



دفترچه شماره ۲
صبح جمعه ۱۴۰۰/۳/۲۱

آزمون جامع دوم - ۲۱ خرداد

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

تعداد سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی به سؤال‌ها دقیقاً مشابه کنکور سراسری سال قبل (۹۹) در نظر گرفته شده است.

سال ۱۴۰۰



آزمون ۲۱ خرداد ۱۴۰۰

نظام جدید تجربی

طراحان سؤال

زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - محمود ثابت‌اقلیدی - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - لیدا علی‌اکبری - آریین فلاح‌اسدی - مهرداد نوری‌زاده - آزاده وحیدی‌موثق

ریاضی

محمدمصطفی ابراهیمی - امیر هوشنگ انصاری - وحید انصاری - حسین حمزه‌لو - علی‌اصغر شریفی - عزیزاله علی‌اصغری - یغما کلانتریان - اکبر کلاه‌ملکی - محمدجواد محسنی - علی مرشد ایمان نخستین - امیر نزهت - سیدجواد نظری - فهمیه ولی‌زاده - علی ونکی‌فراهانی

زیست‌شناسی

عباس آرایش - علیرضا آروین - ادیب الماسی - سجاد حمزه‌پور - محمدرضا دانشمندی - علیرضا رضایی - علیرضا رهبر - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - امیررضا صدریکتا - سروش صفا - سیدپوریا طاهریان - ماکان فاکری - فرید فرهنگ - وحید کریم‌زاده - شروین مصورعلی - کاوه ندیمی - پیام هاشم‌زاده

فیزیک

مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - اسماعیل احمدی - عباس اصغری - محمد اکبری - احسان ایرانی - مهدی براتی - امیرحسین برادران - بیتا خورشید - محمدعلی راست‌پیمان - حامد طاهرخانی - بهادر کامران - علیرضا گونه - محمدصادق مام‌سیده - آرش مروتی - محمود منصوری - علی میرنوری - مجتبی نکوئیان

شیمی

عرفان اعظمی‌راد - علی افخمی‌نیا - حامد الهوردیان - جواد آفتابی - فرزین بوستانی - کامران جعفری - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - حمید ذبچی - حسن رحمتی‌کوکنده - روزبه رضوانی - علی رفیعی - رضا سلیمانی - آروین شجاعی - میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیای - محمدجواد صادقی - رسول عابدینی‌زواره - محمد عظیمیان‌زواره - روح‌الله علیزاده - حسن عیسی‌زاده - فاضل قهرمانی‌فرد - مهدی محمدی - حسین ناصری‌ثانی - محمد نکو - اکبر هنرمند

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	گروه مستندسازی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	سمیرا نجف‌پور آزاده وحیدی‌موثق	بهزاد سلطانی - آریین فلاح‌اسدی جواد زینلی‌نوش‌آبادی		محیا عباسی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	علی مقدم‌نیا	مهرداد ملوندی - فرشاد حسن‌زاده عادل حسینی - ایمان چینی‌فروشان علی مرشد - علی ونکی‌فراهانی		آتنه اسفندیاری
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	اشکان هاشمی	مجتبی عطار - محمدسجاد ترکمان سیدامیر منصور بهشتی - لیدا علی‌اکبری	رامین آزادی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	حامد چوقادی	محمدامین عمودی‌نژاد علی ونکی‌فراهانی - علی زراعتکار		محمدرضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	هادی مهدی‌زاده	امیرحسین معروفی	محبوبه بیک‌محمدی محمدحسن محمدزاده‌مقدم محمدرضا بوسفی - امیرکیان بخارایی امید قیسیوندی		سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آریین فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.
امضاء:



۱۰۱- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) طبق قانون دوم کپلر، اول دی‌ماه حضيض خورشیدی است.
- (۲) نور خورشید حدود $8/3$ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد.
- (۳) هنگام چرخش سیاره به دور خورشید، هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد، سرعت چرخش آن به دور خورشید کم‌تر است.
- (۴) هر یک واحد نجومی میانگین فاصله خورشید از زمین است که معادل 150 میلیون کیلومتر می‌باشد.

۱۰۲- در صورتی که زمان گردش دو دور سیاره‌ای به دور خورشید برابر با 16 سال زمینی باشد، فاصله این سیاره از خورشید چند واحد نجومی خواهد بود؟

- (۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۰۳- کدام مورد نمی‌تواند از معیارهای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی در نظر گرفته شود؟

- (۱) رشته‌کوه البرز در حدود 180 میلیون سال پیش با بسته‌شدن تئیس کهن، تشکیل شد.
- (۲) قدیمی‌ترین سنگ‌های یافت‌شده در ایران در مقایسه با سنگ‌های قدیمی استرالیا و سیبری، جوان‌تر هستند.
- (۳) توالی‌های رسوبی در پهنه زمین‌شناسی کپه‌داغ، بر اثر بالا و پایین آمدن سطح آب دریا تشکیل شده‌اند.
- (۴) دایناسورها به علت نامساعدشدن شرایط محیط زیست حدود 65 میلیون سال پیش از بین رفتند.

۱۰۴- نتیجه حرکات کدام ورقه‌ها، ایجاد رشته کوه هیمالیا است؟

- (۱) آسیا - هندوستان (۲) عربستان - هندوستان (۳) ایران - عربستان (۴) آفریقا - آسیا

۱۰۵- کدام دسته از ذخایر زیر امکان تشکیل در دو نوع کانسنگ مشابه را دارند؟

- (۱) مس - مولیبدن (۲) سرب - مس (۳) نیکل - طلا (۴) نیکل - روی

۱۰۶- در کدام یک از سنگ‌های زیر مقدار طلای بیش تری وجود دارد؟

D	C	B	A	سنگ
۱/۷۵	۱/۵	۱/۲۵	۱	وزن سنگ بر حسب تن
۲/۲	۲/۵	۲/۶	۲/۴	میزان طلا بر حسب ppm

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۰۷- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«..... به دلیل مناسبی در نفتگیرها به شمار می‌آید.»

- (۱) شیل / نفوذناپذیری، پوش سنگ (۲) سنگ گچ / نفوذناپذیری، سنگ مخزن

- (۳) ریف‌های مرجانی / تخلخل و نفوذپذیری زیاد، پوش سنگ (۴) ماسه‌سنگ / تخلخل و نفوذپذیری زیاد، پوش سنگ

۱۰۸- در منطقه ۱ سطح ایستابی در میان لایه‌های ماسه‌ای و در منطقه ۲ در میان لایه‌های سیلتی قرار گرفته است. در مورد

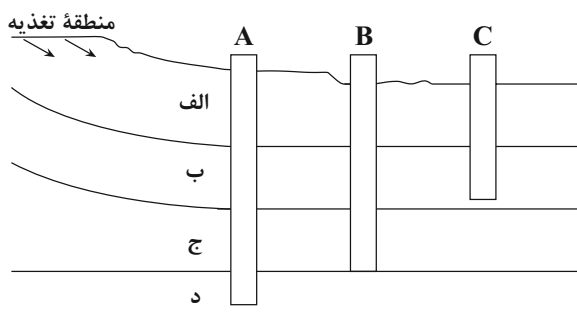
ضخامت حاشیه مؤئینه کدام گزینه درست است؟

- (۱) ضخامت حاشیه مؤئینه در منطقه ۱ < ضخامت حاشیه مؤئینه منطقه ۲

- (۲) ضخامت حاشیه مؤئینه در منطقه ۲ < ضخامت حاشیه مؤئینه منطقه ۱

- (۳) در هر دو منطقه ضخامت یکسان است.

- (۴) حاشیه مؤئینه در منطقه ۱ تشکیل نمی‌شود.



- ۱۰۹- شکل مقابل، سه چاه A، B و C با فرض رعایت حریم کمی در لایه‌های زیرزمینی مختلف را نشان می‌دهد. در صورتی که جنس لایه‌های (الف)، (ب)، (ج) و (د) به ترتیب از سنگ گچ، شیل، سنگ آهک حفره‌دار و شیل باشد، کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) میزان سختی آب در چاه A بیش‌تر از چاه‌های B و C است.
 - ۲) تراز آب در چاه‌های A و C نمایانگر سطح پیزومتریک است.
 - ۳) چاه A نمک‌های محلول کم‌تری نسبت به چاه‌های B و C دارد.
 - ۴) چاه A از نوع آزاد و چاه B از نوع آرتزین است.

۱۱۰- هر چه ذخیره آبخوان بیش‌تر باشد، حجم مخروط افت می‌یابد و با گسترش مخروط افت احتمال فرونشست زمین می‌یابد.

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

۱۱۱- فرسایش خاک سبب افزایش کدام مورد می‌شود؟

- (۱) سطح زیرکشت (۲) حاصلخیزی خاک (۳) ته‌نشینی مواد در آبراهه‌ها (۴) ظرفیت آب‌گیری سدها

۱۱۲- به چه علت در ساخت سدهای خاکی، از خاک رس در بخش خاکریز کم‌تر استفاده می‌شود؟

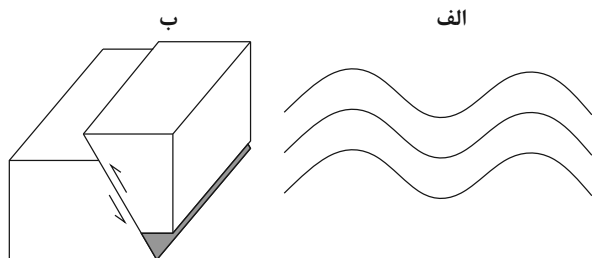
- ۱) عدم تحمل فشار توسط این خاک‌ها سبب سقوط توده‌های سنگی به مخزن سد می‌شود.
- ۲) به دلیل وجود رطوبت در مدت زمان طولانی امکان روان‌شدن و لغزش در این سازه وجود خواهد داشت.
- ۳) این خاک ریزدانه بوده و نمی‌توان آن را همراه با مصالحی مانند شن و میلگرد به کار برد.
- ۴) این خاک نفوذناپذیر بوده و مانع از رسیدن آب به لایه زهکش می‌شود.

۱۱۳- در کدام یک از موارد زیر، متخصصین زمین‌شناسی مهندسی نقش تعیین‌کننده‌ای در هدایت پروژه‌های عمرانی دارند؟

- ۱) پیش‌بینی سرعت ساخت بخش زیراساس در یک آزادراه در حال ساخت
- ۲) ساختارهای تشکیل دهنده پوسته زمین و نیروهای به وجود آورنده آن‌ها
- ۳) تعیین خسارت‌های ناشی از نفوذ آب زیرزمینی به یک تونل نیمه‌تمام
- ۴) توجه به جریان‌های دریایی و مکان‌یابی ساخت پایانه‌های نفتی

۱۱۴- تنش‌های تأثیرگذار و رفتار لایه‌های سنگی در شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب، کدام‌اند؟

- ۱) (الف): کششی، الاستیک - (ب): فشاری، شکننده
- ۲) (ب): کششی، پلاستیک - (ب): برشی، شکننده
- ۳) (الف): فشاری، پلاستیک - (ب): فشاری، شکننده
- ۴) (الف): فشاری، شکننده - (ب): برشی، الاستیک



۱۱۵- یک عنصر است که بی‌هنجاری مثبت آن موجب می‌گردد.

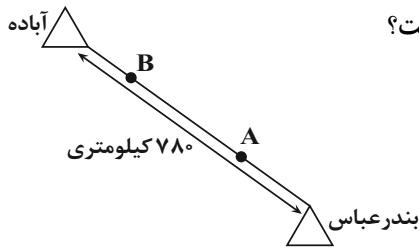
- ۱) روی - جزئی اساسی با منشأ زمینی - کم‌خونی
- ۲) کادمیم - جزئی و ضدسرطان - ایتای‌ایتای
- ۳) سلنیم - اساسی ضدسرطان - خشکی استخوان
- ۴) آرسنیک - ضروری و سمی - سرطان پوست

۱۱۶- در کدام یک از کانی‌های زیر کاربرد گفته شده صحیح است؟

- ۱) فلوئوریت ← کرم ضد آفتاب
- ۲) تالک ← خمیردندان
- ۳) رس‌ها ← قرص مسکن
- ۴) سرب ← پودر بچه

۱۱۷- عنصر مشترک سنگ آهک و گرانیت چیست؟

- (۱) سیلیسیم (۲) کلسیم (۳) اکسیژن (۴) آلومینیم



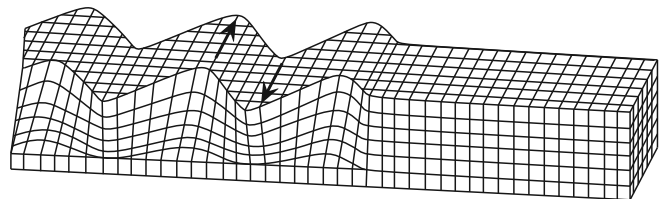
۱۱۸- در اثر زمین‌لرزه‌ای به بزرگای ۶ ریشتر در شهر آباده کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

- (۱) شدت زمین‌لرزه در موقعیت A با B یکسان است.
- (۲) بزرگای زمین‌لرزه در بندرعباس کم‌تر از آباده است.
- (۳) شدت زمین‌لرزه در B بیش از A است.
- (۴) بزرگای زمین‌لرزه در آباده کم‌تر از بندرعباس است.

۱۱۹- هر چه گدازه آتشفشانی باشد،

- (۱) میزان سیلیس - کم‌تر - سرعت جریان گدازه بیش‌تر است.
- (۲) میزان سیلیس - بیش‌تر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.
- (۳) سرعت جریان - کم‌تر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.
- (۴) میزان سیلیس - کم‌تر - گرانیوی گدازه بیش‌تر است.

۱۲۰- کدام ویژگی در مورد موج لرزه‌ای ثبت‌شده در شکل زیر، صحیح است؟



- (۱) در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شود.
- (۲) عمق نفوذ و تأثیر آن از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.
- (۳) نوعی موج طولی بوده که تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
- (۴) از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شود.

۱۲۱- پدیده زمین‌شناسی حاصل از شکل زیر، در کدام پهنه زمین‌شناختی ایران رخ داده است؟



- (۱) سهند - سیرجان
- (۲) ایران مرکزی
- (۳) سهند - بزمان
- (۴) البرز

۱۲۲- چند مورد از موارد زیر تفرات است؟

(بمب - لاپیلی - فومرول - خاکستر - قطعه‌سنگ - لاوا)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۲۳- آثار زمین‌گردشگری گنبد‌های نمکی و چشمه باداب سورت به ترتیب مربوط به کدام مناطق کشورمان هستند؟

- (۱) چابهار - ساری
- (۲) جاشک - ساری
- (۳) جاشک - ساری
- (۴) زنجان - همدان

۱۲۴- آغاز شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس حاصل کدام پدیده و در چه زمانی بوده است؟

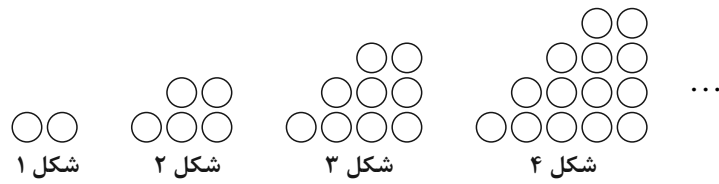
- (۱) بسته‌شدن تتیس کهن - ۱۸۰ میلیون سال پیش
- (۲) برخورد ورقه عربستان به ورقه ایران - ۱۰۰ میلیون سال پیش
- (۳) بسته‌شدن تتیس - اواخر کرتاسه
- (۴) بسته‌شدن تتیس کهن - ۶۵ میلیون سال پیش

۱۲۵- کدام دو گسل زیر از یک نوع می‌باشند؟

- (۱) خزر، ارس
- (۲) آستارا، تبریز
- (۳) خاورنه، باخترنه
- (۴) ترو، درونه



۱۲۶- با توجه به الگوی زیر، تعداد دایره‌ها در شکل دهم، کدام است؟



شکل ۱

شکل ۲

شکل ۳

شکل ۴

۴۵ (۴)

۵۴ (۳)

۵۵ (۲)

۶۵ (۱)

۱۲۷- اگر $A = \sqrt[3]{3\sqrt{81}} \times \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{4}{3}}$ باشد، حاصل A^{40} (۳A) کدام است؟

 $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{1}{3}$ (۲) $\sqrt[3]{3}$ (۱)

۱۲۸- چند عدد صحیح در مجموعه جواب‌های نامعادله $4 < \frac{3x+4}{x+3} < 2$ قرار ندارد؟

۹ (۴)

۱۱ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۲۹- نمودار یک تابع درجه دوم از نقاط $(-1, -1)$ ، $(1, 1)$ و $(0, 2)$ می‌گذرد. اگر این نمودار را در امتداد محور x ها، ۴ واحد در جهت مثبت و در امتداد محور y ها ۲ واحد به سمت بالا انتقال دهیم، نمودار تابع جدید، محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

۱۳۰- با حروف کلمه «Lighter» چند کلمه هفت حرفی بدون تکرار حروف و بدون توجه به معنی می‌توان نوشت به شرطی که بین دو حرف g و h دقیقاً یک حرف وجود داشته باشد؟

۱۴۴۰ (۴)

۱۲۰۰ (۳)

۷۲۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۱۳۱- در کیسه‌ای ۵ مهره آبی، ۴ مهره سیاه و ۲ مهره زرد وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. با چه احتمالی همه این مهره‌ها هم‌رنگ هستند؟

 $\frac{17}{165}$ (۴) $\frac{1}{11}$ (۳) $\frac{14}{165}$ (۲) $\frac{2}{33}$ (۱)

۱۳۲- به‌ازای کدام مجموعه برای m ، در معادله درجه دوم $x^2 - 4x = m - mx$ مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی، ۱۶ برابر حاصل ضرب آن‌هاست؟

 $\{-8\}$ (۴) $\{-2\}$ (۳) $\{-2, -8\}$ (۲) $\{\}$ (۱)

۱۳۳- معادله $x - \sqrt{x} = \sqrt{x - \sqrt{x} + 30}$ چند جواب حقیقی دارد؟

سه (۴)

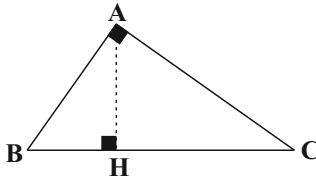
دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

۱۳۴- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، اگر اندازه $AC = 5$ و $CH = 2$ باشد، اندازه پاره خط BH کدام است؟



(۱) ۱۰/۵

(۲) ۱۲

(۳) ۱۳

(۴) ۱۳/۵

۱۳۵- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x^2 + 2x + 1} - \sqrt{x^2 - 10x + 25}$ در بازه $[a, b]$ وارون پذیر است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

۱۳۶- اگر $\tan \alpha = 2$ باشد، حاصل $\frac{\sin(\alpha - \frac{5\pi}{2}) + \cot(\frac{\pi}{2} + \alpha)}{\cos(3\pi - \alpha)}$ کدام است؟ $(\frac{3\pi}{2} < \alpha < \pi)$

(۱) $1 + 2\sqrt{5}$ (۲) $1 - 2\sqrt{5}$ (۳) $1 + \sqrt{5}$

(۴) ۲

۱۳۷- اگر $\log_2 = 0/3$ و $\log_6 = 0/8$ باشد، حاصل \log_9 کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{8}{5}$ (۳) $\frac{9}{8}$ (۴) $\frac{11}{9}$

۱۳۸- اگر $\frac{2^{x+y}}{4^{3x}} = 16$ و $\log(x+y) - \log x = 1$ حاصل $x - y$ کدام است؟

(۱) ۹

(۲) -۹

(۳) ۸

(۴) -۸

۱۳۹- اختلاف حد چپ و راست تابع $f(x) = \frac{|1-x^2|}{3x-3}$ در $x = 1$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{2}{3}$

۱۴۰- تابع $f(x) = (x+a)[2x]$ در بازه $(0,1)$ پیوسته است. مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) $a = -\frac{1}{2}$ (۲) $a = \frac{1}{2}$ (۳) $a = \pm \frac{1}{2}$ (۴) $a \in \emptyset$

۱۴۱- اگر ۴۰ داده آماری را ۸ برابر کرده و سپس از هر یک ۱۶ واحد کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. مجموع داده‌های جدید کدام است؟

(۱) ۴۸۰

(۲) ۱۴۴۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۳۲۰۰

محل انجام محاسبات

۱۴۲- تابع f در اعداد حقیقی اکیداً نزولی و $f(2) = 0$ است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x^2}{(x-1)f(x)}}$ شامل چند عدد صحیح نامنفی است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

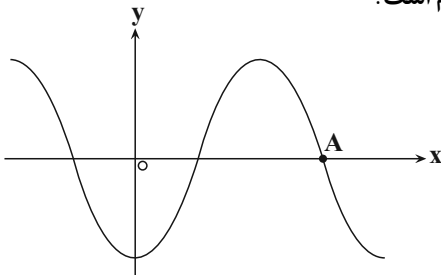
۱۴۳- اگر $(fog^{-1})^{-1}(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ و $f(x) = 3x-1$ باشد، حاصل $g(\frac{1}{3})$ کدام است؟

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

۱۴۴- اگر $[x] = -1$ ، آن گاه وارون تابع $f(x) = |x^2 - 1|$ در کدام گزینه آمده است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

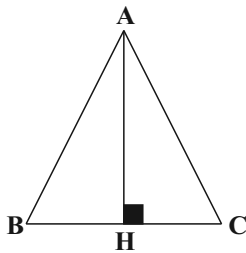
(۱) $f^{-1}(x) = \sqrt{1-x}; 0 \leq x < 1$ (۲) $f^{-1}(x) = -\sqrt{1-x}; 0 \leq x < 1$
 (۳) $f^{-1}(x) = \sqrt{1-x}; -1 \leq x < 0$ (۴) $f^{-1}(x) = -\sqrt{1-x}; -1 \leq x < 0$

۱۴۵- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $y = 2 \sin^2(\frac{\pi x}{3}) - 1$ است. طول نقطه A کدام است؟



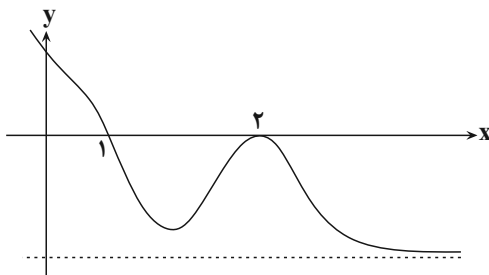
(۱) ۲
 (۲) ۲/۲۵
 (۳) ۲/۵
 (۴) ۲/۷۵

۱۴۶- در مثلث متساوی الساقین ABC، $A = 30^\circ$ و $AB = AC = 1$ است. طول ضلع BC کدام است؟



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

۱۴۷- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت شکل زیر است، کدام بیان لزوماً درست نیست؟



(۱) $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{f(x)} = -\infty$

(۲) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{f(x)} = -\infty$

(۳) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{f(x)} = 0$

(۴) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{f(x)} = 0$

محل انجام محاسبات

۱۴۸- اگر $f(x) = \sqrt{\frac{\sqrt{x+3}}{2x-1}}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x-1}$ کدام است؟

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

۱۴۹- خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{2}{(x-2)^2}$ در نقطه‌ای به طول $x=1$ ، محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۵۰- اگر آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $f(x) = \frac{a\sqrt{x}-2}{\sqrt{x+1}}$ در $x=16$ برابر با $\frac{1}{40}$ باشد، آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $[1,4]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{7}{18}$

۱۵۱- تابع $f(x) = x^3 - 3x^2$ در بازه $[a, b]$ نزولی است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{12}{7}$ (۲) $\frac{28}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{13}{3}$

۱۵۲- بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار تابع $f(x) = \frac{x^3-2}{x^2+1}$ در بازه $(-2, 2)$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ندارد، -۲ (۲) $-\frac{6}{5}$ ، -۲

- (۳) بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار ندارد. (۴) $-\frac{6}{5}$ ، ندارد.

۱۵۳- در بیضی با خروج از مرکز $\frac{1}{2}$ و طول قطر کوچک ۱۲ واحد، مجموع فواصل نقطه‌ای روی بیضی از دو کانون کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $8\sqrt{3}$

۱۵۴- خط $x+y+1=0$ دایره‌ای به مرکز $(-1, 2)$ و شعاع $\sqrt{10}$ را در نقاط A و B قطع می‌کند. مختصات نقطه وسط پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $(0, -1)$ (۲) $(-1, 0)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(1, -2)$

۱۵۵- در کلاس الف از ۱۲ دانش‌آموز ۴ نفر عینکی هستند و در کلاس ب از ۱۵ نفر، ۶ نفر عینکی هستند. ۴ نفر از کلاس الف و ۵ نفر از کلاس ب در حیاط مدرسه حضور دارند. یکی از این ۹ نفر را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که این دانش‌آموز عینکی باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{10}{27}$ (۳) $\frac{11}{27}$ (۴) $\frac{4}{9}$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« یادگیری، تغییر نسبتاً پایدار در رفتار است که در اثر تجربه به وجود می‌آید و انواع مختلفی از آن‌ها در جانوران مشاهده می‌شود. در ارتباط با می‌توان گفت »

- ۱) خوگیری - همانند پدیده سازش گیرنده‌ها، با نادیده گرفتن برخی محرک‌ها، انرژی برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌شود.
- ۲) نقش‌پذیری - پژوهشگران تلاش می‌کنند از این نوع یادگیری، در جهت حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده کنند.
- ۳) شرطی شدن کلاسیک - ترشح بزاق سگ هنگام دیدن غذا نوعی پاسخ غریزی است و یادگیری در بروز آن دخالت دارد.
- ۴) شرطی شدن فعال - همانند رفتار حل مسئله، جانور از تجربه‌های گذشته خود برای انجام رفتار استفاده می‌کند.

۱۵۷- کدام گزینه در رابطه با نوعی بافت در بدن انسان که در حفاظت و حفظ موقعیت کلیه‌ها نقش مهمی دارد، صحیح می‌باشد؟

- ۱) همانند بافت سازنده بنداره داخلی مخرج، دارای هسته حاشیه‌ای در یاخته‌های سازنده خود می‌باشد.
- ۲) برخلاف بافتی که سطح حفره‌ها و مجاری بدن را می‌پوشاند، در ذخیره لیپوپروتئین‌های مختلف نقش دارد.
- ۳) برخلاف بافتی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، در ساخت انواع مغز استخوان، نقش اصلی را بر عهده دارد.
- ۴) همانند بافت احاطه‌کننده دسته تارهای ماهیچه اسکلتی، می‌تواند در خارجی‌ترین لایه دیواره قلب انسان سالم دیده شود.

۱۵۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ماهیچه پشت بازوی انسان، در پی جابه‌جایی کلسیم از عرض غشای شبکه آندوپلاسمی،»

- ۱) فعال - طول بخش تیره هر سارکومر تارچه‌های ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.
 - ۲) فعال - می‌توان تولید پیام عصبی در گیرنده‌های حس وضعیت را مشاهده کرد.
 - ۳) غیرفعال - استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین به سمت جلو یا بالا حرکت می‌کنند.
 - ۴) غیرفعال - ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای متصل می‌شوند.
- ۱۵۹- به منظور تولید استیل کوآنزیم A در یک یاخته زنده و سالم غده فوق کلیه در انسان، لازم است تا

- ۱) الکترون‌های پیرووات به مولکول NADH منتقل شوند.
 - ۲) مقدار اندکی ATP در فضای درونی راکیزه (میتوکندری) تولید شود.
 - ۳) با خروج CO_2 ، آنزیم‌های موجود در سیتوپلاسم نوعی واکنش را انجام دهند.
 - ۴) ترکیب دو کربنه تولید شده از محصول نهایی قندکافت به مولکول کوآنزیم A متصل گردد.
- ۱۶۰- اندام تولیدکننده کیلومیکرون در انسان از نظر با هر نوع بخش ذخیره‌کننده لیپیدهای آن شباهت و از نظر تفاوت دارد.

- ۱) نوع ساختار کوچک‌ترین رگ‌های خونی - داشتن فضای بین یاخته‌ای زیاد در قسمت‌هایی از خود
- ۲) داشتن توانایی انجام حرکات مخلوط‌کننده - تولید هورمون مؤثر بر غده‌ای در زیر و موازی معده
- ۳) مؤثر بودن در تولید RBC در طی کم‌خونی‌های شدید - قرارگیری زیر ماهیچه اصلی مؤثر در عمل دم
- ۴) تولید پیش‌ماده (های) آنزیم سازنده اوره - نقش اصلی در تأمین انرژی بدن در شرایط گرسنگی و نبود غذا از هر بخش خود

۱۶۱- چند مورد، ویژگی مشترک گیرنده‌هایی است که تنها در اندام‌های حسی ویژه انسان موجودند و در پاسخ به محرک‌های شیمیایی، پیام عصبی تولید می‌کنند؟

- الف) در لابه‌لای یاخته‌هایی از بافت پوششی قرار دارند.
- ب) به کمک بخش‌هایی از ساختار خود به مولکول‌های محرک متصل می‌شوند.
- ج) آکسون آن‌ها از منافذ موجود در استخوان جمجمه می‌گذرد.
- د) پیام‌های عصبی ایجاد شده در آن‌ها بر درک مزه غذا مؤثر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی انسان، فقط گروهی از یاخته‌های»

- (۱) پوششی دیوارهٔ حبابک‌ها و مویرگ خونی از غشای پایهٔ مشترکی استفاده می‌کنند.
- (۲) درون حبابک‌ها، با بیگانه‌خواری بعضی مولکول‌ها را نابود می‌کنند.
- (۳) غیر پیوندی، زواندی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.
- (۴) غیر سنگفرشی دیوارهٔ حبابک‌ها، توانایی ترشح ماده‌ای جهت مقابله با کشش سطحی آب را دارند.

۱۶۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با یک زن که به نوعی مبتلا گردیده است، می‌توان گفت»

- (۱) اختلال فعالیت بخش قشری غدهٔ فوق کلیه - در برخی از نواحی بدن، افزایش میزان رویش مو مشاهده می‌شود.
- (۲) کاهش فعالیت بخش پیشین هیپوفیز - تنظیم ترشح برخی از هورمون‌های ترشح شده از ناحیه گردن دچار اختلال می‌شود.
- (۳) افزایش فعالیت یاخته‌های درون‌ریز تخمدان‌ها - فعالیت درون‌ریزی برخی از یاخته‌های عصبی کاهش می‌یابد.
- (۴) کاهش فعالیت بخش برون‌ریز غدهٔ لوزالمعده - در آغاز گوارش بسیاری از مواد غذایی اختلال ایجاد می‌شود.

۱۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با فرایندهای فتوسنتزی، به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث می‌شود.»

- (۱) همهٔ - افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی و دو فسفات
- (۲) بعضی از - ترکیب شدن O_2 با مولکولی پنج کربنی و فسفات‌دار به میزان زیاد
- (۳) همهٔ - تجزیهٔ زیاد مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی
- (۴) بعضی از - ترکیب شدن CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی

۱۶۵- با توجه به شکل مربوط به مغز گوسفند، چند مورد صحیح است؟

الف) ترشح نوعی مایع ضربه‌گیر از یاخته‌های سنگفرشی همانند اجسام مخطط درون بخش D مشاهده می‌شود.

