

گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۸ مهر ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱	۳۰	۵۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۵۰	۳۱	۸۰	۴۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰		مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱

دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱- اگر $f = \{(1, 4), (-1, 5), (a, 6), (1, a^2 - 3a)\}$ یک تابع باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۴ (۴) ۴

۲- چه تعداد از متغیرهای زیر کمی پیوسته است؟

(الف) سرعت یک خودرو

(ب) تعداد ماهی‌های یک دریا

(پ) جنسیت افراد

(ت) وزن یک شخص

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- اگر A و B زیرمجموعه‌هایی از مجموعه مرجع U باشند، به طوری که $n(A) = 45$ ، $n(B) = 72$ ، $n(A \cap B) = 31$ و $n(U) = 120$ ، آنگاه حاصل $n(A' \cap B')$ کدام است؟

- (۱) ۳۴ (۲) ۴۴ (۳) ۵۵ (۴) ۸۶

۴- مجموع سه عدد که تشکیل دنباله حسابی می‌دهند، برابر ۱۵ و مجموع مربع‌های آن‌ها برابر ۱۴۷ است. حاصل ضرب این سه عدد کدام است؟

- (۱) -۲۸ (۲) ۳۶ (۳) ۴۶ (۴) -۵۵

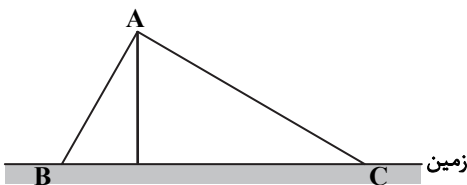
۵- برای نگه داشتن آنتنی عمودی به طول ۱۲۰ متر از دو کابل AB و AC استفاده شده است که با سطح زمین زاویه 60° و 30° ساخته‌اند. نقاط اتصال کابل‌ها به زمین چقدر با هم فاصله دارند؟

(۱) $160\sqrt{3}$

(۲) ۱۷۵

(۳) ۱۶۰

(۴) $175\sqrt{3}$



۶- اگر معادله $x^2 + ax + b = 0$ دارای ریشه مضاعف $x = \frac{1}{p}$ باشد، $a + b$ کدام است؟

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

۷- اگر ساده‌شده عبارت $(\sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{3}) \times \sqrt{\alpha}$ برابر $2\sqrt{3}$ باشد، مقدار α کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۸- اگر دامنه تعریف تابع خطی $f(x) = \frac{(3-a)x^2 - 2ax + 3}{3}$ برابر $[-2, 4]$ باشد، بُرد آن کدام است؟

- (۱) $[-5, 7]$ (۲) $[-2, 4]$ (۳) $[5, 7]$ (۴) $[-7, 5]$

۹- در چند عدد ۳ رقمی، فقط یک رقم ۵ وجود دارد؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۸۱ (۳) ۲۲۵ (۴) ۲۴۳

۱۰- به چند طریق ۴ دانش‌آموز و ۳ معلم می‌توانند برای گرفتن عکس یادگاری کنار هم بایستند، به طوری که معلم‌ها کنار هم باشند؟

- (۱) $4! \times 4!$ (۲) $3! \times 5!$ (۳) $7! \times 3!$ (۴) $2! \times 4! \times 3!$

۱۱- اگر $P(A') = P(B') = 0/5$ و احتمال اینکه حداقل یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد، $0/95$ باشد، حاصل $\frac{P(A-B)}{P(B-A)}$ چقدر است؟

- (۱) $2/25$ (۲) $0/85$ (۳) $0/5$ (۴) $0/75$

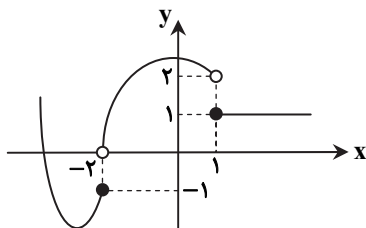
۱۲- مقدار $A = \sqrt{1 - 2\sin x \cos x} - \sqrt{1 + 2\sin x \cos x}$ به ازای $x = 200^\circ$ ، کدام است؟

- (۱) $2\sin 200^\circ$ (۲) $2\cos 200^\circ$ (۳) $-2\sin 200^\circ$ (۴) $-2\cos 200^\circ$

۱۳- اگر نامعادله $\frac{mx^2 + (1-m)x + 2m - 1}{-x^2 + x - 1} < 1$ همواره برقرار باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $(-1, +\infty)$ (۲) $(0, +\infty)$ (۳) $(-\frac{1}{7}, 0)$ (۴) $(-\infty, 1)$

۱۴- نمودار تابع $f(x)$ مطابق شکل روبه‌رو است. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$ (۱)

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

$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2$ (۳)

$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = -1$ (۴)

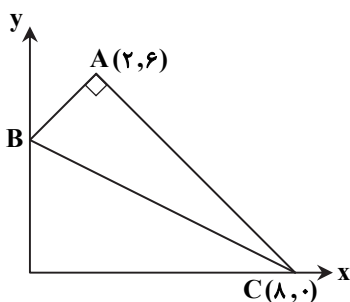
۱۵- معادله $\sqrt{x} - \sqrt{x+1} = 2$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۶- اگر اندازه زاویه α برابر 20° درجه و اندازه زاویه β برابر $\frac{5\pi}{6}$ رادیان باشد، انتهای کمان روبه‌رو به زاویه $\alpha - \beta$ در کدام ربع واقع است؟

- اول (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴)

۱۷- با توجه به شکل روبه‌رو، عرض نقطه B کدام است؟



۳/۵ (۱)

۴/۵ (۲)

۳ (۳)

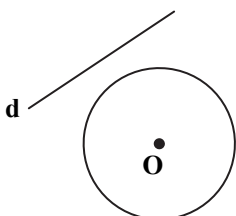
۴ (۴)

۱۸- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $2x^2 + 4x - 3 = 0$ باشند، مقدار $\alpha^3 + \beta^3$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ (۲) ۱۷ (۳) -۱۷ (۴)

۱۹- در شکل روبه‌رو، فاصله مرکز دایره از خط l ، برابر ۴ سانتی‌متر است. اگر شعاع دایره ۳ سانتی‌متر باشد،

چند نقطه روی این دایره وجود دارد که فاصله‌شان از خط l ، برابر ۷ سانتی‌متر باشد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴) صفر

۲۰- سطح محدود به نمودار تابع $f(x) = [x] + 3$ و محور x ها در بازه $[1, 3]$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

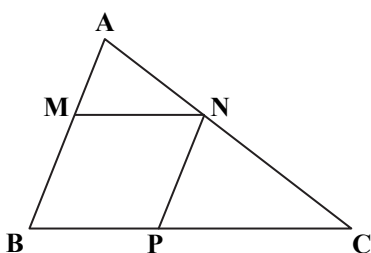
۲۱- اگر عدد $(\frac{1}{p})^{a-1}$ کوچک‌تر از $1/25$ باشد، محدوده a کدام است؟

- $a > 2$ (۱) $a < 4$ (۲) $a > 4$ (۳) $a < 2$ (۴)

۲۲- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - 12}{2 - x - x^2}$ کدام است؟

- ۳ (۱) -۴ (۲) صفر (۳) -۶ (۴)

۲۳- در شکل روبه‌رو MNPB متوازی‌الاضلاع است. اگر $\frac{AM}{MB} = \frac{2}{3}$ ، نسبت مساحت متوازی‌الاضلاع MNPB به مساحت مثلث ABC کدام است؟



۱۲ (۱)

۲۵ (۲)

۱۳ (۲)

۲۵ (۳)

۱۴ (۳)

۲۵ (۴)

۹ (۴)

۲۵ (۴)

۲۴- توابع $f(x) = \frac{1}{3}(x-m)$ و $g(x) = [x]$ مفروضند. اگر $f^{-1}(-2) = 3$ ، آنگاه حاصل $(f^{-1}(-\frac{17}{3}))$ کدام است؟ [] (نماد جزء صحیح است).

- (۱) -۱۷ (۲) -۱۶ (۳) -۱۸ (۴) -۱۵

۲۵- حاصل عبارت $\frac{\sin \frac{5\pi}{6} - \cos \frac{3\pi}{4}}{\cos(-\frac{\pi}{4}) + \cot(-\frac{3\pi}{4})}$ کدام است؟

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

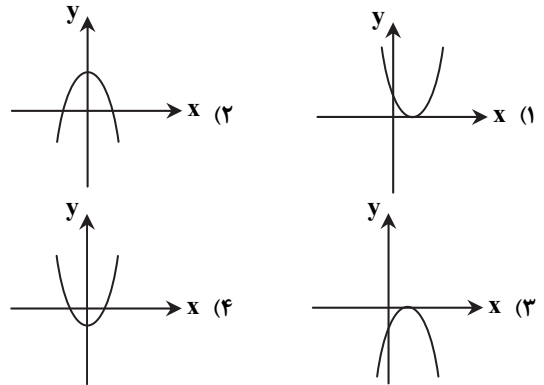
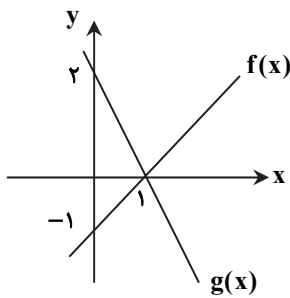
۲۶- جواب معادله $\frac{1}{3} \log_3(3x-3)^3 + \log_3(x-1) = 1$ کدام است؟

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

۲۷- اعداد ۱ تا ۹ را روی نه کارت می‌نویسیم و از بین آن‌ها به تصادف سه کارت را به‌طور هم‌زمان انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع شماره‌های اعداد روی کارت‌های خارج‌شده زوج است، احتمال آنکه عدد روی هر سه کارت زوج باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{11}$ (۲) $\frac{1}{21}$ (۳) $\frac{4}{31}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۲۸- نمودار توابع $f(x)$ و $g(x)$ در شکل روبه‌رو رسم شده است. نمودار تابع $(f \cdot g)(x)$ کدام است؟



۲۹- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^+} \left[\frac{-1}{x} \right] = m$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 + (m+1)[x]}{x^2 + mx + 2}$ کدام است؟ [] (نماد جزء صحیح است).

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- اگر واریانس داده‌های $1-2a$ ، $1+3b$ ، $3+c$ و 7 برابر صفر باشد، ضریب تغییرات داده‌های $1-a$ ، b^2 و $5c^3$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{12}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{12}$

۴۰ زیست‌شناسی

زمان پیشنهادی

زیست‌شناسی ۱: کل کتاب ■ زیست‌شناسی ۲: کل کتاب

۳۱- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) در کمان‌های آبششی ماهی قزل‌آلا، خون پراکسیژن توسط سرخرگ وارد و خون کم‌اکسیژن توسط سرخرگ دیگری خارج می‌شود.
 (ب) در هر جانور مهره‌داری که ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای قرار بگیرد.
 (ج) گوارش شیمیایی در جانوری که دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، در بخش کوچکی از لوله گوارشی آن دیده می‌شود.
 (د) حالتی که حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند، در همه خزندگان دیده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تمام یاخته‌های خونی»

(الف) سفید بدون دانه، از یاخته بنیادی لنفوتیدی تولید می‌شوند.

(ب) با هسته بیش از یک قسمت، از یاخته بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند.

(ج) فاقد هسته، برای ساخته شدن به ویتامین B_{۱۲} نیاز دارند.

(د) در یک فرد بالغ، در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- در ارتباط با روش‌های انتقال آب و مواد محلول معدنی از عرض ریشه، در هر مسیری که به طور قطع

(۱) امکان عبور مواد، از پروتوپلاست وجود دارد- مواد فقط از طریق پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاخته مجاور جابه‌جا می‌شوند.

(۲) امکان حرکت مواد در تماس مستقیم با دیواره یاخته وجود دارد- یاخته‌های آوند چوبی، در جابه‌جایی آب و مواد محلول شرکت ندارند.

(۳) در خارجی‌ترین لایه استوانه آوندی مشاهده می‌شود- پروتئین‌های منفذداری در تسریع حرکت آب نقش ندارند.

(۴) آب به‌عنوان انتقال‌دهنده مواد، نقش اساسی دارد- امکان عبور آب از تیغه میانی وجود ندارد.

۳۴- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان سالم و بالغ، زمانی که پیام الکتریکی به منتقل می‌شود،»

(۱) گره دهلیزی و بطنی- بطن‌ها از استراحت خارج می‌شوند.

(۲) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن‌ها- انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.

(۳) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره دهلیزها- بطن‌ها در حال استراحت هستند.

(۴) طول گسترده به یاخته‌های دیواره بین دو بطن- استراحت عمومی شروع می‌شود.

۳۵- در یک فرد سالم، در هر مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که

(۱) در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد، مواد دفعی می‌توانند از نوعی یاخته پوششی به درون گردیزه وارد شوند.

(۲) مواد می‌توانند وارد گردیزه شوند، این ورود با عبور از یاخته‌های پودوسیت انجام می‌گیرد.

(۳) منجر به ورود مواد به شبکه دورلوله‌ای می‌شود، قطعاً انرژی رایج یاخته مصرف شده است.

(۴) مواد فقط بر اساس اندازه خود جابه‌جا می‌شوند، مواد با عبور از غشای پایه نازک وارد کپسول بومن می‌شوند.

۳۶- از هیدرولیز کامل یک مولکول

(۱) گلیکوژن، چندین مونوساکارید حاصل می‌شود.

(۲) ساکارز، واحدهای ساختاری پنج‌کربنه حاصل می‌شود.

(۳) لاکتوز، حداقل سه مونوساکارید حاصل می‌شود.

(۴) نشاسته، چندین مولکول آب تولید می‌شود.

۳۷- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«ترشحات یاخته‌های دیواره معده در نقش دارند.»

(الف) پوششی سطحی مخاط- قلیایی کردن لایه زله‌ای حفاظتی

(ب) کناری غده‌های- ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک

(ج) ترشح‌کننده ماده مخاطی- ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم

(د) اصلی غده‌های- آب‌کافت پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- کدام جمله عبارت زیر را به‌ندرتی کامل می‌کند؟

«بلافاصله در زیر بافت پوششی لایه مخاطی لوله گوارش، بافتی قرار دارد که

(۱) از انواع یاخته‌ها، رشته‌های کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

(۲) شامل شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئین است و غشای پایه نام دارد.

(۳) میزان رشته‌های کشسان آن از کلاژن بیشتر بوده و مقاومت کمتری دارد.

(۴) شامل رگ‌های خونی بوده و در بقیه لایه‌های دیواره لوله گوارش نیز دیده می‌شود.

۳۹- در دستگاه تنفسی انسان سالم، در هر قسمتی از بخش به‌طور حتم،

(۱) مبادله‌ای که در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود- درشت‌خوارها نخستین سازوکار مقابله با ناخالصی‌ها را ایجاد می‌کنند.

(۲) هادی که در مرطوب کردن هوا نقش دارد- مصرف دخانیات منجر به از بین رفتن یاخته‌های مخاط تاژک‌دار آن می‌شود.

(۳) مبادله‌ای که در اواخر دوران جنینی از برخی یاخته‌های آن عامل سطح فعال ترشح می‌شود- همیشه مقداری هوا وجود دارد.

(۴) هادی که برخی یاخته‌های پوششی آن دارای زوائدی است که در تماس با مواد ضد میکروبی می‌باشد- نوعی بافت پیوندی به‌صورت

دایره‌ای سبب بازماندن مسیر هوا می‌شود.

۴۰- کدام موارد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در جاندار دارای هومئوستازی، کریچه گوارشی همواره،.....»

(الف) جایگاه آغاز گوارش شیمیایی محسوب می‌شود.

(ب) علاوه بر مواد غذایی در حال گوارش مقداری از آب بین‌یاخته‌ای را در خود جای داده است.

(ج) حاصل ادغام کریچه غذایی با یک یا چند کافنده تن در سیتوپلاسم می‌باشد.

(د) محتویات خود را از راه منفذ دفعی از یاخته خارج می‌کند.

۱) «د» همانند «الف» ۲) «الف» برخلاف «ب» ۳) «ج» همانند «ب» ۴) «ب» برخلاف «د»

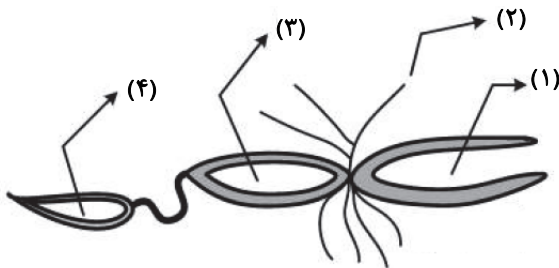
۴۱- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های بدن نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را باز جذب می‌نماید.

(۲) بخش ۳ همانند بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.

(۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، نمک، آب و مواد دفعی مایعی را که نقش‌های خون، لنف و مایع میان‌بافتی را دارد را دریافت می‌نماید.

(۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، نوعی ماده‌ای را که تمایل به رسوب کردن و تشکیل بلور دارد را دریافت می‌کند.



۴۲- دستگاه گوارش انسان، شامل لوله گوارش و اندام‌های گوارشی مرتبط با آن است. کدام مورد، در هر بخشی از لوله گوارش که در ارتباط

مستقیم با اندام‌های گوارشی است، رخ می‌دهد؟

(۱) مخلوط شدن مواد غذایی با آنزیم و یون

(۳) تبدیل نشاسته به گلوکز به کمک آنزیم آمیلاز

(۲) گوارش شیمیایی انواعی از درشت‌مولکول‌های غذایی

(۴) ترشح نوعی هورمون مؤثر در گوارش و ورود آن به خون

۴۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر بخشی از یک انسان سالم که به‌طور حتم،.....»

(الف) لوله گوارش - توانایی جذب مواد را دارد - اعصاب هم‌حس و پادهم‌حس دستگاه عصبی روده‌ای تحرک و ترشح آن را تنظیم می‌کند.

(ب) دستگاه گوارش - کیسه‌ای شکل می‌باشد - برخی از آنزیم‌های مترشحه از آن کربوهیدرات‌های درشت را آبکافت می‌کند.

(ج) لوله گوارش - دارای یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون است - ماهیچه‌های دیواره آن تنها در دو لایه صاف و حلقوی سازمان یافته‌اند.

(د) دستگاه گوارش - ترشح‌کننده گلیکوپروتئین ایجادکننده ماده مخاطی است - خون خروجی از آن به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۴- با توجه به دم‌نگاره شکل روبه‌رو که مربوط به یک انسان سالم و بالغ می‌باشد، کدام گزینه درست است؟

«در حالت.....»

(۱) «د» برخلاف «ب»، همزمان با افزایش حجم شش‌ها، فشار منفی فضای جنب در حال کاهش

(منفی تر شدن) است.

(۲) «الف» برخلاف «ج»، استخوان جناغ در کمترین فاصله خود با ستون مهره‌ها قرار گرفته است.

(۳) «ج» همانند «د»، دیافراگم بیشترین فشار را بر دیواره سیاهرگ باب اعمال می‌نماید.

(۴) «ب» همانند «د»، ماهیچه‌ای که در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را برعهده دارد، گنبدی شکل است.

۴۵- نوعی اندام در بدن انسان در تنظیم میزان و تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارد. کدام مورد ویژگی این اندام نیست؟

(۱) بیشتر آن در سمت چپ بدن قرار داشته و بخشی از آن با معده در تماس است.

(۲) نوعی غده محسوب می‌شود که در ساختار آن می‌توان یاخته‌های درون‌ریز مشاهده کرد.

(۳) در ترکیب کربن دی‌اکسید با نوعی ماده زائد دفعی که برای انسان سمی است، نقش مهمی دارد.

(۴) تحت تأثیر مصرف بلندمدت الکل، دچار مشکل شده و در گوارش جربی‌ها اختلال ایجاد می‌شود.

۴۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

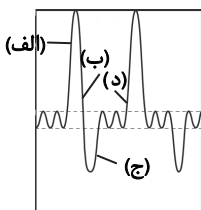
«در بدن انسان سالم، بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در دیواره حبابک‌ها،..... نوع دیگر یاخته‌های آن.....»

(۱) مانند - به کمک ترشحات مخاطی سطح خود، هوای ورودی را تصفیه می‌نماید.

(۲) برخلاف - نقش مؤثری در باز شدن حبابک‌ها به هنگام ورود هوای جاری ندارند.

(۳) مانند - فاقد توانایی بیگانه‌خواری ذرات خارجی موجود در هوای ورودی هستند.

(۴) برخلاف - می‌تواند به یاخته‌های مشابه خود در ارتباط مستقیم قرار داشته باشند.



۴۷- به‌طور معمول در اسکلت داخلی نوعی جانور، رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، کدام ویژگی، دربارهٔ این جانور صحیح است؟

- (۱) با فشار جریان آب به‌سمت بیرون، به‌سمت مخالف حرکت می‌نماید.
- (۲) می‌تواند تخمکی با اندوختهٔ زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.
- (۳) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.
- (۴) خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفرهٔ بزرگ‌تر قلب وارد می‌شود.

۴۸- چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) کلیهٔ سمت چپ نسبت به کلیهٔ سمت راست، بیشتر توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.
- (ب) یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک دارای ریزپرز هستند که سطح باز جذب را افزایش دهند.
- (ج) در بیشتر موارد، باز جذب در بخش قیف‌مانند گردبزه فعال است که با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.
- (د) مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که به محض ورود مواد به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود، صرفاً در بخش‌های مختلف نفرون دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- در انسان، کدام جمله نادرست است؟

- (۱) اندام تنظیم‌کنندهٔ حالت اسیدی و بازی خوناب (پلازما)، در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.
- (۲) بخش تنظیم‌کنندهٔ مدت زمان دم، در ترشح اشک و بزاق نقش دارد.
- (۳) اندام ذخیره‌کنندهٔ گلیکوژن هنگام خونریزی شدید، در تولید لختهٔ خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.
- (۴) یکی از اندام‌های سازندهٔ اریتروپویتین، محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده نیز می‌باشد.

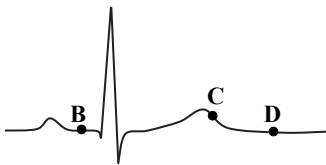
۵۰- چند مورد جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«جانداری که توانایی تولید آمونیوم دارد»

- (الف) می‌تواند آمونیوم را با استفاده از مواد آلی تولید نماید.
- (ب) می‌تواند از نیترات برای ساختن آمونیوم استفاده نماید.
- (ج) می‌تواند از N_2 برای ساختن آمونیوم استفاده نماید.
- (د) هم می‌تواند آمونیوم تولید کند و هم آن را از محیط جذب کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۱- با توجه به نمودار الکتروکولب‌نگارهٔ زیر، در نقطهٔ B است.



- (۱) فشارخون بطن‌ها - کمتر از نقطهٔ D
- (۲) حجم خون دهلیزها - بیشتر از نقطهٔ C
- (۳) وضعیت دریچهٔ دولختی - مشابه نقطهٔ D
- (۴) طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها - بیشتر از نقطهٔ C

۵۲- در نوعی بیماری که موجب می‌شود،

- (۱) التهاب مفاصل - رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها افزایش یافته است.
- (۲) دفع مقدار زیادی ادرار رقیق - هیپوتالاموس ترشح هورمون ضدادراری را به خون، افزایش می‌دهد.
- (۳) کاهش مصرف گلوکز توسط یاخته‌ها - رعایت بهداشت بیش از پیش الزامی است.
- (۴) کاهش هماتوکریت می‌شود - اختلالی در انتقال گازهای تنفسی رخ نمی‌دهد.

۵۳- چند مورد نادرست است؟

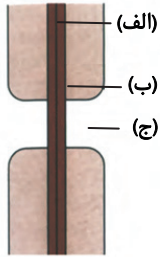
«در گیاه نارگیل در یاخته‌های بافت نرم‌آکنه‌ای، بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای که برخلاف بخش آن، همواره»

- (الف) بین دو یاختهٔ مجاور مشترک است - جوان‌ترین - بلافاصله پس از تقسیم رشتان یا کاستمان تشکیل می‌شود.
- (ب) مانند قالبی، پروتوپلاست را در برمی‌گیرد - مسن‌ترین - از چندین لایهٔ متراکم ساخته شده است.
- (ج) همانند چسب، دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد - جوان‌ترین - فاقد پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب است.
- (د) در مجاورت تیغهٔ میانی قرار دارد - مسن‌ترین - تشکیل آن سبب ممانعت از ادامهٔ رشد پروتوپلاست می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۴- در ارتباط با انواع کودهای مهم بهبود دهندهٔ کیفیت خاک، استفاده از کود آلی کود زیستی،

- (۱) برخلاف - می‌تواند اجتماعات میکروبی تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن خاک را افزایش دهد.
- (۲) همانند - احتمال آلودگی انسان را به بیماری‌های انگلی افزایش می‌دهد.
- (۳) برخلاف - هوموس خاک را افزایش داده و سبب نرم و اسفنجی شدن خاک می‌شود.
- (۴) همانند - عناصر معدنی را به‌راحتی و به‌سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهد.



۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو که قسمتی از دیوارهٔ یاخته‌ای بین دو یاخته را نشان می‌دهد، کدام جمله نادرست است؟

- ۱) لایهٔ «الف» اولین لایهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای است که در این محل تشکیل شده است.
- ۲) در لایهٔ «ب» حضور ماده‌ای به نام لیگنین سبب استحکام بیشتر دیواره می‌شود.
- ۳) گلوکز و آمینو اسیدها و پروتئین‌ها از ناحیهٔ «ج» بین دو یاخته مبادله می‌شوند.
- ۴) انتقال مواد مغذی از ناحیهٔ «ج» به مسیر سیمپلاستی معروف است.

۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «وجود هورمون در خون مادر باعث می‌شود.»
- ۱) پرولاکتین - حفظ تعادل فشار اسمزی پلاسما و تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل
 - ۲) HCG - مهار ترشح هورمون‌های هیپوفیزی و عدم تخمک‌گذاری
 - ۳) آلدوسترون - حفظ فشار اسمزی پلاسما و کاهش دفع سدیم
 - ۴) اکسی‌توسین - افزایش ترشح هورمون منقبض‌کنندهٔ ماهیچهٔ صاف رحم
- ۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد پتانسیل عمل به درستی بیان شده است؟
- ۱) ورود سدیم به نورون قطعاً سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی نورون می‌شود.
 - ۲) هنگام خروج پتاسیم از نورون قطعاً کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است.
 - ۳) ورود سدیم به نورون می‌تواند هم‌زمان با ورود پتاسیم به نورون باشد.
 - ۴) خروج پتاسیم همانند خروج سدیم از نورون می‌تواند بدون مصرف ATP باشد.

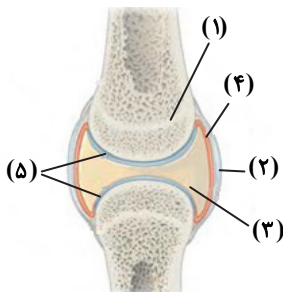
۵۸- هر بخش شفاف چشم انسان که جزئی از لایه‌های اصلی کرهٔ چشم محسوب قطعاً

- ۱) می‌شود - در آستیگماتیسم با اختلال مواجه شده که موجب جمع نشدن پرتوهای نور روی یک نقطهٔ شبکیه می‌شود
- ۲) نمی‌شود - دارای یاخته‌های زنده بوده و به کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی در تطابق، انحنای خود را تغییر می‌دهد
- ۳) می‌شود - محل همگرایی پرتوهای نور است و با رگ‌های خونی وارد شده از نقطهٔ کور به چشم، در تماس قرار نمی‌گیرد
- ۴) نمی‌شود - در بخش جلو یا عقب خود با نوعی مایع در تماس است که به کمک آن تغذیه شده و گروهی از مواد را دفع می‌کند

۵۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با ساختارهای حسی و عصبی موجود در جانوران، به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر عصب خارج شده از خط جانبی ماهی‌ها، به دنبال تحریک، پیام عصبی را به مراکز عصبی‌ای می‌فرستد که توسط بافت استخوانی محافظت می‌شود.
- ۲) در مغز ماهی لوب‌های بینایی نسبت به مچخه در سطح پائین‌تری قرار داشته و اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.
- ۳) نوعی گیرندهٔ مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی جیرجیرک به تنه، به دنبال لرزش پردهٔ صماخ تحریک می‌شود.
- ۴) گیرنده‌های نوری موجود در هر واحد بینایی چشم مرکب، تصویری یکپارچه و موزائیکی از میدان دید را به مغز ارسال می‌کنند.

۶۰- با توجه به شکل روبه‌رو که نوعی مفصل را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) یاخته‌های بخش «۱» برای هورمون رشد مترشحه از هیپوفیز، گیرنده دارند.

۲) بخش «۲» مانند بخش «۵» در ساختار خود انواع رشته‌های پروتئینی دارد.

۳) بخش «۳» در ساختار تمام مفاصل بدن قابل‌رویت است.

۴) بخش «۴» مسئول اتصال دو استخوان به هم بوده و مادهٔ زمینه‌ای کمی دارد.

۶۱- کدام گزینه مطلب زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

- «در ساختار یک تارچهٔ یاختهٔ ماهیچه‌ای مخطط در حال استراحت،»
- ۱) در قسمت وسط نوار تیره، فقط رشته‌های ضخیم یا همان میوزین مشاهده می‌شوند.
 - ۲) نوار روشن از رشته‌های نازکی تشکیل شده که از یک طرف به خط Z متصل‌اند.
 - ۳) تعداد زیادی میتوکندری دیده می‌شود که مسئول تولید انرژی موردنیاز انقباض ماهیچه هستند.
 - ۴) سارکومرها از انواعی از پروتئین تشکیل شده‌اند که تحت شرایطی در معرض یون کلسیم قرار می‌گیرند.

۷۰- کدام مورد مشخصه مشترک همه یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز لنفوسیت B را بیان می‌کند؟

- ۱) می‌توانند پادگن‌های مختلف را از یکدیگر تشخیص دهند.
- ۲) توانایی تولید پروتئین مشابه گیرنده پادگنی لنفوسیت را دارند.
- ۳) هسته خود را در بخش مرکزی سیتوپلاسم یاخته سازماندهی نمی‌کنند.
- ۴) جزء انواعی از لنفوسیت‌های عمل‌کننده بوده که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند.

۷۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در انتهای مرحله تقسیم کاستمان یک یاخته در جانداران قطعاً است.»

- | | | | |
|--|--|---|---|
| الف) تلوفاز ۲- دو یاخته با عدد فام‌تنی‌های یکسان ایجاد شده | ب) آنافاز ۲- هر رشته دوک در یاخته به حداقل طول خود رسیده | ج) متافاز ۱- هر سانترومر از دو طرف به رشته‌های دوک متصل شده | د) آنافاز ۱- در هر قطب یاخته تعدادی فام‌تن مضاعف تجمع یافته |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۷۲- در پدیده چیرگی رأسی در یک گیاه نهان‌دانه مقدار نوعی هورمون در جوانه‌های جانبی گیاه کاهش و مقدار نوع دیگری هورمون در این جوانه‌ها افزایش خواهد یافت، نقش این دو هورمون در این گیاه به ترتیب کدام است؟

- ۱) ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده - تحریک ریشه‌زایی
- ۲) تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی - رشد طولی یاخته‌ها
- ۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی
- ۴) کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی - ایجاد یاخته‌های جدید

۷۳- کدام گزینه درباره تومورها در بدن انسان به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) منافذ موجود در رگ‌های لنفی به متاستاز (دگرنشینی) لیمپوما کمک می‌کند.
- ۲) تغییرات در دنا یاخته‌های پوست می‌تواند منجر به ملانوما در فرد شود.
- ۳) تومورهای خوش‌خیم هیچ‌گاه سبب آسیب به بافت‌های مجاور خود نمی‌شوند.
- ۴) در روش درمانی بافت‌برداری، تنها بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک برداشته می‌شود.

