binom{4}{1}}{\binom{9}{2}} \times \frac{3}{8} = \frac{10}{36} \times \frac{4}{8} + \frac{6}{36} \times \frac{2}{8} + \frac{20}{36} \times \frac{3}{8} = \frac{40+12+60}{36 \times 8} = \frac{112}{36 \times 8} = \frac{7}{18}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۸)

ریاضی ۱

۱۳۱- گزینه «۳»

(ایمان کاطمی)

$$\binom{n}{5} \xrightarrow{\text{شامل } B, A} \binom{n-2}{3} = 84$$

$$\rightarrow \frac{(n-2)(n-3)(n-4)}{6} = 84$$

$$\rightarrow (n-2)(n-3)(n-4) = 504$$

۳ عدد متوالی که ضرب آن‌ها، ۵۰۴ شود (۷، ۸، ۹) است. در نتیجه:

$$n-2=9 \rightarrow n=11$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۳۲- گزینه «۳»

(فرشاد حسن‌زاده)

ابتدا یک شهر برای انتخاب دو نفر و یک شهر برای انتخاب نفر سوم در نظر می‌گیریم و از هر کدام به ترتیب ۲ و ۱ نفر را برمی‌گزینیم.

$$\binom{4}{1}\binom{5}{2} \times \binom{3}{1}\binom{5}{1} = 600$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۳۳- گزینه «۱»

(یاسین سپهر)

سه حالت داریم:

گزینه «۳»: این گزینه صحیح است چون:

احتمال رخداد پیشامد A در صورت رخداد پیشامد B:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{18}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{P(A|B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{6}} = 2$$

گزینه «۴»: احتمال رخداد حداقل یکی از پیشامدهای A و B:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{9}{36} + \frac{6}{36} - \frac{2}{36} = \frac{13}{36}$$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

۱۲۹- گزینه «۳»

(سپهر حسن‌خان‌پور)

۳ حالت کلی وجود دارد. ۳ عدد با هم برابر باشند، فقط ۲ تا از تاس‌ها برابر باشند، ۳ تاس متفاوت باشند.

«حالت اول»: در ۶ حالت هر ۳ تاس با هم برابرند.

«حالت دوم»: بزرگترین و کوچکترین عدد موردنظر را تعیین می‌کنیم:

$$a=1, b \in \{2, \dots, 6\}$$

$$a=2, b \in \{4, 6\}$$

$$a=3, b \in \{6\}$$

تاس سوم یک بار می‌تواند با تاس بزرگتر برابر باشد و یک بار با تاس کوچکتر.

پس هر حالت فوق را ۲ بار می‌شماریم. همچنین ۲ عدد یکسان و یک عدد متفاوت، ۳ حالت جایگشت دارند. $\{\Delta\Delta O, \Delta O \Delta, O \Delta \Delta\}$

$$(\Delta + 2 + 1) \times 2 \times 3 = 48$$

«حالت سوم»: ۳ عدد متفاوت باشند که بزرگترین و کوچکترین عدد مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

هر حالت نیز ۳! جایگشت دارند:

$$a=1, b=3 \rightarrow c \in \{2\}$$

$$a=1, b=4 \rightarrow c \in \{2, 3\}$$

$$a=1, b=5 \rightarrow c \in \{2, 3, 4\}$$

$$a=1, b=6 \rightarrow c \in \{2, 3, 4, 5\}$$

$$a=2, b=4 \rightarrow c \in \{3\}$$

$$a=2, b=6 \rightarrow c \in \{3, 4, 5\}$$

$$a=3, b=6 \rightarrow c \in \{4, 5\}$$

تعداد حالات:

$$= (1+2+3+4+1+3+2) \times 3! = 16 \times 6 = 96$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6+48+96}{6^3} = \frac{150}{216} = \frac{25}{36}$$

(اشتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۳۰- گزینه «۳»

(موری براتی)

«حالت اول»: هر دو مهره از ظرف اول، آبی انتخاب شود:



الف) حرف اول با "ی" شروع شده و حرف آخر یکی از حروف (و، ا، ل) باشد:

$$3 \times 5! \times 1$$

ب) حرف اول با یکی از حروف "ف، ت، ب" شروع شده و حرف آخر "ی" باشد:

$$1 \times 5! \times 3$$

پ) حرف اول با یکی از حروف "ف، ت، ب" شروع شده و حرف آخر یکی از حروف "ا، ل، و" باشد:

$$3 \times 5! \times 3$$

$$3 \times 5! + 3 \times 5! + 9 \times 5! = 15 \times 5!$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۳۴- گزینه «۱»

(ریم مشاق نظم)

حالت‌هایی که برای سخنرانی این دو نفر در بین افراد رخ می‌دهد به صورت زیر است:

ترتیب سخنرانی‌ها و تعداد حالت‌ها:

$$\begin{array}{ccccccc} 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \circ & \circ & \bullet & \circ & \circ & \circ & \bullet \end{array} \rightarrow = 2! \times 5!$$

$$\begin{array}{ccccccc} \circ & \bullet & \circ & \circ & \circ & \bullet & \circ \end{array} = 2! \times 5!$$

$$\begin{array}{ccccccc} \bullet & \circ & \circ & \circ & \bullet & \circ & \circ \end{array} = 2! \times 5!$$

$$3 \times 2! \times 5! = 6 \times 5! = 6!$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۳۵- گزینه «۲»

(وهاب تازی)

متمم حداقل یک حرف بین دو حرف «I» فاصله وجود داشته باشد این است که حروف «I» در کنار هم باشند.

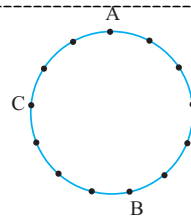
$$\begin{array}{ccc} \text{حروف «I» کنار هم} & \text{کل} & \\ \frac{6!}{2!} & - & \frac{7!}{2!} \\ \hline = 1260 - 2520 = 900 \end{array}$$

ج دو حرف تکراری دو حرف تکراری

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۳۶- گزینه «۱»

(امیرھوشنگ انصاری)



چهارضلعی‌های شامل AC + چهارضلعی‌های شامل AB

$$\begin{array}{c} \binom{5}{2} + \binom{6}{2} \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{c} \binom{9}{2} + \binom{2}{2} \\ \hline 37 \end{array}$$

چهارضلعی‌های شامل AC, AB

$$\binom{3}{1}$$

$$= 59$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۳۷- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

یک بار رقم یکان را ۵ و بار دیگر صفر در نظر می‌گیریم،

فقط صفر فقط ۵

$$4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 + 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 96 + 120 = 216$$

فقط صفر فقط ۵

$$4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1 + 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1 = 216$$

فقط صفر فقط ۵

$$216 + 216 + 108 = 540$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۳۸- گزینه «۲»

(مهمربسن سلامی سینی)

ابتدا ۴ نفر از پسرها و ۴ نفر از دخترها انتخاب می‌کنیم که در تیم باشند:

$$\binom{6}{4} \binom{8}{4} = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} \times \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 15 \times 70$$

حال نفر اول پسرها می‌تواند با هر کدام از ۴ دختر هم‌تیمی باشد و پسر دوم با یکی از ۳ تا دختر و پسر سوم با یکی از ۲ دختر و پسر چهارم با دختر باقی‌مانده:

$$15 \times 70 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 25200$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

۱۳۹- گزینه «۳»

(فرشار صدیقی فر)

سه حالت مطلوب وجود دارد:

$$\frac{12132243}{FFIFIFIF} = 4! \times 3!$$

$$\frac{11222334}{FIFIFIF} = 4! \times 3!$$

$$\frac{11222334}{IFIFIFIF} = 4! \times 3!$$

$$4! \times 3! \times 3 = 432$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۴۰- گزینه «۲»

(امیرھوشنگ فمسه)