ب) بخش A محل پردازش اولیهٔ اغلب اطلاعات حسی است و از بخش مشابه خود با کم‌ترین فشار جدا می‌شود.

ج) در پایان عمل عمیق پیام ارسال شده از ماهیچه‌های دیوارهٔ نایژه‌ها به بخش B می‌تواند منجر به توقف دم شود.

د) بخش C در جلوی بخشی از مغز میانی قرار دارد و در نزدیکی ظهر دارای کم‌ترین فعالیت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در همهٔ جانورانی که دستگاه اختصاصی گردش مواد دارند و انتقال گازهای تنفسی مستقل از این دستگاه صورت می‌گیرد،»

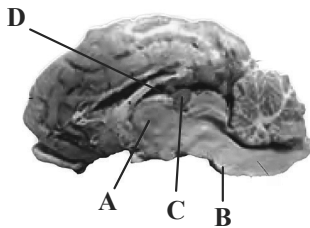
- (۱) تولیدمثل با لقاح اسپرم و تخمک‌های تولید شده در دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته انجام می‌شود.
- (۲) اوریک‌اسید پس از انتشار به لوله‌های مالپیگی به روده وارد و همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.
- (۳) مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی مرتبط با یکدیگر در کنترل انقباض ماهیچه‌های بدن نقش دارند.
- (۴) ساختارهای تنفسی ویژه‌ای ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط پیرامون برقرار می‌کنند.

۱۶۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسمی داغ، یاخته‌های عصبی موجود در ریشهٔ شکمی عصب

نخاعی همانند یاختهٔ عصبی موجود در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی،»

- (۱) بخش زیادی از طول رشته‌های آکسون - درون نخاع قرار دارد.
- (۲) محل انجام سوخت و ساز یاخته‌ای در - درون مادهٔ خاکستری نخاع واقع شده است.
- (۳) بخش ذخیره‌کنندهٔ ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در - با نورون‌های رابط در ارتباط می‌باشد.
- (۴) ناقل عصبی آزاد شده از - بر نوعی یاختهٔ پس‌سیناپسی دارای پمپ‌های پروتئینی غشایی اثر دارد.



۱۷۴- در مراحل مهندسی ژنتیک به منظور تولید انبوه ژن و فرآورده‌های آن، قبل از آن که با کمک شوک الکتریکی و یا

شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی، در دیوارهٔ باکتری منافذی ایجاد شود، صورت می‌گیرد.

(۱) فعالیت آنزیم‌های سامانهٔ دفاعی باکتری، همانند اتصال قطعهٔ دنا (DNA)ی خطی به دیسک (پلازمید) دارای ژن مقاومت به پادزیست

(۲) ایجاد شدن انتهای چسبنده در دنا (DNA)ی حلقوی توسط آنزیم لیگاز، برخلاف از بین رفتن باکتری‌های فاقد دنا ی نوترکیب

(۳) تشخیص و برش توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی در دنا ی خطی، همانند کشت دادن باکتری‌ها در محیط دارای پادزیست

(۴) ایجاد پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهایی از دو دنا (DNA)ی مختلف، برخلاف تشکیل شدن انتهای چسبنده در دیسک

۱۷۵- کدام مورد در رابطه با جاندارانی صادق است که دارای نوع خاصی از نفریدی با یاخته‌های شعله‌ای می‌باشند؟

(۱) همانند هیدر آب شیرین، انشعابات حفره گوارشی آن به تمام نواحی بدن نفوذ نمی‌کند.

(۲) برخلاف ملخ، دارای دو طناب عصبی می‌باشد که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند.

(۳) برخلاف مگس میوه، فاقد یاخته‌هایی است که در ایمنی اختصاصی به فعالیت می‌پردازند.

(۴) همانند پارامسی، تنها به گوارش مواد در داخل یاخته‌های خود می‌پردازد.

۱۷۶- در انسان، با توجه به وقایع بعد از لقاح، دوران بارداری، زایمان و شیردهی به‌طور معمول، می‌توان گفت

(۱) هنگامی که تعداد نقاط آغاز همانندسازی و ساختارهای Y مانند در یاخته‌های جنین حداکثر است، جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

(۲) در شیردهی، تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری پس از افزایش غلظت هورمون‌های مترشحه از هیپوفیزهای پیشین و پسین اتفاق می‌افتد.

(۳) در هنگام زایمان طبیعی، اندامی که نمو آن قبل از سایر اندام‌های بدن جنین انجام شده است، زودتر از سایرین از بدن مادر خارج می‌شود.

(۴) هنگامی که تمایز رابط بین بندناف و دیوارهٔ داخلی رحم به اتمام رسیده است، همهٔ اندام‌های جنین، شکل مشخص گرفته‌اند.

۱۷۷- در ارتباط با دو بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و مالاریا، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از افرادی که در آن‌ها بیش از سایر افراد است،»

(۱) وابستگی شکل گویچه‌های قرمز به میزان اکسیژن محیط - در گویچه‌های قرمز خون خود دگره (الل)های متفاوت دارند.

(۲) توانایی گویچه‌های قرمز برای سپری شدن بخشی از چرخهٔ زندگی انگل - ژن نمود (ژنوتیپ) خالص دارند.

(۳) تنوع دگره (الل)ها - با تغییر شکل گویچه‌های قرمز آلوده شدهٔ خود، در مرگ انگل نقش مؤثر دارند.

(۴) خطر ابتلا به بیماری مالاریا - در گویچه‌های قرمز موجود در مغز استخوان، هموگلوبین تولید می‌شود.

۱۷۸- در انسان، چند مورد، ویژگی مشترک گویچه‌های سفیدی است که فاقد توانایی تشخیص عوامل غیر خودی به‌طور اختصاصی هستند؟

(الف) با عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها، از خون خارج می‌شوند.

(ب) در بخش مرکزی خود، یک هستهٔ دو یا چند قسمتی دارند.

(ج) در میان یاخته (سیتوپلاسم) خود، دانه‌هایی ریز یا درشت دارند.

(د) از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان ایجاد می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۹- در یک تخمک تازهٔ لقاح یافته در گیاه ذرت، وجه یاختهٔ تخم اصلی و یاختهٔ تخم ضمیمه می‌باشد.

(۱) تمایز - تعداد هسته‌های موجود در یاخته

(۲) تشابه - توانایی سازماندهی دوک تقسیم توسط میانک‌ها

(۳) تشابه - داشتن تنوع دگره‌ای یکسان روی فام‌تن‌های خود

(۴) تمایز - تعداد فام‌تن‌های موجود در ژنوم هسته‌ای یاخته

۱۸۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع پیک شیمیایی افزایشنده مستقیم ضخامت لایه آندومتر در یک زن سالم و طبیعی،»

- ۱) در ابتدای نیمه مرحله لوتئال از یاخته‌های جسم زرد ترشح شده و باعث رشد دیواره داخلی رحم با سرعت کم‌تر می‌شود.
- ۲) در نیمه مرحله فولیکولی دوره جنسی می‌تواند ابتدا روند ترشحات افزایشی و سپس کاهش داشته باشد.
- ۳) در مردان اثراتی مانند رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها و بم شدن صدا را به دنبال دارد.
- ۴) در ابتدای دوره جنسی که هم‌زمان با قاعدگی است در خون مشاهده نمی‌شود.

۱۸۱- چند عبارت زیر در ارتباط با بدن انسان بالغ، درست می‌باشد؟

- الف) در پی ورود ویروس به یاخته‌های بدن، نوعی ترکیب شیمیایی ترشح می‌شود که توانایی اثرگذاری بر یاخته سازنده خود را دارد.
- ب) در پی بریدگی پوست و ورود باکتری به بدن، در نتیجه فعالیت برخی از بیگانه‌خوارهای موجود در بافت، میزان جریان خون افزایش می‌یابد.
- ج) به دنبال ورود ویروس HIV به بدن مادر باردار، احتمال ورود ویروس از طریق سرخرگ‌های بند ناف به جنین وجود دارد.
- د) به دنبال ورود ویروس آنفلوآنزای پرندگان به شش‌ها، تعداد گروهی از یاخته‌های دارای گیرنده آنتی ژنی در بدن افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۲- کدام گزینه در رابطه با دستگاهی در انسان که وظیفه اصلی آن بازگرداندن آب و موادی است که طی جریان توده‌ای به فضای

میان‌بافتی وارد شده‌اند، صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) مجرایی که بخش اعظم لنف بدن را به یکی از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای وارد می‌کند، از پشت سیاهرگ خارج شده از گردن می‌گذرد.
 - ۲) مجرایی که لنف هر اندام شکمی تولیدکننده گویچه‌های قرمز در دوران جنینی به آن وارد می‌شود، از پشت قلب نمی‌گذرد.
 - ۳) تعداد رگ‌های دارای دریچه که به یک گره لنفی وارد می‌شود، ممکن است از تعداد رگ‌هایی که از آن خارج می‌شود بیشتر باشد.
 - ۴) در بخش‌هایی از این دستگاه، امکان مشاهده انواع یاخته‌های تمایز یافته از بزرگترین گویچه‌های خونی وجود دارد.
- ۱۸۳- در گروهی از جانداران، تبادل گازها، تغذیه و دفع بین محیط و جاندار از سطح بدن آن‌ها انجام می‌شود. در این جانداران

- ۱) فقط نوکلئیک‌اسیدهایی که قند ریبوز دارند، دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.
- ۲) در هر نوکلئیک‌اسید دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً میزان آدنین با تیمین برابر می‌باشد.
- ۳) هر قند دئوکسی ریبوز در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.
- ۴) نوعی نوکلئوتید دارای قند ریبوز، در فعالیت‌های مختلف یاخته به کار می‌رود.

۱۸۴- چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«با توجه به ساختار طبیعی بدن انسان سالم و بالغ، امکان ندارد مشاهده شود.»

- الف) مجرای مشترک برای بخش برون ریز غده لوزالمعده و کیسه صفرا
- ب) بخشی از دوازدهه همانند بنداره حلقوی انتهای مری در سمت چپ بدن
- ج) بنداره پیلور همانند اندام لنفی محل تخریب گویچه‌های قرمز، در سمت راست بدن
- د) محل ورود مجرای غیرمشترک لوزالمعده به دوازدهه پایین‌تر از محل ورود مجرای مرتبط با کیسه صفرا

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

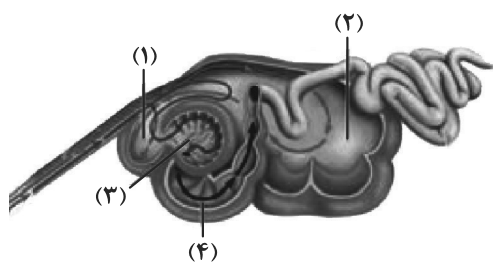
۱۸۵- کدام عبارت، در ارتباط با جهش‌هایی که بدون تغییر در تعداد فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) در مقیاس وسیعی از فام‌تن رخ می‌دهند، صحیح است؟

- ۱) جهش حذفی برخلاف واژگونی، نمی‌تواند بدون مرگ یاخته سبب تغییر در ژنوم آن شود.
- ۲) جهش مضاعف‌شدگی همانند حذفی، می‌تواند منجر به کاهش میزان ماده وراثتی یاخته شود.
- ۳) جهش مضاعف‌شدگی برخلاف جابه‌جایی، نمی‌تواند میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ دهد.
- ۴) جهش جابه‌جایی همانند واژگونی، می‌تواند بدون تغییر در اندازه کروموزوم‌ها، ساختار آن‌ها را تغییر دهد.

۱۸۶- کدام عبارت فقط در مورد بعضی از جانورانی صادق است که ساختارهای تنفسی ویژه‌ای داشته و دستگاه گردش مواد آن‌ها

نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد؟

- (۱) توانایی شناسایی پادگن‌های مختلف توسط نوعی مولکول را دارند.
 - (۲) می‌توانند با استفاده از ترکیبی فسفات‌دار، انرژی زیستی تولید کنند.
 - (۳) تبادل گازها را در رشته‌های قرار گرفته بر روی کمان آبششی انجام می‌دهند.
 - (۴) به وسیله لوله‌هایی منشعب تنفس می‌کنند که در ابتدای بزرگ‌ترین آن‌ها منافذی قرار دارد.
- ۱۸۷- در ارتباط با جایگاهی از رناتن (ریبوزوم) که طی عمل ترجمه، تعداد مولکول‌های رنای ناقل (tRNA) بدون آمینواسیدی که می‌توانند در آن وجود داشته باشند بیش از سایر جایگاه‌هاست، کدام مورد صحیح است؟



۱۸۸- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخش ۱ همانند چینه‌دان کرم خاکی، مواد غذایی را از مری دریافت می‌کند.
- (۲) بخش ۴ برخلاف معدۀ ملخ، گوارش هر نوع کربوهیدرات‌های موجود در غذا را آغاز می‌کند.
- (۳) بخش ۳ همانند رودۀ بزرگ انسان، بخشی از مواد وارد شده به دستگاه گوارش را جذب می‌نماید.
- (۴) بخش ۲ برخلاف رودۀ باریک اسب، در دیواره خود یاخته‌هایی با توانایی تولید سلولاز دارد.

۱۸۹- کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک مرد سالم و بالغ، فقط بعضی از یاخته‌های که»

(الف) مبارزه‌کننده با باکتری‌ها در کیسه بیضه - توانایی بیگانه‌خواری دارند، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی را انجام می‌دهند.

(ب) اسپرماتید در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز - به هم چسبیده و فاقد تاژک‌اند، دارای هسته‌ای با فشردگی کم‌تر از اسپرم است.

(ج) درون غده بیضه - در شرایط طبیعی پیک شیمیایی تولید می‌کنند، بر فرایند اسپرم‌زایی اثرگذار هستند.

(د) هاپلوئید موجود در بیضه - توانایی تقسیم دارند، دارای کوچک‌ترین کروموزوم جنسی هستند.

(۱) الف و د (۲) ب و ج (۳) الف و ج (۴) ب و د

۱۹۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در دانه گیاه، هر بخشی که از تقسیم یاخته تخم ایجاد می‌شود،»

(۱) لوبیا - اصلی - به هنگام رویش دانه، از زیر خاک خارج می‌شود.

(۲) ذرت - ضمیمه - بخش اعظم فضای درون دانه را اشغال می‌کند.

(۳) لوبیا - ضمیمه - بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهد.

(۴) ذرت - اصلی - در انتقال مواد غذایی به رویان در حال رشد شرکت می‌کند.

۱۹۱- کوررنگی یک بیماری وابسته به جنس نهفته است که در آن فرد قادر به تشخیص یک یا برخی از رنگ‌ها نمی‌باشد. یکی از پسران خانواده

مبتلا به بیماری کوررنگی و پسر دیگر هم مبتلا به هموفیلی است. پدر خانواده تنها مبتلا به هموفیلی و با قابلیت اضافه کردن هر دو نوع

کربوهیدرات گروه خونی ABO می‌باشد. با فرض اینکه فرزندان قطعاً گروه خونی متفاوت با والدین دارند، کدام گزینه درست است؟

(۱) احتمال به دنیا آمدن دختری با گروه خونی A و دارای اختلال در تشخیص برخی از رنگ‌ها وجود دارد.

(۲) به‌طور قطع می‌توان گفت مادر این خانواده، فاقد یکی از فاکتورهای انعقادی است و در فرایند تشکیل لخته در خون‌ریزی‌های شدید مشکل دارد.

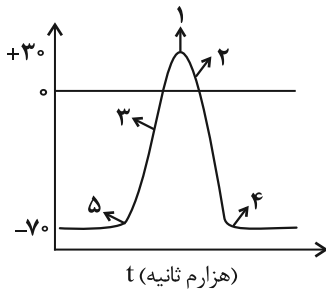
(۳) احتمال به دنیا آمدن پسری با اختلال در فرایند انعقاد خون و فاقد آنزیم برای اضافه کردن کربوهیدرات A و B به غشای گلبول قرمز وجود دارد.

(۴) پسری که در این خانواده دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فقط مبتلا به هموفیلی است، نمی‌تواند دارای دختری مبتلا به کوررنگی باشد.

۱۹۲- طی فرایند همانندسازی مولکول DNA بر مقدار مادهٔ وراثتی یاخته افزوده می‌گردد. با توجه به این موضوع کدام گزینه در مورد این فرایند در نوعی یاخته پاراننشیمی گیاه آلبالو، صحیح است؟

- ۱) هر آنزیمی که در همانندسازی مولکول DNA فعالیت می‌کند، در مرحله S چرخهٔ یاخته‌ای منجر به مضاعف شدن DNA می‌شود.
- ۲) هر دو راهی همانندسازی ساختار Y ماندی است که به‌طور قطع در آن هلیکازها و DNA پلی‌مرازها هم‌جهت با یکدیگر شروع به فعالیت می‌کنند.
- ۳) در محلی که دو رشته DNA از هم جدا می‌شوند، در ابتدا دو آنزیم هلیکاز ضمن باز کردن مارپیچ دو رشته از یکدیگر دور می‌شوند.
- ۴) هر مادهٔ شیمیایی که ممکن است در هنگام آسیب به گیاه ترشح شود، در افزایش تعداد نقاط آغاز همانندسازی همانند سرعت عمل آنزیم‌های آن بی‌تأثیر است.

۱۹۳- نمودار مقابل مربوط به پتانسیل‌های غشا می‌باشد. کدام عبارت دربارهٔ هر نوع نورون رابط صحیح است؟



- ۱) در نقطهٔ ۱، با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر می‌ماند.
- ۲) در نقطهٔ ۴، با افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای پوشیده شده با غلاف میلین به حالت آرامش بازمی‌گردد.
- ۳) در نقطهٔ ۵ هم‌زمان با ورود یون پتاسیم به نورون، ورود یون سدیم به نورون از طریق کانال‌های پروتئینی قابل مشاهده است.
- ۴) در نقطهٔ ۲ برخلاف ۳، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون، در حال کاهش است.

۱۹۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، در هر مرحلهٔ تشکیل ادرار که در طی آن مواد دفعی به گردیزه (نفرون) وارد»

- ۱) نمی‌شوند، میزان مواد مفید موجود در نفرون کاهش می‌یابد.
- ۲) می‌شوند، موادی مانند گلوکز و آمینواسیدها به نفرون وارد می‌گردند.
- ۳) نمی‌شوند، تبادل مواد با ادرار در حال تشکیل براساس اندازه صورت می‌گیرد.
- ۴) می‌شوند، نیروی لازم برای ورود مواد به نفرون از مصرف انرژی زیستی تأمین می‌گردد.

۱۹۵- با توجه به یاخته‌هایی که می‌توانند در سامانهٔ بافت آوندی گیاهان نهان‌دانه قرار بگیرند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که در ترابری محصولات حاصل از چرخهٔ کالوین نقش دارد، فاقد ژنوم هسته‌ای بوده و قابلیت تولید پیرووات را دارد.
- ۲) هر یاخته مرده‌ای که سرعت هدایت شیره پرورده در آن بالاتر است، فاقد دیوارهٔ عرضی بوده و در تشکیل لوله پیوسته‌ای مشارکت دارد.
- ۳) گروهی از یاخته‌های ریشهٔ گیاه که دارای صفحهٔ آبکشی هستند، می‌توانند در مجاورت با گروهی از یاخته‌های لایه ریشه‌زا قرار گیرند.
- ۴) گروهی از یاخته‌هایی که در ترابری مواد نقش مستقیم ندارند، یاخته‌هایی کوتاه با دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده هستند که در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌شوند.

۱۹۶- در نوعی گل تک‌جنسی دیپلوئید، صفت رنگ گلبرگ‌ها دارای دو دگره R و W و سه فنوتیپ سفید، قرمز و صورتی است و صفت به هم پیوسته بودن گلبرگ‌ها صفتی بارز و دارای دو دگره (a, A) می‌باشد. ژنوتیپ متشکل از دگره‌های صفات گفته شده در یاخته‌های آندوسپرم دانه حاصل از تولیدمثل جنس نر و ماده این گل، به صورت AaaRRW می‌باشد. اگر جنس ماده این گل دارای گلبرگ‌های صورتی و به هم پیوسته باشد، کدام گزینه با توجه به مطالب گفته شده، صحیح نیست؟ (رنگ قرمز و سفید به ترتیب مربوط به دگره‌های R و W است و دگره A مربوط به گلبرگ پیوسته می‌باشد.)

- ۱) بیش از دو حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش گیاه نر و ماده وجود دارد.
- ۲) یاخته‌های پوسته و رویان دانه تشکیل شده (حاوی آندوسپرم AaaRRW)، ژنوتیپ کاملاً یکسانی دارند.
- ۳) از آمیزش گل ماده با گل نر این گیاه، امکان تشکیل گیاهی با گلبرگ‌های قرمز و ناپیوسته هیچ‌گاه وجود ندارد.
- ۴) نمی‌توان دانهٔ گردهٔ رسیده‌ای را یافت که از بساک گلی با گلبرگ‌های قرمز به هم پیوسته، رها شده باشد.

۱۹۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فردی بخشی از خون که در دارد، دچار کاهش شده است. در این فرد بروز عوارضی مشابه با دور از انتظار است.»

(الف) انتقال بعضی از داروها دخالت - عوارض مصرف کم مایعات

(ب) جذب و انتقال یون‌ها نقش - عوارض تخریب یاخته‌های رودۀ باریک

(ج) تنظیم pH خون نقش - عوارض آلودگی به ویروس عامل بیماری AIDS

(د) فعالیت یاخته‌های بدن اهمیت زیادی - کم کاری بخش پیشین غده هیپوفیز

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله‌ای از فرایند رونویسی یاخته پروکاریوت که می‌شود،»

(۱) رنابسپاراز به مولکول دنا متصل - برخلاف مرحله پس از آن، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شود.

(۲) آنزیم رنابسپاراز از مولکول رنا جدا - همانند مرحله پیش از آن، آنزیم رنابسپاراز در طول مولکول دنا حرکت می‌کند.

(۳) زنجیره کوتاهی از رنا ساخته - همانند مرحله پس از آن، پیوند هیدروژنی فقط بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت تشکیل می‌شود.

(۴) بیش‌ترین تعداد پیوند فسفودی‌استر ایجاد - برخلاف مرحله پیش از آن، رنابسپاراز تنها یکی از دو رشته مولکولی دنا را دربر گرفته است.

۱۹۹- در ارتباط با فرایند تخلیه ادرار کدام گزینه نسبت به بقیه، دیرتر رخ می‌دهد؟

(۱) به دنبال فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار، کشیدگی در دیواره مثانه رخ می‌دهد.

(۲) تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در میزناها باعث ایجاد حرکات کرمی شکل در آن‌ها می‌شود.

(۳) در هنگام خروج ادرار از مثانه، دریچه محل اتصال مثانه به میزراه باز شده و ادرار در طول میزراه به پیش می‌رود تا دفع شود.

(۴) به دنبال باز شدن دریچه‌ای که حاصل چین خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه میزنا است، با بیش‌تر شدن حجم ادرار سازوکار تخلیه مثانه فعال می‌شود.

۲۰۰- کدام گزینه، درباره یاخته‌های درونی‌ترین لایه پوست در ریشه اغلب گیاهان نهان دانه، نادرست می‌باشد؟

(۱) با فعالیت خود در حرکت شیره خام از ریشه به ساقه نقش دارد.

(۲) در دیواره‌های جانبی و پشتی خود دارای لایه سوبرینی می‌باشند.

(۳) از برگشت موادی که وارد لایه ریشه‌زا شده‌اند، به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کنند.

(۴) ورود ترکیب معدنی منبع الکترون در فتوسنتز این گیاه، به آیندهای چوبی را کنترل می‌کنند.

۲۰۱- چند مورد، درباره نوعی مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون غشای درونی راکیزه (میتوکندری) که می‌تواند الکترون‌ها را

از مولکول‌های حامل الکترون تولید شده در قندکافت دریافت کند، درست است؟

(الف) با دریافت الکترون‌های $FADH_2$ ، در بازسازی FAD نقش دارد.

(ب) اولین مولکول دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون است.

(ج) در سراسر عرض غشای چین‌خورده راکیزه (میتوکندری) قرار گرفته است.

(د) پروتون‌ها را از فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) به بخش داخلی پمپ می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) گیاه تنباکو طی رابطهٔ همزیستی با نوزاد کرمی شکل نوعی حشره، با آزادسازی نوعی ترکیب فرآر باعث محافظت از نوزاد در برابر زنبورهای وحشی می‌شود.
- (۲) نوزاد کرمی شکل نوعی حشره با آزادسازی نوعی ماده فرآر باعث جذب زنبورهای وحشی و تخم‌گذاری آن‌ها بر روی گیاه تنباکو می‌شود.
- (۳) نوزاد کرمی شکل نوعی حشره طی رابطهٔ همزیستی با گیاه تنباکو، با آزادسازی نوعی ماده فرآر باعث محافظت از گیاه در برابر حمله زنبورهای وحشی می‌شود.
- (۴) گیاه تنباکو با آزادسازی نوعی ماده فرآر باعث جذب زنبورهای وحشی و تخم‌گذاری آن‌ها بر روی نوزاد کرمی شکل نوعی حشره می‌شود.

۲۰۳- در ارتباط با گیرنده‌های می‌توان گفت

- (۱) مکانیکی خط جانبی در سفره ماهی - در کانال منفذدار مربوطه، بیش‌ترین تعداد یاخته‌ها به این گیرنده‌ها اختصاص دارند.
- (۲) نوری در چشم نوعی جانور هاپلوئید - این گیرنده‌ها تنها یاخته‌های هسته‌دار واحدهای بینایی هستند و در معرض پرتو ایجادکننده دایمر تیمین در یاختهٔ پوست انسان قرار می‌گیرند.
- (۳) مکانیکی صدا روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک - در باز شدن کانال‌های دریچه‌دار آن‌ها وجود پرده‌ای حساس به لرزش مشابه دریچهٔ بیضی انسان، مؤثر است.
- (۴) شیمیایی روی پاهای مگس - نزدیک‌ترین بخش گیرنده به منفذ، رشته‌های عصبی هستند که پیام را ابتدا به طناب عصبی شکمی جانور منتقل می‌کنند.

۲۰۴- با توجه به اطلاعات داده شده در مورد دو گیاه زیر کدام گزینه درست است؟

- گیاه «الف» - در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد و گل‌هایی شبیه به پروانه دارد.
- گیاه «ب» - به علت همزیستی با سیانوباکتری‌ها در مناطق غیر حاصل‌خیز اندازه بزرگی دارد.
- (۱) گیاه «الف»، برجستگی‌هایی در بخشی از ریشه خود دارد که عمل تثبیت نیتروژن توسط یاخته‌های این بخش از گیاه انجام می‌شود.
- (۲) سیانوباکتری‌های همزیست در ساقه و ریشهٔ گیاه «ب»، می‌توانند از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده کنند.
- (۳) کشت پی در پی گیاه «الف»، می‌تواند در کاهش pH خاک و اسفنجی شدن خاک تأثیرگذار باشد.
- (۴) گیاه «ب»، رشد سریعی دارد که موجب کاهش اکسیژن آب و مرگ بسیاری از آبزیان می‌شود.

۲۰۵- در یک خانواده مادر طاس دارای گروه خونی AB^- و ناقل بیماری هموفیلی می‌باشد. پدر خانواده دارای گروه خونی BO^-

می‌باشد و از نظر هموفیلی سالم است و طاس می‌باشد. اگر مادر خانواده دوقلوی پسر باردار باشد، کدام گزینه صحیح است؟

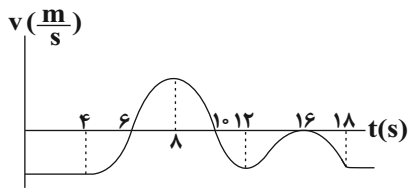
(صفت طاسی مستقل از جنس است و در مردان با ژنوتیپ Bb و BB و در زنان با ژنوتیپ BB بروز می‌کند.)

« دربارهٔ جنین‌ها می‌توان گفت اگر باشند، قطعاً »

- (۱) هردو مبتلا به بیماری هموفیلی - از نظر صفت گروه خونی نیز، ژنوتیپ مشابهی دارند.
- (۲) هرکدام دارای پردهٔ کوریون مخصوص خود - در ژنوتیپ مربوط به صفت طاسی با هم متفاوت هستند.
- (۳) یکی از آن‌ها از نظر صفت طاسی خالص و دیگری ناخالص - دارای پردهٔ کوریون مشترک می‌باشند.
- (۴) حاصل جداسدن یاخته‌های مورولا از یکدیگر - می‌توانند بعد از تولد، برای برخی صفات، فنوتیپ متفاوتی بروز دهند.



۲۰۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ نسبت مدت زمانی که تندی متحرک در حال افزایش است به مدت زمانی که تندی متحرک در حال کاهش است و تعداد دفعاتی که جهت حرکت متحرک تغییر کرده کدام است؟



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

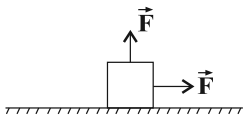
۲۰۷- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور x ها در حال حرکت است در SI به صورت $v = 4t^2 - 16t + 7$ است. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت این متحرک صحیح است؟

- (آ) در دو ثانیه اول حرکت، متحرک در جهت منفی محور x حرکت می‌کند.
- (ب) بزرگ‌ترین بازه زمانی‌ای که متحرک در جهت منفی محور x حرکت می‌کند ۳ ثانیه است.
- (پ) در دو ثانیه دوم مسافت طی شده و بزرگی جابه‌جایی با یکدیگر برابرند.
- (ت) بردارهای سرعت متوسط و شتاب متوسط در ثانیه سوم حرکت با یکدیگر هم‌جهت‌اند.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

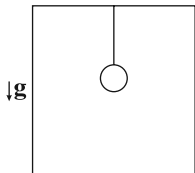
۲۰۸- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m تحت تأثیر دو نیروی هم‌اندازه روی سطح افق ساکن است و نیروی عکس‌العمل سطح وارد بر جسم با سطح افقی زاویه 53° می‌سازد. اگر هر دو نیرو را به یک اندازه افزایش دهیم، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.