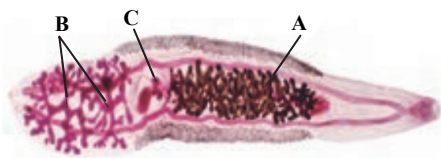
۷۴- چند جمله از جملات زیر در مورد تقسیم میوز یک یاخته اووسیت اولیه در یک زن بالغ، نادرست است؟

- | | | | |
|---|---|--|---|
| الف) قبل از شروع تقسیم دنا ی خود را مضاعف می‌کند. | ب) در آغاز تقسیم این یاخته، رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند. | ج) در آخرین مرحله تقسیم هسته، فرورفتگی غشای یاخته به درون مشاهده می‌شود. | د) اتصال یاخته‌های دوک به کروموزوم‌ها در انتهای مرحله اول تقسیم هسته مشاهده می‌شود. |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۷۵- چند مورد زیر می‌تواند جاهای خالی جمله مورد نظر را به‌درستی تکمیل کند؟

- «معادل بخش در شکل روبه‌رو، در انسان،»
- الف) A - کیسه‌مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است.
 - ب) B - دارای لوله‌های پیچ در پیچ می‌باشد.
 - ج) C - توسط طنابی پیوندی - عضلانی، به دیواره خارجی رحم متصل است.
 - د) A - وظیفه تولید یاخته‌های جنس ماده را دارد.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|



۷۶- در بین گیاهان نهان‌دانه، هر گیاهی که در دانه خود قطعاً

- ۱) نابالغ - رویان قلبی شکل تشکیل می‌دهد - بافت آندوسپرم را تا زمان بلوغ دانه حفظ می‌کند
- ۲) بالغ - بیشتر فضا را به رویان اختصاص می‌دهد - یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی برابر در دانه دارد
- ۳) نابالغ - میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر انجام می‌دهد - پس از رویش دارای ریشه‌های افشان خواهد بود
- ۴) بالغ - یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی متفاوت دارد - به هنگام رویش، لپه‌ها را از خاک خارج نمی‌کند

۷۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر دوره جنسی در یک زن سالم و بالغ، قطعاً»

- ۱) تبدیل جسم زرد به جسم سفید و به دنبال آن کاهش استروژن و پروژسترون رخ می‌دهد
- ۲) افزایش یکی از هورمون‌های هیپوفیزی، سبب خروج مام یاخته ثانویه از تخمدان می‌شود
- ۳) در زمان تکمیل کاستمان (میوز ۱) در یک انبانک (فولیکول)، پروژسترون به خون ترشح می‌شود
- ۴) هم‌زمان با آزاد شدن مقدار زیادی LH، سرعت رشد دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد

۷۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در تولیدمثل جنسی همه گیاهان گل‌دار دیپلوئید،»

- ۱) حاصل تقسیم میوز، تولید یاخته یا یاخته‌های هاپلوئیدی است که قدرت لقاح دارند
- ۲) درون یک تخمدان، یاخته‌های حاصل لقاح از نظر عدد کروموزومی یکسان‌اند
- ۳) یاخته‌های موجود در دانه‌های گرده رسیده یک کیسه گرده، قطعاً عدد کروموزومی متفاوتی دارند.
- ۴) هر یاخته هاپلوئیدی ایجاد شده فاقد سانتریول و تاژک است

۷۹- در رابطه با پاسخ به محیط در گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در صورت ورود ویروس به گیاه، همانند انسان یاخته‌های آلوده ماده‌ای را ترشح می‌کنند تا مرگ یاخته ویروس آغاز شود.
- ۲) بافت چوب پنبه در اندام‌های مسن گیاهان همانند وجود سیلیس در دیواره یاخته‌ای، پاسخ‌هایی از جنس دفاع می‌باشند.
- ۳) برخی گیاهان همچون تنباکو ماده‌ای را برای دور کردن گیاه‌خواران تولید می‌کند که انسان می‌تواند به صورت اختیاری تا آخر عمر آن را مصرف کند.

۴) گل توپره‌وایش با برخورد حشره همانند انعکاس عقب کشیدن دست در انسان، به واسطه پیام‌هایی حشره را به دام می‌اندازد.

۸۰- طی انعکاس عقب کشیدن دست، در هر سیناپسی که در برقرار می‌شود،

- ۱) ماده خاکستری نخاع - نوعی ناقل عصبی موجب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاخته پس سیناپسی می‌شود.
- ۲) ماده خاکستری نخاع - در پی رسیدن پیام عصبی به پایانه آکسون نوعی نورون، مساحت غشای آن افزایش پیدا می‌کند.
- ۳) مجاورت یاخته ماهیچه‌ای - نوعی نورون حرکتی موجب تغییر پتانسیل الکتریکی و تحریک یاخته پس سیناپسی می‌گردد.
- ۴) مجاورت یاخته ماهیچه‌ای - ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی با صرف انرژی مولکول‌های ATP، وارد فضای سیناپسی می‌شوند.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۸ مهر ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۸۱	۱۱۰	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۱۱۱	۱۴۵	۳۷ دقیقه
زمین شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۱۶ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۸۵		مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱

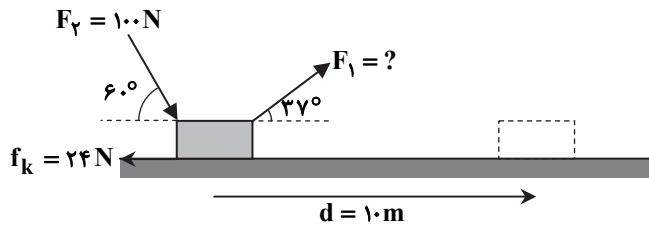
دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۸۸- مطابق شکل، نیروهای ثابت \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 و نیروی اصطکاک (\vec{f}_k) بر جعبه‌ای وارد می‌شوند. اگر جعبه 10 m روی سطح افقی جابه‌جا شود و کار کل انجام‌شده روی آن 900 J باشد، بزرگی نیروی \vec{F}_1 چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



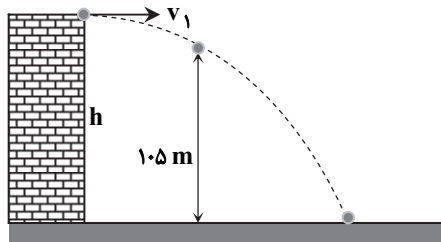
۴۰ (۱)

۶۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۸۹- مطابق شکل، جسمی از لبه یک برج به ارتفاع h پرتاب شده و با تندی $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برخورد کرده است. اگر تندی جسم از نقطه پرتاب تا ارتفاع 105 m سطح زمین، به اندازه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تغییر کند، ارتفاع برج (h) چند متر است؟



(مقاومت هوا ناچیز فرض شود و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

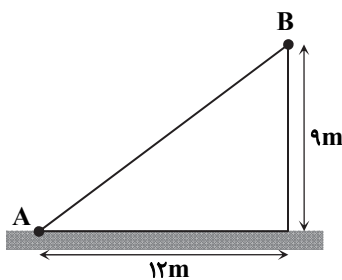
۱۲۵ (۱)

۱۲۰ (۲)

۱۱۵ (۳)

۱۱۰ (۴)

۹۰- مطابق شکل، یک دستگاه پله برقی در هر دقیقه به‌طور متوسط 15 نفر را از نقطه A به B می‌رساند. اگر جرم هریک از این افراد به‌طور متوسط 80 kg و توان الکتریکی (ورودی) متوسط موتور دستگاه 3 کیلووات باشد، بازده دستگاه چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۸۰ (۱)

۶۰ (۲)

۵۰ (۳)

۴۰ (۴)

۹۱- کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل بوده و مزیت ترموکوپل است.

- (۱) جریان الکتریکی - رسیدن سریع به تعادل گرمایی با جسم (۲) ولتاژ - رسیدن سریع به تعادل گرمایی با جسم
(۳) جریان الکتریکی - گستره زیاد اندازه‌گیری دما با دقت بالا (۴) ولتاژ - گستره زیاد اندازه‌گیری دما با دقت بالا

۹۲- در دمای صفر درجه سلسیوس، طول میله A برابر با $1/1000\text{ m}$ و طول میله B به‌اندازه 1 mm بیشتر از طول میله A است. دمای دو میله را

به چند درجه سلسیوس برسانیم تا اختلاف طول دو میله در آن دما نیز 1 mm باشد؟ ($\alpha_B = 1/1000 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$)

$$(\alpha_A = 6/001 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}})$$

۴۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

۹۳- به مقداری آب با دمای 29°C باید چند گرم یخ با دمای -2°C اضافه کنیم تا پس از تعادل گرمایی، 110 g آب با دمای 19°C داشته

باشیم؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ، $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۹۴- درون یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی ناچیز، 242 g یخ صفر درجه سلسیوس ریخته‌ایم. چند گرم بخار آب 100°C درون گرماسنج وارد

نماییم تا دمای تعادل 59°C شود؟ ($L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

۶۳ (۴)

۶۱ (۳)

۵۹ (۲)

۵۷ (۱)

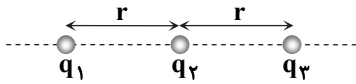
داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

۹۵- در هسته اتم هلیم، دو پروتون به فاصله تقریبی $r = 2/4 \times 10^{-15} \text{ m}$ از یکدیگر قرار دارند. اندازه نیروی الکتریکی که پروتون‌ها بر هم

وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

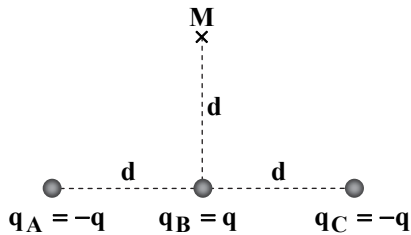
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۹۶- مطابق شکل، سه بار نقطه‌ای در کنار یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 ، صفر باشد، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام خواهد بود؟



- (۱) +۲
(۲) +۴
(۳) -۲
(۴) -۴

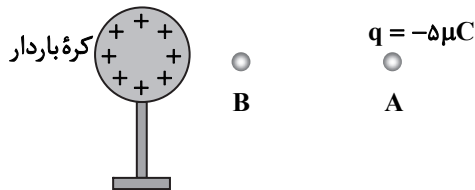
۹۷- در شکل روبه‌رو، سه بار نقطه‌ای q_A ، q_B و q_C روی خط راست قرار دارند. اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q_A در نقطه M برابر E باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه M کدام است؟



- (۱) $\sqrt{3}E$
(۲) $\sqrt{6}E$
(۳) $(\sqrt{2}-1)E$
(۴) $(2-\sqrt{2})E$

۹۸- در شکل زیر، یک ذره به جرم $0/2g$ و بار $q = -5\mu\text{C}$ را در نقطه A از حال سکون رها می‌کنیم تا به طرف کره باردار حرکت نماید. چنانچه

تندی بار در نقطه B به $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟ (کار نیروی وزن ناچیز است).



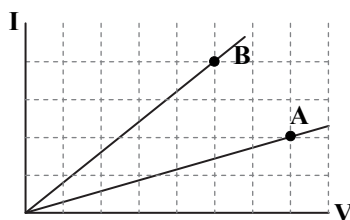
- (۱) -۰/۱
(۲) -۰/۲
(۳) ۰/۱
(۴) ۰/۲

۹۹- انرژی یک خازن با ظرفیت $2\mu\text{F}$ برابر با $1600\mu\text{J}$ است. صفحه‌ای از این خازن که دارای بار مثبت است، چه تعداد الکترون نسبت به حالت

خنثی بودن صفحه از دست داده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 10^{13} (۲) 5×10^{13} (۳) 5×10^{14} (۴) 10^{15}

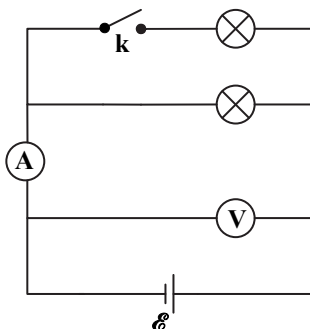
۱۰۰- شکل روبه‌رو نمودار $I - V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی رسانای A چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای B است؟



- (۱) ۳/۵
(۲) ۲/۷
(۳) ۱/۴
(۴) ۲/۸

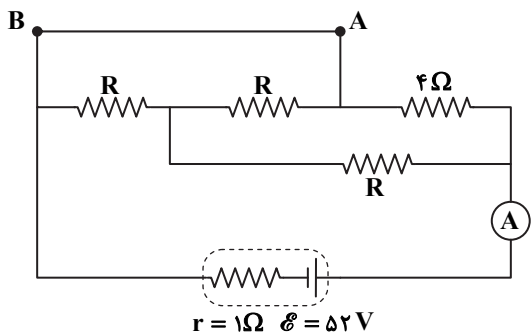
۱۰۱- در مدار روبه‌رو، با وصل نمودن کلید k ، اعداد آمپرسنج و ولتسنج به ترتیب از راست به

چپ، چه تغییری می‌کنند؟ (منبع، آمپرسنج و ولتسنج آرمانی هستند).



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

۱۰۲- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی $12A$ را نشان می‌دهد. جریان عبوری از سیم AB چند آمپر است؟ (سه مقاومت R با یکدیگر برابرند.)



۹ (۱)

۱۰ (۲)

۱۱ (۳)

۱۲ (۴)

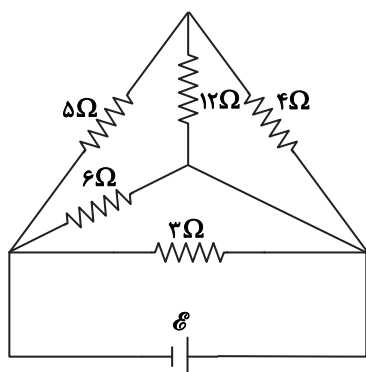
۱۰۳- مقاومت معادل در مدار روبه‌رو چند اهم است؟

۱/۵ (۱)

۱/۶ (۲)

۲/۵ (۳)

۲/۴ (۴)



۱۰۴- انرژی مصرفی یک وسیله الکتریکی در مدت ۱۲ ساعت، برابر $60 kWh$ است. اگر جریان عبوری از این وسیله $5A$ باشد، مقاومت الکتریکی آن چند اهم است؟

۴۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

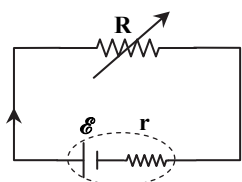
۱۰۵- در مدار داده‌شده، توان خروجی منبع با جریان $I_1 = 1A$ برابر با $20W$ و با جریان $I_2 = 2A$ برابر با $10W$ است. نیروی محرکه الکتریکی منبع چند ولت است؟

۲۵ (۱)

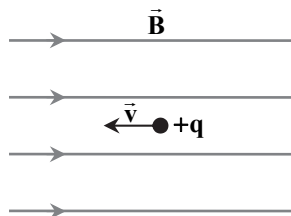
۳۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۰ (۴)



۱۰۶- مطابق شکل، بار $+q$ با سرعت \vec{v} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت پرتاب شده است. کدام گزینه درست است؟ (از اثر نیروی وزن صرف نظر کنید.)



(۱) بار روبه‌بالا منحرف می‌شود.

(۲) بار روبه‌پایین منحرف می‌شود.

(۳) سرعت بار ثابت می‌ماند.

(۴) سرعت بار کاهش می‌یابد.

۱۰۷- یک سیم‌لوله آرمانی به طول l_1 دارای 600 حلقه نزدیک به هم و سیم‌لوله آرمانی دیگری به طول l_2 دارای 400 حلقه نزدیک به هم است. اگر به‌ازای یک جریان عبوری یکسان از هر دو سیم‌لوله، اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ها (دور از لبه‌ها) به ترتیب برابر $B_1 = 40G$

و $B_2 = 80G$ شده باشد، نسبت $\frac{l_1}{l_2}$ کدام است؟

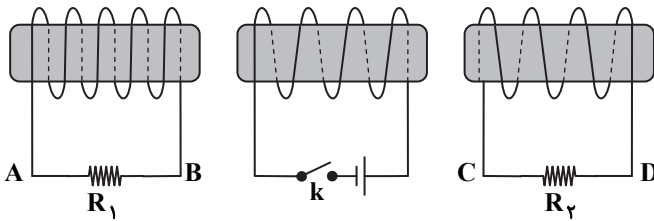
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۳

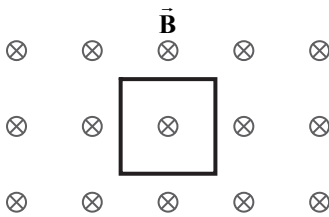
(۴) $\frac{1}{3}$

۱۰۸- سه سیم لوله آرمانی مطابق شکل در یک راستا قرار دارند. در لحظه وصل کلید k جهت جریان در مقاومت‌های R_1 و R_2 ، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) از A به B - از C به D
- (۲) از A به B - از D به C
- (۳) از B به A - از C به D
- (۴) از B به A - از D به C

۱۰۹- سیم یکنواختی به طول 40cm و مقاومت 0.2Ω را به صورت یک قاب مربع شکل در آورده و مطابق شکل، درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار داده‌ایم. اگر اندازه میدان مغناطیسی با آهنگ ثابت $0.6 \frac{T}{s}$ تغییر کند، جریان القایی متوسط عبوری از قاب چند آمپر است؟



- (۱) 0.3
- (۲) 0.6
- (۳) 0.9
- (۴) 1.2

۱۱۰- جریان متناوب با معادله $I = 8 \sin 5\pi t$ در SI از القاگری با ضریب القاوری 0.4H می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{1}{6}\text{s}$ ، انرژی ذخیره شده در القاگر در حال بوده و اندازه آن در این لحظه ژول است.

- (۱) افزایش - $9/6$
- (۲) کاهش - $9/6$
- (۳) افزایش - $3/2$
- (۴) کاهش - $3/2$

۳. شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۱: کل کتاب ■ شیمی ۲: کل کتاب

۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) منیزیم دارای ۳ هم‌مکان یا ایزوتوپ طبیعی می‌باشد که فراوانی ^{24}Mg در نمونه طبیعی آن بیشتر از دو ایزوتوپ دیگر است.
- (۲) هم‌مکان‌های یک عنصر دارای خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت هستند.
- (۳) اغلب هسته‌هایی که نسبت تعداد پروتون به نوترون آن‌ها برابر یا بیشتر از $1/5$ است، رادیوایزوتوپ به حساب می‌آیند.
- (۴) ایزوتوپی از هیدروژن که نسبت شمار پروتون به نوترون‌های آن برابر $0/5$ است، یک رادیوایزوتوپ طبیعی است.