به سه طریق می‌توان خواسته مسئله را برآورده کرد: «الف»: در هر جامدادی ۲ مداد قرار دهیم:

$$\binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{2} = 90$$

«ب»: در یک جامدادی ۴ تا و در دوتای دیگر ۱ مداد می‌گذاریم:

$$\binom{3}{1} \binom{6}{4} \binom{2}{1} \binom{1}{1} = 90$$

«پ»: در جامدادی‌ها به ترتیب ۱ و ۲ و ۳ مداد بگذاریم:

$$\binom{3}{1} \binom{6}{3} \binom{2}{1} \binom{3}{2} \binom{1}{1} = 360$$

$$360 + 90 + 90 = 540$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)



زمین شناسی

۱۴۱- گزینه ۱»

(فرشید مشعریور)

زغال سنگ در محیط های رسوبی تشکیل می شود. بنابراین، پی جویی برای اکتشاف ذخایر زغال سنگ در پهنه های زمین ساختی ای که فاقد سنگ رسوبی باشد (پهنه سنندج- سیرجان و پهنه ارومیه- دختر احتمالاً) بی نتیجه است.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه های ۳۱ و ۱۰۷)

۱۴۲- گزینه ۱»

(آزاده ویدری موثقی)

قدیمی ترین سنگ های ایران در ناحیه ایران مرکزی قرار دارد.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه های ۱۴۳ و ۱۰۷)

۱۴۳- گزینه ۲»

(فرشید مشعریور)

سنگ های اصلی سازنده پهنه زمین ساختی سنندج- سیرجان از نوع دگرگونی هستند. این پهنه دارای معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه است.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۴۴- گزینه ۲»

(آزاده ویدری موثقی)

بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان در دوره کواترنر در امتداد نوار ارومیه - دختر یا همان سهند- بزمان قرار دارد.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه های ۱۰۷ و ۱۱۴)

۱۴۵- گزینه ۳»

(عرفان هاشمی)

امتداد گسل خزر شرقی- غربی می باشد.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه ۱۱۴)

۱۴۶- گزینه ۲»

(بهزار سلطانی)

فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی از ویژگی های پهنه سهند- بزمان (ارومیه- دختر) است. سنگ های اصلی این پهنه از نوع آذرین هستند.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۴۷- گزینه ۳»

(آرین فلاح اسدی)

سنگ های اصلی تشکیل دهنده پهنه های البرز و کپه داغ مشابه با یکدیگر بوده و از نوع رسوبی می باشند.

سنندج- سیرجان: دگرگونی، زاگرس: رسوبی، ارومیه- دختر: آذرین، شرق و جنوب شرق ایران: آذرین و رسوبی

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۴۸- گزینه ۱»

(فرشید مشعریور)

حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش (دوره ی ژوراسیک) تئیس کهن کاملاً بسته و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد. در حدود ۶۵ میلیون سال پیش (اوایل پالئوژن)، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تئیس بسته و شکل گیری رشته کوه زاگرس آغاز شد.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه های ۱۷ و ۱۰۴)

۱۴۹- گزینه ۱»

(فرشید مشعریور)

تمام موارد داده شده، جاهای خالی موجود در عبارت ذکر شده در سؤال را به درستی تکمیل می کنند. آتشفشان بزمان در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارد. آتشفشان دماوند در پهنه زمین ساختی البرز قرار دارد. آتشفشان سبلان در شرق آتشفشان سهند قرار دارد. آتشفشان تفتان در مرحله فومرولی قرار دارد و از دهانه آن بخار آب و گاز گوگرد و ... خارج می شود.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه های ۹۹ و ۱۰۷ و ۱۱۴)

۱۵۰- گزینه ۳»

(آرین فلاح اسدی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: اکنون در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است.

گزینه ۲: دره ستارگان جزء ژئوتوریسم کشورمان محسوب می شود.

گزینه ۴: هدف اصلی در زمین گردشگری تماشای و شناخت پدیده های زمین شناختی است.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه های ۱۱۵ و ۱۱۷)