نسبت بزرگی نیروی افقی F در حالت اول به بزرگی آن در حالت دوم کدام است؟ $(\mu_s = 0/8, \cos 53^\circ = 0/6, \mu_g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) $\frac{3}{7}$
- (۲) $\frac{2}{21}$
- (۳) $\frac{27}{28}$
- (۴) $\frac{14}{15}$

۲۰۹- مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم m که به یک نخ سبک متصل است از سقف یک آسانسور آویزان است. آسانسور از طبقه اول با شتاب $\frac{g}{5}$ از حال سکون به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و پس از توقف در طبقه چهارم با شتاب $\frac{g}{4}$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. نسبت نیروی کشش نخ در لحظه شروع حرکت به سمت بالا چند برابر نیروی کشش نخ در لحظه شروع حرکت آسانسور به سمت پایین است؟ $(g \equiv \text{شتاب گرانش})$



- (۱) $\frac{15}{24}$
- (۲) $\frac{16}{25}$
- (۳) $\frac{24}{15}$
- (۴) $\frac{25}{16}$

محل انجام محاسبات

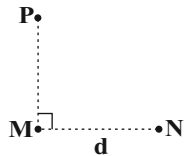
۲۱۰- جسمی به جرم ۵۰۰ گرم به فرنی با ثابت $2 \frac{N}{cm}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ

ساده انجام می‌دهد. این جسم ۵ نوسان کامل را در مدت چند ثانیه انجام می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۳ (۴) ۴/۵

۲۱۱- مطابق شکل زیر دو ایستگاه رادیویی M و N به فاصله d از یکدیگر قرار دارند و هر یک سیگنالی را گسیل می‌کنند.

اگر گیرنده P که در فاصله ۹km از ایستگاه M قرار دارد، این دو سیگنال را با اختلاف زمانی $20 \mu s$ دریافت کند، آنگاه



فاصله ایستگاه M از N چند کیلومتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{km}{s}$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۲

- (۳) ۹ (۴) ۶

۲۱۲- کدام یک از موارد زیر از کاربردهای دستگاه لیتوتریسی است؟

(۱) ثبت صداهای ضعیف

(۲) شکستن سنگ‌های کلیه با کمک بازتابنده‌های بیضی

(۳) تعیین تندی خودروها با استفاده از مکان‌یابی پژواکی امواج الکترومغناطیسی

(۴) تعیین تندی شارش خون با استفاده از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت

۲۱۳- فردی بین دو صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اگر اولین پژواک صدای خود را بعد از ۴ ثانیه دریافت کند. حداقل فاصله بین دو

صخره چند متر باشد تا او صدای حاصل از پژواک اول و دوم را مستقل از هم بشنود؟ (تندی صوت در هوا را $340 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۳۴۳ (۲) ۱۳۶۰ (۳) ۱۳۷۷ (۴) ۱۳۹۴

۲۱۴- مطابق شکل زیر پرتو نوری از هوا به سطح مایعی با ضریب شکست $\sqrt{3}$ که درون استخری ریخته شده است، می‌تابد.

چند نانوثانیه زمان سپری می‌شود که بعد از تابش این پرتو به سطح مایع، پرتو به کف استخر برسد؟

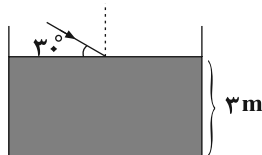
($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، ضریب شکست هوا = ۱)

- (۱) 2×10^{-8}

- (۲) $\sqrt{3} \times 10^{-8}$

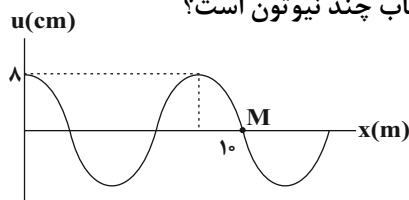
- (۳) ۲۰

- (۴) $10\sqrt{3}$



۲۱۵- شکل زیر نقش یک موج عرضی منتشر شده در یک طناب با چگالی خطی $\frac{3}{4} \frac{kg}{m}$ در یک لحظه مشخص را نشان می‌دهد.

اگر بیشینه بزرگی شتاب ذره M از طناب برابر $2\pi^2 \frac{m}{s^2}$ باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



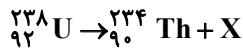
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰

- (۳) ۱۵۰ (۴) ۴۰۰

۲۱۶- Rhc از جنس کدام یک از کمیت‌های فیزیکی زیر است؟ (R : ثابت ریدبرگ، h ثابت پلانک و c : تندی نور در خلأ)

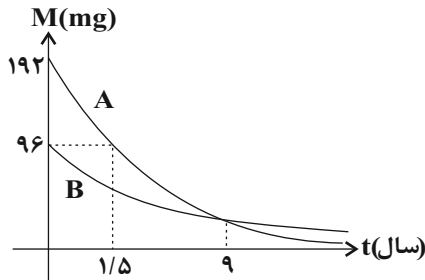
- (۱) تندی (۲) مسافت (۳) نیرو (۴) انرژی

۲۱۷- در واکنش هسته‌ای زیر، X کدام ذره یا اشعه است؟



- (۱) گاما (۲) پوزیترون (۳) الکترون (۴) آلفا

۲۱۸- نمودار تغییرات جرم هسته‌های دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. 192mg از ماده B در اختیار داریم، چند سال طول می‌کشد تا 186 میلی‌گرم از آن واپاشیده شود؟



- (۱) ۹
(۲) ۱۸
(۳) ۶/۵
(۴) ۶

۲۱۹- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله 10cm از هم قرار دارند و میدان الکتریکی حاصل از این بارها در نقطه O به ترتیب

\vec{E}_1 و \vec{E}_2 است. اگر $\vec{E}_1 = -5\vec{E}_2$ باشد کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $q_1 = \frac{1}{3}q_2$
(۲) $q_1 = -\frac{1}{3}q_2$
(۳) $q_2 = \frac{9}{5}q_1$
(۴) $q_2 = -\frac{9}{5}q_1$

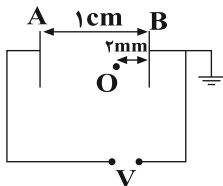
۲۲۰- ذره بارداری به جرم $m = 4\text{g}$ و بار $q = 3\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی به بزرگی $10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ رها می‌شود. پس

از 10cm جابه‌جایی ذره، انرژی جنبشی آن به چند ژول می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 3×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۳) 5×10^{-3} (۴) 7×10^{-3}

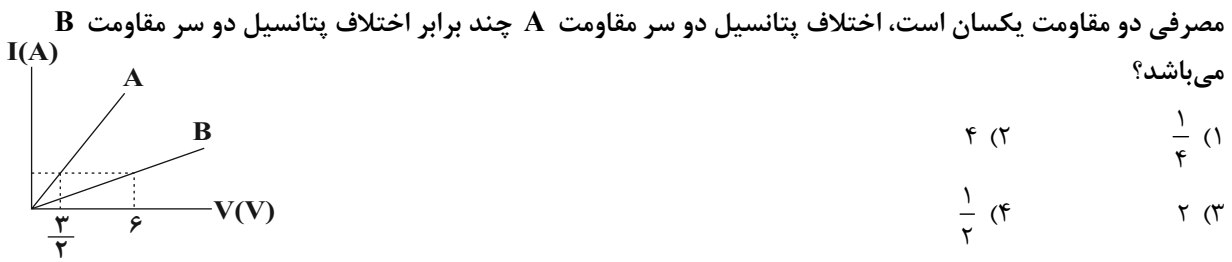
۲۲۱- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل به یک باتری وصل کرده‌ایم. اگر کار میدان الکتریکی در جابه‌جایی

بار $q = 2\mu\text{C}$ از نقطه O تا صفحه A برابر $40\mu\text{J}$ باشد، پتانسیل نقطه O چند ولت است؟

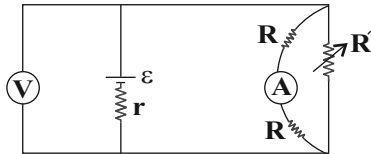


- (۱) ۲۰
(۲) -۲۰
(۳) ۵
(۴) -۵

۲۲۲- نمودار جریان عبوری بر حسب اختلاف پتانسیل دو مقاومت A و B مطابق شکل زیر است. در حالت‌هایی که توان

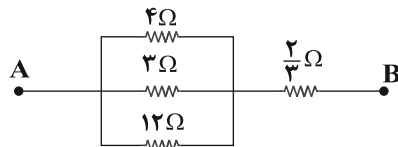


۲۲۳- در شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R' ، اعدادی که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نمایش می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



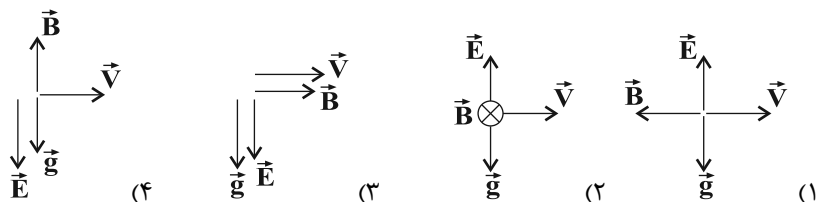
- (۱) کاهش - افزایش
- (۲) کاهش - کاهش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

۲۲۴- در مدار شکل زیر بیشینه توان مصرفی قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها یکسان و برابر $24W$ است. حداکثر توان مصرفی مجموعه چند وات باشد تا هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب نبیند؟



- (۱) $\frac{208}{3}$
- (۲) ۱۰۴
- (۳) ۷۸
- (۴) $\frac{156}{3}$

۲۲۵- ذره‌ای به جرم m و بار الکتریکی $q < 0$ در میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی یکنواخت در راستای افق و به سمت راست پرتاب می‌شود. وضعیت بردارهای میدان الکتریکی، مغناطیسی و شتاب گرانش مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد تا ذره بتواند بدون انحراف به حرکت خود بر مسیر مستقیم ادامه دهد؟

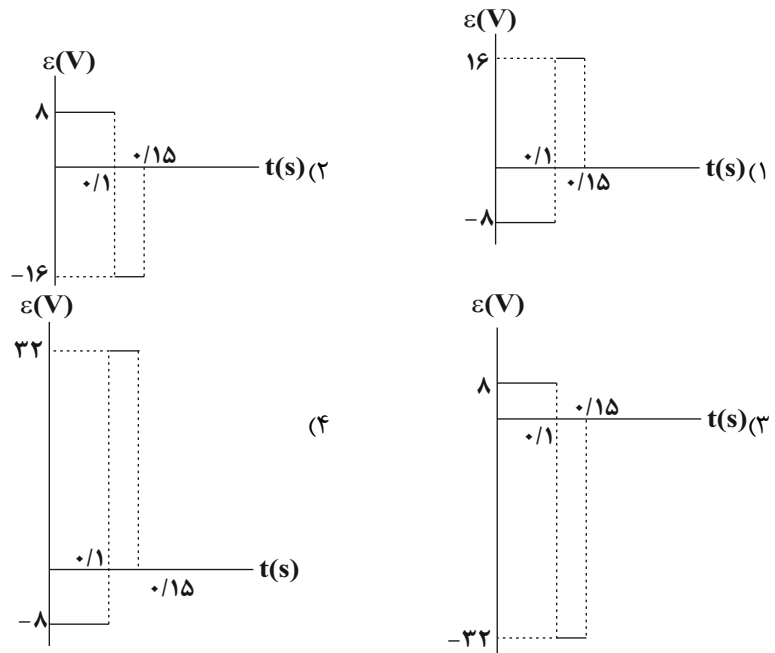
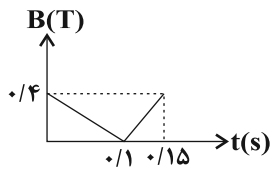


۲۲۶- سیمی فلزی به طول 10 متر و مقاومت 6 اهم را به صورت سیملوله‌ای به قطر 4 cm و طول 10 cm درمی‌آوریم. اگر دو سر سیملوله را به اختلاف پتانسیل $30V$ وصل کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟

- $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$
- (۱) ۲۵۰
 - (۲) ۲۵
 - (۳) ۵
 - (۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۲۲۷- پیچهای دارای ۸۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن 25cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌هاست. اگر نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان کدام است؟



۲۲۸- چگالی مایع B، $\frac{4}{5}$ برابر چگالی مایع A است و حجم 200 گرم از مایع A برابر با 650 سانتی‌متر مکعب است. حجم 32 گرم از مایع B چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۳۲۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۳۰

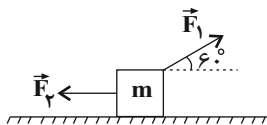
۲۲۹- اتومبیلی در مسیری افقی در حال حرکت است و تندی آن در مدت 15 ثانیه از $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. چند ثانیه طول

می‌کشد تا با همان توان، تندی اتومبیل از $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد؟ (نیروی اصطکاک ناچیز است).

- (۱) $98/4$ (۲) ۴۰ (۳) $49/2$ (۴) ۱۵

۲۳۰- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m روی سطح افقی دارای اصطکاک بر روی مسیری مستقیم با انرژی جنبشی ثابت به بزرگی 45° ژول در حال حرکت است. اگر در یک لحظه نیروی \vec{F}_2 حذف شود، انرژی جنبشی جسم پس از طی مسافت

15 متر چند ژول می‌شود؟ ($|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 20\text{N}$)



- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۲۵ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۵۰

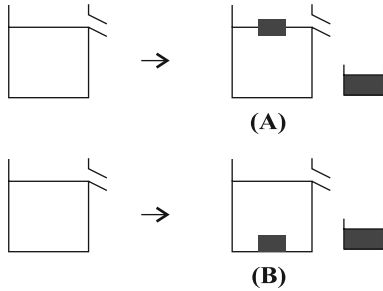
محل انجام محاسبات

۲۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) افزایش دما باعث افزایش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های یک مایع می‌شود.
 (ب) کرووی بودن قطره‌های آب در حال سقوط را می‌توان با کشش سطحی توجیه کرد.
 (پ) اضافه کردن مایع ظرفشویی به آب باعث افزایش کشش سطحی می‌شود.
 (ت) هرچه قطر لوله موئین کم‌تر باشد، ارتفاع جیوه درون لوله موئین هم کم‌تر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۲- مطابق شکل زیر درون دو ظرف مشابه که از آب پر شده است، دو جسم با جرم‌های یکسان و چگالی‌های متفاوت می‌اندازیم. اگر پس از رسیدن به حالت تعادل حجم آب سرریز شده و فشار مایع در کف ظرف‌ها به ترتیب V و P باشد،



کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $P_A = P_B$ و $V_A = V_B$

(۲) $P_B > P_A$ و $V_A = V_B$

(۳) $P_A = P_B$ و $V_A > V_B$

(۴) $P_A > P_B$ و $V_A > V_B$

۲۳۳- درون دو ظرف A و B ، مقداری آب با دمای $30^\circ C$ وجود دارد. یک گرمکن الکتریکی با توان گرمایی معین، می‌تواند در مدت زمان ۱۵ دقیقه، دمای آب ظرف‌ها را به ترتیب $20^\circ C$ و $32^\circ C$ بالا ببرد. اگر همه آب دو ظرف A و B را در ظرف خالی C بریزیم، همان گرمکن، دمای آب ظرف C را در مدت $19/5$ دقیقه، چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود و گرمایی به ظرف‌ها منتقل نمی‌شود).

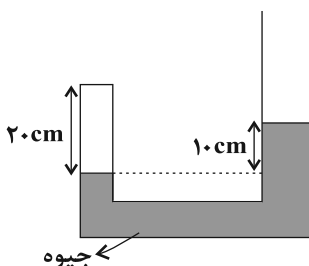
- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۲۳۴- یک سر میله استوانه‌ای شکل آهنی به طول ۳۰ سانتی‌متر در دمای 150° درجه سلسیوس و سر دیگر آن در مخلوط آب و یخ قرار دارد. اگر قطر میله ۲ سانتی‌متر باشد، در هر دقیقه چند ژول گرما از مقطع میله شارش می‌شود؟

$(\pi = 3, k = 82 \frac{W}{m.K})$

- (۱) ۷۲۰ (۲) ۷۳۸ (۳) ۶۶۴ (۴) ۳۶۹

۲۳۵- در لوله U شکل زیر مقداری گاز کامل در سمت چپ لوله محبوس شده است و مساحت مقطع لوله در سمت راست دو برابر مساحت مقطع لوله در سمت چپ است. به شاخه سمت راست چند سانتی‌متر جیوه اضافه کنیم تا فشار پیمانه‌ای گاز ۳ برابر شود؟ ($P_0 = 70 \text{ cmHg}$ و دما ثابت است).



- (۱) ۳۰
 (۲) ۲۸
 (۳) ۳۲
 (۴) ۲۶

محل انجام محاسبات



۲۳۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با توجه به این که شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های هلیوم و کلسیم برابر است، پس آرایش الکترون - نقطه‌ای هردو به صورت X است.
- (۲) در یون فسفات همانند یون کربنات اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۳) در هنگام تشکیل ترکیب‌های یونی دوتایی، شعاع نافلز افزایش و شعاع فلز کاهش می‌یابد.
- (۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت چهارمین عنصر دسته d دوره چهارم جدول تناوبی نسبت به شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X برابر $\frac{28}{9}$ است.

۲۳۷- شمار یون‌های موجود در ۵۱ گرم آلومینیم اکسید چند برابر شمار جفت الکترون‌های موجود در ساختار الکترون - نقطه‌ای 320 گرم از نافلزی (${}^Z E$) که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۴ الکترون داشته و مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی

الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۲۲ است، می‌باشد؟ ($O = 16, Al = 27; g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $0/25$ (۲) $2/5$ (۳) $0/125$ (۴) $1/25$

۲۳۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- عدد اتمی عنصر متعلق به دوره چهارم و گروه ۸ جدول دوره‌ای، برابر ۲۶ است.
- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون X^{5+} برابر با ۱۶ باشد، عنصر X دارای ۴۱ الکترون است.
- $0/02$ گرم از یک نمونه کلسیم (4_2Ca) دارای $3/01 \times 10^{20}$ اتم از آن است.
- انتقال الکترونی مربوط به نوار قرمز در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، بیش‌ترین انرژی و کم‌ترین طول موج را در بین نوارهای رنگی دیگر در این طیف در ناحیه مرئی دارد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۳۹- تمام مطالب زیر نادرست‌اند، به جز:

- (۱) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.
- (۲) تهیه گاز هلیوم از تقطیر جزء به جزء هوای مایع در مقایسه با تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است.
- (۳) از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.
- (۴) گیاهان گازهای کربن‌دی‌اکسید و نیتروژن مورد نیاز خود را مستقیماً از هواکره تأمین می‌کنند.
- ۲۴۰- اگر در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه $6^\circ C$ کاهش و همچنین در لایه استراتوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه $5^\circ C$ افزایش یابد، به ترتیب تقریباً در چه ارتفاعی از این دو لایه نسبت به ابتدای آن‌ها، دما برابر می‌شود؟ (لایه تروپوسفر تا ارتفاع ۱۱ کیلومتری سطح زمین ادامه دارد، دمای ابتدایی لایه‌های تروپوسفر و استراتوسفر به ترتیب برابر با $14^\circ C$ و $-55^\circ C$ است.)

- (۱) $17/3 - 6/3$ (۲) $6/3 - 6/3$ (۳) $3/7 - 3/7$ (۴) $14/7 - 3/7$

محل انجام محاسبات

۲۴۱- کدام موارد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

(آ) سوختن گوگرد و هیدروکربنها به طور غیرمستقیم باعث کاهش میزان pH باران می شود.

(ب) گاز کربن دی اکسید مهم ترین گاز گلخانه ای است که با افزایش رطوبت آن در زمین، به طور کلی میانگین دمای زمین افزایش می یابد.

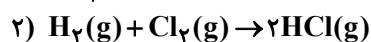
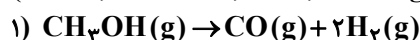
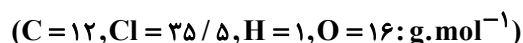
(پ) مجموع شمار الکترون های پیوندی و ناپیوندی در یک مولکول نیتروژن مونوکسید (NO)، بیش تر از این تعداد در یک مولکول کربونیل سولفید (SCO) است.

(ت) نسبت بار کاتیون به شمار اتمها در ترکیب آهن (III) اکسید کم تر از همین نسبت در ترکیب آلومینیم اکسید می باشد.

(ث) فلز آلومینیم به دلیل مقاومت در برابر خوردگی، به عنوان روکش در سیمهای انتقال برق با ولتاژ بالا به کار می رود.

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

۲۴۲- مطابق واکنشهای موازنه شده زیر، گاز هیدروژن حاصل از تجزیه متانول، در تولید گاز هیدروژن کلرید به کار می رود. یک نمونه ۴۰ گرمی متانول باید به چه میزان تجزیه شود تا ۱۸/۲۵ گرم گاز هیدروژن کلرید در واکنش (۲) به دست آید؟



۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵۰ (۴)

۲۴۳- کدام مورد (موارد) از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

(آ) بیشترین کاربرد سدیم کلرید پس از تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن، استفاده برای ذوب کردن یخ در جادهها است.

(ب) براساس دسته بندی میزان انحلال پذیری مواد در آب، نقره کلرید نامحلول در آب بوده و هیچ مقداری از آن در آب حل نمی شود.

(پ) با افزودن مقداری حل شونده خالص به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول کاهش می یابد.

(ت) درصد جرمی را با نماد $\frac{W}{W}$ نشان می دهند که هم ارز با شمار قسمت های حل شونده در ۱۰۰ قسمت حلال است.

(۱) (ب) و (ت) (۲) (آ) و (پ) (۳) فقط (آ) (۴) (ب) و (ت)

۲۴۴- اگر معادله انحلال پذیری نمک های A و B در آب به ترتیب $S_A = -0.3\theta + 70$ و $S_B = 1/4\theta + 36$ باشد، در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس انحلال پذیری دو نمک یکسان می شود و اگر ۳۲۲ گرم محلول سیر شده نمک A را از دمای $80^\circ C$ تا دمای $30^\circ C$ سرد کنیم، چند گرم نمک در محلول رسوب می کند؟ (S انحلال پذیری، θ دما بر حسب درجه سلسیوس است. گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۲۰، ۳۰ (۲) ۲۰، صفر (۳) ۳۱، ۳۰ (۴) ۳۱، صفر

۲۴۵- به جای a، b، c و d عبارتهای کدام گزینه را می توان قرار داد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

مجهول	سؤال یا ویژگی
a	تعداد مولکول های قطبی ($COCl_2, F_2, CO, CCl_4, NF_3$)
b	مقایسه دمای جوش (CO_2, H_2O, H_2S)
c	یکی از روش های شیرین کردن آب دریا
d	بیشترین انحلال پذیری بین گازهای CO_2, O_2 و N_2 در آب در دما و فشار یکسان

۲، ۲، $H_2O > H_2S > CO_2$ ، اسمز معکوس، N_2

۱، ۲، $H_2O > H_2S > CO_2$ ، اسمز، O_2

۳، ۳، $H_2O > H_2S > CO_2$ ، اسمز معکوس، CO_2

۳، ۳، $H_2S > H_2O > CO_2$ ، اسمز، CO_2

محل انجام محاسبات

۲۴۶- ۱۰۰ گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۸۴۰ ppm، در واکنش کامل با محلول آهن (III) سولفات، چند مول رسوب تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, O = 16, K = 39: g \cdot mol^{-1}$)



(۱) 5×10^{-4} (۲) 5×10^{-5} (۳) $7/5 \times 10^{-5}$ (۴) $7/5 \times 10^{-4}$

۲۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) بیش‌ترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول تناوبی عناصر، متعلق به عناصر Al و Si است و فقط سه عنصر این دوره در برابر ضربه مقاوم بوده و خرد نمی‌شوند.
- (۲) در هر دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش یافته و در هر گروه از جدول تناوبی نیز با کاهش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- (۳) بین فلز قلیایی خاکی دوره چهارم و سومین هالوژن، تنها یک عنصر دارای نماد تک حرفی است.
- (۴) مقایسه شعاع اتمی به صورت: $Na > Li > K$ صحیح است.

۲۴۸- مطابق واکنش موازنه نشده زیر، $5/78$ لیتر گاز کربن مونوکسید از واکنش x گرم آهن (III) اکسید با خلوص 70% تولید می‌شود. مقدار x به تقریب کدام است؟ (چگالی گاز CO $97/0$ گرم بر لیتر و بازده درصدی واکنش را 80 درصد در نظر

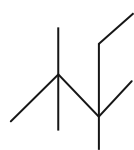


(۱) ۱۹ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹/۸ (۴) ۱۸/۲

۲۴۹- اگر یکی از اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار اتان را با گروه اتیل و مابقی را با گروه‌های متیل جایگزین کنیم، چند مورد

از عبارتهای زیر درباره ترکیب به دست آمده درست است؟ ($H = 1, C = 12: g \cdot mol^{-1}$)

- (آ) نام ترکیب به دست آمده «۳،۳،۲،۲- تترامتیل پنتان» است و نقطه جوش آن از پروپان بیش‌تر است.
 (ب) فرمول نقطه - خط ترکیب به دست آمده به صورت مقابل است.



- (پ) در ساختار آن، 20 پیوند $C-H$ وجود داشته و نیروی بین مولکولی در آن از نوع واندروالسی است.
 (ت) حدود $84/4$ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل داده‌اند و یکی از ایزومرهای آن نونان است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۵۰- مخلوطی از دومین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها و بنزوئیک‌اسید را درون یک ظرف در بسته به‌طور کامل می‌سوزانیم. اگر میزان

آب حاصل $14/4$ مول و میزان CO_2 تولید شده $22/4$ مول باشد، به ترتیب از راست به چپ درصد مولی بنزوئیک‌اسید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است و از سوختن این مقدار سیکلوآلکان موردنظر، چند گرم آب تولید می‌شود؟ (فراورده‌های



(۱) $48/8$ و $151/2$ (۲) $67/7$ و $151/2$ (۳) $48/8$ و $75/6$ (۴) $67/7$ و $75/6$

۲۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه اتانول و آب به ترتیب $2/4$ و $4/18$ ژول بر گرم بر درجه

سلسیوس است.)

- (۱) چربی و روغن هردو از ترکیب‌های آلی سیرنشده هستند که در ساختار مولکول چربی پیوندهای دوگانه کم‌تری وجود داشته و پایداری شیمیایی آن بیش‌تر است.

(۲) ظرفیت گرمایی 23 گرم اتانول تقریباً برابر با ظرفیت گرمایی $13/2$ گرم آب است.

(۳) اگر گرمای لازم برای تغییر دمای یک نمونه ماده را داشته باشیم، بدون نیاز به جرم آن می‌توانیم ظرفیت گرمایی آن را محاسبه کنیم.

(۴) اگر جرم برابری از آب و روغن زیتون با دمای $75^\circ C$ را در شرایط یکسان در دمای اتاق قرار دهیم، آب زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

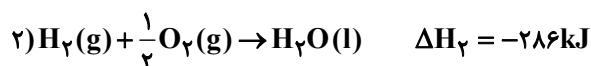
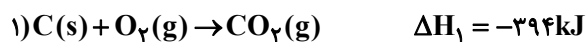
محل انجام محاسبات

۲۵۲- مقداری پروپانول را در یک گرماسنج می‌سوزانیم. اگر تنها ۸۴ درصد انرژی آزاد شده به ۳۰۰ گرم آب موجود در گرماسنج برسد، دمای آن از 24°C به $30/7^{\circ}\text{C}$ خواهد رسید. جرم پروپانول سوزانده شده برابر چند گرم می‌باشد؟ (آنتالپی سوختن پروپانول برابر

$$(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}) \quad \Delta H_f = -201 \text{kJ.mol}^{-1} \quad \text{و ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر } 4/2 \text{J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1} \text{ است.}$$

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۳ (۳) ۱/۵ (۴) ۰/۳

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای سوختن کامل ۴ گرم متان چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۲۷ (۲) ۲۴۱/۵ (۳) ۴۰۵ (۴) ۲۲۲/۵

۲۵۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) بنزوئیک اسید آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که به عنوان نگهدارنده به مواد غذایی افزوده می‌شود.

(ب) مقایسه دقیق میان سرعت واکنش‌ها به شکل کیفی، از صحت و اعتبار علمی برخوردار نیست.

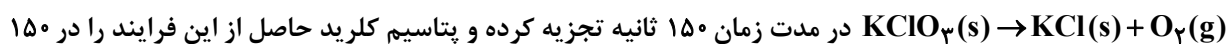
(پ) در یک واکنش، (با گذشت زمان) سرعت مصرف مواد واکنش‌دهنده کاهش و سرعت تولید فراورده‌ها افزایش می‌یابد.

(ت) افزودن کاتالیزگر، شیب نمودار مول-زمان و مقدار فراورده تولید شده را افزایش می‌دهد.

(ث) قند موجود در جوانه گندم (ساکارز) با آب واکنش داده و به گلوکز تبدیل می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۵۵- مقداری KClO_3 را در یک ظرف ۵ لیتری به طور کامل مطابق معادله واکنش موازنه نشده:



در مدت زمان 15° ثانیه تجزیه کرده و پتاسیم کلرید حاصل از این فرایند را در 15° لیتر آب خالص حل می‌کنیم. اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در طول این واکنش برابر

با $0.36 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، غلظت یون پتاسیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند ppm است؟

$$(\text{K} = 39: \text{g.mol}^{-1}) \quad \text{و چگالی آب را } 1 \text{g.mL}^{-1} \text{ در نظر بگیرید.}$$

(۱) ۲۴۵ (۲) ۷۸ (۳) ۱۱۷ (۴) ۵۷

۲۵۶- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار سیانواتن به این تعداد در ساختار مونومر سازنده تفلون برابر ۱/۵ است.

(۲) مولکول‌های اتن می‌توانند در شرایط مناسب از کناره‌ها به یکدیگر افزوده شده و پلی‌اتن شاخه‌دار تولید کنند.

(۳) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی ساده‌ترین استر با شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی استیرن برابر است.

(۴) عاملی که باعث طعم و بوی بادام است، ۲-هیپتانول با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ است.

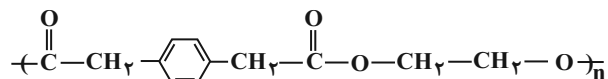
۲۵۷- از واکنش $9/2$ گرم فورمیک اسید با مقدار کافی از یک الکل یک عاملی، $17/6$ گرم استر حاصل شده است. الکل مورد

نظر کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) متانول (۲) پروپانول (۳) اتانول (۴) بوتانول

محل انجام محاسبات

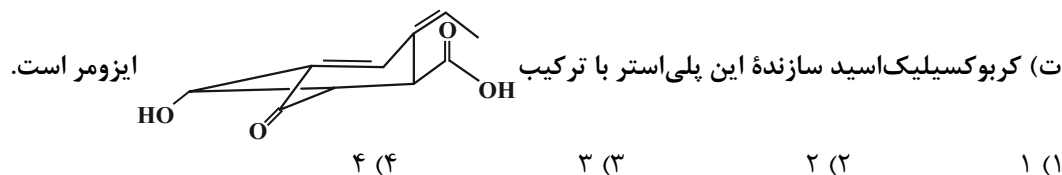
۲۵۸- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با پلی استر داده شده صحیح است؟



(آ) کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده این پلی استر به ترتیب دارای فرمول مولکولی $\text{C}_1\text{H}_1\text{O}_4$ و $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ می باشند.