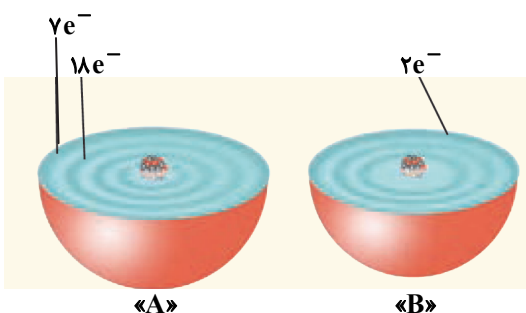
۱۱۲- آهن دارای ۳ ایزوتوپ است و ۸۰ درصد ایزوتوپ‌های آن را ^{56}Fe تشکیل می‌دهد. در صورتی که ایزوتوپ دوم آن شامل ۲۸ نوترون با فراوانی ۱۰ درصد باشد، شمار نوترون‌های ایزوتوپ سوم آهن کدام است؟ (جرم اتمی میانگین آهن 55.9 است.)

- (۱) ۵۸
- (۲) ۵۷
- (۳) ۳۱
- (۴) ۳۲

۱۱۳- شمار اتم‌های موجود در $3/2$ گرم متان با شمار یون‌های موجود در چند مول کلسیم فسفات برابر است؟ ($H = 1, C = 12; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $0/1$
- (۲) $0/2$
- (۳) $0/3$
- (۴) $0/4$

۱۱۴- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- A دارای ۶ الکترون با $I = 0$ است.
- آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها به صورت $1s^2 2s^2 2p^2$ و $1s^2 2s^2 2p^2$ است.
- فرمول ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر، به صورت BA_2 است.
- اتم B مانند عنصر M $3d^4$ ، به دسته s جدول دوره‌ای تعلق دارد.

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

۱۱۵- عنصرهایی با نماد فرضی «W»، «X»، «Y» و «Z»، به ترتیب از راست به چپ، چهار عنصر متوالی از دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصرها هستند. اگر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم «W» برابر با ۱۰ باشد، کدام گزینه درست است؟
 (۱) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی دارای الکترون اتم «Y»، ۱ الکترون وجود دارد.
 (۲) حاصل $(n+1)$ بیرونی‌ترین زیرلایه دارای الکترون اتم «Z»، برابر با ۶ است.
 (۳) اختلاف عدد اتمی «W» با گاز نجیب قبل از خود، برابر با ۱۰ است.
 (۴) رنگ شعله عنصر «X»، با رنگ نور حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به لایه دوم در اتم هیدروژن مشابه است.

۱۱۶- چه تعداد از ویژگی‌های زیر را می‌توان به سبک‌ترین گاز نجیب نسبت داد؟

الف) دومین عنصر تشکیل‌شده پس از مهبانگ

ب) تعلق داشتن به دسته s جدول دوره‌ای

پ) فراوان‌ترین گاز نجیب در هواکره

ت) فراوان‌ترین عنصر در جهان

ث) بی‌بو و غیرسمی بودن

ج) آرایش الکترونی لایه ظرفیت متفاوت نسبت به عنصرهای هم‌گروه

۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج (۵)

۱۱۷- کدام گزینه در ارتباط با واکنش $\text{CO}_2 + \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ نادرست است؟ (معادله موازنه شود).

۱) نام یکی از فراورده‌ها، آهن (III) اکسید است.

۲) ترکیب کربن‌دار در سمت راست معادله، یکی از فراورده‌های سوختن ناقص متان است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.

۴) پس از موازنه، در هر دو طرف معادله، ۱۰ اتم اکسیژن وجود دارد.

۱۱۸- یک لیتر از ترکیبی گازی شکل به فرمول $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ با ۳ لیتر گاز اکسیژن می‌سوزد و ۲ لیتر کربن دی‌اکسید و ۳ لیتر بخار آب حاصل می‌شود. شمار پیوندهای اشتراکی در ترکیب داده‌شده کدام است؟

۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۱۹- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به گازهای نئون و کربن دی‌اکسید در شرایط معین است، پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «ب» در کدام

گزینه آمده است؟ (هر ذره را هم‌ارز با ۰/۰۵ مول از آن گونه در نظر بگیرید و $\text{CO}_2 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{Ne} = 20$)

الف) کدام ظرف می‌تواند در شرایط STP قرار داشته باشد؟

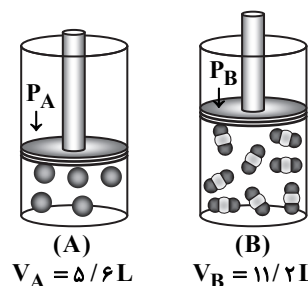
ب) جرم گاز موجود در ظرف «B» چند برابر ظرف «A» است؟

۱) «A» - ۳/۵۲

۲) «B» - ۱/۶

۳) «A» - ۱/۶

۴) «B» - ۳/۵۲



۱۲۰- اگر در اثر واکنش $9/03 \times 10^{23}$ مولکول اکسیژن با مولکول‌های SO_2 در واکنش $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، $0/01 \text{ m}^3$ گاز

SO_3 با چگالی $1/92 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ تشکیل شود، چند درصد از مولکول‌های اکسیژن در این فرایند مصرف نشده‌اند؟

($\text{O} = 16$, $\text{S} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) ۸ (۲) ۳۲ (۳) ۸۰ (۴) ۹۲

۱۲۱- با توجه به گونه‌های SO_3^{2-} ، SO_3 و SO_4^{2-} ، کدام مطلب درست است؟

۱) در هر واحد فرمولی از ترکیب حاصل از واکنش یون لیتیم با SO_3^{2-} ، ۵ اتم وجود دارد.

۲) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به تعداد پیوندهای اشتراکی در SO_4^{2-} برابر با ۴ است.

۳) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی SO_3^{2-} به تعداد پیوندهای اشتراکی در SO_3 برابر با ۲/۵ است.

۴) در ساختار هر سه گونه، فقط پیوندهای اشتراکی یگانه مشاهده می‌شود.

۱۲۲- در ۴ لیتر از آب یک دریاچه، ۰/۸۵ میلی‌گرم سدیم نیترات و ۴/۴۴ میلی‌گرم منیزیم نیترات به صورت محلول وجود دارد. اگر هیچ نوع نمک نیترات دیگری در آب این دریاچه وجود نداشته باشد و چگالی آب این دریاچه ۱ گرم بر میلی‌لیتر باشد، غلظت یون نیترات در آن به تقریب

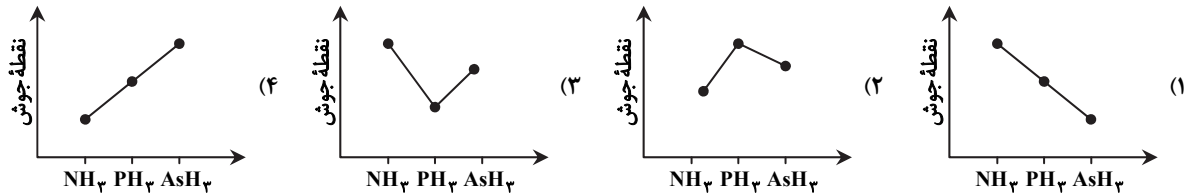
چند ppm است؟ ($N = ۱۴, O = ۱۶, Na = ۲۳, Mg = ۲۴ : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۱ (۲) ۲/۴۸ (۳) ۴/۳ (۴) ۵/۲۹

۱۲۳- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دماهای $۴۰^{\circ}C$ و $۷۰^{\circ}C$ به ترتیب برابر با ۳۰ و ۲۵ گرم و انحلال پذیری سدیم کلرید در دماهای $۱۰^{\circ}C$ و $۱۰۰^{\circ}C$ به ترتیب برابر با ۳۵ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. نمودار انحلال پذیری این دو نمک در چه دمایی (برحسب درجه سلسیوس) یکدیگر را قطع می‌کنند؟ (نمودار انحلال پذیری هر دو نمک به صورت خط راست است).

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) نمودارها یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

۱۲۴- نمودار نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار سه عنصر اول گروه ۱۵ جدول دوره‌ای، مطابق کدام گزینه است؟



۱۲۵- چند مورد از مطالب زیر درباره هگزان، درست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

- به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده (تینر) کاربرد دارد.
 - چگالی آن از آب، بیشتر اما نقطه جوش آن کمتر است.
 - با ترکیبی با نام ۳- متیل پنتان، همیار است.
 - گشتاور دوقطبی آن همانند اغلب هیدروکربن‌ها، ناچیز و در حدود صفر است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲۶- کدام گزینه در مورد فلزهای قلیایی جدول دوره‌ای درست است؟

- (۱) شامل ۶ عنصر از دوره اول تا ششم جدول دوره‌ای هستند.
 (۲) برخی از عناصر این گروه نسبت به فلزهای هم‌دوره خود، خصلت فلزی کمتری دارند.
 (۳) آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه ns^1 ختم می‌شود و با افزایش n ، واکنش پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۴) اختلاف عدد اتمی هر دو عنصر متوالی این گروه، برابر ۸ است.

۱۲۷- نسبت شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ در کاتیون ترکیب $MnCO_3$ به شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ در کاتیون ترکیب Cu_2O ، کدام است؟ (منگنز و مس، هر دو در دوره چهارم و به ترتیب در گروه‌های ۷ و ۱۱ قرار دارند).

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{7}{10}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۱۲۸- بر اساس معادله موازنه شده زیر، از واکنش مقدار کافی منگنز (IV) اکسید با ۲۰۰ mL محلول $1/5 mol \cdot L^{-1}$ هیدروکلریک اسید،

$1/42$ لیتر گاز کلر با چگالی $3 g \cdot L^{-1}$ به دست آمده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($Cl = 35/5 g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۶۲/۵ (۲) ۸۰ (۳) ۸۴/۵ (۴) ۶۰

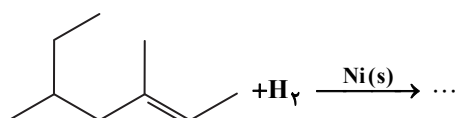
۱۲۹- اگر نسبت شمار پیوندهای C-C به C-H در آلکان راست‌زنجیر A برابر با ۰/۳۷۵ و جرم مولی آلکان راست‌زنجیر B با جرم مولی

کربن دی‌اکسید برابر باشد، کدام گزینه درست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰, Br = ۸۰ : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) هر دو آلکان در دمای $۲۲^{\circ}C$ به حالت گاز هستند.
 (۲) در ساختار آلکان B، ۹ پیوند اشتراکی وجود دارد.
 (۳) آلکان A از اتان فرارتر است.
 (۴) جرم مولی آلکان A، نصف جرم مولی کلسیم برمید است.

۱۳۰- چند مورد از مطالب زیر درباره فراورده واکنش روبه‌رو، درست است؟

- نام آن، ۲- اتیل - ۴- متیل هگزان است.
 - فرمول مولکولی آن C_9H_{20} است.
 - در ساختار آن، ۴ گروه CH_3 وجود دارد.
 - برای سوختن کامل ۱ مول از آن، به ۱۴ مول گاز اکسیژن نیاز است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



۱۳۱- مخلوطی با نسبت‌های مولی برابر از یک آلکان، آلکن و آلکین هم‌کربن با یکدیگر را به‌طور کامل می‌سوزانیم. اگر شمار مول‌های آب تولیدشده، ۳۰ برابر مول اولیه آلکین باشد، در ساختار آلکین موجود در این مخلوط، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟
 ۱۶ (۱) ۲۳ (۲) ۲۹ (۳) ۳۲ (۴)

۱۳۲- به جرم‌های مساوی از دو فلز A و B به مقدار یکسانی گرما می‌دهیم. با توجه به نتایج به‌دست آمده در جدول زیر، کدام گزینه در مورد این دو فلز درست است؟

فلز	A	B
میزان افزایش دما (°C)	۱۵	۳

(۱) ظرفیت گرمایی ویژه A، ۵ برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است.

(۲) ظرفیت گرمایی A، ۵ برابر ظرفیت گرمایی B است.

(۳) برای ساخت دسته یک تابه، بهتر است از فلز B استفاده شود.

(۴) اگر هر دو قطعه فلز را تا دمای ۳۰ درجه سلسیوس گرم کنیم، فلز B سریع‌تر سرد می‌شود.

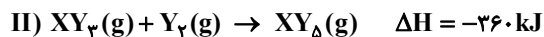
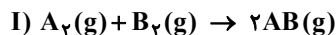
۱۳۳- آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید به ترتیب برابر $+۲۶ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و $-۷۸ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. ضمن انحلال ۰/۱ مول آمونیوم نیترات در یک لیتر آب، چند گرم کلسیم کلرید باید به آب اضافه شود تا دمای آب ثابت بماند؟

($\text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Ca} = ۴۰; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۴/۸ (۴) ۱/۸۵ (۳) ۳/۷ (۲) ۷/۴ (۱)

۱۳۴- بر اساس اطلاعات جدول زیر، گرمای موردنیاز برای مصرف ۲ مول ماده A_7 در واکنش (I) را از تولید چند مول XY_5 ، در واکنش (II) می‌توان به‌دست آورد؟

پیوند	A-A	B-B	A-B
آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۱۰۰	۲۰۰	۱۲۰



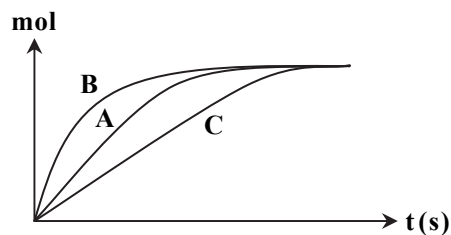
۱ (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۱۳۵- ۷۵ درصد مولی یک مخلوط گازی را متان و ۲۵ درصد مولی آن را گاز اتان تشکیل می‌دهد. از سوختن کامل ۵/۲ گرم از این مخلوط گازی، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (ارزش سوختن متان و اتان به ترتیب ۵۵ و ۵۲ کیلوژول بر گرم است.)

($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۴۰ (۱) ۲۴۲/۱ (۲) ۲۸۰ (۳) ۲۸۲/۱ (۴)

۱۳۶- با توجه به نمودار زیر که مربوط به فرآورده یک واکنش در ۳ وضعیت متفاوت است، کدام عبارت می‌تواند درست باشد؟



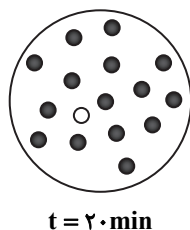
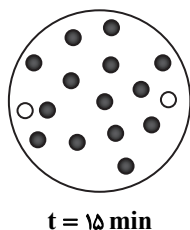
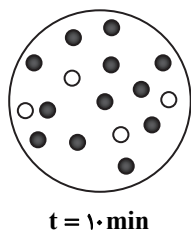
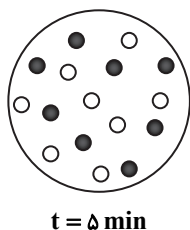
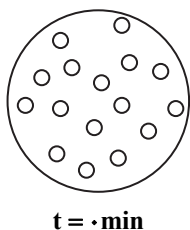
(۱) واکنش در وضعیت C، در زمان کوتاه‌تر و با سرعت کمتری نسبت به واکنش در وضعیت A انجام می‌شود.

(۲) می‌توان گفت واکنش در وضعیت A در مقایسه با وضعیت C، با مقدار بیشتری واکنش دهنده شروع شده است.

(۳) واکنش در وضعیت B، با دمای بیشتری نسبت به واکنش در وضعیت‌های A و C انجام شده است.

(۴) حجم ظرف واکنش در وضعیت B، بیشتر از حجم ظرف واکنش در وضعیت A است.

۱۳۷- شکل‌های زیر مربوط به پیشرفت واکنش فرضی $A \rightarrow B$ با گذشت زمان است. سرعت متوسط مصرف ماده «A» در ۵ دقیقه چهارم واکنش، چند برابر سرعت متوسط تولید ماده «B» در ۱۰ دقیقه اول واکنش (برحسب مول بر زمان) است؟



$\frac{2}{3}$ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۳)

$\frac{1}{۱۲}$ (۴)

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

۱۳۸- مقداری کلسیم کربنات جامد را با ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید در یک ظرف سر باز مخلوط می‌کنیم. اگر در ۲۰ ثانیه اول واکنش، سرعت متوسط تغییر جرم مخلوط واکنش، برابر با ۰/۱۱ گرم بر ثانیه باشد، طی این مدت، سرعت متوسط مصرف HCl چندمول بر لیتر بر دقیقه است؟ (از تغییر حجم محلول در نتیجه افزودن ماده جامد و انجام واکنش، چشم‌پوشی کنید، $C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۰/۰۳ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۰۷۵ (۴) ۰/۰۱۵

۱۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در ساختار پلی‌وینیل کلرید همانند تفلون، علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم هالوژن نیز وجود دارد.
- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مونومر پلی‌پروپن و مونومر پلی‌سیانو اتن با هم برابر است.
- درشت مولکول‌ها را می‌توان مولکول‌هایی بزرگ دانست که در ساختار آن‌ها واحد تکرارشونده وجود دارد.
- در پلیمرهایی مانند پلی‌استیرن، پلی‌وینیل کلرید و کولار، مونومرها با پیوندهای کربن-کربن به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلندی را ایجاد کرده‌اند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۴۰- پلی‌متیل متاکریلات (PMMA) یک پلیمر پر کاربرد در صنعت است. اگر ساختار کلی مونومر سازنده آن به صورت $CH_2=C(CH_3)A$ و زنجیری

از آن شامل ۳۰۰ واحد تکرارشونده، دارای چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ و حجمی برابر ۲۵L به‌ازای یک مول از پلیمر باشد، A کدام گزینه است؟

($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) C_2H_3O (۲) CH_3O (۳) CH_3O_2 (۴) $C_2H_3O_2$

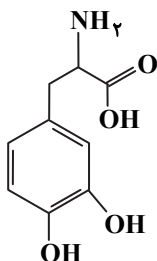
۱۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) استیک اسید یکی از پرکاربردترین اسیدهای آلی به‌شمار می‌رود و دومین عضو این خانواده است.
- (۲) الکل‌های یک‌عاملی را می‌توان با فرم کلی ROH نشان داد که R می‌تواند یک زنجیره هیدروکربنی باشد.
- (۳) اسیدهای یک‌عاملی را می‌توان با فرم کلی RCOOH نشان داد که R تنها می‌تواند یک زنجیره هیدروکربنی باشد.
- (۴) ۱- هگزانول، ۱- هپتانول و ۱- اوکتانول از دسته مواد کم‌محلول در آب به‌شمار می‌آیند.

۱۴۲- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست است؟

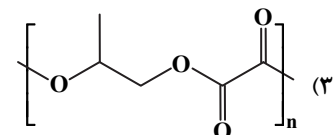
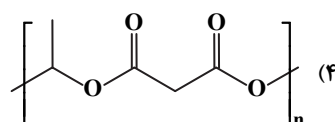
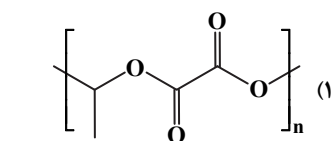
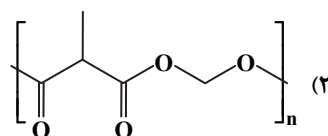
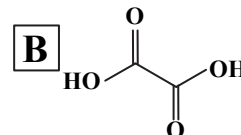
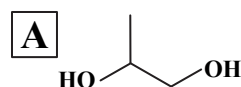
- دارای گروه‌های عاملی آمیدی، هیدروکسیل و کربوکسیل است.
- شمار اتم‌های هیدروژن آن با نفتالن برابر است.
- توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.
- مانند ۲- هپتانول، یک ترکیب آروماتیک است.

(۱) دو
(۲) یک
(۳) چهار
(۴) سه



۱۴۳- اگر در استری با فرمول کلی $R-C(=O)-OR'$ ، گروه‌های R و R' به ترتیب گروه متیل و اتیل باشند، نام استر حاصل کدام است؟
(۱) اتیل متانوات (۲) متیل اتانوات (۳) اتیل اتانوات (۴) اتیل پروپانوات

۱۴۴- در تولید یک پلیمر، مولکول‌های A و B به‌عنوان مونومر استفاده شده‌اند. کدام گزینه، ساختار پلیمر تولیدشده را نشان می‌دهد؟



۱۴۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) به طور کلی، سرعت تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها، بسیار سریع است.
 (ب) کولار یکی از پلی آمیدهای ساختگی است که از فولاد هم جرم خود، پنج برابر مقاوم تر است.
 (پ) پلی لاکتیک اسید یک پلیمر زیست تخریب پذیر است که مونومر آن از نشاسته استخراج می شود.
 (ت) استفاده از پلیمرهای سیر شده، صرفه اقتصادی دارد و از نگاه توسعه پایدار مطلوب است.
- (۱) الف، ب و پ (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

زمین شناسی

زمان پیشنهادی

زمین شناسی: کل کتاب

۱۴۶- تفاوت اصلی بین نظریه کوپرنیک و کپلر کدام مورد است؟

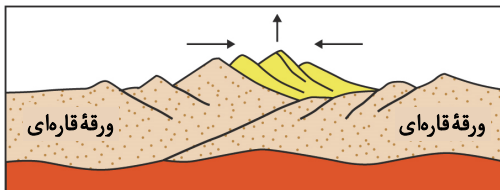
- (۱) سرعت سیارات داخلی و خارجی
 (۲) جهت چرخش سیارات به دور خودشان
 (۳) جهت چرخش سیارات به دور ستاره خورشید
 (۴) شکل هندسی مدار سیارات در منظومه شمسی

۱۴۷- در جدول روبه رو، کدام جاندار انطباق درست با زمان زمین شناسی ندارد؟

مزوزوئیک ۲۵۱ میلیون سال	کرتاسه	انقراض دایناسورها اولین گیاه گل دار
	ژوراسیک	اولین پرنده اولین پستاندار
	تریاس	اولین دایناسور

- (۱) اولین گیاه گل دار
 (۲) اولین پستاندار
 (۳) اولین پرنده
 (۴) انقراض دایناسورها

۱۴۸- کدام رویداد مربوط به حرکت ورقه هایی است که در شکل می بینید؟

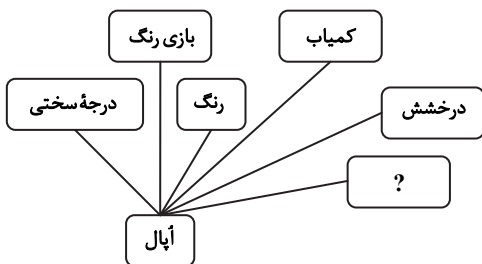


- (۱) رشته کوه میان اقیانوسی
 (۲) پیدایش جزایر کوچک کمانی
 (۳) فشردگی و بالا آمدگی رسوبات
 (۴) فرورانش ورقه قاره ای

۱۴۹- شرایط ایجاد ذخایر پلاستی پلی اتیلن کدام است؟

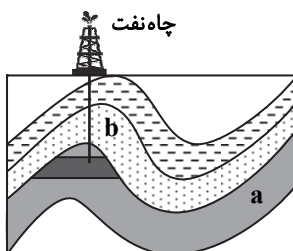
- (۱) نفوذ آب گرم و بر جا گذاشتن فلزات
 (۲) انحلال عناصر و تجمع در بالای ماگما
 (۳) واکنش شیمیایی ماگما با دیواره مخزن
 (۴) هوازدگی سنگ آذرین و حمل فلز

۱۵۰- در طرح روبه رو، جای خالی، مربوط به کدام ویژگی گوهر اپال است؟



- (۱) تراش خاص
 (۲) صیقلی
 (۳) خلوص کربن
 (۴) سیلیسی

۱۵۱- در شکل روبه رو، a و b از جنس کدام سنگ ها هستند؟



- (۱) نمک - ماسه سنگ
 (۲) گچ - آهک
 (۳) شیل - نمک
 (۴) ماسه سنگ - گچ

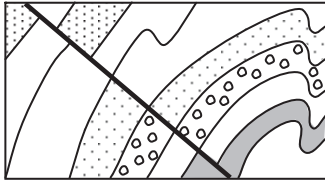
۱۵۲- کدام مورد، مفهوم آبدهی پایه در یک رودخانه است؟

- (۱) بیشترین سرعت یک رود که در مسیر آن، ارزیابی می شود.
 (۲) بخشی از آب که در فصل بهار، وارد رودها می شود.
 (۳) بخشی از آب که همیشه در رود جریان دارد.
 (۴) حجم آب عبوری از سطح مقطع رود است.

- ۱۵۳- کدام عبارت برای تراز آب چاهی که در یک لایه تحت فشار حفر شده و سطح آب درون آن در عمق ۴ متری سطح زمین قرار دارد، درست‌تر است؟
 (۱) بالاتر از سطح پیزومتریک است.
 (۲) همان سطح ایستابی است.
 (۳) همان سطح پیزومتریک است.
 (۴) پایین‌تر از سطح ایستابی منطقه است.

- ۱۵۴- کدام مورد در رابطه با خاک یا ویژگی‌های آن درست است؟
 (۱) فرسایش عامل تشکیل خاک است.
 (۲) خاک حاصل از تخریب کانی کوارتز، مرغوب است.
 (۳) خاک‌های شنی، زهکشی خوبی دارند.
 (۴) در زیر افق B، سنگ بستر وجود دارد.

۱۵۵- در شکل روبه‌رو، ابتدا کدام تنش و سپس چه نوع رفتاری در لایه‌های سنگی ایجاد شده است؟



- (۱) برشی - فشاری
 (۲) فشاری - پلاستیک
 (۳) کششی - الاستیک
 (۴) امتدادی - شکننده

۱۵۶- در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز، به ترتیب از عمق به سطح، کدام بخش‌ها قابل مشاهده هستند؟

- (۱) اساس، بالاست، ماسه، قیر
 (۲) سنگ ریز، شن، ماسه، قیر
 (۳) زیراساس، اساس، آستر، رویه
 (۴) بالاست، زیراساس، اساس، رویه

۱۵۷- احداث تونل در این منطقه، است؛ زیرا

- (۱) مناسب - در یال یک ناودیس است.
 (۲) مناسب - سقف تونل مقاوم بوده و ریزش سقف وجود ندارد.
 (۳) نامناسب - درون یک تاقدیس است.
 (۴) نامناسب - احتمال ریزش سقف تونل وجود دارد.

۱۵۸- مصرف بیش از حد مجاز فلوراید، سبب ایجاد کدام مشکل برای انسان‌ها می‌شود؟

- (۱) اختلال در دستگاه عصبی
 (۲) اختلال در سیستم ایمنی
 (۳) خشکی استخوان و غضروف
 (۴) کاهش مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی

۱۵۹- کدام عبارت جدول زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

- (۱) سلنیم - جزئی
 (۲) روی - اصلی
 (۳) کلسیم - اصلی
 (۴) فسفر - فرعی

نام عنصر	نقش در بدن	طبقه‌بندی	غلظت	اهمیت مصرف
A	اساسی	B	کمتر از ۱٪	ضدسرطان

۱۶۰- کدام یک از کانی‌ها در صنایع آرایشی مصرف عمده دارند؟

- (۱) تالک، میکا و رس
 (۲) کوارتز، میکا و سرب

۱۶۱- در یک زمین‌لرزه، امواج لائو، چگونه ایجاد می‌شوند؟

- (۱) از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین
 (۲) حاصل برخورد انرژی ناگهانی زمین‌لرزه از مرکز به سطح سنگ‌ها
 (۳) نتیجه انعکاس امواج از پوسته به گوشته داخلی زمین

۱۶۲- کدام شکل یک ناودیس است؟

جدیدترین	جدید	قدیمی
(۱)	جدید	قدیمی
جدیدترین	جدید	قدیمی
(۲)	جدید	قدیمی
جدیدترین	جدید	قدیمی
(۳)	جدید	قدیمی
جدیدترین	جدید	قدیمی
(۴)	جدید	قدیمی

۱۶۳- تفاوت تفرها و توف‌ها در کدام گزینه است؟

- (۱) اندازه ذرات
 (۲) اتصال ذرات
 (۳) نوع فوران آتش‌فشان
 (۴) عمق محیط تشکیل

۱۶۴- ذخایر فلزی پهنه ارومیه - دختر، حاصل کدام فرایند زمین‌شناسی است؟

- (۱) چین‌خوردگی‌های فراوان
 (۲) فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان
 (۳) توالی منظم رسوبی
 (۴) فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

۱۶۵- عمده‌ترین سنگ مخزن مواد هیدروکربنی ایران و بزرگ‌ترین میدان گازی شمال‌شرق کشورمان می‌باشد.

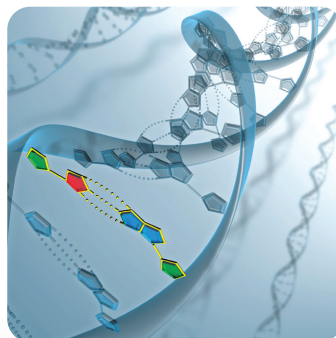
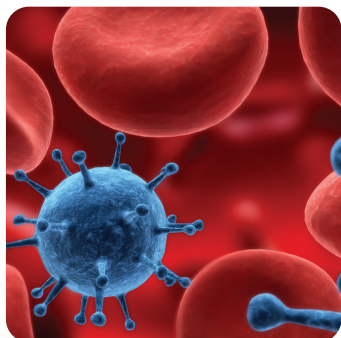
- (۱) سنگ آهک - خانگیران
 (۲) سنگ آذرین - اهواز
 (۳) سنگ گچ - سرخس
 (۴) سنگ آهک - گچساران

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۸ مهر ۱۴۰۱ (مرحله ۱)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی



تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۲ گزینه دو، در روز جمعه ۲۲ مهر ۱۴۰۱ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ... ، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

ریاضی

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: یک تابع که به صورت زوج مرتب داده شده است، هنگامی تابع است که در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی با مؤلفه اول یکسان وجود نداشته باشد؛ به عبارت دیگر اگر مؤلفه اول دو زوج مرتب برابر بود، باید مؤلفه دومشان هم برابر باشد.

مؤلفه اول زوج مرتب‌های $(1, a^2 - 3a)$ و $(1, 4)$ برابر است، پس باید مؤلفه دومشان هم برابر باشد:

$$a^2 - 3a = 4 \Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \Rightarrow (a - 4)(a + 1) = 0 \Rightarrow a = 4 \text{ یا } a = -1$$

رابطه را به ازای هر دو مقدار به دست آمده برای a می‌نویسیم:

$$a = -1: f = \{(1, 4), (-1, 5), (-1, 6)\} \quad * \text{ (تابع نیست)}$$

$$a = 4: f = \{(1, 4), (-1, 5), (4, 6)\} \quad \checkmark \text{ (تابع است)}$$

بنابراین فقط $a = 4$ قابل قبول است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۳)

۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته:

تعریف متغیرهای کمی: متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری اند، «متغیرهای کمی» گویند. به عنوان مثال تعداد فرزندان خانواده و وزن افراد متغیرهای کمی‌اند.

تعریف متغیرهای کیفی: متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری نیستند، «متغیرهای کیفی» گویند. به عنوان مثال گروه خونی افراد و پاسخ سؤال «میزان لذت بردن از آشپزی» متغیرهای کیفی‌اند.

تعریف متغیر پیوسته: متغیری است که اگر دو مقدار a و b را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن‌ها را نیز بتواند اختیار کند. به عنوان مثال وزن یک دانش آموز می‌تواند ۴۶ کیلوگرم، ۴۷ کیلوگرم یا هر عددی بین این دو رقم باشد.

تعریف متغیر گسسته: متغیر گسسته، متغیری است که پیوسته نباشد. به عنوان مثال تعداد فرزندان یک خانواده متغیر گسسته است. متغیر ترتیبی: متغیری است که در آن نوعی ترتیب طبیعی وجود داشته باشد. به عنوان مثال سطح تحصیلات (دیپلم، فوق دیپلم، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری)

متغیر اسمی (غیر ترتیبی): متغیری کیفی است که ترتیبی نیست؛ مانند جنسیت (زن و مرد)

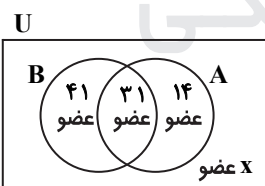
«سرعت یک خودرو» و «وزن یک شخص» متغیرهای کمی پیوسته هستند. «تعداد ماهی‌های یک دریا» متغیر کمی گسسته و «جنسیت افراد» متغیر کیفی است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۳- پاسخ: گزینه ۱

راه حل اول:

مطابق نمودار و روبه‌رو تعداد اعضای هر مجموعه را مشخص می‌کنیم:



$$41 + 31 + 14 + x = 120 \Rightarrow x = 34$$

راه حل دوم:

$$\text{نکته: } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\text{نکته: } n(A') = n(U) - n(A)$$

$$\text{نکته: } (A \cup B)' = A' \cap B'$$

$$n(A' \cap B') = n(A \cup B)' = n(U) - n(A \cup B) = n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

$$= 120 - (45 + 72 - 31) = 120 - 86 = 34$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

۴- پاسخ: گزینه ۴

اعداد را به صورت $x + d$ و $x - d$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$x - d + x + x + d = 15 \Rightarrow 3x = 15 \Rightarrow x = 5$$

پس این سه عدد به صورت $5 + d$ ، 5 و $5 - d$ است. حال می‌توان نوشت:

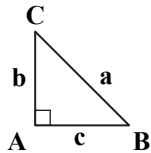
$$(5 - d)^2 + 5^2 + (5 + d)^2 = 147 \Rightarrow 25 + d^2 - 10d + 25 + 25 + d^2 + 10d = 147$$

$$\Rightarrow 2d^2 = 72 \Rightarrow d^2 = 36 \Rightarrow d = \pm 6$$

با جای گذاری مقدار $d = 6$ یا $d = -6$ ، اعداد 11 ، 5 و -1 به دست می‌آید. در نتیجه حاصل ضرب آن‌ها برابر است با: $(-1) \times 5 \times 11 = -55$

۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

نکته: در هر مثلث قائم الزاویه روابط زیر برقرار است:



$$\tan \hat{B} = \frac{b}{c}, \quad \tan \hat{C} = \frac{c}{b}$$

$$\cot \hat{B} = \frac{c}{b}, \quad \cot \hat{C} = \frac{b}{c}$$

ابتدا اندازه‌های BH و CH را می‌یابیم:

$$\hat{A}BH : \hat{B} = 60^\circ \Rightarrow \cot 60^\circ = \frac{BH}{AH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{BH}{120}$$

$$\Rightarrow BH = \frac{120 \cdot \sqrt{3}}{3} = 40\sqrt{3}$$

$$\hat{A}CH : \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \cot 30^\circ = \frac{CH}{AH} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{CH}{120} \Rightarrow CH = 120\sqrt{3}$$

بنابراین:

$$BC = BH + HC = 40\sqrt{3} + 120\sqrt{3} = 160\sqrt{3}$$

۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

راه حل اول:

نکته: معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ در صورتی دارای ریشه مضاعف است که $\Delta = 0$. در این صورت مقدار ریشه مضاعف برابر $x = -\frac{b}{2a}$ است.