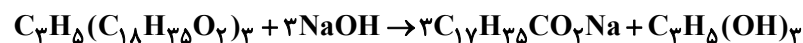
(ب) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار کربوکسیلیک اسید سازنده به شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی الکل سازنده برابر $\frac{29}{6}$ است.

(پ) کربوکسیلیک اسید سازنده این پلی استر همانند ویتامین کا و برخلاف الکل سازنده پلی استر، ترکیبی آروماتیک محسوب می شود.



۲۵۹- با استفاده از واکنش زیر می توان صابون جامد تهیه کرد. برای تهیه $489/6$ گرم صابون، چند میلی لیتر محلول سود با $\text{pH} = 13/7$ در دمای اتاق لازم است؟ (بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد است

$$\text{و } (\log 2 \simeq 0/3) \quad (\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$2 \times 10^3 \quad (4) \quad 2/56 \times 10^3 \quad (3) \quad 4 \times 10^3 \quad (2) \quad 3/2 \times 10^3 \quad (1)$$

۲۶۰- چه تعداد از موارد زیر نادرست اند؟

• همه بازهای آرنیوس در ساختار خود یون هیدروکسید (OH^-) دارند.

• اگر غلظت محلول اسید قوی تک پروتون دار، دو برابر شود، pH آن یک واحد افزایش می یابد.

• اگر در دمای یکسان pH محلول ۰/۱ مولار HX کوچک تر از pH محلول ۰/۱ مولار HY باشد، قدرت اسیدی HX بیش تر از HY است.

• از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن دار، اسید به شمار می آیند.

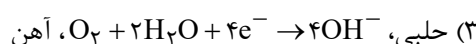
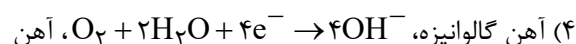
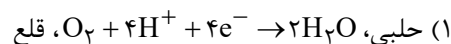
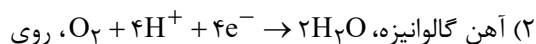
$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۲۶۱- m گرم سدیم هیدروکسید و ۴ گرم گاز هیدروژن فلئورید را به طور مجزا در یک لیتر آب خالص در دمای اتاق حل می کنیم. اگر pH محلول های حاصل از این فرایند به اندازه $10/7$ واحد با هم تفاوت داشته باشند، m کدام است؟

$$(\text{K}_a(\text{HF}) = 1/25 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{F} = 19 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) \quad (\log 5 \simeq 0/7)$$

$$2/5 \quad (1) \quad 1/6 \quad (2) \quad 8 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۲۶۲- اگر خراشی در سطح ایجاد شود، در حضور رطوبت و محیط اسیدی نیم واکنش کاهش به صورت انجام شده و از دو فلز موجود، در برابر خوردگی محافظت می شود.



محل انجام محاسبات

۲۶۳- درباره سلول گالوانی «آهن - نقره» چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- (آ) الکترون‌ها با گذر از دیواره متخلخل از قطب منفی به قطب مثبت می‌روند.
 (ب) الکتروود آهن، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت اتم‌های آن به تدریج افزایش می‌یابد.
 (پ) E° سلول برابر $+1.24$ ولت است.

- (ت) با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون با قدرت اکسندگی کم‌تر، به تدریج افزایش می‌یابد.
 (ث) ضمن انجام واکنش، جرم الکتروودی که کاتیون‌ها به سمت آن حرکت می‌کنند، افزایش می‌یابد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۶۴- کدام گزینه درست بیان شده است؟

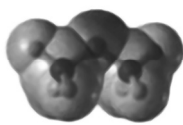
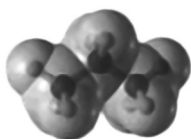
- (۱) در صنعت منیزیم را برخلاف سدیم، از برقکافت نمک‌های محلول در آب آن تهیه می‌کنند.
 (۲) در صنعت با برقکافت $\text{Mg}(\text{OH})_2$ مذاب، فلز منیزیم تهیه می‌کنند.
 (۳) فلز سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.
 (۴) افزودن CaCl_2 به NaCl باعث می‌شود دمای ذوب آن بیش از 50°C کاهش یابد.

۲۶۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید برابر با 689 کیلوژول بر مول باشد، معادله واکنش فروپاشی شبکه پتاسیم یدید می‌تواند به صورت $\text{KI}(\text{g}) + 612\text{kJ} \rightarrow \text{K}^{+}(\text{g}) + \text{I}^{-}(\text{g})$ باشد.
 (۲) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند و عناصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول تناوبی نیز جزو مواد مولکولی هستند.
 (۳) تشکیل کاتیون آلومینیم نسبت به کاتیون منیزیم راحت‌تر و آن نیز نسبت به کاتیون سدیم راحت‌تر است.
 (۴) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.

۲۶۶- شکل زیر نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر را نشان می‌دهد. با توجه به آن‌ها، کدام موارد زیر

نادرست است؟



(آ) علامت بار جزئی هیدروژن در هر دو ماده یکسان است.

- (ب) از سوختن کامل یک مول از هر یک از آن‌ها، در مجموع ۸ مول H_2O حاصل می‌شود.
 (پ) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در پروپان کم‌تر از این مقدار در دی‌متیل‌اتر است.
 (ت) محلول آبی دی‌متیل‌اتر، برخلاف پروپان، رسانای ضعیف جریان برق است.
 (ث) در شرایط یکسان، پروپان آسان‌تر از دی‌متیل‌اتر به مایع تبدیل می‌شود.

۱) آ، ب، ث ۲) ب و پ ۳) ب، ت، ث ۴) پ و ت

محل انجام محاسبات

۲۶۷- کدام گزینه در رابطه با واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ نادرست است؟

- (۱) انرژی فعال‌سازی انجام این واکنش در دمای اتاق بسیار بزرگ است.
 - (۲) یکی از واکنش‌های انجام شده در سطح مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی است.
 - (۳) انجام این واکنش همراه با افزایش جنب و جوش مولکول‌های محیط پیرامون سامانه است.
 - (۴) سرعت انجام آن در حضور توری پلاتینی بیش‌تر از سرعت انجام آن در حضور پودر روی است.
- ۲۶۸- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۲۰۰ هزار خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو به صورت میانگین، ۶۰ کیلومتر مسافت را بپیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند گرم گاز نیتروژن مونوکسید به داخل هواکره جلوگیری می‌شود و در این حالت تقریباً چند درصد جرم آلاینده‌های خروجی متعلق به هیدروکربن‌های نسوخته می‌باشد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	C _x H _y	NO
مقدار آلاینده (g/km)	در نبود مبدل	۶	۱/۶۶	۱/۰۳
	در مجاورت مبدل	۰/۶	۰/۰۶	۰/۰۴

$$(۱) ۸۵/۷۱ - ۳/۹۶ \times ۱۰^۵$$

$$(۲) ۸/۵۷ - ۳/۹۶ \times ۱۰^۵$$

$$(۳) ۸/۵۷ - ۱۱/۸۸ \times ۱۰^۶$$

$$(۴) ۸۵/۷۱ - ۱۱/۸۸ \times ۱۰^۶$$

۲۶۹- رابطه تعادلی $HSO_4^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ برقرار است. اگر در دمای معین به این محلول

مقداری باریم کلرید اضافه کنیم، در آن صورت کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) $HSO_4^-(aq)$ به میزان بیش‌تری یونیده می‌شود.
- (۲) از آنجا که واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، K افزایش می‌یابد.
- (۳) چون غلظت $H_3O^+(aq)$ افزایش می‌یابد، pH محلول کم می‌شود.
- (۴) غلظت $SO_4^{2-}(aq)$ در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه کاهش می‌یابد.

۲۷۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- (آ) در بازیافت PET به روش شیمیایی آن را با اتانول واکنش می‌دهند.
- (ب) هیچ‌یک از مونومرهای سازنده PET به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست نمی‌آید.
- (پ) از اکسایش پارازایلن با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب، ترفتالیک اسید به دست می‌آید.
- (ت) از واکنش گاز اتن با محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب، اتیلن گلیکول تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



پاسخ تشریحی آزمون ۲۱ خرداد ۱۴۰۰

نظام جدید تجربی

طراحان سؤال

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - محمود ثابت اقلیدی - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - لیدا علی اکبری - آراین فلاح اسدی - مهرداد نوری زاده - آزاده وحیدی موثق

ریاضی

محمد مصطفی ابراهیمی - امیر هوشنگ انصاری - وحید انصاری - حسین حمزه لو - علی اصغر شریفی - عزیزاله علی اصغری - یغما کلانتریان - اکبر کلاه ملکی - محمد جواد محسنی - علی مرشد ایمان نخستین - امیر نزهت - سید جواد نظری - فهمیه ولی زاده - علی ونکی فراهانی

زیست شناسی

عباس آرایش - علیرضا آروین - ادیب الماسی - سجاد حمزه پور - محمدرضا دانشمندی - علیرضا رضایی - علیرضا رهبر - محمدمهدی روزبهبانی - اشکان زرنندی - امیررضا صدریکتا - سروش صفا - سیدپوریا طاهریان - ماکان فاکری - فرید فرهنگ - وحید کریم زاده - شروین مصور علی - کاوه ندیمی - پیام هاشم زاده

فیزیک

مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - اسماعیل احمدی - عباس اصغری - محمد اکبری - احسان ایرانی - مهدی براتی - امیر حسین برادران - بیتا خورشید - محمد علی راست پیمان - حامد طاهرخانی - بهادر کامران - علیرضا گونه - محمد صادق مام سیده - آرش مروتی - محمود منصوری - علی میرنوری - مجتبی نکوئیان

شیمی

عرفان اعظمی راد - علی افخمی نیا - حامد الهوردیان - جواد آفتابی - فرزین بوستانی - کامران جعفری - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - حمید ذبچی - حسن رحمتی کوکنده - روزبه رضوانی - علی رفیعی - رضا سلیمانی - آروین شجاعی - میلاد شیخ الاسلامی خیابوی - محمد جواد صادقی - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - روح الله علیزاده - حسن عیسی زاده - فاضل قهرمانی فرد - مهدی محمدی - حسین ناصری ثانی - محمد نکو - اکبر هنرمند

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	گروه مستندسازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	سمیرا نجف پور آزاده وحیدی موثق	بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی جواد زینلی نوش آبادی		محیا عباسی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	علی مقدم نیا	مهرداد ملوندی - فرشاد حسن زاده عادل حسینی - ایمان چینی فروشان علی مرشد - علی ونکی فراهانی		آتنه اسفندیاری
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهبانی	امیر حسین بهروزی فرد	اشکان هاشمی	مجتبی عطار - محمد سجاد ترکمان سید امیر منصور بهشتی - لیدا علی اکبری	رامین آزادی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیر حسین برادران	امیر حسین برادران	حامد چوقادی	محمد امین عمودی نژاد علی ونکی فراهانی - علی زراعتکار		محمدرضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	هادی مهدی زاده	امیر حسین معروفی	محبوبه بیک محمدی محمد حسن محمدزاده مقدم محمدرضا بوسفی - امیر کیان بخارایی امید قیسیوندی		سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آراین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳

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



زمین‌شناسی

۱۰۱- گزینه «۳»

(روزیه اسحاقیان)

هنگام حرکت سیاره به دور خورشید، هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد، مدار گردش آن به دور خورشید کوچک‌تر است و سیاره فاصله موجود را با سرعت بیش‌تری طی می‌کند. در نتیجه مدت زمان کم‌تری طول می‌کشد تا یک بار به دور خورشید بچرخد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۲- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)

بر طبق قانون سوم کپلر، بین زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) و فاصله آن از خورشید (d) رابطه‌ی مقابل برقرار است:
 $p^2 = d^3$
 زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید برابر با ۸ سال زمینی است. مجذور زمان گردش یک دور سیاره برابر با ۶۴ خواهد شد، در این صورت داریم:

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow (8)^2 = d^3 \Rightarrow (2^3)^2 = d^3 \Rightarrow (2^2)^3 = d^3 \Rightarrow d = 4$$

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

۱۰۳- گزینه «۲»

(بهزار سلطانی)

معیار تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی مختلف، به حوادث مهمی هم‌چون ظهور یا انقراض گونه‌ی خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی آب دریاها، عصرهای یخبندان و ... بستگی دارد. در گزینه «۲»، سن نسبی سنگ‌ها نسبت به هم بیان شده است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۱۷، ۱۰۴ و ۱۰۷)

۱۰۴- گزینه «۱»

(روزیه اسحاقیان)

هنگام برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای به یکدیگر، هیچ‌یک به زیر دیگری فرو نمی‌رود. در این حالت رسوبات فشرده می‌شوند و کوه ایجاد می‌شود.

هندوستان - آسیا؛ رشته‌کوه هیمالیا/ عربستان - ایران؛ رشته‌کوه زاگرس

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۹)

۱۰۵- گزینه «۲»

(بهزار سلطانی)

ذخایر سرب و مس، هر دو، در کانسنگ‌های گرمایی و رسوبی می‌توانند تشکیل شوند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۰۶- گزینه «۴»

(کلنوش شمس)

مقدار طلای موجود در هر سنگ را حساب می‌کنیم:

۱ppm طلا یعنی ۱ میلی‌گرم طلا در یک کیلوگرم سنگ معدن آن یا ۱ گرم طلا در یک تن سنگ معدن (ppm یعنی واحد در میلیون)

$$1000g = 1kg$$

$$1 = 1000kg$$

$$A: \left. \begin{matrix} 1ton & 2/4g \\ 1/5ton & xg \end{matrix} \right\} \Rightarrow x = 2/4g$$

$$B: \left. \begin{matrix} 1ton & 2/6g \\ 1/25ton & xg \end{matrix} \right\} \Rightarrow x = 2/25g$$

$$C: \left. \begin{matrix} 1ton & 2/5g \\ 1/5ton & xg \end{matrix} \right\} \Rightarrow x = 3/75g$$

$$D: \left. \begin{matrix} 1ton & 2/2g \\ 1/75ton & xg \end{matrix} \right\} \Rightarrow x = 3/85g$$

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۲)

۱۰۷- گزینه «۱»

(بهزار سلطانی)

شیل‌ها به‌دلیل ریزبودن اندازه ذرات و نفوذناپذیر بودن، می‌توانند به عنوان پوش سنگ در نفتگیرها، ایفای نقش کنند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

۱۰۸- گزینه «۲»

(آزراه وهیری موثق)

زیرا هرچه اندازه ذرات ریزتر باشد ضخامت حاشیه‌ی موئینه بیش‌تر است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۴۵)

۱۰۹- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)

میزان نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی‌شده توسط آب بستگی دارد. با توجه به این‌که چاه A در فاصله کم‌تری از منطقه تغذیه قرار دارد، غلظت نمک‌های محلول آن کم‌تر از چاه‌های B و C می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آب موجود در چاه A سختی کم‌تری نسبت به چاه‌های B و C دارد.

گزینه «۲»: تراز آب در چاه C نمایانگر سطح ایستابی است.

گزینه «۴»: چاه A از نوع آرتزین است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۱۰- گزینه «۱»

(کلنوش شمس)

با حفر چاه و آبکشی از آن، سطح ایستابی (در آبخوان آزاد) یا سطح پیزومتریک (در آبخوان تحت فشار) در اطراف چاه رفته‌رفته پایین می‌رود و افتادگی مخروطی‌شکل به نام مخروط افت تشکیل می‌شود که رأس آن در چاه و قاعده آن در سطح ایستابی یا پیزومتریک اولیه واقع است. یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است. با گسترش مخروط افت احتمال فرونشست زمین افزایش می‌یابد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۱۱- گزینه «۳»

(آزراه وهیری موثق)

فرسایش خاک، باعث کاهش سطح زیرکشت و کاهش حاصلخیزی زمین‌ها می‌شود و با تنش‌بینی مواد در آبراهه‌ها و مخازن سدها، ظرفیت آب‌گیری سدها کاهش می‌یابد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۵۶)

۱۱۲- گزینه «۲»

(لیدا علی‌اکبری)

بر مبنای اندازه دانه، خاک رس با اندازه ذرات کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر در دسته خاک‌های ریزدانه قرار می‌گیرد. پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد و هرچه رطوبت در این خاک‌ها بیش‌تر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. با توجه به تماس آب محصور در سد با بخش خاکریز، در صورت استفاده از خاک رس احتمال روان‌شدن و لغزش این دیواره‌ها وجود دارد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۶۹)



۱۱۳- گزینه «۴»

(لیرا علی‌اکبری)
متخصصین زمین‌شناسی مهندسی رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کنند.
در بین گزینه‌های صورت سؤال، موارد مطرح شده در گزینه «۴»، در حوزه تخصصی دانش زمین‌شناسی مهندسی دسته‌بندی می‌شود.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۶ و ۷۱)

۱۱۴- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)
چین‌خوردگی (متراکم‌شدن) در لایه‌های سنگی حاصل تأثیر تنش فشاری بوده رفتار سنگ‌ها به‌صورت پلاستیک می‌باشد (شکل الف). شکل (ب) مربوط به گسل معکوس بوده که لغزش و جابه‌جایی در امتداد سطح گسل ناشی از تأثیر تنش فشاری رخ داده است و رفتار سنگ‌ها به‌صورت شکننده است.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

۱۱۵- گزینه «۱»

(بهزار سلطانی)
روی یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیش‌تر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود. دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زا است.
گزینه «۳»: خشکی استخوان ناشی از مصرف بیش از حد فلوئور می‌باشد.
گزینه «۴»: آرسنیک، یک عنصر غیرضروری و سمی است.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۶- گزینه «۳»

(آرین فلاح‌اسری)
در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف، به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.
(زمین‌شناسی، صفحه ۸۶)

۱۱۷- گزینه «۳»

(مهردار نوری‌زاده)
عناصر تشکیل‌دهنده سنگ آهک: کلسیم، کربن و اکسیژن
عناصر تشکیل‌دهنده گرانیت: سیلیسیم، اکسیژن، آلومینیم و عناصر دیگر
(زمین‌شناسی، صفحه ۷۵)

۱۱۸- گزینه «۳»

(آرین فلاح‌اسری)
از آن‌جا که زمین‌لرزه در آبرده رخ داده است، هرچه از آبرده به‌سمت بندرعباس حرکت کنیم، شدت زمین‌لرزه (میزان خرابی‌ها) کم‌تر است. لذا شدت زمین‌لرزه در B بیش از A است.
نکته: بزرگای زمین‌لرزه همواره ثابت است و با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش نمی‌یابد.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۱۱۹- گزینه «۱»

(بهزار سلطانی)
هرچه میزان سیلیس گدازه کم‌تر باشد، گدازه روان‌تر (سرعت جریان بیش‌تر) و مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کم‌تری دارد.
(زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

۱۲۰- گزینه «۴»

(بهزار سلطانی)
موج نشان‌داده شده در شکل، نوعی موج لاو و از انواع امواج سطحی زمین‌لرزه است. این امواج در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند.
(زمین‌شناسی، صفحه ۹۴)

۱۲۱- گزینه «۳»

(آرین فلاح‌اسری)
با توجه به جدول برخی مشخصات پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران، فرورانش تیس نوبین به زیر ایران مرکزی در پهنه سهند - بزمان (ارومیه - دختر) رخ داده است.
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۲۲- گزینه «۲»

(معمور ثابت‌اقلیدی)
مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، به‌صورت جامد (تفرا)، مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای آتشفشانی (فومرول) است. لاوا و فومرول جامد نیستند و جزء تفرا طبقه‌بندی نمی‌شوند.
(زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

۱۲۳- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)
آثار زمین‌گردشگری گنبد‌های نمکی (جاشک) و چشمه باداب سورت (ساری) از جمله ژئوپارک‌های کشورمان می‌باشند.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۶)

۱۲۴- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)
در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۴، ۱۰۵)

۱۲۵- گزینه «۴»

(مهردار نوری‌زاده)
با توجه به نقشه صفحه ۱۱۴ کتاب درسی، گسل ترود همانند گسل درونه از نوع راست‌الغز اصلی است.
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۱۴)



ریاضی

۱۲۶- گزینه «۱»

(امیر تزهت)

با توجه به الگو، در شکل n م دو دسته از دایره‌ها را داریم، یک دسته دایره از الگوی $1+2+3+\dots+n$ پیروی می‌کنند و دسته دوم دارای n دایره است؛

پس داریم:

$$a_n = (1+2+3+\dots+n) + n = \frac{n(n+1)}{2} + n$$

$$\Rightarrow a_{10} = \frac{10 \times 11}{2} + 10 = 65$$

(ریاضی، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۱۲۷- گزینه «۴»

(مهمربوار مستنی)

$$A = \sqrt[3]{3 \times \sqrt[3]{3^4} \times (3^{-2})^{-\frac{4}{3}}} = \sqrt[3]{3 \times 3^{\frac{4}{3}} \times 3^{-\frac{8}{3}}} = \sqrt[3]{\frac{3 \times 3^4}{3^8}} = \sqrt[3]{\frac{3^5}{3^8}} = \sqrt[3]{\frac{3}{3^3}} = \sqrt[3]{\frac{1}{3}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt[3]{3}}$$

(ریاضی، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۱۲۸- گزینه «۳»

(ایمان نفستین)

از طرفین نامساوی $\frac{2+f}{2} = 3$ واحد کم می‌کنیم:

$$-1 < \frac{2x+f}{x+3} - 3 < 1 \Rightarrow -1 < \frac{-5}{x+3} < 1$$

$$\Rightarrow \left| \frac{-5}{x+3} \right| < 1 \Rightarrow \frac{5}{|x+3|} < 1 \Rightarrow |x+3| > 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+3 > 5 \\ \text{یا} \\ x+3 < -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 2 \\ \text{یا} \\ x < -8 \end{cases} \Rightarrow \mathbb{R} - [-8, 2]$$

اعداد صحیح $\{2, 1, \dots, -7, -8\}$ در نامعادله صدق نمی‌کنند.

(ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۲۹- گزینه «۳»

(سیربوار نظری)

می‌دانیم که معادله $y = ax^2 + bx + c$ یک سهمی به صورت $y = ax^2 + bx + c$ می‌باشد و از طرفی با توجه به این که نمودار تابع از نقاط داده شده عبور می‌کند بنابراین این نقاط در ضابطه تابع صدق می‌کنند. یعنی:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 0 + 0 + c = 2 \Rightarrow c = 2$$

$$f(1) = 11 \Rightarrow a + b + c = 11 \xrightarrow{c=2} a + b = 9$$

$$f(-1) = -1 \Rightarrow a - b + c = -1 \xrightarrow{c=2} a - b = -3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = 9 \\ a - b = -3 \end{cases} \Rightarrow a = 3, b = 6$$

حال با توجه به ضرایب به دست آمده، ضابطه تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$a=3, b=6, c=2 \rightarrow y = 3x^2 + 6x + 2 = 3(x+1)^2 - 1$$

در این مرحله باید نمودار تابع را ۴ واحد به سمت x ‌های مثبت و ۲ واحد به سمت بالا منتقل نماییم:

$$y = 3(x+1)^2 - 1 \xrightarrow[\text{واحد به سمت مثبت}]{x \rightarrow x-4} y = 3(x-4+1)^2 - 1$$

$$\xrightarrow[\text{واحد به سمت بالا}]{y \rightarrow y+2} y = 3(x-3)^2 - 1 + 2 = 3(x-3)^2 + 1$$

ضابطه تابع جدید برابر $y = 3(x-3)^2 + 1$ است و برای یافتن محل برخورد نمودار این تابع با محور y ‌ها، کافی است حاصل $f(0)$ را برای تابع جدید محاسبه کنیم:

$$\Rightarrow f(0) = 28$$

(ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ و ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۳۰- گزینه «۳»

(عزیزاله علی‌اصغری)

بسته‌ای به صورت $[g-h]$ در نظر می‌گیریم. توجه کنید که دو حرف g و h می‌توانند با هم جابه‌جا شوند. برای حرف بین آن‌ها نیز ۵ حالت خواهیم داشت. حال این بسته و ۴ حرف دیگر را ۵ شیء متمایز در نظر می‌گیریم. در نتیجه:

$$5! \times 2! \times 5 = 1200$$

حرف بین جابه‌جایی جایگشت h و g کلی

(ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۳۱- گزینه «۲»

(عزیزالله علی‌اصغری)

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر با $n(S) = \binom{11}{3} = 165$ است. با توجه به آن که فقط دو مهره زرد داریم، برای حالات مطلوب دو حالت ممکن است رخ دهد: هر سه مهره آبی یا هر سه مهره سیاه باشند. بنابراین

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{5}{2} + \binom{4}{2}}{165} = \frac{10+6}{165} = \frac{16}{165}$$

(ریاضی، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۲- گزینه «۲»

(علی‌اصغر شریفی)

$$x^2 + (m-4)x - m = 0$$

ابتدا معادله را مرتب می‌کنیم

اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، طبق فرض داریم:

$$\alpha^2 + \beta^2 = 16\alpha\beta \Rightarrow S^2 - 2P = 16P$$

$$\Rightarrow S^2 = 18P \Rightarrow \left(-\frac{m-4}{1}\right)^2 = 18\left(\frac{-m}{1}\right)$$

$$\Rightarrow (m-4)^2 = -18m \Rightarrow m^2 - 8m + 16 = -18m$$

$$\Rightarrow m^2 + 10m + 16 = 0 \Rightarrow (m+8)(m+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -8 \\ m = -2 \end{cases}$$

در انتها، باید بررسی کنیم که به ازای این مقادیر به دست آمده، Δ منفی نشود:

$$m = -2 \Rightarrow x^2 - 6x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

$$m = -8 \Rightarrow x^2 - 12x + 8 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

(ریاضی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)



۱۳۳- گزینه «۲»

(مسئله همزه لو)

با تغییر متغیر $t = x - \sqrt{x}$ داریم:

$$t = \sqrt{t+30} \rightarrow t^2 = t+30 \Rightarrow t^2 - t - 30 = 0$$

$$\Rightarrow (t-6)(t+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=6 & \text{قق} \\ t=-5 & \text{غقق} \end{cases}$$

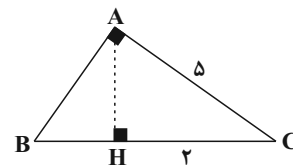
$$x - \sqrt{x} = 6 \Rightarrow x - 6 = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 - 12x + 36 = x$$

$$x^2 - 13x + 36 = 0 \Rightarrow (x-9)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=9 & \text{قق} \\ x=4 & \text{غقق} \end{cases}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۲۲ تا ۲۴)

۱۳۴- گزینه «۱»

(تخمیمه ولی زاره)



طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$(AC)^2 = HC \times BC \Rightarrow 25 = (2-x) \times 2 \Rightarrow 25 = 4 - 2x \Rightarrow 2x = -21 \Rightarrow x = -10.5$$

$$BH + HC = BC \Rightarrow BH + 2 = 2 \Rightarrow BH = 0$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۳۵- گزینه «۱»

(امیر نزهت)

$$f(x) = |x+1| - |x-5| = \begin{cases} 6 & x > 5 \\ 2x-4 & -1 \leq x \leq 5 \\ -6 & x < -1 \end{cases}$$

پس بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع در آن یک‌به‌یک است، بازه $[-1, 5]$ است.

$$\Rightarrow \text{Max}(b-a) = 5 - (-1) = 6$$

در نتیجه:

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۳۶- گزینه «۳»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

$$1) \sin\left(\alpha - \frac{5\pi}{2}\right) = -\sin\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin\left(2\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$= -\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\cos \alpha$$

$$2) \cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$

$$3) \cos(2\pi - \alpha) = \cos(2\pi + \pi - \alpha) = \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

اگر $\frac{2\pi}{3} < \alpha < \pi$ و $\tan \alpha = 2$ باشد، آن‌گاه برای $\cos \alpha$ داریم:

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin\left(\alpha - \frac{5\pi}{2}\right) + \cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(2\pi - \alpha)} = \frac{-\cos \alpha - \tan \alpha}{-\cos \alpha}$$

$$\frac{1}{\sqrt{5}} - 2 = \frac{1}{\sqrt{5}} - 2\sqrt{5}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۳۷- گزینه «۲»

(علی اصغر شریفی)

چون لگاریتم‌های داده شده در مبنای ۱۰ هستند، پس لگاریتم خواسته شده را هم به مبنای ۱۰ تبدیل می‌کنیم:

$$\log_9 40 = \frac{\log 40}{\log 9} = \frac{\log(2^3 \times 5)}{\log 3^2} = \frac{3 \log 2 + \log 5}{2 \log 3}$$

$$= \frac{3 \log 2 + (1 - \log 2)}{2(\log 6 - \log 2)} = \frac{0/9 + 0/7}{2(0/8 - 0/3)} = \frac{1/6}{1/5} = \frac{5}{6}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۱۳۸- گزینه «۴»

(عزیزاله علی اصغری)

ابتدا معادله اول را ساده می‌کنیم:

$$\frac{2^{x+y}}{(2^2)^{2x}} = 2^4 \Rightarrow \frac{2^{x+y}}{2^{4x}} = 2^4 \Rightarrow 2^{y-3x} = 2^4 \Rightarrow y - 3x = 4$$

معادله دوم نیز به صورت زیر ساده می‌شود:

$$\log(x+y) - \log x = 1 \Rightarrow \log\left(\frac{x+y}{x}\right) = 1 \Rightarrow \frac{x+y}{x} = 10 \Rightarrow x+y = 10x \Rightarrow y = 9x$$

$$x + y = 10x \Rightarrow y = 9x$$

پس یک دستگاه دومعادله - دومجهول داریم:

$$\begin{cases} y - 3x = 4 \\ y = 9x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 9 \end{cases} \Rightarrow x - y = -8$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۳۹- گزینه «۲»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

ابتدا حد راست را به دست می‌آوریم:

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x+1}{3} = \frac{2}{3}$$

با توجه به آن که $x=1$ ریشه ساده داخل قدرمطلق است، پس حد چپ و

$$\frac{2}{3} - \left(\frac{-2}{3}\right) = \frac{4}{3}$$

راست در این نقطه قرینه یکدیگر هستند. بنابراین:

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۴۰- گزینه «۱»

(اکبر کلاه‌ملکی)

در بازه $(0, 1)$ فقط نقطه $x = \frac{1}{2}$ حد داخل براکت را صحیح می‌کند، پس تابع

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2} + a\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} + a$$

باید در این نقطه پیوسته باشد.



۱۴۳- گزینه «۱»

(ویدئو انحصاری)

به کمک رابطه $(fog)^{-1} = g^{-1}of^{-1}$ می توان نوشت:

$$gof^{-1}(x) = \frac{2x+1}{x-3}$$

برای محاسبه $g(\frac{1}{3})$ باید $f^{-1}(x)$ را برابر $\frac{1}{3}$ قرار دهیم یا به عبارتی مقدار

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3} \Rightarrow x = f(\frac{1}{3}) \quad f(\frac{1}{3}) \text{ مطلوب است. پس:}$$

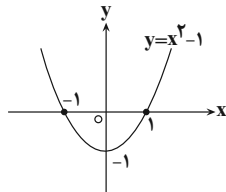
$$f(\frac{1}{3}) = 2(\frac{1}{3}) - 1 = 0 \Rightarrow f^{-1}(0) = \frac{1}{3}$$

$$g(\frac{1}{3}) = g(f^{-1}(0)) = \frac{2(0)+1}{0-3} = \frac{-1}{3}$$

(ریاضی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

۱۴۴- گزینه «۲»

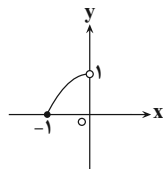
(بغما کلاترینان)



$$|x| = -1 \Rightarrow -1 \leq x < 0$$

طبق شکل در فاصله $-1 \leq x < 0$ ، عبارت $x^2 - 1$ نامثبت است و داریم:

$$f(x) = |x^2 - 1| = -x^2 + 1 \quad \text{و} \quad -1 \leq x < 0$$



حال ضابطه وارون تابع f را پیدا می کنیم:

$$y = -x^2 + 1 \Rightarrow x^2 = 1 - y \Rightarrow \sqrt{x^2} = \sqrt{1 - y} \Rightarrow |x| = \sqrt{1 - y}$$

$$\xrightarrow{-1 \leq x < 0} -x = \sqrt{1 - y} \Rightarrow x = -\sqrt{1 - y} \Rightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt{1 - x}$$

بُرد تابع هم باید طبق شکل برابر $[0, 1]$ باشد، پس دامنه تابع f^{-1} برابر $[0, 1]$ است و ضابطه وارون تابع f در فاصله $-1 \leq x < 0$ برابر است با:

$$f^{-1}(x) = -\sqrt{1 - x}; 0 \leq x < 1$$

(ریاضی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۵- گزینه «۲»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

روش اول: می دانیم $\cos^2 x = 1 - 2\sin^2 x$ است. پس:

$$y = 2\sin^2(\frac{\pi x}{3}) - 1 = -\cos(\frac{2\pi x}{3})$$

نقطه B اولین جایی است که $-\cos(\frac{2\pi x}{3})$ صفر می شود و نقطه A دومین

جایی است که صفر می شود. می دانیم اولین و دومین ریشه مثبت تابع

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}^+} (x+a)[2x] = (\frac{1}{\sqrt{2}}+a)[1^+] = (\frac{1}{\sqrt{2}}+a)(1) = \frac{1}{\sqrt{2}}+a$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}^-} (x+a)[2x] = (\frac{1}{\sqrt{2}}+a)[1^-] = (\frac{1}{\sqrt{2}}+a)(0) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}+a = 0 \Rightarrow a = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

تابع در بقیه نقاط، خطی و در نتیجه پیوسته است.

(ریاضی ۲، صفحه های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۴۱- گزینه «۴»

(عزیزالله علی اصغری)

میانگین و انحراف معیار جدید بر حسب میانگین و انحراف معیار قدیم به صورت

$$\bar{x}' = 8\bar{x} - 16$$

زیر به دست می آیند:

$$\sigma' = 8\sigma$$

ضریب تغییرات ۲۰ درصد افزایش داشته، پس ۱/۲ برابر شده است:

$$\frac{CV'}{CV} = 1/2 \Rightarrow \frac{\sigma'}{\bar{x}'} = 1/2 \Rightarrow \frac{8\sigma}{8\bar{x} - 16} = 1/2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x} - 2} = 1/2$$

$$\Rightarrow \frac{8\bar{x}}{8\bar{x} - 16} = 1/2 \Rightarrow \frac{\bar{x}}{\bar{x} - 2} = 1/2 \Rightarrow \bar{x} = 1/2\bar{x} - 2/4$$

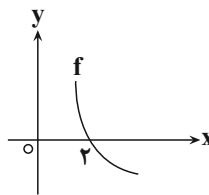
$$\Rightarrow 0/2\bar{x} = 2/4 \Rightarrow \bar{x} = 12 \Rightarrow \bar{x}' = 8(12) - 16 = 80$$

$$\text{مجموع داده های جدید} = 80 \times 40 = 3200$$

(ریاضی ۲، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۴۲- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ انصاری)



می دانیم $f(2) = 0$ بوده و تابع f اکیداً نزولی است.

$$\frac{x^2}{(x-1)f(x)} \geq 0$$

x	0	1	2
x^2	+	+	+
$x-1$	-	-	+
$f(x)$	+	+	-
عبارت	-	-	+

دامنه تعریف تابع $D_g = (1, 2) \cup \{0\}$ است و شامل یک عدد صحیح نامنفی است.

(ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)



۳) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{\text{یک عدد منفی}} \neq 0$

۴) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{+\infty} = 0$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۴۸- گزینه «۴»

(علی اصغر شریفی)

مقدار حد خواسته شده برابر با $f'(1)$ است. تابع f به شکل \sqrt{u} است که

$u = \frac{\sqrt{x+3}}{2x-1}$ بنابراین

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{u}} u' = \frac{1}{2\sqrt{\frac{\sqrt{x+3}}{2x-1}}} \times \frac{(\frac{1}{2\sqrt{x}})(2x-1) - (\sqrt{x+3})(2)}{(2x-1)^2}$$

با جایگذاری $x=1$ در عبارت بالا مقدار $f'(1)$ به دست می‌آید:

$$f'(1) = \frac{1}{4} \times \frac{(\frac{1}{2})(1) - (\sqrt{4})(2)}{1} = \frac{1}{4} \times (-\frac{15}{2}) = -\frac{15}{8}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۴۹- گزینه «۳»

(امیر نزهت)

با توجه به آن که $f(1)=2$ است، خط مماس در نقطه $(1,2)$ بر نمودار رسم می‌شود. حال مقدار مشتق تابع را در $x=1$ حساب می‌کنیم:

$$f(x) = 2(x-2)^{-2} \Rightarrow f'(x) = -4(x-2)^{-3} = \frac{-4}{(x-2)^3}$$

$$\Rightarrow f'(1) = \frac{-4}{-1} = 4$$

شیب خط مماس همان مقدار مشتق است. پس معادله خط مماس به صورت زیر می‌شود:

$$y - 2 = 4(x - 1) \Rightarrow y = 4x - 2$$

برای یافتن محل تقاطع با محور x ها داریم:

$$y = 0 \Rightarrow 0 = 4x - 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

۱۵۰- گزینه «۲»

(علی مرشد)

با استفاده از رابطه $(\frac{au+b}{cu+d})' = \frac{ad-bc}{(cu+d)^2} \times u'$ ، مشتق تابع f را حساب می‌کنیم:

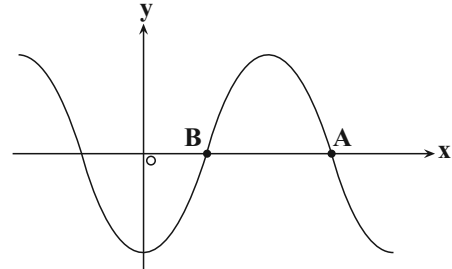
$$f(x) = \frac{a\sqrt{x}-2}{\sqrt{x}+1} \Rightarrow f'(x) = \frac{a+2}{(\sqrt{x}+1)^2} \times \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای f در $x=16$ برابر با $f'(16)$ است که باید $\frac{1}{40}$ شود.

$$f'(16) = \frac{1}{40} \Rightarrow \frac{a+2}{25} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{40} \Rightarrow a+2=5 \Rightarrow a=3$$

$y = -\cos x$ به ترتیب $\frac{\pi}{2}$ و $\frac{3\pi}{2}$ است. پس طول نقطه A جایی است که

$\frac{2\pi x}{3} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{9}{4} = 2/25$ برابر $\frac{3\pi}{2}$ می‌شود.



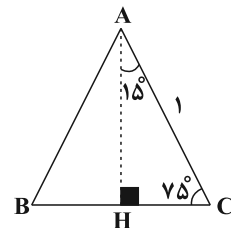
روش دوم: برای یافتن طول نقطه A کافی است از $x=0$ به اندازه $\frac{3T}{4}$ به سمت x های مثبت حرکت کنیم:

$$T = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{3}} = 3 \Rightarrow x_A = 0 + \frac{3T}{4} = \frac{9}{4} = 2/25$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۱۴۶- گزینه «۳»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)



ابتدا مقدار $\sin 15^\circ$ را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \cos 2x &= 1 - 2\sin^2 x \xrightarrow{x=15^\circ} \cos 30^\circ = 1 - 2\sin^2 15^\circ \\ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} &= 1 - 2\sin^2 15^\circ \Rightarrow \sin^2 15^\circ = \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \\ \Rightarrow \sin 15^\circ &= \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2} \end{aligned}$$

حال طول ضلع BC را به دست می‌آوریم:

$$\Delta AHC : \sin 15^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2} = \frac{CH}{1}$$

$$BC = 2CH = \sqrt{2 - \sqrt{3}}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۴۷- گزینه «۳»

(اکبر کلاه‌مکنی)

۱) $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{0^-} = -\infty$

۲) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{0^-} = -\infty$



۱۵۳- گزینه «۴»

(علی اصغر شریفی)

مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی از دو کانون برابر با طول قطر بزرگ بیضی یعنی $2a$ است. طبق اطلاعات مسأله، خروج از مرکز برابر با $\frac{1}{2}$ است:

$$e = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{2} \rightarrow c = \frac{a}{2}$$

همچنین قطر کوچک $2b = 12$ است، پس $b = 6$. بنابراین:

$$a^2 = b^2 + c^2 \xrightarrow{c=\frac{a}{2}} a^2 = 36 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{3a^2}{4} = 36 \Rightarrow a^2 = 48$$

$$\xrightarrow{a>0} a = 4\sqrt{3} \Rightarrow 2a = 8\sqrt{3}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۵۴- گزینه «۴»

(علی مرشد)

معادله دایره‌ای به مرکز $(2, -1)$ و شعاع $\sqrt{10}$ به صورت زیر است:

$$(x-2)^2 + (y+1)^2 = 10$$

برای یافتن نقاط تلاقی این دایره با خط $x+y+1=0$ کافی است $y = -x-1$ را در معادله دایره جایگذاری کنیم:

$$(x-2)^2 + (-x)^2 = 10 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 + x^2 = 10$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \Rightarrow y = 0 \rightarrow A(-1, 0) \\ x = 3 \Rightarrow y = -4 \rightarrow B(3, -4) \end{cases}$$

پس مختصات نقطه وسط پاره خط AB برابر است با

$$M = \frac{A+B}{2} = (1, -2)$$

روش دوم: خط عمود بر خط $x+y+1=0$ که از مرکز دایره بگذرد را با خط قطع می‌دهیم. نقطه تقاطع وسط A و B است.

خطی که از مرکز دایره $(2, -1)$ بر این خط $(x+y=-1)$ عمود شود قطعاً از وسط وتر می‌گذرد. پس:

$$x-y = k = 3 \quad \begin{cases} y = x-3 \\ y = -x-1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹ و ۱۴۲)

۱۵۵- گزینه «۲»

(علی وکیلی فراهانی)

دانش آموز انتخاب شده با احتمال $\frac{4}{9}$ متعلق به کلاس الف و با احتمال $\frac{5}{9}$

متعلق به کلاس ب است. با توجه به آن که $\frac{4}{12}$ از کلاس الف و $\frac{6}{15}$ از کلاس ب عینکی هستند، پس طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{عینکی}) = \frac{4}{9} \times \frac{4}{12} + \frac{5}{9} \times \frac{6}{15} = \frac{4}{27} + \frac{2}{9} = \frac{10}{27}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

با جایگذاری $a = 3$ ، ضابطه f به صورت $f(x) = \frac{3\sqrt{x}-2}{\sqrt{x}+1}$ درمی‌آید. حال

آهنگ تغییر متوسط تابع f در بازه $[1, 4]$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{f(4)-f(1)}{4-1} = \frac{\frac{4}{3}-\frac{1}{2}}{3} = \frac{5}{18}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۱- گزینه «۱»

(مهمدیوار مفسنی)

برای آن که تابع f نزولی باشد، باید مشتق آن منفی باشد:

$$f(x) = x^3 - 3x^2 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 6x \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{3}x^2(3x-6)$$

جدول تغییرات تابع f' به صورت زیر می‌شود:

	۰	$\frac{12}{3}$	
		$\frac{12}{3}$	
f'	+	-	+
	↗	↘	↗

با توجه به جدول بالا، تابع به ازای $x \in \left(0, \frac{12}{3}\right)$ نزولی است.

$$\text{Max}(b-a) = \frac{12}{3}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۵۲- گزینه «۱»

(علی وکیلی فراهانی)

ابتدا نقاط بحرانی تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \frac{3x^2(x^2+1) - 2x(x^2-2)}{(x^2+1)^2} = 0$$

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

$$\Rightarrow x(x^3 + 3x + 4) = 0 \Rightarrow x(x+1)(x^2 - x + 4) = 0$$

با توجه به آن که دلتای عبارت $x^2 - x + 4$ منفی است، پس ریشه ندارد. بنابراین مشتق فقط به ازای $x = 0$ و $x = -1$ صفر می‌شود (طول نقاط بحرانی تابع). حال مقدار تابع را به ازای نقاط بحرانی و دو سر بازه حساب می‌کنیم:

$$f(0) = -2, \quad f(-1) = \frac{-3}{2}, \quad f(2) = \frac{6}{5}, \quad f(-2) = -2$$

با توجه به مقادیر بالا، کمترین مقدار تابع -2 است که در $x = 0$ رخ می‌دهد.

از طرفی حداکثر مقادیر بالا در $x = 2$ رخ می‌دهد که در بازه قرار ندارد، پس

تابع بیشترین مقدار ندارد.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)



زیست‌شناسی

۱۵۶- گزینه «۳»

(کوه ندریمی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) در خوگیری جانور یاد می‌گیرد به محرک‌هایی که برای او سود یا زیانی ندارند کم‌تر پاسخ دهد یا اصلاً واکنشی نشان ندهد و این رفتار باعث می‌شود جانور انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های مهم‌تر حفظ کند و همچنین در پدیده سازش گیرنده‌ها، پاسخ به برخی محرک‌ها کاهش می‌یابد به گونه‌ای که پیام کم‌تری به مغز ارسال می‌شود یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌شود و همان‌طور که می‌دانیم پاسخ به محرک‌ها نیازمند صرف انرژی است و وقتی پاسخی داده نمی‌شود انرژی جانور حفظ می‌گردد.

۲) نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود و پژوهشگران می‌کوشند از آن جهت حفظ گونه‌های در معرض انقراض استفاده کنند.

۳) شرح بزاق سگ در هنگام دیدن غذا نوعی رفتار غریزی و یک فرایند انعکاسی است.

۴) در شرطی شدن فعال همانند حل مسئله، جانور از تجربه‌های گذشته خود برای انجام رفتار، بهره می‌برد و اگر از این اطلاعات برای انجام رفتار تکراری کمک گیرد شرطی شدن فعال است و اگر این اطلاعات به‌طور آگاهانه برای حل مشکلات جدیدی باشد، یادگیری از نوع حل مسئله است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۱۳)

۱۵۷- گزینه «۴»

(شروین مهسوری)

بافت چربی از کلیه‌ها در برابر ضربه محافظت می‌کند و در حفظ موقعیت آن‌ها نقش دارد. این بافت همانند بافت پیوندی رشته‌ای (که در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای دیده می‌شود) می‌تواند در ساختار برون‌شامه (اپی‌کارد) قلبی مشاهده شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت ماهیچه‌ای صاف که بنداره داخلی مخرج را می‌سازد، هسته مرکزی دارد.

گزینه «۲»: دقت کنید که بافت چربی خود لیپوپروتئین‌ها را ذخیره نمی‌کند، بلکه لیپید آن‌ها را ذخیره می‌کند.

گزینه «۳»: بافت چربی بیش‌تر حجم مغز زرد استخوان را به خود اختصاص داده و در ساختار مغز قرمز دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۳۱، ۳۲، ۵۹ و ۸۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۶ و ۴۷)

۱۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

در ماهیچه‌های اسکلتی، با تحریک یاخته ماهیچه‌ای یون‌های کلسیم به صورت غیرفعال و از طریق انتشار تسهیل شده از شبکه آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم آزاد می‌شوند. هم‌چنین با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند که به‌واسطه مصرف ATP توسط پروتئین‌ها است. دقت کنید در زمان تغییر طول ماهیچه (انقباض یا استراحت) تحریک گیرنده‌های حس وضعیت مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با پایان انقباض ماهیچه‌ها، رشته‌های اکتین و میوزین از یکدیگر جدا شده و با فاصله گرفتن رشته‌های اکتین از مرکز سارکومر و دور شدن دو خط Z از یکدیگر، طول سارکومر افزایش می‌یابد. در طی این فرایند طول بخش تیره هر سارکومر ثابت می‌ماند و طول بخش‌های روشن نیز افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: با انقباض ماهیچه پشت بازو، ساعد و در نتیجه استخوان‌های تشکیل‌دهنده آن یعنی زند زیرین و زیرین به سمت پایین یا عقب حرکت می‌کنند. گزینه «۴»: با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه ویزه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۳۸، ۴۶ و ۴۸ تا ۵۰)

۱۵۹- گزینه «۴»

(پیا هاشم‌زاده)

محصول نهایی قندکافت پیرووات می‌باشد. مطابق شکل ۶ صفحه ۶۸ کتاب دوازدهم ترکیب دو کربنه حاصل از پیرووات یعنی استیل به کوآنزیم A متصل شده و استیل کوآنزیم A تولید می‌شوند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

گزینه «۱»: الکترون‌های پیرووات به NAD^+ منتقل می‌شود نه NADH.

گزینه «۲»: طی انجام این واکنش‌ها مولکول ATP تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: واکنش‌های تولید استیل کوآنزیم A در راکیزه انجام می‌شود نه سیتوپلاسم.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۱۶۰- گزینه «۴»

(سپار همنه‌پور)

اندام تولیدکننده کیلومیکرون = روده باریک
بخش‌های ذخیره‌کننده لیپیدهای آن = کبد و یا بافت چربی
پیش‌ماده‌های آنزیم سازنده اوره، CO_2 و NH_3 هستند که توسط این یاخته‌های زنده و سالم می‌توانند ساخته شوند.

در شرایط گرسنگی، بدن به علت اینکه لوله گوارش خالی است، به ذخایر خود روی می‌آورد و از گلیکوژن کبد یا چربی بافت‌ها استفاده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مویرگ در روده باریک از نوع منفذدار، در بافت چربی از نوع پیوسته و در کبد از نوع ناپیوسته است. همچنین در روده باریک و چربی، نوعی بافت پیوندی با فضای بین‌یاخته‌ای زیاد دیده می‌شود.

گزینه «۲»: فقط روده حرکات مخلوط‌کننده دارد. روده با تولید سکرترین بر پانکراس مؤثر است.

گزینه «۳»: روده با جذب ویتامین B_{12} ، کبد با تولید هورمون اریتروپویتین، چربی مغز زرد استخوان با تبدیل شدن به مغز قرمز، در کم‌خونی‌های شدید ایفای نقش می‌کنند.

روده و کبد زیر دیافراگم قرار دارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۶، ۷۳، ۸۶ و ۸۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۲۲، ۳۱ تا ۳۳، ۴۷، ۶۶، ۷۳، ۸۶ و ۸۷)

۱۶۱- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

تنها مورد «ج» نادرست است.

گیرنده‌های حواس ویژه شامل گیرنده‌های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی‌اند که در اندام‌های حسی قرار دارند. گیرنده‌های بویایی و چشایی در پاسخ به محرک‌های شیمیایی تحریک می‌شوند و کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.

بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل‌های ۱۲ و ۱۳ صفحات ۳۱ و ۳۲ زیست‌شناسی ۲ دیده می‌شود، گیرنده‌های بویایی و چشایی در لابه‌لای یاخته‌هایی از بافت پوششی قرار گرفته‌اند. (درست)



دقت کنید تجزیه این مولکول ناپایدار خودبه‌خودی رخ می‌دهد و آنزیم روبیسکو در ادغام قند ریبولوز بیس فسفات با اکسیژن مؤثر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در چرخه کالوین مولکول CO_2 با کمک آنزیم روبیسکو به مولکول پنج کربنی و دو فسفات افزوده می‌شود. همه گیاهان فتوسنتزکننده چرخه کالوین را انجام می‌دهند. (درست)

گزینه «۴»: گیاهان C_4 تثبیت کربن را در دو مرحله انجام می‌دهند که در مرحله اول CO_2 با اسید سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می‌شود. (درست) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۱۶۵- گزینه «۲»

(ارپب الماسی)

موارد «ب»، «د» صحیح هستند.

نام‌گذاری شکل: تالاموس: A، پل مغزی: B، اپی‌فیز: C، بطن سوم: D.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که اجسام مخطط و شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی (ضربه‌گیر) درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند نه بطن سوم مغزی! (نادرست)

ب) در مورد تالاموس‌ها کاملاً صحیح است. (درست)

ج) لطفاً توجه کنید که در پایان عمل دم پیام‌های ارسال شده از ماهیچه‌های صاف نایژه‌ها و نایژک‌ها به بصل‌النخاع ارسال می‌شود نه پل مغزی! (نادرست)

د) غده اپی‌فیز در جلو و بالای برجستگی‌های چهارگانه (بخشی از مغز میانی) قرار دارد. این غده در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد و در شب بیش‌ترین فعالیت و نزدیکی ظهر کم‌ترین فعالیت را دارد. (درست)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۱، ۱۴، ۱۵ و ۶۱)

۱۶۶- گزینه «۲»

(فرید فرهنگ)

تنفس نایبسی در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات و صدپایان وجود دارد. در این نوع تنفس، انتقال گازها مستقیماً بین یاخته‌ها و انشعابات نایبسی‌ها (با کمک فرایند انتشار) صورت می‌گیرد و دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارند، اما در سه روش اصلی دیگر تنفس دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد.

لوله‌های مالپیگی در جانورانی مانند حشرات یافت می‌شود. اوریک‌اسید در این جانوران به درون لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شود (نه این‌که انتشار یابد) و به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته در جانوران دارای لقاح داخلی (مثل حشرات و صدپایان) شکل می‌گیرد.

گزینه «۳»: در حشرات و صدپایان به مانند بقیه جانوران پریاخته‌ای دارای دستگاه‌های مختلف (از جمله دستگاه عصبی و دستگاه حرکتی دارای ماهیچه‌ها)، یاخته‌های عصبی متعدد در ارتباط با یکدیگر قرار دارند که در تنظیم انقباضات ماهیچه‌ها نقش دارند.

گزینه «۴»: در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مثل کرم پهن یا هیدر آب شیرین، گازها می‌توانند مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط مبادله شوند، اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط را با محیط پیرامون فراهم می‌کنند. در این جانوران چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از: تنفس نایبسی (تراشه‌ای)، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸، ۱۱، ۵۲ و ۱۱۵)

ب) طبق شکل‌های ۱۲ و ۱۳ صفحات ۳۱ و ۳۲ زیست‌شناسی ۲ هم گیرنده‌های بویایی و هم گیرنده‌های چشایی از طریق بخش‌هایی از ساختار خود به مولکول‌های محرک متصل می‌شوند. در واقع از طریق پروتئین‌های گیرنده غشا این کار را انجام می‌دهند. (درست)

ج) گیرنده چشایی آکسون ندارد. آکسون گیرنده‌های بویایی از منافذ موجود در استخوان جمجمه می‌گذرد. (نادرست)

د) حس بویایی نیز همانند حس چشایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد. (درست) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۱، ۳۱ و ۳۲)

۱۶۲- گزینه «۴»

(وهید کریم‌زاده)

دیواره حبابک‌ها از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول سنگفرشی است و نوع دوم با ظاهری کاملاً متفاوت، ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد. بنابراین همه یاخته‌های غیرسنگفرشی دیواره حبابک‌ها توانایی ترشح عامل سطح فعال را دارا هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هردو از یک غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند.

گزینه «۲»: درشت‌خوارها (ماکروفاژها) مستقر در حبابک‌ها، میکروب‌ها و ذرات گرد و غباری که از مخاط مؤکدار گریخته‌اند را نابود می‌کنند.

گزینه «۳»: مؤک‌های یاخته‌های نایژک مبادله‌ای به ماده مخاطی نفوذ کرده است. (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۱۶۳- گزینه «۴»

(امیررضا صدریکتا)

در اثر کاهش فعالیت بخش برون‌ریز غده لوزالمعده فرایند هضم مواد در روده باریک دچار اختلال می‌شود. از آنجایی که آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان، پروتئین‌ها و لیپیدها در معده است، پس در آغاز گوارش هیچ‌یک از این مواد غذایی اختلال ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از جمله هورمون‌های ترشح شده توسط بخش قشری غده فوق کلیه هورمون‌های جنسی است. افزایش ترشح هورمون جنسی مردانه از بخش قشری غده فوق کلیه می‌تواند باعث افزایش رویش مو در برخی قسمت‌های بدن مانند صورت شود.

گزینه «۲»: هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی از ناحیه گردن ترشح می‌شوند که هورمون‌های تیروئیدی تحت تأثیر هورمون محرک تیروئیدی غده هیپوفیز پیشین هستند و در اثر کاهش فعالیت این غده تنظیم ترشح این هورمون‌ها دچار اختلال می‌شود.

گزینه «۳»: در اثر افزایش فعالیت یاخته‌های درون‌ریز تخمدان، استروژن و پروژسترون خون افزایش می‌یابد که از طریق بازخورد منفی ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس را کاهش می‌دهند. این هورمون‌ها توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ترشح می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱، ۱۰۱ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۶۴- گزینه «۳»

(وهید کریم‌زاده)

منظور سؤال گیاهان C_3 و C_4 است. تنفس نوری الزاماً در همه گیاهان به میزان زیاد انجام نمی‌گیرد. (گزینه ۳ نادرست و گزینه ۲ درست است)

در تنفس نوری، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل ناپایدار است و به مولکول‌های سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود.



د) در نتیجه فعالیت بن‌لاد آوندساز یاخته‌های بافت آوندی تولید می‌شوند و در بافت آوندی یاخته‌های فیبر و نرم‌آکنه‌ای هم وجود دارند که در نتیجه فعالیت این نوع بن‌لاد ایجاد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۱۰۱ و ۱۰۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۱۴۰)

۱۷۳- گزینه «۲»

(اشکان زرنری)

به عنوان مثال در گیاه لوبیا که نوعی گیاه نهان‌دانه دولپه است می‌توان یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای با قابلیت فتوسنتز را مشاهده کرد. در یاخته میانبرگ طی فرایند فتوسنتز به دنبال کاهش یافتن اسید سه کربنی تک فسفات در چرخه کالوین، قند سه کربنی تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در برش عرضی ریشه گیاهان نهان‌دانه تک‌لپه، روپوست ضخیم‌تر است، اما باید توجه داشت که برای تولید قند ریبولوز تک فسفاتی در چرخه کالوین، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۲»: میزان یون‌های H^+ بستره از طریق دو عامل کاهش می‌یابد، یکی ورود از طریق پمپ پروتون و دیگری پیوستن یون‌های H^+ به $NADP^+$ و تولید $NADPH$.

گزینه «۳»: در طی تبدیل قندهای سه‌کربنی به ریبولوزفسفات، گروه فسفات آزاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۱ و ۱۳۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۲ تا ۸۵ و ۸۷)

۱۷۴- گزینه «۱»

(فریر فرهنگ)

مراحل مهندسی ژنتیک به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- جداسازی قطعه DNA، ۲- اتصال قطعه DNA به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب، ۳- وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان و ۴- جداسازی یاخته‌های تراژنی.

در مرحله سوم، برای ورود دناى نوترکیب به یاخته میزبان مثلاً باکتری، لازم است در دیواره آن منافذی ایجاد شود. این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

آنزیم‌های برش‌دهنده، آنزیم‌هایی هستند که در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانه دفاعی آن‌ها محسوب می‌شوند. در مهندسی ژنتیک، در دو مرحله جداسازی قطعه DNA و اتصال قطعه DNA به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب، فعالیت این آنزیم‌ها صورت می‌گیرد که هر دو پیش از مرحله ایجاد منافذی در دیواره باکتری قرار دارند. قطعه DNAى خطی نیز در مرحله دوم به دیسک متصل می‌شود که پیش از ایجاد منافذی در دیواره باکتری صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: انتهای چسبنده در مراحل اول (جداسازی قطعه DNA) و دوم (اتصال قطعه DNA به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب) و با اثر آنزیم برش‌دهنده (نه لیگاز) ایجاد می‌شود. از بین رفتن باکتری‌های فاقد دناى نوترکیب در مرحله چهارم صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: تشخیص و برش توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی در دناى خطی، در مرحله اول (جداسازی قطعه DNA) صورت می‌گیرد. کشت دادن باکتری‌ها در محیط دارای پادزیست، در مرحله چهارم (جداسازی یاخته‌های تراژنی) صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: در مرحله دوم (اتصال قطعه DNA به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب) بین نوکلئوتیدهایی از دو دناى مختلف (انتهای چسبنده دناى خطی و انتهای چسبنده دیسک) پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۱۷۵- گزینه «۲»

(شروین مسموعلی)

پلاناریا، نوعی کرم پهن آزادی است که دارای سامانه دفعی پروتونفریدی با یاخته‌های شعله‌ای می‌باشد. در پلاناریا دو طناب عصبی موازی با هم در طول بدن کشیده شده‌اند و جزئی از دستگاه عصبی مرکزی می‌باشند. دقت کنید که ملخ تنها دارای یک طناب عصبی شکمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

گزینه «۳»: پلاناریا همانند مگس میوه، بی‌مه‌ره است و ایمنی اختصاصی ندارد.

گزینه «۴»: پلاناریا حفره گوارشی دارد که دارای گوارش درون‌یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶، ۷۶ و ۸۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۷۸)

۱۷۶- گزینه «۴»

(اریب الماسی)

تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود و تا هفته دهم ادامه می‌یابد. در طی ماه دوم (تقریباً هفته‌های ۴ تا ۸) همه اندام‌های جنین شکل مشخص به خود می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم زیاد و تعداد نقاط آغاز همانندسازی و ساختارهای Y مانند حداکثر است. جنین در اواخر سه ماهه سوم قادر به زندگی در خارج از بدن مادر است!

گزینه «۲»: ابتدا در اثر مکیدن این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند و در پی آن میزان ترشح اکسی‌توسین و پرولاکتین به ترتیب از هیپوفیز پسین و هیپوفیز پیشین افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: رگ‌های خونی و روده‌ها قبل از سایر اندام‌ها شروع به نمو می‌کنند. در حالی که در هنگام زایمان طبیعی به‌طور معمول ابتدا سر جنین خارج می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۱۳)

۱۷۷- گزینه «۱»

(فریر فرهنگ)

بیماری مالاریا به وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی $Hb^A Hb^A$ هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند.