با توجه به نکته بالا، ریشه مضاعف معادله $x^2 + ax + b = 0$ برابر است با:

$$x = \frac{-a}{2}$$

طبق فرض این مقدار برابر $x = \frac{1}{4}$ است، پس:

$$\frac{-a}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow a = -1$$

با توجه به اینکه معادله ریشه مضاعف دارد، نتیجه می‌گیریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow a^2 - 4(1)(b) = 0 \xrightarrow{a=-1} b = \frac{1}{4}$$

بنابراین:

$$a + b = -1 + \frac{1}{4} = -\frac{3}{4}$$

راه حل دوم:

تنها ریشه معادله $x = \frac{1}{4}$ است، پس معادله به صورت $(x - \frac{1}{4})^2 = 0$ است.

$$(x - \frac{1}{4})^2 = x^2 - x + \frac{1}{16} = 0$$

از مقایسه این معادله با معادله $x^2 + ax + b = 0$ ، نتیجه می‌گیریم:

$$a = -1, \quad b = \frac{1}{4} \Rightarrow a + b = -\frac{3}{4}$$

۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

فرض کنیم $A = (\sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{3})\sqrt{\alpha} = 2\sqrt{3}$. دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(2 - \sqrt{3} + 2 + \sqrt{3} + 2\sqrt{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})}) \cdot \sqrt{\alpha} = 4 \times 3 \Rightarrow (4 + 2)\sqrt{\alpha} = 12 \Rightarrow 6\sqrt{\alpha} = 12 \Rightarrow \sqrt{\alpha} = 2 \Rightarrow \alpha = 8$$

۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

چون $f(x)$ یک تابع خطی است، پس باید درجه اول باشد. بنابراین باید ضریب x^2 صفر باشد: $3 - a = 0 \Rightarrow a = 3$

پس ضابطه f به صورت $f(x) = -2x + 1$ است. اکنون برد را به دست می‌آوریم:

$$D_f = [-2, 4] \Rightarrow -2 \leq x \leq 4 \Rightarrow -8 \leq -2x \leq 4 \Rightarrow -7 \leq -2x + 1 \leq 5 \Rightarrow f(x) \in [-7, 5] \Rightarrow \mathbb{R}_f = [-7, 5]$$

اعدادی که فقط یک رقم ۵ دارند در یکی از ۳ حالت زیر قرار می‌گیرند:

اعدادی که رقم ۵ در یکان آن‌ها یا رقم ۵ در دهگان آن‌ها و یا رقم ۵ در صدگان آن‌ها قرار دارد؛ بنابراین بنا بر اصل ضرب و جمع داریم:

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{رقم ۵} & \text{یا} & \text{رقم ۵} \\ \hline \text{۸} & \text{۹} & \text{۱} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{رقم ۵} & \text{یا} & \text{رقم ۵} \\ \hline \text{۸} & \text{۱} & \text{۹} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{رقم ۵} & \text{یا} & \text{رقم ۵} \\ \hline \text{۱} & \text{۹} & \text{۹} \\ \hline \end{array}$$

$$8 \times 9 \times 1 + 8 \times 1 \times 9 + 1 \times 9 \times 9 = 225$$

نکته: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز در کنار هم برابر n! می‌باشد.

مطابق شکل معلم‌ها را یک دسته در نظر می‌گیریم:

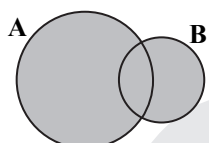
دسته معلم‌ها با هم ۳! جایگشت دارند.

همچنین دسته معلم‌ها با ۴ دانش‌آموز با هم ۵! جایگشت دارند.

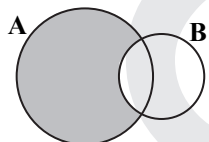
پس طبق اصل ضرب تعداد حالات برابر است با: ۳! × ۵!

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

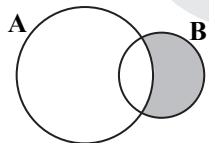
نکته:



$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$



$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$$



$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B)$$

$$\text{نکته: } P(A) + P(A') = 1 \Rightarrow \begin{cases} P(A) = 1 - P(A') \\ P(A') = 1 - P(A) \end{cases}$$

طبق نکات و اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B)$$

$$2P(A') = 0.5 \Rightarrow P(A') = 0.25 \Rightarrow 1 - P(A) = 0.25 \Rightarrow P(A) = 0.75$$

$$P(B') = 0.5 \Rightarrow 1 - P(B) = 0.5 \Rightarrow P(B) = 0.5$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow 0.95 = 0.75 + 0.5 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0.3$$

اکنون داریم:

$$\frac{P(A - B)}{P(B - A)} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{P(B) - P(A \cap B)} = \frac{0.75 - 0.3}{0.5 - 0.3} = \frac{0.45}{0.2} = 2.25$$

می‌دانیم: $|a|^2 = a^2$ و $1 = \sin^2 x + \cos^2 x$ ، پس می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \sqrt{1 - 2\sin x \cos x} - \sqrt{1 + 2\sin x \cos x} &= \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x - 2\sin x \cos x} - \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x \cos x} \\ &= \sqrt{(\sin x - \cos x)^2} - \sqrt{(\sin x + \cos x)^2} = |\sin x - \cos x| - |\sin x + \cos x| \end{aligned}$$

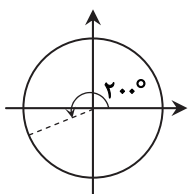
$x = 200^\circ$ زاویه‌ای در نیمه اول ربع سوم است، پس برای هر کدام از قدرمطلق‌ها داریم:

$$\sin 200^\circ > \cos 200^\circ \Rightarrow \sin 200^\circ - \cos 200^\circ > 0 \Rightarrow |\sin 200^\circ - \cos 200^\circ| = \sin 200^\circ - \cos 200^\circ \quad (1)$$

$$\begin{cases} \sin 200^\circ < 0 \\ \cos 200^\circ < 0 \end{cases} \Rightarrow \sin 200^\circ + \cos 200^\circ < 0 \Rightarrow |\sin 200^\circ + \cos 200^\circ| = -(\sin 200^\circ + \cos 200^\circ) \quad (2)$$

$$A = (\sin 200^\circ - \cos 200^\circ) - [-(\sin 200^\circ + \cos 200^\circ)] = 2\sin 200^\circ$$

بنابراین:



۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی (فصل ۴، درس ۳)

ابتدا کل عبارت را به یک سمت نامعادله برده و عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\frac{mx^2 + (1-m)x + 2m - 1}{-x^2 + x - 1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{mx^2 + (1-m)x + 2m - 1 + x^2 - x + 1}{-x^2 + x - 1} < 0 \Rightarrow \frac{(m+1)x^2 - mx + 2m}{-x^2 + x - 1} < 0$$

عبارت منفرجه همواره منفی است؛ زیرا دلتای آن منفی و ضریب x^2 نیز منفی است. بنابراین اگر کل عبارت بخواهد منفی باشد، باید عبارت صورت همواره مثبت باشد.

برای برقراری نامعادله $(m+1)x^2 - mx + 2m > 0$ ، باید ۲ شرط زیر برقرار باشد:

$$\begin{cases} x^2 \text{ ضریب} > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 & (1) \\ m^2 - 4(2m)(m+1) < 0 \Rightarrow -7m^2 - 8m < 0 & (2) \end{cases}$$

برای حل نامعادله شماره ۲ جدول تعیین علامت آن را تشکیل می‌دهیم:

$$-7m^2 - 8m = 0 \Rightarrow m(-7m - 8) = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = -\frac{8}{7}$$

$$\begin{array}{c|ccc} m & & -\frac{8}{7} & 0 \\ \hline -7m^2 - 8m & - & 0 & + \end{array} \Rightarrow m < -\frac{8}{7} \text{ یا } m > 0 \quad (3)$$

$$m \in (0, +\infty)$$

از اشتراک (۱) و (۳) داریم:

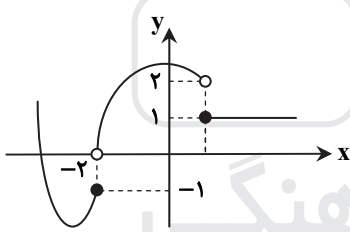
۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی (فصل ۶، درس ۱)

نکته: فرض کنیم تابع f در بازه‌ای مانند (a, x_0) تعریف شده باشد. می‌گوییم حد چپ f در x_0 برابر L است و می‌نویسیم $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = L$ ، هرگاه بتوان مقادیر تابع f را به هر اندازه دلخواه به L نزدیک کرد، به شرط آنکه x به اندازه کافی از سمت چپ به x_0 نزدیک شود.

نکته: فرض کنیم تابع f در بازه‌ای مانند (x_0, b) تعریف شده باشد. می‌گوییم حد راست f در x_0 برابر L است و می‌نویسیم $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = L$ ، هرگاه بتوان مقادیر تابع f را به هر اندازه دلخواه به L نزدیک کرد، به شرط آنکه x به اندازه کافی از سمت راست به x_0 نزدیک شود.

$$\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = L \text{، اگر و تنها اگر: } \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L$$

با توجه به نکات بالا، در شکل روبه‌رو داریم:



$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) \text{ وجود ندارد.}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = -1 \\ \lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = 0 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2} f(x) \text{ وجود ندارد.}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

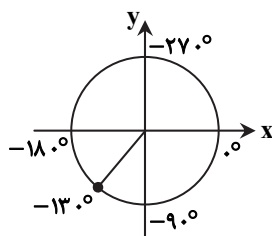
۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی (فصل ۱، درس ۳)

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی، ابتدا با توان‌رسانی، رادیکال (ها) را حذف می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم و در پایان قابل قبول بودن هریک از جواب‌های به‌دست آمده را بررسی می‌کنیم. با توجه به نکته می‌توان نوشت:

$$\sqrt{x} - \sqrt{x+1} = 2 \Rightarrow \sqrt{x} - 2 = \sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{بهار توان ۲}} x + 4 - 4\sqrt{x} = x + 1 \Rightarrow 4\sqrt{x} = 3 \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = \frac{9}{16}$$

جواب به‌دست آمده در معادله صدق نمی‌کند، پس قابل قبول نیست، بنابراین معادله داده شده ریشه حقیقی ندارد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی (فصل ۴، درس ۱)



نکته: برای تبدیل اندازه یک زاویه از رادیان به درجه، کافی است آن را در $\frac{180}{\pi}$ ضرب کنیم.

$$\beta = \frac{5\pi}{6} \times \frac{180}{\pi} = 150^\circ$$

با توجه به نکته بالا، اندازه β برحسب درجه برابر است با:

پس $130^\circ = 20^\circ - 150^\circ = \alpha - \beta$. بنابراین انتهای کمان روبه‌رو به این زاویه در ربع سوم واقع است.

نکته: شیب خط گذرا از نقاط $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

نکته: دو خط غیرموازی با محورهای مختصات، زمانی بر هم عمودند که حاصل ضرب شیب‌هایشان برابر -۱ باشد.

شیب خط گذرا از نقاط $A(2, 6)$ و $C(8, 0)$ برابر است با:

$$m_{AC} = \frac{0 - 6}{8 - 2} = -1$$

با توجه به شکل، AB بر AC عمود است، پس:

$$m_{AB} = \frac{-1}{m_{AC}} = \frac{-1}{-1} = 1$$

نقطه B را به صورت $B(0, b)$ در نظر می‌گیریم. با توجه به اینکه $m_{AB} = 1$ داریم:

$$\frac{b - 6}{0 - 2} = 1 \Rightarrow b - 6 = -2 \Rightarrow b = 4$$

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

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} \text{ و } P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

طبق فرض α و β ریشه‌های معادله $2x^2 + 4x - 3 = 0$ هستند، پس:

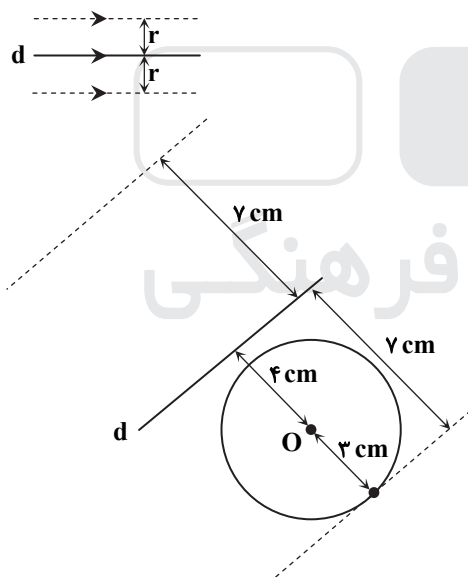
$$S = -\frac{4}{2} = -2 \text{ و } P = -\frac{3}{2}$$

بنابراین:

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^3 - 3SP = (-2)^3 - 3(-2)\left(-\frac{3}{2}\right) = -8 - 9 = -17$$

نکته: مجموعه نقاطی که فاصله‌شان از خط d برابر r است، دو خط موازی با d به فاصله r از آن در دو طرف این خط است.

با توجه به نکته بالا، مجموعه نقاطی که فاصله‌شان از خط d برابر 7 سانتی‌متر است، دو خط موازی با d و به فاصله 7 سانتی‌متر در دو طرف آن است. اگر این دو خط را رسم کنیم، تنها در یک نقطه با دایره تقاطع خواهند داشت.



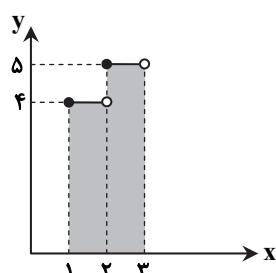
پس مسئله یک جواب دارد.

ابتدا ضابطه تابع را ساده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = [x] + 3 = \begin{cases} 1+3 & 1 \leq x < 2 \\ 2+3 & 2 \leq x < 3 \end{cases} = \begin{cases} 4 & 1 \leq x < 2 \\ 5 & 2 \leq x < 3 \end{cases}$$

اکنون با توجه به نمودار تابع، مساحت بین نمودار تابع $f(x)$ و محور x ها در بازه $[1, 3]$ برابر است با:

$$1 \times 4 + 1 \times 5 = 9$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۱)

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: با فرض $a > 1$ داریم: $a^x < a^y \Leftrightarrow x < y$

نکته: با فرض $0 < a < 1$ داریم: $a^x < a^y \Leftrightarrow x > y$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{a-1} < 0.125 \Rightarrow \left(\frac{1}{4}\right)^{a-1} < \left(\frac{1}{4}\right)^3 \xrightarrow{0 < \frac{1}{4} < 1} a-1 > 3 \Rightarrow a > 4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - 12}{-x^2 - x + 2} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3(x^2 - 4)}{-(x^2 + x - 2)} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3(x-2)(x+2)}{-(x+2)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3(x-2)}{1-x} = \frac{-12}{3} = -4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر دو مثلث با نسبت تشابه k متشابه باشند، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر k^2 است.