این انگل نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد؛ پس نتیجه می‌گیریم که انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل زنده بماند و بنابراین افراد $Hb^S Hb^S$ نیز که مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل هستند، نسبت به انگل مالاریا مقاومند.

گویچه‌های قرمز افراد ناخالص فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد، پس وابستگی شکل گویچه‌های قرمز در این افراد به میزان اکسیژن محیط بیش از سایرین است. گویچه‌های قرمز یاخته‌هایی که از دو طرف، حالت فرو رفته دارند. این یاخته‌ها در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و میان‌یاخته آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود؛ پس در گویچه‌های قرمز خون، هیچ‌گونه کروموزوم و ژن هسته‌ای دیده نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲»: افراد $Hb^A Hb^A$ برخلاف سایر افراد در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. همان‌طور که می‌بینید ژنوتیپ این افراد خالص است. گزینه «۳»: در افراد ناخالص تنوع دگره‌ها بیش‌تر از افراد خالص است. انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی شکل‌اند و انگل می‌میرد.

گزینه «۴»: افراد $Hb^A Hb^A$ در معرض بیشترین خطر از نظر ابتلا به بیماری مالاریا هستند. در این افراد در مغز قرمز استخوان، گویچه‌های قرمز هموگلوبین تولید می‌کنند. (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۷۸- گزینه «۱»

(علیرضا آروین)

فقط مورد «الف» درست است.

در انسان، گویچه‌های سفید در دومین خط دفاعی بدن (دفاع غیراختصاصی) فاقد توانایی تشخیص عوامل غیرخودی به‌طور اختصاصی هستند. این یاخته‌ها شامل ائوزینوفیل‌ها، نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها، مونوسیت‌ها و یاخته‌های کشنده طبیعی هستند.

بررسی موارد:

الف) همه گویچه‌های سفید قادرند طی فرایند تراگذاری (دیپدز) با عبور از منافذ دیواره مویرگ‌ها، از خون خارج شوند. (درست)

ب) از میان گویچه‌های سفید نام برده شده در بالا، بازوفیل‌ها هسته دو قسمتی روی هم افتاده، ائوزینوفیل‌ها هسته دو قسمتی دمبلی و نوتروفیل‌ها هسته چند قسمتی دارند. این در حالی است که مونوسیت‌ها هسته تکی خمیده یا لوبیایی و لنفوسیت‌ها (یاخته کشنده طبیعی) هسته تکی گرد یا بیضی دارند. (نادرست)

ج) از میان گویچه‌های سفید نام برده شده در بالا، بازوفیل‌ها میان‌یاخته با دانه‌های تیره، ائوزینوفیل‌ها میان‌یاخته با دانه‌های روشن درشت و نوتروفیل‌ها میان‌یاخته با دانه‌های روشن ریز دارند. این در حالی است که مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها (یاخته کشنده طبیعی) میان‌یاخته بدون دانه دارند. (نادرست)

د) از میان گویچه‌های سفید نام برده شده در بالا، یاخته‌های کشنده طبیعی از تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و سایر یاخته‌ها، از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان ایجاد می‌شوند. (نادرست)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۱۷۹- گزینه «۳»

(ماکان فاکری)

دقت کنید از آن‌جا که تنوع ژن‌های اسپرم‌های شرکت‌کننده در لقاح مشابه است و هم چنین تنوع ژن‌های یاخته تخم‌زا و دوهسته‌ای نیز مشابه است؛ در نتیجه تنوع دگره‌های موجود در روی فام‌تن‌های یاخته‌های تخم اصلی و ضمیمه نیز یکسان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱»: دقت کنید همه این یاخته‌ها، تک‌هسته‌ای بوده و لفظ هسته‌ها برای آن‌ها نادرست است.

گزینه «۲»: دقت کنید گیاهان نهان‌دانه سانتربول (میانک) ندارند.

گزینه «۴»: توجه کنید در سوال گفته شده است، تعداد فام‌تن‌های موجود در ژنوم هسته‌ای، می‌دانیم که در ژنوم فقط یکی از کروموزوم‌های هم‌تا

مشاهده می‌شود؛ در نتیجه تعداد فام‌تن‌ها در ژنوم هسته‌ای یاخته تخم اصلی و تخم ضمیمه یکسان است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶، ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۸۰- گزینه «۱»

(اشکان زرنری)

منظور سؤال هورمون‌های استروژن و پروژسترون است. این هورمون‌ها در خانم‌ها از تخمدان و در هر دو جنس از بخش قشری غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود. جسم زرد درون تخمدان‌ها در مرحله لوتئال تشکیل می‌شود که هم استروژن و هم پروژسترون ترشح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید در مرحله فولیکولی جسم زرد نداریم، در نتیجه افزایش و کاهش پروژسترون هم نداریم.

گزینه «۳»: منظور گزینه هورمون تستوسترون است که با صورت سؤال مغایر است.

گزینه «۴»: از بخش قشری غده فوق کلیه همواره هورمون‌های جنسی در هر دو جنس ترشح می‌شوند. (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۱۰۱، ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۱۸۱- گزینه «۳»

(پیا هاشم‌زاده)

فقط عبارت «ج» نادرست می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف) یاخته‌های آلوده به ویروس، اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند که این ماده علاوه بر یاخته آلوده بر یاخته‌های سالم هم اثر می‌کند.

ب) در اثر بریدگی پوست و ورود باکتری به بدن پاسخ التهابی رخ می‌دهد. در التهاب از ماستوسیت‌ها (نوعی بیگانه‌خوار) هیستامین رها می‌شود بنابراین رگ‌ها گشاد شده و جریان خون افزایش می‌یابد.

ج) ویروس HIV می‌تواند از طریق سیاهرگ (نه سرخرگ‌ها) بند ناف از مادر به جنین انتقال یابد، چون سرخرگ‌های بند ناف خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ خون را از جفت به جنین می‌رساند.

د) ویروس آنفلوآنزای پرندگان به شش‌ها حمله می‌کند و باعث فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی می‌شود. بنابراین لنفوسیت‌های T بیش از اندازه تولید می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷، ۷۰، ۷۲ تا ۷۴، ۷۶، ۷۷ و ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۸۲- گزینه «۲»

(سبار همزه‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل ۱۶ کتاب زیست‌شناسی ۱ در صفحه ۶۹، مجرای لنفی چپ برای اینکه به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ بریزد، از پشت سیاهرگ گردنی می‌گذرد.

گزینه «۲»: مجرای لنفی چپ که لنف طحال را تخلیه می‌کند، از پشت قلب می‌گذرد. گزینه «۳»: تعداد رگ‌های ورودی به گره‌های لنفی (که نوعی اندام به حساب می‌آیند) بیش‌تر از تعداد رگ‌های خروجی از آن است. رگ‌های لنفی همانند بیش‌تر سیاهرگ‌های بدن و نیز سرخرگ‌های ائورتی و ششی، دارای دریچه هستند.

گزینه «۴»: در گره‌های لنفی، ماکروفاژها و یاخته‌های دندرتی دیده می‌شود. (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۲ و ۷۴)

۱۸۳- گزینه «۴»

(سروش صفی)

در تک‌یاخته‌های تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. پس صورت سؤال به یوکاریوت و پروکاریوت اشاره می‌کند. منظور



مولکول ATP می‌باشد که دارای باز آندین و قند ریبوز بوده و به عنوان منبع رایج انرژی در فعالیت‌های مختلف یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها، رشته‌های دِنای اصلی نیز دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.

گزینه «۲»: نوکلئیک‌اسید دارای پیوند هیدروژنی می‌تواند دِنای یا رِنای ناقل باشد. برابر بودن جفت بازهای مکمل از ویژگی‌های دِنای است. در ضمن رِنای اصلاً تیمین ندارد.

گزینه «۳»: در دِنای خطی، در هر رشته یک انتهای آزاد هیدروکسیل مربوط به قند وجود دارد و این یعنی در هر رشته، این قند فقط در یک پیوند فسفودی‌استر شرکت دارد، اما در دِنای حلقوی، تمام دئوکسی‌ریبوزها در دو پیوند فسفودی‌استری مشارکت دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۸، ۲۸ و ۶۴)

۱۸۴- گزینه «۲»

موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

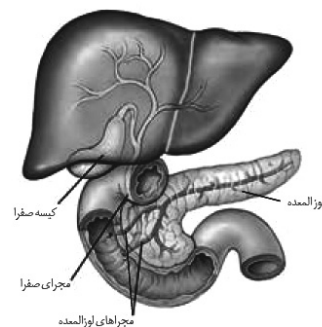
بررسی موارد:

الف) پانکراس دارای دو مجرای ورودی به دوازدهه است که یکی از این دو مجرا با مجرای صفرا مشترک است. صفرا کلاً یک مجرا دارد که همان هم با پانکراس دارای یک ورودی مشترک است.

ب) مطابق شکل ۱۳ صفحه ۲۰ زیست‌شناسی ۱، بنداره انتهای مری در سمت چپ بدن قرار دارد. هم چنین مطابق شکل ۲۲ صفحه ۲۶ زیست‌شناسی ۱، بخش انتهایی دوازدهه نیز در سمت چپ بدن قرار دارد.

ج) دقت کنید بنداره انتهای معده (پیلور) در سمت راست بدن قرار دارد اما طحال (اندام لنفی محل تخریب گویچه‌های قرمز) در سمت چپ بدن قرار دارد.

د) با توجه به شکل مقابل، مجرای غیرمشترک لوزالمعده به دوازدهه بالاتر از محل مجرای مشترک آن با صفرا است.



(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۶، ۶۹، ۷۰ و ۷۲)

۱۸۵- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

یکی از جهش‌های فام‌تنی واژگونی است که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود. بنابراین تغییری در اندازه کروموزوم ایجاد نمی‌شود. جابه‌جایی، نوع دیگری از ناهنجاری‌های فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. در شرایطی که قسمتی از یک فام‌تن به بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود، تغییری در اندازه کروموزوم ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جهش‌های بزرگ، ممکن است قسمتی از فام‌تن از دست برود که به آن حذف می‌گویند. جهش‌های فام‌تنی حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند؛ بنابراین در شرایطی نیز ممکن است این جهش‌ها موجب مرگ نشوند!

گزینه «۲»: در جهش‌های حذفی، قسمتی از فام‌تن از دست می‌رود. بنابراین میزان ماده وراثتی درون یاخته کاهش می‌یابد. اما در جهش‌های مضاعف‌شدگی، تنها بخشی از یک فام‌تن به فام‌تن همتای آن منتقل می‌شود و میزان کلی ماده وراثتی در درون یاخته دستخوش تغییر نمی‌شود.

گزینه «۳»: همان‌طور که گفته شد، جابه‌جایی نوعی از ناهنجاری‌های فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. بنابراین این جهش قطعاً میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ می‌دهد. جهش مضاعف‌شدگی در میان کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد. دقت داشته باشید که کروموزوم‌های همتا دارای جایگاه‌های ژنی مشابه هستند اما لزوماً ژن‌های یکسانی ندارند! زیرا یکی از آن‌ها از مادر و دیگری از پدر به ارث رسیده‌اند. به عنوان مثال در فردی با گروه خونی AB، روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ دگه I^A و روی دیگری دگه I^B وجود دارد. پس جهش مضاعف‌شدگی نیز می‌تواند میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ دهد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۰ و ۵۱)

۱۸۶- گزینه «۱»

(علیرضا رهبر)

حشرات و صدپایان تنفس ناپیدیسی دارند. در این روش تنفس دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی نداشته و به همین علت به کار بردن عبارت‌های خون تیره و روشن در مورد این جانوران معنایی ندارد. مگس میوه مولکولی دارد که می‌تواند به شکل‌های مختلف درآمده و پادگن‌های متفاوت را شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ساخته شدن انرژی زیستی (ATP) با استفاده از ترکیبی فسفات‌دار به معنی ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده است. این اتفاق در قندکافت رخ می‌دهد و همه جانداران قندکافت را انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: این اتفاق مربوط به تنفس آبششی است و ارتباطی با تنفس ناپیدیسی ندارد.

گزینه «۴»: در تنفس ناپیدیسی جانور به کمک لوله‌هایی منشعب و به هم پیوسته تنفس می‌کند که در ابتدای بزرگ‌ترین آن‌ها منفذی قرار دارد. این ویژگی در مورد همه جانوران ذکر شده در صورت سؤال صادق است نه فقط بعضی از آن‌ها.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

۱۸۷- گزینه «۲»

(فرید فرهنگ)

ابتدا به بررسی سه مرحله ترجمه می‌پردازیم:

۱- مرحله آغاز: در این مرحله بخش‌هایی از رِنای پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند. سپس در این محل رِنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود. با افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ساختار رناتن کامل می‌شود. در این مرحله جایگاه P در رناتن، محل قرارگیری رِنای ناقل آمینواسید است. این جایگاه در ابتدا توسط رِنای ناقل متیونین اشغال می‌شود. جایگاه A محل قرارگیری رِنای ناقل بعدی و آمینواسید متصل به آن خواهد بود. پیوند



و نگاری وارد هزارلا می‌شوند که در آنجا تا حدودی آبیگری شده و آب مواد غذایی جذب می‌شود. بنابراین هم در روده بزرگ انسان و هم در هزارلای گاو، آبی که در مواد غذایی موجود است، جذب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کرم خاکی مواد غذایی پس از خورده شدن توسط جانور و عبور از دهان و حلق، به مری وارد می‌شوند و پس از آن چینه‌دان که بخش حجیم انتهایی مری است، مواد غذایی را از مری دریافت می‌کند. این در حالی است که در گاو مواد غذایی نیمه جویده و کامل جویده شده پس از عبور از مری ابتدا به سیرابی و بعد از آن به نگاری وارد می‌شوند. بنابراین نگاری مواد غذایی را از سیرابی دریافت می‌کند نه مری.

گزینه «۲»: در ملخ که جانوری گیاهخوار است با ترشح بزاق که حاوی آنزیم آمیلاز است از غدد بزاقی به دهان، گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها آغاز می‌شود. در شیردان یا معده واقعی گاو عمل گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد که در گیاهخواران نشخوارکننده مانند گاو عمل گوارش آنزیمی پس از گوارش میکروبی صورت می‌گیرد. در این جانوران گوارش کربوهیدرات‌ها مانند سلولز طی فرایند گوارش میکروبی در سیرابی آغاز می‌شود.

گزینه «۴»: در اسب که گیاهخواری غیرنشخوارکننده است، گوارش سلولز در روده باریک انجام نمی‌شود. همچنین دقت داشته باشید که در نشخوارکنندگان وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز برای گوارش آن هستند.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۲، ۳۷ و ۳۸)

۱۸۹- گزینه «۱»

بررسی موارد:

الف) در کیسه بیضه، بیگانه‌خوارهایی مانند ماکروفاز و یاخته‌های سرتولی به مبارزه با باکتری‌ها می‌پردازند که تنها یاخته‌های سرتولی در پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی نقش دارند. (درست)

ب) هسته همه اسپرم‌ها از هسته اسپرماتیدهای فاقد تاژک، فشرده‌تر است. (نادرست)
ج) در شرایط طبیعی، یاخته‌های سرتولی و بینابینی در ترشح پیک شیمیایی نقش دارند. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. یاخته‌های بینابینی با ترشح هورمون تستوسترون (پیک شیمیایی دوربرد) در اسپرم‌زایی نقش دارند. (نادرست)
د) اسپرماتوسیت ثانویه، تنها یاخته‌هاپلوئید موجود در بیضه است که می‌تواند تقسیم شود.

بعضی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه کروموزوم Y و بعضی دیگر کروموزوم X دارند. (کروموزوم Y و X در مرحله آنافاز ۱ میوز اسپرماتوسیت اولیه از یکدیگر جدا می‌شوند). کروموزوم Y از X کوچک‌تر است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۶۶، ۶۷، ۸۱، ۸۲، ۹۹ و ۱۰۱)

۱۹۰- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

در نهان‌دانگان، از تقسیم‌های متوالی یاخته تخم ضمیمه، بافت آندوسپرم ایجاد می‌شود. همان‌طور که در شکل مربوط به فعالیت ۶ صفحه ۱۳۱ کتاب زیست‌شناسی ۲ دیده می‌شود، در دانه گیاه ذرت بخش اعظم فضای درون دانه توسط بافت آندوسپرم که ذخیره مواد غذایی دانه محسوب می‌شود، اشغال می‌شود.

پیتیدی در جایگاه A برقرار می‌شود. جایگاه E محل خروج رنای ناقل بدون آمینواسید است. در مرحله آغاز فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند.

۲- مرحله طویل شدن: در این مرحله ممکن است رنای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند. سپس آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند پیتیدی برقرار می‌کند. پس از آن رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می‌رود. در این موقع رنای ناقل که حامل رشته پیتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد. رنای ناقل بدون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود. این فرایند بارها تکرار می‌شود و طول زنجیره آمینواسیدی بیش‌تر می‌شود تا رناتن به یکی از روزه‌های پایان برسد.

۳- مرحله پایان: با ورود یکی از روزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A، چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود. عوامل آزادکننده باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند؛ همچنین باعث جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزاد شدن رنای پیک می‌شوند. زیرواحدهای رناتن‌ها می‌توانند مجدداً این مراحل را تکرار کنند تا چندین نسخه از یک پلی‌پپتید ساخته شود.

طبق توضیحات فوق، امکان مشاهده رنای ناقل بدون آمینواسید تنها در دو جایگاه P و E وجود دارد. همه رنای ناقل موجود در جایگاه P در نهایت در جایگاه E قرار می‌گیرند و سپس از این جایگاه خارج می‌شوند. به‌جز آخرین رنای جایگاه P که در مرحله پایان ترجمه بدون ورود به جایگاه E از رناتن خارج می‌شود. پس تعداد رنای ناقل بدون آمینواسیدی که می‌توانند در جایگاه P وجود داشته باشند، از تعداد رنای ناقل بدون آمینواسیدی که می‌توانند در جایگاه E وجود داشته باشند بیش‌تر و سؤال در ارتباط با جایگاه P می‌باشد. اولین آمینواسید هر پروتئین (متیونین)، در مرحله آغاز درون جایگاه P قرار می‌گیرد. سایر آمینواسیدها در مرحله طویل شدن به جایگاه A رناتن وارد می‌شوند و سپس به جایگاه P می‌روند. پس جایگاه P ریبوزوم می‌تواند جایگاهی برای حضور هریک از آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پیتیدی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی ترجمه، تشکیل پیوندهای پیتیدی تنها در جایگاه A صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: در طی ترجمه، شکستن پیوند بین آمینواسید و جایگاه اتصال آن در رنای ناقل، تنها در جایگاه P صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: به‌طور معمول، خروج رنای ناقل از رناتن، از جایگاه E آن صورت می‌گیرد، اما در مرحله پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل از جایگاه P از ریبوزوم خارج می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۱۸۸- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

بخش‌های مشخص شده در شکل صورت سؤال به ترتیب از ۱ تا ۴ عبارتند از: نگاری، سیرابی، هزارلا و شیردان. در انسان مواد جذب نشده و گوارش نیافتده، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه مدفوع به شکل جامد درمی‌آید. همچنین در گاو مواد غذایی پس از آنکه کامل جویده شدند، با عبور از سیرابی



غشا تغییر می‌کند. در این نقطه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند نه این که بسته شوند.

گزینه «۲»: دقت کنید در دو سوی گره رانویه صحیح است.

گزینه «۳»: در هر زمان، ورود و خروج پتاسیم قابل مشاهده است. نقطه ۵، زمانی است که نورون تحریک شده و پس از آن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند. با توجه به شکل ۱۰ فصل ۱ کتاب یازدهم، ممکن است روند تحریک شدن نورون با اتصال ناقل عصبی به پروتئین گیرنده (که نوعی کانال دریچه‌دار است) در غشای یاخته پس‌سیناپسی و ورود یون‌های سدیم به یاخته از طریق گیرنده رخ داده باشد.

گزینه «۴»: در هر دو نقطه ۲ و ۳، اختلاف پتانسیل غشا در حال نزدیک شدن به عدد صفر است که نشان‌دهنده کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱ تا ۱۳۲)

۱۹۴- گزینه «۱»

(فریر فرهنگ)

فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از: تراوش، بازجذب و ترشح. در مرحله تراوش، خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها، در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شوند. در مرحله بازجذب، مواد مفید دوباره به خون بازمی‌گردند. مرحله ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردبزه به درون گردبزه ترشح می‌شوند؛ پس در مراحل تراوش و ترشح برخلاف مرحله بازجذب، مواد دفعی به گردبزه وارد می‌شوند.

در مرحله بازجذب، مواد مفید دوباره به خون بازمی‌گردند، بنابراین میزان مواد مفید موجود در نفرون کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردبزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین، هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردبزه وارد می‌شوند اما در ترشح بعضی از سموم، داروها و یون‌های هیدروژن و پتاسیم اضافی دفع می‌شوند و موادی مانند گلوکز و آمینواسیدها به نفرون وارد نمی‌گردند.

گزینه «۳»: در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردبزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد اما بازجذب در بیش‌تر موارد فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در تراوش، نیروی لازم برای خروج مواد، از فشار خون تأمین می‌شود اما ترشح در بیش‌تر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۹۵- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

یاخته‌های آوند آبکش دارای صفحه آبکشی هستند. مطابق شکل ۱۳ صفحه ۱۱۸ زیست‌شناسی (۱)، گروهی از یاخته‌های آوند آبکش می‌توانند در تماس با لایه ریشه‌زا قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از تقسیم یاخته تخم اصلی، رویان گیاه ایجاد می‌شود که شامل بخش‌های مختلفی مانند ریشه رویانی، ساقه رویانی و لپه است. به هنگام رویش دانه لوبیا، لپه‌ها و ساقه رویانی از خاک خارج شده اما ریشه رویانی در زیر خاک باقی می‌ماند.

گزینه «۳»: همان‌طور که گفته شد، از تقسیم‌های متوالی یاخته تخم ضمیمه، بافت آندوسپرم ایجاد می‌شود. در لوبیا، مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند و بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند. گزینه «۴»: همان‌طور که گفته شد، رویان گیاه شامل بخش‌های مختلفی مانند ریشه رویانی، ساقه رویانی و لپه است. از این بین، تنها لپه در انتقال مواد غذایی به رویان در حال رشد شرکت می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۱۹۱- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

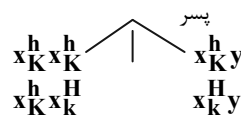
وقتی در سؤال دو بیماری وابسته به جنس مطرح می‌شود، که هر کدام به تنهایی در یکی از پسران مشاهده می‌شود، نشان‌دهنده این است که مادر سالم خانواده برای هر دو صفت ناخالص است و ال‌های نهفته روی یک کروموزوم X قرار ندارند. در این مثال پدر دارای گروه خونی AB است و مادر دارای گروه خونی (OO) که فرزندان قطعاً ژنوتیپ متفاوت با والدین (BO, AO) خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دختر خانواده نمی‌تواند از نظر کوررنگی خالص ($X_k X_k$) باشد.

گزینه «۲»: مادر از نظر هموفیلی ناخالص و سالم است.

گزینه «۳»: با توجه به گروه خونی والدین احتمال ایجاد شدن فرزندی با گروه خونی (OO) وجود ندارد.



(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۱۹۲- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

گروهی از یاخته‌های پارانیشیمی می‌توانند با تقسیمات خود آسیب‌های گیاهی را ترمیم کنند. طی فرایند همانندسازی دو هلیکاز موجود در جایگاه آغاز همانندسازی ضمن باز کردن مارپیچ DNA از هم دور می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باید توجه داشت که همانندسازی ژنوم میتوکندری و کلروپلاست لزوماً در مرحله S چرخه یاخته‌ای صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز وجود دارد.

گزینه «۴»: در گیاهان در محل آسیب نوعی عامل رشد تولید می‌شود که منجر به افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها و ایجاد توده یاخته‌ای می‌شود که این توده از نفوذ میکروب‌ها جلوگیری می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۷)

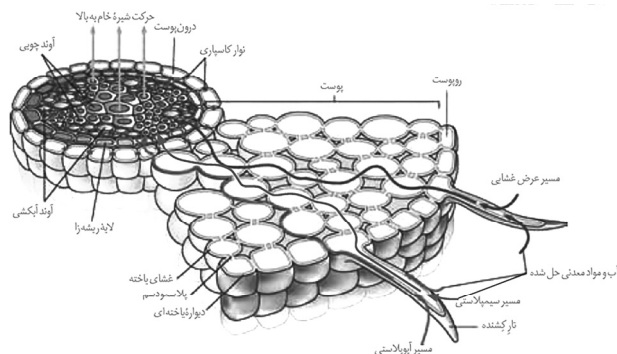
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۵۱، ۶۷ و ۷۹)

۱۹۳- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به نمودار، در نقطه ۱، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر نمانده و به سرعت با خروج یون‌های پتاسیم از نورون، پتانسیل



AaRW ساخته می‌شود که رویان را ایجاد می‌کند. ژنوتیپ پوسته دانه هم با توجه به ژنوتیپ گل ماده به صورت **AaRW** می‌باشد. گزینۀ «۳»: با توجه به حالات مختلف ژنوتیپ که برای جنس نر این گل وجود دارد، با آمیزش گل نر **AaRW** با گل ماده امکان تشکیل گلی با گلبرگ قرمز ناپیوسته وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۲۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۲)

۱۹۷- گزینۀ «۴»

(امیررضا صدر یکتا)

همۀ موارد نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال برخی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد. کاهش آلبومین همانند مصرف کم مایعات می‌تواند باعث ایجاد خیز شود. پس این عبارت نادرست است.

ب) انواع گلوبولین‌ها و هموگلوبین در جذب و انتقال یون‌ها نقش دارند. کاهش هموگلوبین همانند کاهش جذب آهن و ویتامین **B_{۱۲}** در شرایطی مانند تخریب یاخته‌های روده باریک می‌تواند باعث کاهش هماتوکریت شود. پس این عبارت نادرست است.

ج) انواع گلوبولین‌ها و هموگلوبین در تنظیم **pH** خون نقش دارند. کاهش گلوبولین‌ها همانند آلودگی به ویروس **HIV** می‌تواند باعث تضعیف سیستم ایمنی شود. این عبارت نادرست است.

د) یون‌های سدیم و پتاسیم (خوناب) در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی دارند. می‌دانیم که کم کاری غده هیپوفیز می‌تواند منجر به کاهش ترشح هورمون محرک فوق کلیه شود و در نتیجه غلظت یون سدیم در خوناب کاهش یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۶۸، ۷۱ و ۷۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹، ۷۶ و ۷۷)

۱۹۸- گزینۀ «۲»

(امیررضا صدر یکتا)

در مرحله پایان رونویسی رنابسپاراز از مولکول رنا جدا می‌شود. در تمام مراحل رونویسی آنزیم رنابسپاراز در طول مولکول دنا حرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: در مرحله آغاز، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود. پس از این مرحله، مرحله طولی‌سازی است که در هر دو مرحله پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شود.

گزینۀ «۳»: در مرحله آغاز زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. تنها در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی فقط بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت تشکیل می‌شود.

گزینۀ «۴»: بیش‌ترین تعداد پیوند فسفودی‌استر در مرحله طولی شدن ایجاد می‌شود. در تمام مراحل رونویسی رنابسپاراز به روی هر دو رشته مولکول دنا قرار گرفته است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۲۳، ۲۴)

۱۹۹- گزینۀ «۴»

(اشکان زرندی)

گزینه‌های «۲» و «۴» صحیح هستند. در بین آن‌ها گزینۀ «۴» دیرتر رخ می‌دهد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینۀ «۱»: در این گزینه ترتیب وقایع برعکس گفته شده است.

گزینۀ «۳»: در محل اتصال مثانه به میزراه بنداره وجود دارد (نه دریچه). بنداره برخلاف دریچه دارای ماهیچه است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۶)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های همراه در ترابری شیره پرورده (محصولات چرخه کالوین) نقش دارند. از میان آن‌ها فقط یاخته‌های آوند آبکش فاقد هسته (ژنوم هسته‌ای) بوده و به دلیل زنده بودن، فرایند گلیکولیز در آن‌ها مشاهده می‌شود. آوندهای چوبی هم می‌توانند در ترابری شیره پرورده از طریق تأمین آب آن نقش داشته باشند.

گزینۀ «۲»: شیره پرورده درون آوندهای چوبی (عناصر آوندی) حضور ندارد. آوند آبکش فاقد هسته اما دارای سیتوپلاسم زنده است.

گزینۀ «۴»: یاخته‌های پاراننشیمی، یاخته‌های فیبر و یاخته‌های همراه یاخته‌هایی هستند که در گیاهان نهان‌دانه در ترابری مواد نقش مستقیم ندارند. یاخته‌های فیبر، یاخته‌های دراز هستند. (نه کوتاه)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۶۶، ۸۳ و ۸۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۱۸ و ۱۲۳)

۱۹۶- گزینۀ «۳»

(علیرضا رضائی)

ابتدا دگره‌های بارز و نهفته صفت به هم پیوسته بودن گلبرگ‌ها را می‌یابیم. با توجه به مشخص بودن دگره‌های مربوط به صفت رنگ گلبرگ‌ها و اینکه دگره بارز باید با حرف بزرگ و دگره نهفته با حرف کوچک نشان داده شود، دگره بارز و نهفته صفت به هم پیوستگی گلبرگ‌ها را باید به ترتیب با حروف **A** و **a** نمایش دهیم.

آندوسپرم دانه، از تقسیمات متوالی تخم ضمیمه که حاصل لقاح اسپرم (**m**) و یاخته دو هسته‌ای (**n+n**) است تشکیل می‌شود. دو هسته یاخته دو هسته‌ای کاملاً مشابه‌اند، پس باید ژنوتیپ کاملاً یکسانی داشته باشند. در ژنوتیپ آندوسپرم، دگره‌های **a** و **R** هرکدام دو بار تکرار شده‌اند، پس این دگره‌ها متعلق به یاخته دو هسته‌ای هستند؛ در نتیجه ژنوتیپ هر هسته یاخته دو هسته‌ای **aR** و ژنوتیپ لقاح‌یافته با یاخته دو هسته‌ای **AW** خواهد بود. با توجه به فنوتیپ‌های صفت رنگ گلبرگ‌ها (وجود رنگ صورتی که حدواسط قرمز و سفید است) درمی‌یابیم که رابطه بین دگره‌های این صفت، بارزیت ناقص است. گلبرگ‌های گل ماده، صورتی و به هم پیوسته هستند؛ با توجه به ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای، ژنوتیپ گل ماده به صورت **AaRW** است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: تنها ژنوتیپی که می‌توان برای گل ماده در نظر گرفت، **AaRW** است. اما برای گل نر می‌توان ژنوتیپ‌های **AaRW**، **AaWW**، **AARW** و **AAWW** را در نظر گرفت. در نتیجه مجموعاً ۴ حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش گیاه نر و ماده وجود دارد.