با توجه به شکل زیر، دو مثلث AMN و ABC با نسبت تشابه $k_1 = \frac{AM}{AB} = \frac{2}{5}$ متشابه هستند، پس داریم:

$$S_{AMN} = \frac{4}{25} S_{ABC} \quad (1)$$

به همین ترتیب، مثلث CNP با مثلث ABC با نسبت تشابه $k_2 = \frac{NC}{AC} = \frac{3}{5}$ متشابه هستند، پس داریم:

$$S_{CNP} = \frac{9}{25} S_{ABC} \quad (2)$$

اکنون از موارد (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$S_{MNPB} = S_{ABC} - S_{AMN} - S_{CNP} = S_{ABC} - \frac{4}{25} S_{ABC} - \frac{9}{25} S_{ABC} = \frac{12}{25} S_{ABC} \Rightarrow \frac{S_{MNPB}}{S_{ABC}} = \frac{12}{25}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس‌های ۱ و ۲)

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در تابع وارون پذیر f اگر $f(a) = b$ آنگاه $f^{-1}(b) = a$ و بالعکس.

با توجه به نکته بالا داریم:

$$f^{-1}(-2) = 3 \Rightarrow f(3) = -2 \Rightarrow \frac{1}{3}(3-m) = -2 \Rightarrow 3-m = -6 \Rightarrow m = 9, \quad f(x) = \frac{1}{3}(x-9) \Rightarrow f(x) = \frac{1}{3}x - 3$$

حال با فرض $f^{-1}\left(\frac{-17}{2}\right) = k$ داریم:

$$f(k) = -\frac{17}{2} \Rightarrow \frac{1}{3}k - 3 = -\frac{17}{2} \Rightarrow \frac{1}{3}k = 3 - \frac{17}{2} = -\frac{11}{2} \Rightarrow k = -\frac{33}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}\left(-\frac{17}{2}\right) = -\frac{33}{2} \Rightarrow g\left(f^{-1}\left(-\frac{17}{2}\right)\right) = g\left(-\frac{33}{2}\right) = \left[-\frac{33}{2}\right] = -17$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$, $\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$, $\cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$

نکته: $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$, $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$, $\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$, $\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$

ابتدا حاصل هریک از نسبت‌های به کار رفته در عبارت را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \\ \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cot\left(-\frac{3\pi}{4}\right) = -\cot\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \cot \frac{\pi}{4} = 1 \end{cases}$$

$$\frac{\sin \frac{5\pi}{6} - \cos \frac{3\pi}{4}}{\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cot\left(-\frac{3\pi}{4}\right)} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2} + 1} = \frac{\sqrt{2} + 1}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{2 - \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2} - 2 + 2 - \sqrt{2}}{4 - 2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

در نتیجه داریم:

$$\log_b a^m = m \log_b a \quad (a, b > 0, b \neq 1) \text{ نکته}$$

ابتدا طرف چپ معادله را به شکل ساده تر می نویسیم:

$$\frac{1}{3} \log_7 (3x-3)^3 = \frac{3}{3} \log_7 (3x-3) = \log_7 (3x-3)$$

اکنون می توان نوشت:

$$\log_7 (3x-3) + \log_7 (x-1) = 1 \Rightarrow \log_7 3(x-1)^2 = 1 \Rightarrow 3(x-1)^2 = 7 \Rightarrow (x-1)^2 = \frac{7}{3}$$

$$\xrightarrow[\text{شرط دامنه } x > 1]{x-1 = \sqrt{\frac{7}{3}}} x = 1 + \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

نکته (احتمال شرطی)

ابتدا دو پیشامد A و B را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$A: \text{«هر سه عدد ظاهر شده زوج باشند»} \Rightarrow n(A) = \binom{4}{3} = 4$$

$$B: \text{«مجموع شماره های ۳ کارت عددی زوج باشد»} \Rightarrow n(B) = \binom{4}{3} + \binom{5}{2} \binom{4}{1} = 4 + 40 = 44$$

هر ۳ زوج باشد
۲ عدد فرد و
۱ عدد زوج باشد

پیشامد $A \cap B$ همان پیشامد A است، بنابراین با استفاده از نکته بالا داریم:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{n(A)}{n(B)} = \frac{4}{44} = \frac{1}{11}$$

$$\text{نکته: } (f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) \quad ; \quad D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$$

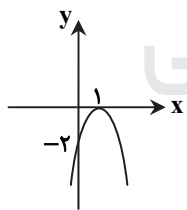
از آنجا که دو تابع f و g خطوی گذرنده از نقاطی معلوماند، می توان ضابطه آن ها را نوشت:

$$f: (0, -1), (1, 0): \quad f(x) = x - 1$$

$$g: (0, 2), (1, 0): \quad g(x) = -2x + 2$$

بنابراین برای به دست آوردن ضابطه تابع $f \cdot g$ داریم:

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

نمودار تابع با ضابطه $y = -2(x-1)^2$ به صورت زیر است:

پس گزینه ۳ پاسخ است.

$$\text{نکته: اگر } n \in \mathbb{Z} \text{، آنگاه } \lim_{x \rightarrow n^+} [x] = n \text{ و } \lim_{x \rightarrow n^-} [x] = n - 1$$

نکته: در تابع گویای $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ ، اگر $P(a) = Q(a) = 0$ ، آنگاه در محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)}$ با تجزیه صورت و مخرج عامل $x-a$ را ساده

می کنیم و سپس حاصل حد را به دست می آوریم.

$$x \rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^+ \Rightarrow x > \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{x} < 3 \Rightarrow \frac{-1}{x} > -3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^+} \left[\frac{-1}{x}\right] = [(-3)^+] = -3 \Rightarrow m = -3$$

حال حد خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 + (m+1)[x]}{x^2 + mx + 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 2[x]}{x^2 - 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 2 \times 2}{x^2 - 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x+2)}{(x-2)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x+2}{x-1} = \frac{2+2}{2-1} = 4$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

نکته: اگر واریانس تعدادی داده برابر صفر باشد، آنگاه همه داده‌ها با هم برابرند.

نکته: ضریب تغییرات، خارج‌قسمت انحراف‌معیار بر میانگین است. $(CV = \frac{\sigma}{\bar{x}})$

طبق فرض واریانس داده‌های $2a-1$ ، $3b+1$ ، $4c+3$ و 7 برابر صفر است. پس همه داده‌ها برابرند.

$$\begin{cases} 2a-1=7 \Rightarrow a=4 \\ 3b+1=7 \Rightarrow b=2 \\ 4c+3=7 \Rightarrow c=1 \end{cases}$$

حال با جای‌گذاری مقادیر a ، b و c ، ضریب تغییرات داده‌های 3 ، 4 و 5 را تعیین می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{5+4+3}{3} = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2}{3} = \frac{1+0+1}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

پس ضریب تغییرات این داده‌ها برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\frac{\sqrt{6}}{3}}{4} = \frac{\sqrt{6}}{12}$$

زیست‌شناسی

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۲ و ۳ زیست‌شناسی ۱

در حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ملخ (حشره گیاه‌خوار) معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند.

علت نادرستی سایر موارد:

الف: بالعکس خون تیره توسط سرخرگ به کمان آبخشی وارد و خون روشن توسط سرخرگی دیگر از آن خارج می‌شود.

ب: در مهره‌داران شش‌دار، سازوکار تهویه‌ای وجود دارد. این مورد برای تنفس آبخشی (ماهیان و نوزاد دوزیستان) صحیح نمی‌باشد.

د: جدایی کامل بطن‌ها در برخی خزندگان دیده می‌شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

فقط مورد «الف» نادرست است.

مونوسیت‌ها بدون دانه هستند، اما از یاخته‌های میلوئیدی ساخته می‌شوند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۱

امکان حرکت مواد در تماس مستقیم با دیواره یاخته در مسیرهای عرض غشایی، آپوپلاستی وجود دارد که در هیچ‌یک از این مسیرهای در عرض ریشه، آوندچوبی دخالت ندارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: امکان عبور مواد از پروتوپلاست در مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی وجود دارد که در مسیر عرض غشایی مواد از پلاسمودسم عبور نمی‌کنند.

گزینه ۳: در خارجی‌ترین لایه استوانه آوندی (لایه ریشه‌زا) هر سه مسیر عرض غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی مشاهده می‌شوند که در مسیر عرض غشایی پروتئین‌های کانالی در تسریع انتقال آب به یاخته‌های درونی‌تر نقش دارند.

گزینه ۴: اختلاف پتانسیل آب در هر سه مسیر عرض غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی سبب حرکت آب به بخش‌های درونی‌تر ریشه می‌شود که در مسیر آپوپلاستی و عرض غشایی آب می‌تواند از تیغه میانی که بخشی از دیواره یاخته‌ای است، عبور کند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

در طی استراحت عمومی، پیام انقباض دهلیزها به تعداد زیادی از یاخته‌های دهلیزی منتقل می‌شود تا انقباض صورت گیرد. در این حالت بطن‌ها در حال استراحت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با رسیدن پیام به این گره، بطن‌ها هنوز در استراحت بوده و هنوز پیامی برای انقباض ندارند.

گزینه ۲: پیش از انتقال پیام به بطن‌ها، دهلیزها منقبض شده‌اند و زمانی که پیام به دیواره بطن‌ها می‌رسد، انقباض دهلیزها پایان یافته و دهلیزها در حال استراحت می‌باشند.

گزینه ۴: پس از انتقال گسترده پیام به دیواره، انقباض بطن‌ها صورت خواهد گرفت.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

ترشح در تنظیم میزان pH خون نقش دارد. در ترشح موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تراوش و ترشح می‌تواند مواد را وارد گردیزه نماید که طی تراوش مواد از شکاف‌های تراوشی وارد نفرون می‌شود.

گزینه ۳: بازجذب باعث ورود مواد به شبکه دورلوله‌ای می‌شود که می‌تواند غیرفعال باشد.

گزینه ۴: تراوش بر اساس اندازه است که مواد از غشای پایه ضخیم عبور می‌کند. مویرگ‌های کلیه از نوع منفذدار است که غشای پایه ضخیم دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

گلیکوژن یک پلی‌ساکارید است و از هیدرولیز کامل آن چندین مونوساکارید گلوکز حاصل می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: ساکارز و لاکتوز دی‌ساکارید هستند که از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند. واحدهای ساختاری ساکارز هر دو شش کربنه می‌باشند.

گزینه ۴: در اثر هیدرولیز، آب مصرف می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

تمام موارد جمله مورد نظر را به درستی کامل می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

لایه مخاطی لوله گوارش شامل بافت پوششی، بافت پیوندی سست و بافت ماهیچه‌ای صاف است. در زیر بافت پوششی این لایه، بافت پیوندی سست وجود دارد که تمام ویژگی‌های ذکر شده در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ را دارد. اما در مورد گزینه ۲ توجه شود که غشای پایه، بافت یاخته‌ای محسوب نمی‌شود. چون فاقد یاخته می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ زیست‌شناسی ۱

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

عامل سطح فعال از یاخته‌های نوع دوم در کیسه‌های حبابکی ترشح می‌شود. به دلیل وجود هوای باقی‌مانده در شش‌های انسان سالم هیچ‌گاه کیسه‌های حبابکی از هوا خالی نمی‌شوند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قسمتی از بخش مبادله‌ای که به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود، نایژک مبادله‌ای است که همچنان در بخش‌هایی از خود (بخش‌های که حبابک وجود ندارد) دارای مخاط مژک‌دار است.

گزینه ۲: بخش هادی دارای مخاط مژک‌دار است، نه تازک‌دار.

گزینه ۴: غضروف‌های C شکل (نه دایره‌ای) نای حرکت لقمه غذا را در مری آسان می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

موارد «الف، ب و د»: عبارت مقابل را به نادرستی و مورد «ج»: به درستی تکمیل می‌کند. بنابراین گزینه ۱ به نادرستی تکمیل می‌کند.

علت درستی مورد «ج»: کریچه گوارشی از ادغام واکوئل غذایی با یک یا چند اندامک کافنده‌تن به وجود می‌آید.

علت نادرستی سایر موارد:

«الف»: در جانوران واجد حفره گوارشی مانند کیسه‌تنان کریچه گوارشی محل ادامه گوارش می‌باشد، نه محل آغاز!

«ب»: پارامسی تک‌یاخته‌ای است! آب بین‌یاخته‌ای ندارد!

«د»: در پارامسی، واکوئل دفعی محتویات خود را از راه منفذ دفعی خارج می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۲ و ۵ زیست‌شناسی ۱

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب: معده، لوله‌های مالپیگی، روده و راست‌روده را نشان می‌دهد. اوریک اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد. بنابراین تمایل آن به رسوب و تشکیل بلور زیاد است. این ماده جزو مواد دفعی در حشرات است. از راه لوله‌های مالپیگی این ماده دفعی وارد روده می‌شود و از آنجا وارد راست‌روده شده از مخرج دفع می‌گردد. بخش ۱ معده است که لوله‌های مالپیگی بعد از آن قرار گرفته‌اند.

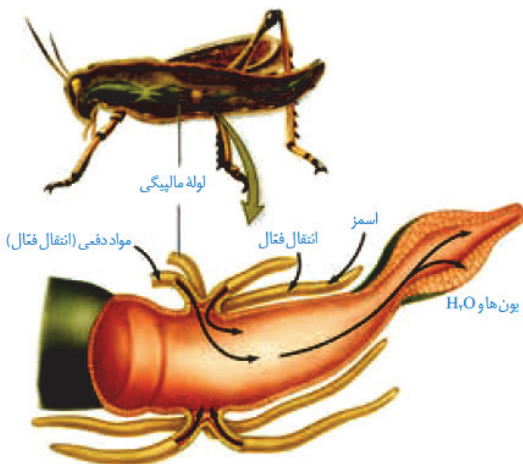
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بازجذب آب و یون‌ها از روده صورت می‌گیرد نه معده.

گزینه ۲: لوله‌های مالپیگی در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارند. معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند.

گزینه ۳: هر دو بخش توانایی دریافت نمک، آب و مواد دفعی همولنف (مایعی که نقش‌های خون، لنف و مایع میان‌بافتی را دارد) را دارند. این

ترکیبات از طریق لوله‌های مالپیگی وارد لوله گوارش می‌شوند.



۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

دستگاه گوارش از لوله‌های گوارش و اندام‌های مرتبط با آن تشکیل شده است. این اندام‌ها شامل غدد بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا هستند. از بین بخش‌های مختلف لوله‌های گوارش، دهان با غدد بزاقی و روده باریک با کبد، پانکراس و کیسه صفرا در ارتباط است. در دهان، بزاق دارای یون‌ها و آنزیم است و با مواد غذایی مخلوط می‌شود. در روده باریک هم شیره پانکراس وجود دارد که حاوی بی‌کربنات و آنزیم است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در دهان تنها نشاسته موجود در مواد غذایی گوارش پیدا می‌کند. پس استفاده از لفظ انواعی از درشت‌مولکول‌های غذایی برای آن درست نیست.

گزینه ۳: آمیلازی که در بزاق وجود دارد، نمی‌تواند نشاسته را به گلوکز تبدیل کند.

گزینه ۴: در دهان هورمون گوارشی ترشح نمی‌شود، اما در روده باریک هورمون سکرترین ترشح شده و وارد خون می‌گردد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

همه موارد نادرست هستند.

«الف»: در دهان، معده جذب اندک و در روده باریک جذب اصلی مشاهده می‌شود. دستگاه عصبی روده‌ای از مری تا مخرج وجود دارد. دهان دستگاه عصبی روده‌ای ندارد.

«ب»: بخش کیسه‌ای شکل دستگاه گوارشی معده می‌باشد. در معده آنزیمی که کربوهیدرات‌ها را آب‌کافت کند، ترشح نمی‌شود.

«ج»: معده و بخش ابتدایی روده باریک در لوله‌های گوارشی توانایی ترشح هورمون به خون را دارند و بدیهی است که در دیواره معده ماهیچه‌ها در سه لایه طولی، حلقوی و مورب قرار دارند.

«د»: موسین گلیکوپروتئینی است که در سراسر لوله‌های گوارش ترشح می‌شود. توجه کنید که خون خروجی از بخش‌های فوقانی لوله‌های گوارشی به سیاهرگ باب کبدی وارد نمی‌شود.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ زیست‌شناسی ۱

با توجه به نمودار هنگام دم (د) فشار منفی فضای جنب در حال کاهش است و حجم شش‌ها در حال افزایش است. بالعکس حین بازدم حجم شش‌ها کاهش و فشار فضای منفی جنب افزایش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «الف» مربوط به عمیق‌ترین دم می‌باشد که در آن جناغ در بیشینه فاصله خود با ستون مهره‌ها قرار دارد.

گزینه ۳: بیشترین فشار اعمال شده توسط دیافراگم بر سیاهرگ‌های شکمی (مانند سیاهرگ باب) در دم عمیق یعنی در ناحیه «الف» مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: ماهیچه میان‌بند در زمان استراحت (بازدم) گنبدی شکل و در زمان انقباض (دم) مسطح می‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۲ و ۴ زیست‌شناسی ۱

کبد با تولید اریتروپویتین در تولید گویچه‌های قرمز نقش مستقیم دارد و همچنین محل تخریب این گویچه‌ها نیز هست. بخش اعظم این اندام در سمت راست بدن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کبد بزرگ‌ترین غده برون‌ریز بدن است (به دلیل ترشح صفرا به مجرای صفراوی) و در ساختار خود دارای یاخته‌های درون‌ریزی است که اریتروپویتین ترشح می‌کنند.