گزینۀ «۲»: ژنوتیپ یاخته تخم‌زا با توجه به ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای به صورت **aR** است که در اثر لقاح با اسپرم **AW**، تخم اصلی با ژنوتیپ



۲۰۰- گزینه «۲»

(پیام ۴ هاشم‌زاده)
منظور صورت سوال، درون پوست در اغلب گیاهان نهادانه می‌باشد که فاقد یاخته‌های معبر هستند. این یاخته‌ها تنها در دیواره‌های جانبی خود نوار کاسیاری دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این یاخته‌ها با انتقال یون‌ها، در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند.
گزینه «۳»: این لایه در ریشه مانند صافی عمل می‌کند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شود. درون پوست، همچنین از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.
گزینه «۴»: آب و مواد محلول آن فقط می‌توانند از طریق مسیر سمپلاستی وارد یاخته‌های درون پوست شوند. یاخته‌های درون پوست انتقال مواد را کنترل می‌کنند. (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۲۰۱- گزینه «۲»

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.
مولکول ناقل الکترونی که در طی واکنش‌های قندکافت ایجاد می‌شود، NADH است. بنابراین منظور صورت سوال مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها را از مولکول‌های NADH دریافت می‌کند.
بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی ۳ دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، قادر به دریافت الکترون‌های FADH_۲ نیست، بلکه مولکولی که پس از آن قرار گرفته الکترون‌های FADH_۲ را دریافت می‌کند. (نادرست)
ب) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، اولین مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون شروع به دریافت الکترون‌ها می‌کند. (درست)
ج) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، نوعی پروتئین سراسری است که در سراسر عرض غشای درونی راکبزه (غشای چین‌خورده) قرار گرفته است. (درست)
د) مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، قادر به پمپ کردن پروتون‌ها می‌باشد، اما دقت داشته باشید که این مولکول پروتون‌ها را از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند، نه برعکس آن. (نادرست) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

۲۰۲- گزینه «۴»

(معمربقا دانشمندی)
گیاه تنباکو با آزادسازی نوعی ماده فرار باعث جذب زنبورهای وحشی و تخم‌گذاری آن‌ها بر روی نوزاد کرمی شکل نوعی حشره می‌شود.
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵۱ و ۱۵۲)

۲۰۳- گزینه «۳»

(اریب الماسی)
وجود پرده صماخ که همانند دریچه بیضی گوش انسان نوعی پرده حساس به لرزش است، برای تحریک گیرنده‌های مکانیکی روی هریک از پاهای جلویی جیرجیرک الزامی است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، بیش‌ترین یاخته‌ها در کانال خط جانبی مربوط به یاخته‌های پشتیبان است نه یاخته‌های گیرنده.

گزینه «۲»: در زنبور نر که نوعی جانور هاپلوئید است گیرنده‌های نوری چشم مرکب می‌توانند امواج فرابنفش را دریافت کنند اما دقت کنید که براساس شکل ۱۸-الف صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی ۲ در هر واحد بینایی علاوه بر یاخته‌های گیرنده، یاخته‌های هسته‌دار دیگری نیز حضور دارند.
گزینه «۴»: نزدیک‌ترین بخش این گیرنده‌ها به منفذ در واقع دندریته‌ها هستند که پیام را به جسم یاخته‌ای می‌برند. به عبارت دیگر رشته‌های عصبی دورترین بخش گیرنده از منفذاند که پیام خود را به دستگاه عصبی این حشره منتقل می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۱۸، ۲۹، ۳۰، ۳۳، ۳۴ و ۱۱۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۲۰۴- گزینه «۳»

(پیام ۴ هاشم‌زاده)
گیاه «الف» گیاهی از تیره پروانه‌واران است و گیاه «ب» گونرا می‌باشد. بخش آلی خاک یا گیاجاک (هوموس)، به‌طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است. بعضی از اجزای گیاجاک، موادی اسیدی تولید می‌کنند. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان هم می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ریزوبیوم‌های موجود در گرهک‌ها تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند نه خود گرهک‌ها!
گزینه «۲»: سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دم‌برگ گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.
گزینه «۴»: مربوط به آزولا می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۵)

۲۰۵- گزینه «۴»

(معمربوری روزبهانی)
طبق صورت سوال، دوقلو حاصل جداسدن یاخته‌های مورولا از هم می‌باشد؛ در نتیجه دوقلو از یک یاخته تخم مشترک منشأ گرفته‌اند و دارای ژن‌های کاملاً مشابه می‌باشند. اما دقت کنید براساس فعالیت ۶ صفحه ۱۱۱ کتاب زیست‌شناسی ۲ دوقلوهای همسان نیز می‌توانند علی‌رغم داشتن ژن‌های مشابه، فنوتیپ‌های متفاوتی (مانند اثر انگشت‌های متفاوت) از خود بروز دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جنین‌ها می‌توانند دوقلوهای ناهمسانی باشند که هر دو مبتلا به هوموفیلی هستند اما از نظر صفت گروه خونی ژنوتیپ‌های متفاوتی داشته باشند. (درواقع حاصل از دو تخم مجزا باشند).
۲) دقت کنید در دو حالت، دو جنین، هرکدام پرده کوریون مخصوص به خود را دارند: ۱) دوقلوهای ناهمسان ۲) دوقلوهای همسانی که از یک تخم منشأ گرفته‌اند اما قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده‌اند.
در حالت دوم ژنوتیپ صفات هر دو جنین با هم مشابه است؛ درواقع هر دو جنین از نظر طاسی ژنوتیپ مشابهی دارند.
۳) باتوجه به این‌که از نظر ژنوتیپ مربوط به صفت طاسی با هم تفاوت دارند؛ در نتیجه دوقلوهای ناهمسان (حاصل از دو تخم متفاوت) هستند؛ در نتیجه کوریون مجزا دارند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۱)

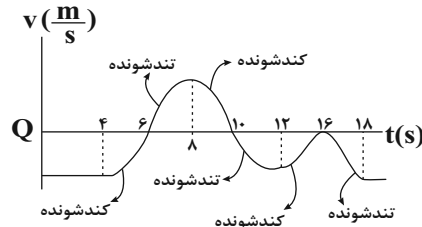


فیزیک

۲۰۶ - گزینه ۱

(اعسان ایرانی)

مدت زمانی که اندازه سرعت متحرک افزایش می‌یابد حرکت تندشونده می‌باشد و مدت زمانی که اندازه سرعت متحرک کاهش می‌یابد، حرکت کندشونده می‌باشد.



(t_1) مدت زمان تند شونده = $2s + 2s + 2s = 6s$

(t_2) مدت زمان کند شونده = $2s + 2s + 4s = 8s$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

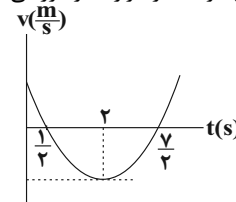
برای به دست آوردن تعداد تغییر جهت حرکت متحرک باید لحظاتی را که در آن علامت سرعت عوض می‌شود، به دست آورد. در دو لحظه $t = 6s$ و $t = 10s$ علامت سرعت عوض می‌شود. توجه شود که در لحظه $t = 16s$ سرعت صفر می‌شود ولی تغییر علامت نمی‌دهد.

(فیزیک ۳، صفحه ۱۲)

۲۰۷ - گزینه ۲

(امیرحسین برادران)

ابتدا نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار درستی هر یک از گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم:



(آ) در دو ثانیه ابتدای حرکت، متحرک ابتدا در جهت مثبت محور x و سپس در جهت منفی محور x جابه‌جا می‌شود. (نادرست)

(ب) در بازه زمانی $\frac{1}{2}s < t < \frac{5}{2}s$ متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند بنابراین متحرک ۲ ثانیه در جهت منفی محور x جابه‌جا می‌شود. (درست)

(پ) در دو ثانیه دوم ($2s \leq t \leq 4s$) چون جهت حرکت متحرک در لحظه $t = 3/2s$ تغییر می‌کند مسافت طی شده و بزرگی جابه‌جایی در این بازه زمانی با یکدیگر برابر نیستند. (نادرست)

(ت) در ثانیه سوم ($2s \leq t \leq 3s$) متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند بنابراین بردار سرعت متوسط در خلاف جهت محور x است و بردار شتاب متوسط که برابر با شیب خط واصل این دو نقطه است در جهت مثبت محور x است. (نادرست)

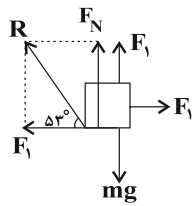
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

۲۰۸ - گزینه ۳

(امیرحسین برادران)

حالت اول

چون در ابتدا جسم ساکن است بر ایند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است و نیروی اصطکاک برابر با نیروی افقی F_1 است.

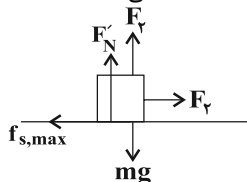


$$F_N = mg - F_1, \tan 37^\circ = \frac{F_1}{F_N} \Rightarrow \frac{F_1}{mg - F_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow F_1 = \frac{3}{7}mg$$

$$\Rightarrow F_1 = \frac{3}{7}mg \quad (I)$$

حالت دوم

در این حالت چون جسم در آستانه حرکت قرار دارد، نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است.



$$F_v = f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s (mg - F_v) \Rightarrow F_v = \frac{\mu_s mg}{1 + \mu_s}$$

$$\Rightarrow F_v = \frac{\mu_s mg}{1 + \mu_s} \Rightarrow F_v = \frac{4}{9}mg \quad (II)$$

$$I, II \Rightarrow \frac{F_1}{F_v} = \frac{3}{4} = \frac{27}{28}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

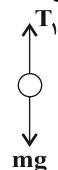
۲۰۹ - گزینه ۳

(معمربارک ماسیره)

حالت اول) با انتخاب جهت مثبت به سمت بالا داریم:

$$T_1 - mg = ma_1 \Rightarrow a_1 = \frac{g}{5}$$

$$T_1 = m(g + \frac{g}{5}) = \frac{6}{5}mg \quad (I)$$



حالت دوم) با انتخاب جهت مثبت به سمت پایین داریم:

$$mg - T_2 = ma_2 \Rightarrow a_2 = \frac{g}{4} \Rightarrow T_2 = m(g - \frac{g}{4}) = \frac{3}{4}mg \quad (II)$$

$$I, II \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{6}{3} = \frac{24}{15}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷ و ۴۲ و ۴۳)

۲۱۰ - گزینه ۲

(معمور منصوری)

ابتدا دوره تناوب نوسان فنر را به دست می‌آوریم و سپس مدت زمانی که طول می‌کشد Δ نوسان انجام دهد را محاسبه می‌کنیم.



حداقل فاصله بین دو صخره
 $L_1 + L_2 = 680 + 697 = 1377m$
 (فیزیک ۳، صفحه های ۷۸ و ۷۹)

(معرفی برای)

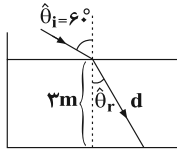
گزینه ۳-۲۱۴

با توجه به قانون اسنل، زاویه شکست پرتو را به دست می آوریم:

$$n_1 \sin \hat{\theta}_i = n_2 \sin \hat{\theta}_r$$

$$\Rightarrow 1 \sin 60^\circ = \sqrt{3} \sin \hat{\theta}_r$$

$$\Rightarrow \sin \hat{\theta}_r = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \hat{\theta}_r = 30^\circ$$



حال با توجه به زاویه به دست آمده، مسافت طی شده توسط پرتو تا رسیدن به کف استخر را محاسبه می کنیم:

$$\cos \hat{\theta}_r = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{\cos 30^\circ}{\frac{6}{\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow d = \frac{6}{\sqrt{3}} m$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{v_2}{3 \times 10^8} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow v_2 = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{3}} \frac{m}{s}$$

با توجه به معادله جابه جایی با تندی ثابت داریم:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{\frac{6}{\sqrt{3}}}{\frac{3 \times 10^8}{\sqrt{3}}} = 2 \times 10^{-8} s = 20 ns$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۸۳ و ۸۵)

(آرش مروتی)

گزینه ۲-۲۱۵

ابتدا دوره تناوب موج را به دست می آوریم، با توجه به رابطه بیشینه شتاب داریم:

$$a_{max} = A\omega^2 \Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{a_{max}}}{A} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi A}{\sqrt{a_{max}}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{A}{a_{max}}} \Rightarrow T = \frac{4}{10} s$$

اکنون تندی انتشار موج را به دست می آوریم. با توجه به نقش موج داریم:

$$x_M = \lambda + \frac{\lambda}{4} = \frac{5\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 4m$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4m}{\frac{4}{10}s} = 10 \frac{m}{s}$$

با استفاده از رابطه تندی با نیرو و چگالی خطی داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow F = \mu v^2 = \frac{3}{4} kg \times \frac{3}{4} = 300 N$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ و ۶۵)

(حامد طاهرقانی)

گزینه ۴-۲۱۶

با توجه به رابطه زیر R_{hc} همان E_R و برابر با انرژی یونش الکترون است.

$$\frac{E_R}{hc} = R \Rightarrow E_R = R_{hc}$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۷)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m/\Delta kg}{k = 200 \frac{N}{m}}} = 2\pi \times 3 \times \frac{1}{\sqrt{200}} = 0.3 s$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow \Delta = \frac{t}{n} \Rightarrow t = 1/\Delta s$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۹)

(معمور منضوری)

گزینه ۲-۲۱۱

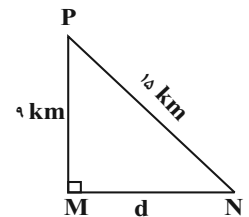
ابتدا باید فاصله ایستگاه N از گیرنده P را به دست آورد و سپس با توجه به رابطه فیثاغورس فاصله ایستگاه M از N را به دست می آوریم:

$$\Delta t = t_{PN} - t_{PM} \Rightarrow \Delta t = \frac{x_{PN}}{c} - \frac{x_{PM}}{c}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{x_{PN} - x_{PM}}{c}$$

$$\Delta t = 2 \times 10^{-6} s, x_{PM} = 9000 m \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{x_{PN} - 9000}{3 \times 10^8}$$

$$\Rightarrow x_{PN} = 15000 m$$



$$PN^2 = PM^2 + MN^2 \Rightarrow MN = \sqrt{PN^2 - PM^2}$$

$$\sqrt{15000^2 - 9000^2} = \sqrt{144 \times 10^6} = 12 \times 10^3 m = 12 km$$

(فیزیک ۳، صفحه ۶۶ و ۶۸)

(معمد اکبری)

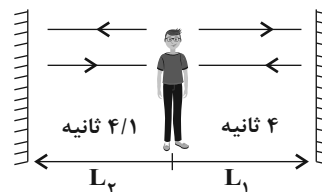
گزینه ۲-۲۱۲

از دستگاه لیتوتریپسی برای شکستن سنگ های کلیه با کمک بازتابنده های بیضی استفاده می شود.

(فیزیک ۳، صفحه ۷۸)

(پوادار کامران)

گزینه ۳-۲۱۳



ما می دانیم به شرطی پژواک اول و پژواک دوم به صورت مستقل شنیده می شود که اختلاف زمانی رسیدن آن ها به شنونده حداقل $0.1s$ باشد.

$$\Delta x = v \Delta t$$

$$2L_1 = 340 \times 4 \Rightarrow L_1 = 680 m$$

$$2L_2 = 340 \times 4/1 \Rightarrow L_2 = 697 m$$



۲۱۷- گزینه ۴»

(علیرضا گونه)

عدد جرمی و عدد اتمی طرفین را با یکدیگر برابر قرار می‌دهیم:

$$A: 238 = 234 + A \rightarrow A = 4 \rightarrow \frac{4}{2} X$$

$$Z: 92 = 90 + Z \Rightarrow Z = 2$$

در نتیجه ذره $\frac{4}{2}X$ ، ذره آلفا می‌باشد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

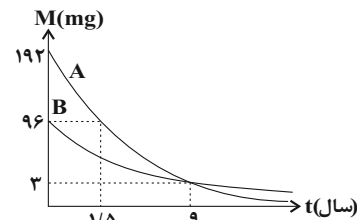
۲۱۸- گزینه ۱»

(بیبا فورشید)

طبق نمودار ۱/۵ سال معادل نیمه عمر ماده A است. ابتدا باید ببینیم پس از ۹ سال چند mg از ماده A باقی مانده است:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \quad n = \frac{9}{1/5} = 6$$

$$m = \frac{192}{2^6} = 3 \text{ mg}$$



برای محاسبه نیمه عمر ماده B داریم:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 3 = \frac{96}{2^n} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow T_{1/2} = \frac{9}{5} = 1/8 \text{ سال}$$

اگر ۱۸۶ گرم از ماده پرتوزا واپاشیده شود ۶ گرم آن باقی می‌ماند:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 6 = \frac{192}{2^n} \Rightarrow 2^n = 32 \Rightarrow n = 5$$

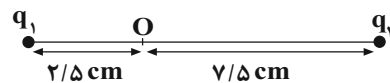
$$t = 5 \times T_{1/2} = 5 \times 1/8 = 9 \text{ سال}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۲۱۹- گزینه ۳»

(زهرا آقاممیری)

چون میدان‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 در نقطه O خلاف جهت یکدیگرند، بارهای q_1 و q_2 هم‌نام هستند.



$$\vec{E}_1 = -\Delta \vec{E}_2 \rightarrow E_1 = \Delta E_2$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \rightarrow k \frac{q_1}{r_1^2} = \Delta k \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$\frac{q_1}{2/5^2} = \Delta \frac{q_2}{7/5^2} \rightarrow q_2 = \frac{9}{5} q_1$$

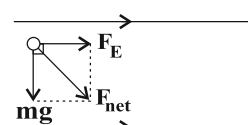
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۲۲۰- گزینه ۳»

(عباس اصغری)

با رها شدن ذره دو نیروی وزن و الکتریکی در راستای قائم و افق به ذره اثر می‌کنند. ابتدا بزرگی هر یک از این نیروها را محاسبه می‌کنیم.

$$F_E = E |q| = 10^4 \times 3 \times 10^{-6} = 3 \times 10^{-2} \text{ N}$$



$$F_g = mg = 4 \times 10^{-3} \times 10 = 4 \times 10^{-2} \text{ N}$$

برایند این دو نیرو برابر خواهد بود با:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_E^2 + mg^2} = \sqrt{(3^2 + 4^2) \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

بنابر قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برآیند نیروها برابر تغییرات انرژی جنبشی جسم است.

چون ذره از حال سکون رها شده است بنابراین در جهت برآیند نیروها حرکت می‌کند.

$$\Delta K = 5 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-3} \text{ J} = \Delta m J$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۲۲۱- گزینه ۴»

(زهرا آقاممیری)

چون $W_E = -\Delta U$ است پس در جابه‌جایی بار از O تا A داریم:

$$\Delta U = q\Delta V \rightarrow -40 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-6} \Delta V \rightarrow \Delta V = -20 \text{ V}$$

از طرفی می‌دانیم که در میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \rightarrow \frac{\Delta V}{OA} = \frac{\Delta V'}{OB} \rightarrow \frac{-20}{8} = \frac{\Delta V'}{2} \rightarrow \Delta V' = -5 \text{ V}$$

$$\Delta V' = V_O - V_B$$

چون صفحه B به زمین متصل شده است پتانسیل آن صفر است.

$$V_O = -5 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۲۲۲- گزینه ۴»

(علی میرنوری)

ابتدا نسبت مقاومت‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$V = RI \rightarrow \frac{I_A = I_B}{V_A = \frac{3}{2} V, V_B = 6V} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_A}{I_B} = \frac{1}{4}$$

اکنون با توجه به رابطه توان مصرفی یک مقاومت داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{P_A = P_B}{R_B = 4R_A} \rightarrow \frac{V_A^2}{V_B^2} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۵۳ تا ۵۵)

۲۲۳- گزینه ۴»

(مهری آرتسب)

با افزایش مقدار مقاومت متغیر R' ، مقاومت معادل مدار افزایش یافته و جریان مدار کاهش می‌یابد:

$$R' \uparrow \Rightarrow R_{\text{eq}} \uparrow \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} \Rightarrow I \text{ مدار} \downarrow$$

از طرفی چون ولت‌سنج موازی با مولد متصل شده، بنابراین اختلاف پتانسیل

$$V = \mathcal{E} - I r \Rightarrow V \uparrow$$

دو سر باتری را نمایش می‌دهد.

در نتیجه عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد، افزایش می‌یابد.

با توجه به این‌که شاخه مقاومت‌های R، موازی با مولد و همچنین ولت‌سنج بسته شده، بنابراین اختلاف پتانسیل این شاخه نیز افزایش می‌یابد که در نتیجه این افزایش و ثابت بودن مقاومت این شاخه می‌توان نتیجه گرفت جریان این شاخه و در نتیجه عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

$$V_R \uparrow \Rightarrow V = IR \Rightarrow I \uparrow$$

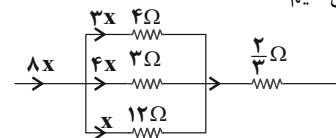
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)



۲۲۴ - گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

مقاومت‌های ۲Ω ، ۴Ω و ۱۲Ω به صورت موازی به یکدیگر بسته شده‌اند. بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با یکدیگر یکسان است. مطابق رابطه $P = VI$ بیشینه توان مصرفی مربوط به مقاومتی است که جریان بیشتری از آن عبور می‌کند. می‌دانیم در مقاومت‌های موازی، مقاومتی که کوچک‌تر است جریان بیشتری از آن عبور می‌کند بنابراین بیشینه توان مصرفی مربوط به مقاومت ۳Ω اهمی است. اکنون توان مقاومت ۲Ω و $\frac{۲}{۳}\Omega$ را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم.



$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_{2\Omega} = 2(4x)^2 = 48x^2 \\ P_{\frac{2}{3}\Omega} = \frac{2}{3}(Ix)^2 = \frac{12}{3}x^2 \Rightarrow P_{\frac{2}{3}\Omega} < P_{2\Omega} \end{cases}$$

بنابراین زمانی که به هر دو سر مجموعه اختلاف پتانسیل مشخص وصل می‌کنیم بیشینه توان مصرفی مربوط به مقاومت ۲Ω است. پس در حالتی که توان مصرفی مقاومت ۲Ω بیشینه است توان مصرفی مجموعه را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_{2\Omega}}{P_{4\Omega}} = \frac{4}{3} \Rightarrow P_{2\Omega} = \frac{3}{4} P_{4\Omega} = \frac{3}{4} \times 24 = 18W$$

$$\frac{P_{2\Omega}}{P_{12\Omega}} = \frac{12}{3} = 4 \Rightarrow P_{12\Omega} = \frac{P_{2\Omega}}{4} = 6W$$

$$\frac{P_{2\Omega}}{P_{\frac{2}{3}\Omega}} = \frac{48x^2}{\frac{12}{3}x^2} = \frac{9}{1} \Rightarrow P_{\frac{2}{3}\Omega} = \frac{1}{9} P_{2\Omega} = \frac{64}{3} W$$

$$P_{\text{کل}} = P_{2\Omega} + P_{4\Omega} + P_{12\Omega} + P_{\frac{2}{3}\Omega} = 24 + 18 + 6 + \frac{64}{3} = \frac{208}{3} W$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۲۲۵ - گزینه «۳»

(اسماعیل امیری)

سه نیروی \vec{F}_E ، \vec{F}_B و \vec{W} به ذره وارد می‌شوند. زمانی بار بدون انحراف به مسیر خود ادامه می‌دهد که دو نیرو هم‌جهت با یکدیگر و در خلاف جهت نیروی دیگر باشند. بررسی گزینه‌ها:

(۱) چون \vec{B} و \vec{V} هم‌راستا هستند $\vec{F}_B = 0$. از طرفی به بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود.



$$\vec{F}_{\text{net}} \neq 0 \leftarrow \begin{matrix} \downarrow \vec{F}_B \\ \downarrow \vec{W} \\ \downarrow \vec{F}_E \end{matrix} \quad (۲)$$



$$\vec{F}_{\text{net}} \neq 0 \leftarrow \begin{matrix} \uparrow \vec{F}_E \\ \otimes \vec{F}_B \\ \downarrow \vec{W} \end{matrix} \quad (۴)$$

$$\vec{F}_B = 0 \leftarrow \begin{matrix} \downarrow \vec{F}_E \\ \downarrow \vec{W} \end{matrix} \quad (۳)$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۷۱ تا ۷۳)

۲۲۶ - گزینه «۴»

(آرش مروتی)

اگر از سیمی به طول L تعداد N حلقه به شعاع r درست کنیم، تعداد حلقه‌ها از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}} = \frac{L}{2\pi r} \quad (۱)$$

برای به دست آوردن جریان هم از رابطه قانون اهم استفاده می‌کنیم:

$$I = \frac{V}{R} \quad (۲)$$

با جایگذاری روابط (۱) و (۲) در رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ ، میدان مغناطیسی

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{\mu_0 VL}{2\pi r l R} \quad \text{درون سیملوله را به دست می‌آوریم:}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 30}{2\pi \times 0.02 \times 0.1 \times 6} = 5 \times 10^{-3} T = 5 \text{ mT}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۲۲۷ - گزینه «۲»

(زهرا آقاممدری)

با توجه به قانون القای فارادی داریم:

$$\vec{\epsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \phi = AB \cos\theta \rightarrow \vec{\epsilon} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\vec{\epsilon}_1 = -800 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{0.1}{0.1} \Rightarrow \vec{\epsilon}_1 = 8V \quad \text{در بازه } 0.1s \text{ تا } 0.1s \text{ داریم:}$$

در بازه 0.1 تا 0.15 ثانیه داریم:

$$\vec{\epsilon}_2 = -800 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{0.1 - 0}{0.05} = -16V$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۲۲۸ - گزینه «۴»

(علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه $\rho = \frac{m}{v}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{22}{200} \times \frac{650}{V_B} \Rightarrow V_B = 13 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱، صفحه ۲۱)

۲۲۹ - گزینه «۲»

(علیرضا کونه)

با توجه به این که در هر دو حالت توان‌ها یکسان است و با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_1 = \Delta K_1 = \frac{1}{2} m(v_1^2 - v_1'^2) = \frac{1}{2} m(25 - 1) = 12m$$

$$W_2 = \Delta K_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_2'^2) = \frac{1}{2} m(100 - 36) = 32m$$

$$\bar{P}_1 = \bar{P}_2 \rightarrow \frac{W_1}{\Delta t_1} = \frac{W_2}{\Delta t_2} \rightarrow \frac{12m}{15} = \frac{32m}{\Delta t_2} \rightarrow \Delta t_2 = 40s$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ و ۹۰)



۲۳۰ - گزینه ۱

(امیرحسین برادران)

چون انرژی جنبشی جسم ثابت است بنابراین مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است. از طرفی جسم به سمت چپ در حال حرکت است (چرا؟) داریم:

$$W_{F_f} + W_{F_1} + W_{f_k} = 0$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_f| \cdot d - |\vec{F}_1| \cdot d \times \cos 60^\circ - f_k \times d = 0$$

$$|\vec{F}_f| = |\vec{F}_1| \cos 60^\circ + |f_k| \quad (*)$$

با حذف نیروی \vec{F}_f مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_{F_1} + W_{f_k} \Rightarrow K_2 - K_1 = |\vec{F}_1| \cdot d' \times \cos 120^\circ - f_k \times d'$$

$$\xrightarrow{(*)} K_2 - K_1 = -|\vec{F}_f| \cdot d'$$

$$\frac{d' = 15, K_1 = 450J}{|\vec{F}_f| = 20N} \rightarrow K_2 - 450 = -20 \times 15 \Rightarrow K_2 = 150J$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۸)

۲۳۱ - گزینه ۲

(مجتبی کلونیان)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست و «الف» و «پ» نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست: (ا) افزایش دما باعث کاهش نیروی هم‌جسبی مولکول‌های یک مایع می‌شود. (پ) اضافه کردن مایع ظرفشویی به آب باعث کاهش کشش سطحی می‌شود. (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۲۳۲ - گزینه ۳

(امیرحسین برادران)

در هر دو ظرف A و B ارتفاع آب یکسان است بنابراین مطابق رابطه $P = \rho gh$ فشار آب در کف هر دو ظرف یکسان است. از طرفی در ظرف A نیروی ارشمیدس برابر با وزن جسم و همچنین وزن آب سرریز شده است و در ظرف B که جسم ته‌نشین شده است نیروی ارشمیدس از وزن جسم کمتر است. بنابراین وزن آب سرریز شده نیز کمتر است. (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۲۳۳ - گزینه ۳

(مجتبی کلونیان)

با توجه به رابطه $Q = Pt = mc\Delta\theta$ ، برای آب درون ظرف‌های A، B و C داریم: (توان گرمکن ثابت و برابر P است).

$$A: P(15) = m_A c(20) \rightarrow P = \frac{4}{3} m_A c \quad (1)$$

$$\Rightarrow m_B = \frac{\Delta}{\lambda} m_A$$

$$B: P(15) = m_B c(22) \rightarrow P = \frac{22}{15} m_B c$$

$$C: P(19/5) = (m_A + m_B) c \Delta\theta \xrightarrow{m_B = \frac{\Delta}{\lambda} m_A}$$

$$P(19/5) = \frac{13}{8} m_A c \Delta\theta \rightarrow P = \frac{1}{12} m_A c \Delta\theta \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{4}{3} m_A c = \frac{1}{12} m_A c \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 16^\circ C$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۲۳۴ - گزینه ۲

(مهمعلی راست‌پیمان)

با توجه به رابطه $Q = \frac{kA\Delta\theta t}{l}$ ابتدا A سطح مقطع را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

$$A = \pi \left(\frac{2 \times 10^{-2}}{2}\right)^2 = \pi \times 10^{-4} m^2$$

$$Q = \frac{82 \times \pi \times 10^{-4} (150 - 0) \times 60}{3.0 \times 10^{-2}}$$

$$Q = \frac{82 \times \pi \times 10^{-3} \times 150 \times 60}{\pi}$$

$$Q = 82 \times 9 = 738 J$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۳)

۲۳۵ - گزینه ۴

(امیرحسین برادران)

در حالت اول فشار پیمانه‌ای گاز ۱۰ سانتی‌متر جیوه است.

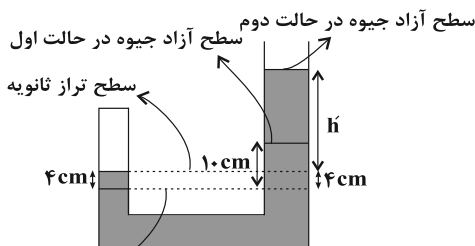
$$P_1 = P_g + P_o \Rightarrow P_1 = 80 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P'_g + P_o \xrightarrow{P'_g = 3P_g} P_2 = 30 + 70 = 100 \text{ cmHg}$$

اکنون مطابق قانون گازهای کامل در حالتی که دما ثابت است داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad T_1 = T_2, V = Ah$$

$$80 \times h_1 = 100 \times h_2 \xrightarrow{h_1 = 20 \text{ cm}} h_2 = 16 \text{ cm}$$



سطح تراز اولیه

$$P_2 = P_o + h' \xrightarrow{P_2 = 100 \text{ cmHg}, P_o = 70 \text{ cmHg}} h' = 30 \text{ cmHg}$$

جیوه در شاخه سمت چپ ۴ cm بالا رفته است، چون سطح مقطع شاخه سمت چپ نصف سطح مقطع شاخه سمت راست است بنابراین جیوه در شاخه سمت راست ۲ cm پایین آمده است. به عبارت دیگر ۴ cm جیوه در شاخه سمت چپ که بالاتر از سطح تراز اولیه قرار دارد، معادل ارتفاع ۲ سانتی‌متر جیوه در شاخه سمت راست است. پس ارتفاع جیوه اضافه شده در شاخه سمت راست برابر است با:

$$h = (h' + 4) - 10 + 2 = 26 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۱۳۹ تا ۱۳۶)



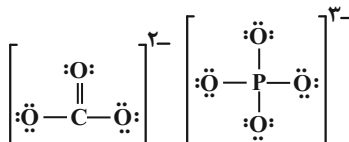
شیمی

۲۳۶ - گزینه ۳

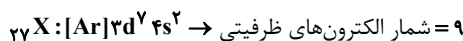
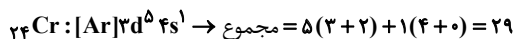
(عرفان اعظمی رار)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: آرایش الکترون - نقطه‌ای He به صورت مقابل است: He:
گزینه ۲: ساختار یون فسفات و کربنات به صورت زیر است:



گزینه ۴:

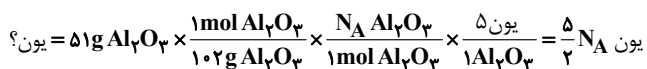


$$\frac{29}{9} = \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۲۳۷ - گزینه ۳

(مهمربور صارقی)



از آنجایی که عنصر E نافلز است ← لایه ظرفیت آن $ns^2 np^4$ است.

$$n+1 = n \quad n+1 = n+1$$

$$2n + 4n + 4 = 22 \rightarrow 6n = 18 \rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow E (Z) = 16 \rightarrow \text{عدد اتمی} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

$$\Rightarrow 2Z = 32 = \text{عدد جرمی}$$

در آرایش الکترون - نقطه‌ای هر اتم E، ۲ جفت الکترون وجود دارد.

$$20 N_A = \frac{2 \text{ جفت الکترون}}{1 E} \times \frac{N_A E}{1 \text{ mol E}} \times \frac{1 \text{ mol E}}{320 \text{ g E}} = 320 \text{ g E} = \text{جفت الکترون؟}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{5}{2} N_A}{20 N_A} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} = 0.125$$

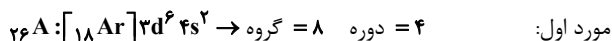
(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۱۶ و ۲۷ تا ۳۷)

۲۳۸ - گزینه ۲

(کامران پعفری)

موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

بررسی موارد:



$$n + p = 93 \quad \text{مورد دوم:}$$

$$n - e = 16 \Rightarrow n - (p - 5) = 16 \Rightarrow n - p = 11$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n + p = 93 \\ n - p = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 52 \\ p = 41 \end{cases}$$

$$\text{مورد سوم:} \quad ? = 0.02 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ Ca}}{1 \text{ mol Ca}}$$

$$= 3.01 \times 10^{20} \text{ Ca}$$

مورد چهارم: طیف قرمز بلندترین طول موج و کم‌ترین انرژی را در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۱۹ تا ۲۷ و ۳۰ تا ۳۴)

۲۳۹ - گزینه ۳

(هسین ناصری ثانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

گزینه ۲: از آنجا که مقدار گاز هلیوم در مخلوط گاز طبیعی بیش‌تر از هوا است، بنابراین تهیه گاز هلیوم از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است.

گزینه ۴: گیاهان برخلاف گاز کربن‌دی‌اکسید، نمی‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را مستقیماً از هوا جذب کنند و جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲)

۲۴۰ - گزینه ۲

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیای)

اگر m را میزان تغییرات دما به ازای افزایش ۱ کیلومتر ارتفاع در نظر بگیریم، با استفاده از فرمول زیر می‌توان دمای هر قسمتی از هواکره را به دست آورد:

$$\theta = mh + \theta_0$$

↓
ارتفاع برحسب کیلومتر

دمای ابتدای لایه دمای ابتدای لایه‌های تروپوسفر و استراتوسفر به ترتیب برابر $+14^\circ\text{C}$ و -55°C است. پس:

$$\theta = (-55) + 5h \quad \text{استراتوسفر} \quad \theta = -6h + 14 \quad \text{تروپوسفر}$$

چون در صورت سؤال ارتفاعی خواسته شده که دمای دو لایه برابر است، پس:

$$\theta = 5h - 55 = -6h + 14 \Rightarrow h = 6/3 \text{ km}$$

پس در ارتفاع ۶/۳ کیلومتری نسبت به ابتدای هر دو لایه، دمای این دو لایه برابر خواهد بود. توجه کنید h ارتفاع نسبت به ابتدای لایه است و



۲۴۱- گزینه «۲»

صورت سؤال نیز ارتفاع نسبت به ابتدای لایه را خواسته است. اگر سؤال ارتفاع نسبت به سطح زمین را مورد پرسش قرار می‌داد گزینه «۱» جواب صحیح بود! زیرا لایه استراتوسفر از ارتفاع ۱۱ کیلومتری سطح زمین شروع می‌شود که باید با $6/3 \text{ km}$ جمع می‌شد. (شیمی، ص ۴۸)

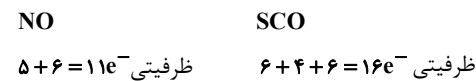
(فرضین بوستانی)

بررسی موارد:

آ) درست. سوختن گوگرد باعث تولید SO_2 و سوختن هیدروکربن‌ها باعث تولید CO_2 می‌شود که این مواد پس از انجام واکنش‌های دیگر و حل شدن آن‌ها در آب باران منجر به اسیدی شدن باران و کاهش pH آن می‌شوند.

ب) درست. کربن دی‌اکسید با ایجاد لایه‌ای در هوا که مانع از خروج کامل پرتوهای بازتابیده به وسیله زمین شده و در نتیجه دمای زمین افزایش می‌یابد.

پ) نادرست. شمار الکترون‌هایی که در یک ترکیب مولکولی به کار می‌روند برابر مجموع تمام الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های موجود در ترکیب است پس:



ت) نادرست. چون ظرفیت آنیون و کاتیون در هردو ترکیب یکسان است پس نسبت بار کاتیون به شمار اتم‌ها در هردو یکسان است:



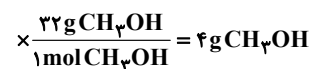
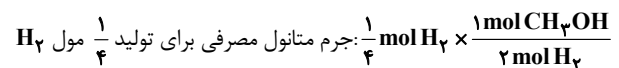
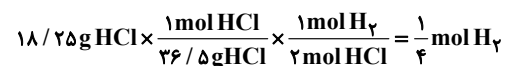
ث) درست. فلز Al با ایجاد لایه‌ای روی سطح خود مانع از اکسایش

لایه‌های زیرین می‌شود. (شیمی، ص ۶۱ تا ۷۰ و ۷۳)

۲۴۲- گزینه «۳»

(فرضین بوستانی)

مقدار مول گاز هیدروژن مصرفی در واکنش ۲



$$\text{درصد تجزیه متانول} = \frac{4}{40} \times 100 = 10\%$$

(شیمی، ص ۸۴ و ۸۵)

۲۴۳- گزینه «۳»

(یوار آفتابی)

بررسی موارد نادرست:

ب) مواد نامحلول در آب مانند AgCl به مقدار بسیار کمی در آب حل می‌شوند. پ) با افزودن مقداری حل‌شونده به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول افزایش می‌یابد.

ت) درصد جرمی هم‌ارز با شمار قسمت‌های حل‌شونده در ۱۰۰ قسمت محلول است.

(شیمی، ص ۱۰۳، ۱۰۵ و ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۲۴۴- گزینه «۲»

(آروین شیعی)

$$S_A = S_B \Rightarrow -0/20 + 70 = 1/40 + 36$$

$$\Rightarrow 1/70 = 34 \Rightarrow \theta = 20^\circ \text{C}$$

معادله انحلال‌پذیری نمک A شیب منفی داشته و انحلال‌پذیری آن گرماده است. بنابراین با کاهش دما نه تنها محلول رسوب نداده بلکه انحلال‌پذیری آن بیشتر می‌شود، بنابراین مقدار رسوب برابر صفر است.

(شیمی، ص ۱۰۸ تا ۱۱۱)

۲۴۵- گزینه «۴»

(حسن رحمتی کونکند)

بررسی موارد:

a: مولکول‌های CO ، NF_3 و COCl_2 قطبی‌اند.

b: H_2O و H_2S برخلاف CO_2 قطبی‌اند اما H_2O به دلیل تشکیل پیوند قوی هیدروژنی دمای جوش بالاتری دارد. ($\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2$)

c: به کمک روش اسمز معکوس می‌توان آب دریا را شیرین کرد.

d: هر سه مولکول ناقطبی‌اند اما CO_2 به دلیل واکنش دادن با آب، انحلال‌پذیری

بیش‌تری در آب دارد.

(شیمی، ص ۱۱۱ تا ۱۱۵، ۱۱۱ تا ۱۱۴ و ۱۱۹)

۲۴۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی شیمی)

ابتدا جرم KOH را به دست می‌آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 840 = \frac{x}{100} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.084 \text{ g KOH}$$

$$? \text{ mol Fe(OH)}_3 = 0.084 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times \frac{2 \text{ mol Fe(OH)}_3}{6 \text{ mol KOH}}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \text{ mol Fe(OH)}_3$$

(شیمی، ص ۱۰۲)



۲۴۷ - گزینه ۴»

(رضا سلیمانی)

مقایسه شعاع اتمی به صورت: $K > Na > Li$ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول تناوبی متعلق به عناصر $13Al$ و $14Si$ است و سه عنصر فلزی Al, Mg, Na در این دوره در مقابل ضربه مقاوم بوده و خرد نمی‌شوند.

گزینه ۲: در هر دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش یافته و در هر گروه نیز با کاهش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند.

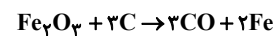
گزینه ۳: فلز قلیایی خاکی دوره چهارم Ca بوده و سومین هالوژن که در دوره چهارم جدول جای دارد، $35Br$ است و در این بین تنها عنصر $33V$ دارای نماد تک حرفی است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۲۴۸ - گزینه ۱»

(حسن رحمتی کولکنده)

معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$?g Fe_2O_3 = 5 / 78 LCO \times \frac{97g CO}{1 LCO} \times \frac{1 mol CO}{78 g CO}$$

$$\times \frac{1 mol Fe_2O_3}{3 mol CO} \times \frac{160g Fe_2O_3}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{100}{80} \times \frac{100}{70}$$

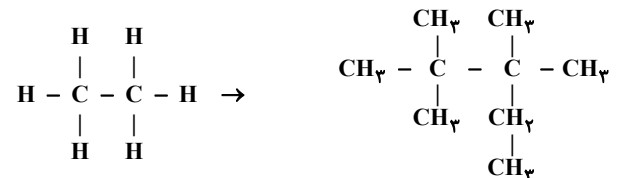
$$= 19g Fe_2O_3$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۴۹ - گزینه ۱»

(رضا سلیمانی)

هر چهار عبارت درست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

آ و ب نام ترکیب به دست آمده، ۳، ۳، ۲، ۲ - تترامتیل پنتان است و فرمول نقطه - خط ترکیب به دست آمده را می‌توان به صورت مقابل نشان داد.



ب) فرمول مولکولی ترکیب حاصل C_9H_{20} بوده و شمار پیوندهای $C-H$ در آن ساختار برابر ۲۰ است و نیروی بین مولکولی در هیدروکربن‌ها از نوع واندروالسی است.

ت) فرمول مولکولی ترکیب به دست آمده C_9H_{20} است و درصد جرمی کربن در آن برابر است با:

$$100 \times \frac{\text{مجموع جرم اتم‌های کربن}}{\text{مجموع جرم اتم‌های هیدروژن} + \text{مجموع جرم اتم‌های کربن}} = \text{درصد جرمی کربن}$$

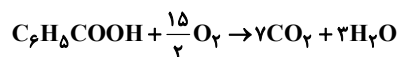
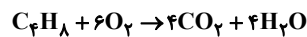
$$= \frac{12(9)}{12(9) + 20(1)} \times 100 = \frac{108}{128} \times 100 = 84\% / 4$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۹ و ۷۰)

۲۵۰ - گزینه ۱»

(رضا سلیمانی)

اگر x مول C_6H_8 (دومین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها) و y مول بنزواتیکاسید داشته باشیم، مقدار مول H_2O و CO_2 تولیدی به ترتیب برابر $4x + 3y$ و $4x + 7y$ می‌باشد.



$$\begin{cases} 4x + 7y = 22 / 4 \\ 4x + 3y = 14 / 4 \end{cases} \Rightarrow y = 2 mol, x = 2 / 1 mol$$

$$\text{درصد مولی بنزواتیکاسید} = \frac{y}{x+y} \times 100 = \frac{2}{2/1+2} \times 100$$

$$= \frac{2}{4/1} \times 100 = 50\% / 8$$

مقدار آب تولید شده:

$$\text{جرم آب تولیدی} = 2 / 1 mol C_6H_8 \times \frac{4 mol H_2O}{1 mol C_6H_8} \times \frac{18g H_2O}{1 mol H_2O}$$

$$= 151 / 2 g H_2O$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۴۲ و ۸۲)

۲۵۱ - گزینه ۴»

(روح‌الله علیزاده)

می‌دانیم ظرفیت گرمایی ویژه آب از روغن زیتون بیشتر است و طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ در جرم و تغییر دمای یکسان، آب باید گرمای بیشتری آزاد کند تا با محیط هم‌دما شود؛ بنابراین روغن زیتون زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چربی و روغن هردو از جمله ترکیب‌های آلی سیر نشده هستند که در ساختار خود پیوند دوگانه دارند البته شمار پیوندهای دوگانه موجود



$$? \text{kJ} = 4 \text{g CH}_4 \times \frac{1 \text{mol CH}_4}{16 \text{g CH}_4} \times \frac{908 \text{kJ}}{1 \text{mol CH}_4} = 227 \text{kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

۲۵۴ - گزینه ۲

(همید زبھی)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست. اتانویک‌اسید آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها است.
(ب) درست. اگر مقایسه دقیق میان سرعت واکنش‌ها کمی باشد از صحت و اعتبار علمی برخوردار خواهد بود.

(پ) نادرست. سرعت متوسط تولید یا مصرف هیچ ماده‌ای در واکنش با گذشت زمان افزایش نمی‌یابد.

(ت) نادرست. کاتالیزگر تأثیری بر مقدار فراورده ندارد.

(ث) نادرست. قند موجود در جوانه گندم مالتوز است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۷ تا ۹۱)

۲۵۵ - گزینه ۲

(مسعود پعفری)

ابتدا مقدار گاز O_2 تولید شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 0.036 = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.036 = \frac{\Delta n}{5 \times 150 \text{s} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}}}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 0.45 \text{ mol O}_2$$

به کمک مقدار O_2 تولید شده، مقدار مول پتاسیم کلرید تولید شده در واکنش موازنه شده: $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ را به دست

می‌آوریم: $? \text{mol KCl} = 0.45 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{mol KCl}}{3 \text{mol O}_2} = 0.3 \text{ mol KCl}$

غلظت یون K^+ برابر است با:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم یون پتاسیم}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$= \frac{0.3 \text{mol KCl} \times \frac{1 \text{mol K}^+}{1 \text{mol KCl}} \times \frac{39 \text{g K}^+}{1 \text{mol K}^+}}{150 \text{L} \times \frac{1 \text{kg}}{1 \text{L}} \times \frac{1000 \text{g}}{1 \text{kg}}} \times 10^6 = 78 \text{ppm}$$

(شیمی ۱، صفحه ۱۰۲) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

در ساختار روغن بیش‌تر بوده و به همین دلیل واکنش‌پذیری روغن بیش‌تر از چربی است. بنابراین پایداری چربی بیش‌تر از روغن است.

گزینه «۲»: با استفاده از رابطه میان ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه، ظرفیت گرمایی اتانول و آب را به دست می‌آوریم:

جرم \times ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی

$$\Rightarrow \begin{cases} C_{\text{(اتانول)}} = 2/4 \times 23 = 55/2 \text{ } \frac{\text{J}}{\text{C}} \\ C_{\text{(آب)}} = 4/18 \times 13/2 = 55/2 \text{ } \frac{\text{J}}{\text{C}} \end{cases}$$

گزینه «۳»: اگر گرمای لازم برای تغییر دمای یک نمونه ماده را داشته باشیم، با استفاده از رابطه $Q = C \cdot \Delta\theta$ و بدون نیاز به جرم آن نمونه ماده، می‌توانیم ظرفیت گرمایی آن را محاسبه کنیم:

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۲۵۲ - گزینه ۴

(علی اخفی نیا)

ابتدا مقدار گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow Q = 300 \times 4/2 \times \frac{6/7}{30/7 - 24} = 8442 \text{ J}$$

انرژی آزاد شده $8/442 \text{ kJ}$ = گرمای آزاد شده از واکنش انرژی آب 84 kJ

$$= 10.05 \text{ kJ}$$

$$? \text{g C}_3\text{H}_8\text{O} = 10.05 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{mol C}_3\text{H}_8\text{O}}{2010 \text{ kJ}} \times \frac{60 \text{g C}_3\text{H}_8\text{O}}{1 \text{mol C}_3\text{H}_8\text{O}}$$

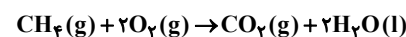
$$= 0.3 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

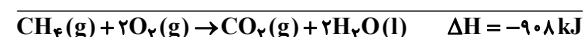
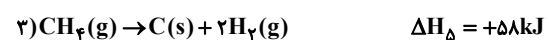
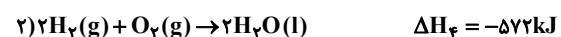
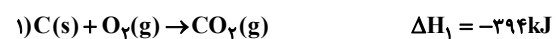
۲۵۳ - گزینه ۱

(کامران پعفری)

با استفاده از واکنش‌های داده شده ابتدا ΔH واکنش سوختن کامل متان را حساب می‌کنیم.



واکنش ۱ بدون تغییر، واکنش ۲ در عدد ۲ ضرب و واکنش ۳ وارونه می‌شود.





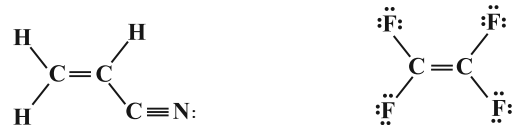
۲۵۶ - گزینه «۴»

(معمّر عقیمیان زواره)

طعم بادام به بنزالدهید (C_7H_6O) مربوط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار سیانواتن و تترافلورواتن به ترتیب برابر ۹ و ۶ می‌باشد.



گزینه «۲»: درست.

گزینه «۳»: درست. ساده‌ترین استر متیل متانوات HCOOCH_3 می‌باشد.

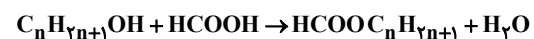
که مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن برابر ۸ می‌باشد و با شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی استیرن (C_8H_8) یکسان است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۲۵۷ - گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

فرمول مولکولی الکل: $C_nH_{2n+1}OH$



جرم مولی استر برابر $46 + 14n$ گرم بر مول است. کافی است از جرم فورمیک‌اسید به جرم استر برسیم تا n تعیین شود.

$$\frac{9}{2} \text{g HCOOH} \times \frac{1 \text{ mol HCOOH}}{46 \text{ g HCOOH}} \times \frac{1 \text{ mol HCOOC}_n\text{H}_{2n+1}}{1 \text{ mol HCOOH}} \times \frac{(46 + 14n) \text{ g HCOOC}_n\text{H}_{2n+1}}{1 \text{ mol HCOOC}_n\text{H}_{2n+1}} = 17/6 \text{ g HCOOC}_n\text{H}_{2n+1}$$

$$\rightarrow 46 + 14n = 88 \rightarrow 14n = 42 \rightarrow n = 3$$

الکل مورد نظر پروپانول (C_3H_7OH) است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۲۵۸ - گزینه «۴»

(علی رفیعی)

بررسی موارد:

آ) درست.

ب) درست.

$$\text{شمار پیوندهای کربوکسیلیک‌اسید} = \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2)}{2}$$

$$= \frac{(10 \times 4) + (10 \times 1) + (4 \times 2)}{2} = 29$$

$$\frac{29}{6} = \text{نسبت خواسته شده} \quad C_7H_6O_2 = \text{فرمول مولکولی الکل}$$

ب) درست. ویتامین K همانند کربوکسیلیک‌اسید سازنده این پلی‌استر

دارای حلقهٔ بنزن در ساختار خود است.

ت) درست، فرمول مولکولی کربوکسیلیک‌اسید سازنده و ترکیب داده شده

به صورت $C_1.H_1.O_4$ می‌باشد و ایزومر یکدیگرند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۴۲، ۷۰ و ۱۰۸ تا ۱۱۴)

۲۵۹ - گزینه «۲»

(حسن عیسی زاده)

$$? \text{ mol NaOH} = 489/6 \text{ g صابون} \times \frac{100}{80} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{306 \text{ g صابون}} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{3 \text{ mol صابون}}$$

$$= 2 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{pH} = 13/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-13/7} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow$$

$$[OH^-] \times [H^+] = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-14}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[NaOH] = [OH^-] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mL محلول} = 2 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0.5 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$= 4 \times 10^3 \text{ mL}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۲۳ تا ۲۶)

۲۶۰ - گزینه «۳»

(حامد الهوردیان)

بررسی موارد:

مورد اول) نادرست. برخی از بازهای آرنیوس مانند NH_3 فاقد یون هیدروکسید

در ساختار خود هستند ولی به محض ورود به آب باعث ایجاد یون OH^-

می‌شوند.



مورد دوم) نادرست. pH ۰/۳ واحد کاهش پیدا می کند.

$$\Delta pH = -\log n = -\log 2 = -0.3$$

مورد سوم) درست. با توجه به سؤال HX اسید قوی تر است.

مورد چهارم) نادرست. بسیاری از جامدهای یونی اکسیژن دار مانند CaO و Na₂O در واکنش با آب یون OH⁻ تولید می کنند.

(شیمی ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۹ و ۲۴ تا ۲۶)

۲۶۱- گزینه «۴»

(مسعود بیغری)

ابتدا pH محلول هیدروفلوئوریک اسید را به دست می آوریم:

$$M = \frac{\text{mol HF}}{V} = \frac{4 \text{ g HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}}}{1 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow 1/25 \times 10^{-4} = \alpha^2 (0.2) \Rightarrow \alpha = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha = 2/5 \times 10^{-2} \times 0.2 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log(8 \times 10^{-3}) = -(\log 8 - 3)$$

$$= 2.9 \Rightarrow pH \text{ محلول سدیم هیدروکسید} = 2/2 + 10/7 = 13$$

$$[OH^-]_{NaOH} = \text{محلول } [NaOH] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g NaOH} = 1 \text{ L NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \times \text{محلول}$$

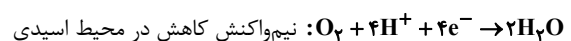
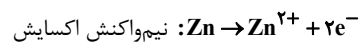
$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH}$$

(شیمی ۳، صفحه های ۲۰ تا ۳۰)

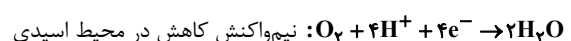
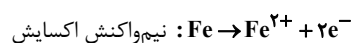
۲۶۲- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

در آهن گالوانیزه اگر خراشی در سطح آن ایجاد شود، فلز روی اکسایش یافته و آهن در برابر خوردگی محافظت می شود.



حلبی نیز ورقه آهنی است که با لایه نازکی از فلز قلع پوشیده شده است که اگر خراشی در سطح حلبی ایجاد شود، فلز آهن اکسایش یافته و قلع در برابر خوردگی محافظت می شود.



(شیمی ۳، صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۲۶۳- گزینه «۲»

(مهم تر نکات)

بررسی عبارت ها:

آ) یون ها از دیواره متخلخل گذر می کنند نه الکترون ها!

ب) غلظت ماده جامد همواره ثابت بوده و غلظت یون های محلول در آب تغییر می یابند.

پ) ولتاژ سلول به کمک فرمول $E_{\text{آند}}^\circ - E_{\text{کاتد}}^\circ = emf$ محاسبه شده و برابر $emf = 0.8 - (-0.44) = 1.24 \text{ V}$ می باشد.

ت) قدرت اکسندگی Fe²⁺ نسبت به Ag⁺ کم تر بوده و غلظت یون Fe²⁺ به تدریج افزایش می یابد.

ث) کاتیون ها به سمت الکتروود کاتدی می روند و با گذر زمان در سطح کاتد فرایند کاهش رخ داده و جرم تیغه کاتدی افزایش می یابد.

(شیمی ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۹)

۲۶۴- گزینه «۳»

(فاضل قهرمانی فرر)

فلز سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شود. نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در صنعت منیزیم را از برقکافت نمک مذاب آن تهیه می کنند.

گزینه «۲»: در صنعت از برقکافت MgCl₂ مذاب، فلز منیزیم تولید می کنند.

گزینه «۴»: دمای ذوب NaCl خالص ۸۰۱°C است. افزودن مقداری CaCl₂

دمای ذوب آن را تا حدود ۵۸۷°C کاهش می دهد. (کم تر از ۳۰۰°C)

(شیمی ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۲۶۵- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در تعریف آنتالپی فروپاشی باید حالت فیزیکی KI جامد (s) باشد.

گزینه «۲»: عنصرهای گروه ۱۵ تا ۱۷ جدول تناوبی اغلب در بین مواد مولکولی قرار می گیرند.

گزینه «۳»: مقایسه صحیح تمایل به از دست دادن الکترون (خصالت فلزی):

سدیم < منیزیم < آلومینیم

(شیمی ۲، صفحه های ۸ و ۹)

(شیمی ۳، صفحه های ۸۰، ۸۲، ۸۵ و ۸۷)



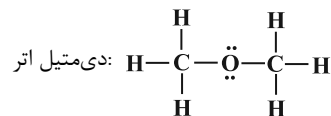
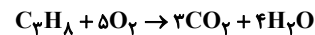
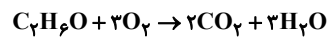
۲۶۶ - گزینه «۳»

(اکبر هنرمند)

بررسی موارد:

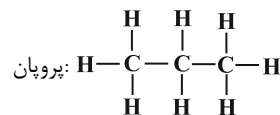
(آ) درست. بار الکتریکی جزئی H در هر دو ماده مثبت (δ^+) است.

(ب) نادرست. در مجموع ۷ مول H_2O حاصل می‌شود:



(پ) درست.

$$\Rightarrow \text{مجموع اعداد اکسایش C} = (-2) + (-2) = -4$$



$$\Rightarrow \text{مجموع اعداد اکسایش C} = (-2) + (-3) + (-3) = -8$$

(ت) نادرست. دی‌متیل اتر که مولکولی قطبی است، در اثر حل شدن در آب،

همانند پروپان یون تولید نمی‌کند و محلول آن غیرالکترولیت است.

(ث) نادرست. نیروهای وان‌دروالسی در دی‌متیل اتر قوی‌تر است؛ از این رو

آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸، ۵۳، ۵۲، ۷۳، ۷۴ و ۸۱)

۲۶۷ - گزینه «۲»

(علی افغمی‌نیا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این واکنش در دمای اتاق، با سرعت ناچیزی انجام می‌شود

بنابراین E_a بزرگی خواهد داشت.

گزینه «۲»: هیچ‌یک از واکنش‌های انجام شده در سطح مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن نیست.

گزینه «۳»: این واکنش گرماده می‌باشد ($\Delta H = -572 \text{ kJ}$) و با انجام آن انرژی آزاد می‌شود. این گرمای آزاد شده می‌تواند دمای محیط را افزایش دهد.

گزینه «۴»: حضور کاتالیزگرهای توری پلاتینی و پودر روی به ترتیب باعث انجام این واکنش به صورت انفجاری و سریع می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۰)

۲۶۸ - گزینه «۳»

(علی افغمی‌نیا)

اختلاف جرم NO خروجی در دو حالت برابر $1/03 - 0/04 = 0/99 \text{ g}$

می‌باشد. یعنی در صورت استفاده از مبدل به ازای هر کیلومتر $0/99$

گرم NO کم‌تری وارد هواکره می‌شود.

$$59/4 \text{ g} = 0/99 \times 60 = \text{میزان کاهش NO تولیدی یک خودرو در } 60 \text{ کیلومتر}$$

$$= 59/4 \times 200000 = \text{میزان کاهش NO تولیدی تمام خودروها}$$

$$= 11/88 \times 10^6 \text{ g NO}$$

$$100 \times \frac{\text{جرم هیدروکربن‌های نسوخته}}{\text{جرم کل آلاینده‌ها}} = \text{درصد جرمی هیدروکربن‌های نسوخته}$$

$$57/8\% = \frac{0/06}{0/06 + 0/04 + 0/06} \times 100 = \frac{0/06}{0/18} \times 100$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲ و ۹۹)

۲۶۹ - گزینه «۲»

(مهری ممدری)

تحلیل: با افزودن مقداری $BaCl_2$ (باریم کلرید) یون‌های Ba^{2+} با

یون‌های SO_4^{2-} واکنش داده و رسوب $BaSO_4$ را تشکیل می‌دهند. بدین

ترتیب غلظت SO_4^{2-} کاهش می‌یابد. تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، در

نتیجه H_2O^+ به میزان بیش‌تری یونش می‌یابد و بر غلظت H_2O^+ افزوده

می‌شود، پس pH کاهش می‌یابد اما چون دما ثابت است K تغییر نمی‌کند.

از آنجا که کاهش غلظت SO_4^{2-} به طور کامل جبران نمی‌شود، در نهایت

غلظت آن نسبت به محلول اولیه کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۶ و ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۲۷۰ - گزینه «۲»

(رسول عابرینی زواره)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست. در بازیافت PET به روش شیمیایی، آن را با متانول واکنش می‌دهند.

(ب) درست. مونومرهای سازنده PET به‌طور غیرمستقیم از نفت خام به

دست می‌آیند.

(پ) درست. از اکسایش پارازایلن در شرایط مناسب، ترفتالیک‌اسید حاصل

می‌شود که یکی از مونومرهای سازنده PET است.

(ت) نادرست. از واکنش گاز اتن با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در

شرایط مناسب، اتیلن گلیکول تولید می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)