گزینه ۳: کبد می‌تواند آمونیاک را که برای بدن انسان بسیار سمی است، با ترکیب کردن با CO_2 (کربوکسیلاسیون) به اوره تبدیل نماید.

گزینه ۴: مصرف بلندمدت الکل موجب بروز مشکلات کبدی می‌شود. با توجه به اینکه صفرا توسط کبد تولید می‌شود، میزان صفرا کاهش یافته و گوارش چربی‌ها دچار اختلال می‌شود.

۴۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ زیست‌شناسی ۱

دیواره حباب‌ها دارای دو نوع یاخته بزرگ و کوچک است که یاخته‌های کوچک (نوع دوم) مسئول ترشح سورفاکتانت و یاخته‌های بزرگ (نوع اول) مسئول مبادله گازهای تنفسی هستند. توجه داشته باشید که در سطح داخلی حباب‌ها مایع مخاطی وجود ندارد و تصفیه هوای ورودی به کمک ماکروفاژها اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

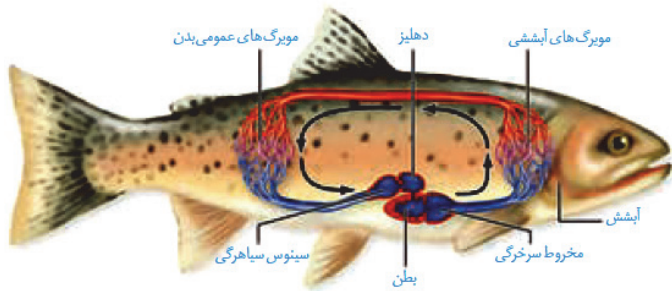
گزینه ۲: فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره حباب، یاخته‌های نوع اول هستند که توانایی تولید سورفاکتانت ندارند، بنابراین در باز شدن حباب‌ها هم دخالتی نمی‌کنند.

گزینه ۳: هیچ‌کدام از یاخته‌های دیواره حباب‌ها نمی‌توانند به بیگانه‌خواری ذرات خارجی بپردازند. این کار توسط ماکروفاژها انجام می‌شود که جزو یاخته‌های دیواره حباب نیستند.

گزینه ۴: اگر به کتاب نگاه کنید می‌بینید که یاخته‌های نوع اول می‌توانند در تماس مستقیم با یاخته‌های نوع اول دیگر باشند. در حالی که یاخته‌های نوع دوم نمی‌توانند در تماس مستقیم با یاخته‌های نوع دوم دیگر باشند.

رسوبی از نمک‌های کلسیم مربوط به مهره‌داران استخوانی است. ماهیان غضروفی در مهره‌های خود رسوبی از نمک‌های کلسیم ندارند. ماهیان غضروفی مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی غدد راست‌روده‌ای دارند که محلول نمک بسیار غلیظ را توسط این غدد به روده ترشح می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مربوط به اسکلت آب ایستایی است. عروس دریایی دارای اسکلت آب ایستایی است که با فشار جریان آب به سمت بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند.
گزینه ۲: ماهی‌ها تخمکی با اندوخته غذایی کم و دیواره‌ای چسبناک و زله‌ای تولید می‌کنند.
گزینه ۴: در گردش خون ماهی؛ خون پس از آنکه وارد سینوس سیاهرگی شد، وارد دهلیز می‌شود. دهلیز از بطن کوچک‌تر است.



۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

موارد «الف و ب» به‌درستی بیان شده‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

مورد «ج»: در کپسول بومن، باز جذب انجام نمی‌شود.

مورد «د»: فرایند باز جذب و ترشح در نفرون و مجرای جمع‌کننده رخ می‌دهد.

۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۳، ۴ و ۵ زیست‌شناسی ۱

اندام ذخیره‌کننده گلیکوژن، کبد است. لخته خون درون رگ‌های خونی انجام می‌شود، نه توسط کبد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلیه اندامی است که در حفظ اسید و بازی خون نقش دارد. کلیه با ترشح هورمون اریتروپویتین در تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.

گزینه ۲: تنظیم‌کننده مدت دم پل مغزی است که در ترشح اشک و بزاق هم نقش دارد.

گزینه ۴: هورمون اریتروپویتین توسط یاخته‌های ویژه کبد و کلیه ترشح می‌شود. تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال انجام می‌شود.

۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۷ زیست‌شناسی ۱

گیاهان، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، توانایی تولید آمونیوم را دارند.

گیاهان می‌توانند هم آمونیوم را از نیترات تولید کنند و هم از محیط به‌طور مستقل جذب کنند، باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن از N_2 جو و باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی می‌توانند آمونیوم تولید نمایند.

۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

نقطه B در انقباض دهلیزها ثبت شده است و در این حالت دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند تا خون از دهلیزها وارد بطن‌ها شود. نقطه D نیز استراحت عمومی را نشان می‌دهد که طی آن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نقطه B بطن‌ها به‌صورت فعال (با انقباض دهلیزها) در حال پر شدن از خون هستند، در حالی که در نقطه D دهلیزها در حال استراحت هستند و بطن‌ها به‌صورت غیرفعال خون‌گیری می‌کنند. به همین دلیل فشارخون بطن‌ها در نقطه B بیشتر از D خواهد بود.

گزینه ۲: در نقطه B دهلیزها در حال خالی شدن از خون هستند در حالی که در نقطه C دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند و خون در دهلیزها جمع شده است و حجم بیشتری دارد.

گزینه ۴: دهلیزها در نقطه B در حال انقباض هستند و طول تارهای ماهیچه‌ای آن‌ها کمتر شده در حالی که در نقطه C در حال استراحت بوده و طول تارهای ماهیچه‌ای آن‌ها بیشتر از نقطه B است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۱ * فصل ۴ زیست‌شناسی ۲

در دیابت شیرین ورود گلوکز به یاخته‌ها کاهش می‌یابد. در افراد مبتلا به دیابت شیرین در پی مصرف پروتئین‌ها مقاومت بدن کاهش می‌یابد و باید بیش از پیش بهداشت را رعایت نمایند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نقرس، رسوب اوریک اسید در مفاصل باعث درد و التهاب می‌شود.

گزینه ۲: در دیابت بی‌مزه، مقدار زیادی ادرار رقیق دفع می‌شود. هورمون ضدادراری از هیپوتالاموس ترشح نمی‌شود. بلکه از هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود.

گزینه ۴: در بیماری کم‌خونی، میزان هماتوکریت به دلیل کاهش غلظت گلبول‌های قرمز، کم می‌شود. نقش اصلی گلبول‌های قرمز انتقال گازهای تنفسی می‌باشد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۱

علت نادرستی موارد «الف، ب، ج و د»:

«الف»: بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای که بین دو یاختهٔ مجاور مشترک است تیغهٔ میانی است. توجه کنید که در برخی از یاخته‌های بافت پاراننشیمی پس از میتوز سیتوکینز انجام نمی‌شود. مثلاً آندوسپرم مایع در نارگیل از این دسته است.
 «ب»: بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای که مانند قالبی، پروتوپلاست را در برمی‌گیرد، دیوارهٔ نخستین است که می‌تواند از یک یا چند لایه تشکیل شده باشد.
 «ج»: پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب در غشای برخی یاخته‌های گیاهی وجود دارند. این پروتئین‌ها هیچ‌گاه در دیواره وجود ندارند (برخلاف نادرست است).

«د»: بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای که در مجاورت تیغهٔ میانی قرار دارد، دیوارهٔ نخستین می‌باشد که خاصیت کشش‌پذیری دارد و از رشد یاخته جلوگیری نمی‌کند.

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۱

کودهای آلی شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران هستند، در نتیجه با افزایش هوموس خاک در نرم و اسفنجی شدن خاک مؤثر هستند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کودهای زیستی می‌توانند دارای باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن (مانند سیانوباکتری‌ها، ریزوبیوم‌ها)، باکتری‌های نیترات‌ساز و آمونیاک‌ساز باشند.

گزینه ۲: احتمال آلودگی انسان به بیماری‌های انگلی را کود آلی (نه زیستی!) افزایش می‌دهد.

گزینه ۴: کودهای شیمیایی عناصر معدنی را به راحتی و به سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهند، نه کودهای آلی!

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۱

لایهٔ «ب» دیوارهٔ نخستین است. شکل محل لان را نشان می‌دهد که در این محل منافذی بین دو یاخته ایجاد می‌شود. در محل لان‌ها، دیوارهٔ پسین وجود ندارد، لذا لایهٔ «ب» دیوارهٔ نخستین را نشان می‌دهد. لیگنین ماده‌ای است که در دیوارهٔ پسین تشکیل می‌شود.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۴ و ۷ زیست‌شناسی ۲

علت نادرستی گزینه ۱:

هورمون پرولاکتین غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد و همچنین این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نقش دارد. در آقایان این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد.

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

سدیم از طریق کانال‌های نشستی می‌تواند وارد نورون شود و هم‌زمان با آن، پتاسیم‌ها با کمک پمپ سدیم-پتاسیم و با صرف انرژی می‌توانند وارد نورون شوند.

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

در خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم، بخش شفافیه به نام قرنیه وجود دارد. قرنیه اولین محل شکست و همگرایی پرتوهای نور در چشم است. با توجه به شکل کتاب درسی، قرنیه در تماس با رگ‌های خونی وارد شده به چشم قرار ندارد و مواد مورد نیاز خود را از زلالیه دریافت می‌نماید.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بیماری آستیگماتیسم ممکن است قرنیه یا عدسی یا هر دو دچار اختلال شوند.

گزینه ۲: عدسی، زلالیه و زجاجیه سایر بخش‌های شفاف چشم هستند که جزو لایه‌های اصلی محسوب نمی‌شوند. از بین این موارد، تنها عدسی دارای یاخته‌های زنده است و در تطابق انحنای خود را تغییر می‌دهد.

گزینه ۴: عدسی در بخش جلویی خود با زلالیه در تماس است و به کمک آن تغذیه می‌شود. زلالیه و زجاجیه فاقد یاخته هستند و نیازی به تغذیه شدن ندارند.

۵۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

لطفاً به شکل کتاب دربارهٔ بخش‌های مغزی ماهی توجه کنید.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی از ماهی‌ها غضروفی‌اند.

گزینه ۳: در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال بند اول به دوم وجود دارند.

گزینه ۴: به طور کلی دستگاه عصبی تصویری یکپارچه و موزائیکی می‌دهد، نه هر واحد بینایی.

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۳ و ۴ زیست‌شناسی ۲

بخش‌های ۱ تا ۵ به ترتیب صفحهٔ رشد، کپسول مفصلی، مایع مفصلی، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و غضروف را نشان می‌دهند. کپسول مفصلی و غضروف هر دو نوعی بافت پیوندی هستند و مقدار زیادی کلاژن در آن‌ها دیده می‌شود.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه داشته باشید که صفحهٔ رشد در این شکل بسته شده است و دیگر غضروفی ندارد که تحت تأثیر هورمون رشد قرار بگیرد.

گزینه ۳: در مفصل‌های ثابت، مایع مفصلی وجود ندارد.

گزینه ۴: توضیحات گفته‌شده در این گزینه مربوط به رباط است، نه پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی.

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۳ زیست‌شناسی ۲

در تار ماهیچه تعداد زیادی تارچه و میتوکندری وجود دارد. درون تارچه‌ها میتوکندری نداریم. تارچه‌ها از پروتئین‌های اکتین و میوزین تشکیل شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در وسط منطقه تیره فقط دم‌های میوزین می‌باشند.

گزینه ۲: رشته‌های اکتین نازک‌اند و از یک طرف به خط Z متصل‌اند. در نوار روشن، اکتین دیده می‌شود.

گزینه ۴: سارکومرها شامل پروتئین‌های اکتین و میوزین‌اند که با رها شدن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در معرض یون کلسیم قرار می‌گیرند.

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۳ و ۴ زیست‌شناسی ۱ * فصل‌های ۳ و ۹ زیست‌شناسی ۲

با باز شدن گل‌های آکاسیا، زنبورها می‌توانند برای گرده‌افشانی به آن نزدیک شوند. حشرات دارای اسکلت خارجی هستند. این نوع اسکلت با افزایش اندازه سنگین شده و حرکات جانور را با مشکل مواجه می‌کند. به همین علت اندازه حشرات از حد معینی بیشتر نمی‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به هنگام انقباض قلب حشرات، دریچه‌های ابتدای رگ‌ها باز هستند، اما منافذ دریچه‌دار قلب بسته هستند تا همولنف تنها از طریق رگ‌ها خارج شود. بازگشت همولنف به قلب از طریق منافذ دریچه‌دار قلب انجام می‌شود.

گزینه ۲: لوله‌های نایبسی در بدن حشرات یک سر باز دارند. در واقع انتهای این لوله‌ها بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادل گازهای تنفسی را تسهیل می‌کند.

گزینه ۳: حشرات سامانه گردش مواد باز داشته و مویرگ ندارند.

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

بخش پیکری به واسطه انعکاس‌ها (پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها) و بخش خودمختار به صورت غیرارادی دستورات مغز را می‌توانند به مقصد برسانند. گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ فقط در رابطه با بخش خودمختار درست است. هر دو بخش پیکری و خودمختار به ماهیچه‌ها پیام می‌رسانند و ماهیچه‌ها برای انقباض به کلسیم نیاز دارند.

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «د» صحیح است.

(الف) با توجه به شکل ۲ فصل چهار، پیک‌های شیمیایی ممکن است، برای اثرگذاری روی یاخته‌های هدف وارد آن‌ها شوند.

(ب) دستگاه عصبی با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد. نورون‌ها ناقل عصبی تولید و ترشح می‌کنند.

(ج) هورمون‌ها می‌توانند از یک نوع یاخته در غده ترشح شوند، اما روی یاخته‌های مختلفی اثر کنند و مثل هورمون‌های تیروئیدی که روی انواع زیادی از یاخته‌ها اثر دارند.

(د) هیچ پیک شیمیایی نمی‌تواند بدون داشتن گیرنده اختصاصی روی یاخته هدف اثر داشته باشد و همه پیک‌های شیمیایی (حتی پیک‌هایی که وارد یاخته هدف می‌شوند)، دارای گیرنده اختصاصی هستند. مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۵ زیست‌شناسی ۱ * فصل ۴ زیست‌شناسی ۲

در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه و دیابت شیرین نوع ۱ و ۲، دائماً مرکز تشنگی در هیپوتالاموس فعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از بین انواع دیابت در کتاب درسی، تنها دیابت شیرین نوع ۱، از نوع خودایمنی است.

گزینه ۲: در دیابت بی‌مزه به علت عدم ترشح هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین، میزان بازجذب آب در کلیه کاهش پیدا کرده و فرد ادرار پر حجم و رقیق دفع می‌کند.

گزینه ۳: در هر دو نوع دیابت بی‌مزه و شیرین نوع ۲، میزان ترشح انسولین در خون طبیعی است.

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۴ و ۷ زیست‌شناسی ۲

عملکرد بخش میانی نامشخص است، اما بخش پیشین با ترشح پرولاکتین در حفظ تعادل آب مؤثر است. همچنین بخش پسین نیز با ترشح هورمون ضدادراری نقش خود را در حفظ آب بدن ایفا می‌کند. بخش پیشین با ترشح FSH و LH و بخش پسین با ترشح اکسی‌توسین بر دستگاه تولیدمثل زنان اثر می‌گذارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسی‌توسین مستقیماً باعث انقباض برخی ماهیچه‌های صاف می‌شود، اما بخش پیشین هورمونی را از این جهت ترشح نمی‌کند.

گزینه ۲: بخش پسین هورمون تولید نمی‌کند.

گزینه ۴: میزان تولید شیر تحت کنترل هیپوفیز پیشین است و هیپوفیز پسین در ترشح مؤثر است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوارهای دارای هسته چندقسمتی با دانه‌های ریز و روشن در خط دوم دفاعی بدن است که همگی از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد شده‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درشت‌خوارها در از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها دخالت دارند و این عمل را در کبد و طحال انجام می‌دهند.

گزینه ۲: ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهایی هستند که ریزکیسه‌های حاوی هیستامین دارند و با گشادی رگ، جریان خون را افزایش و فشار خون را کاهش می‌دهند.

گزینه ۴: یاخته‌های دندریتی جزء بیگانه‌خوارهای با زواید سیتوپلاسمی هستند که با عبور از جدار مویرگ لنفی به سمت گره لنفی می‌روند.

۶۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

موارد «ج و د» درست است.

هیستامین باعث گشاد شدن رگ‌ها در موضع ترشح شده می‌شود، لذا حجم خون را به صورت موضعی افزایش می‌دهد.

ماستوسیت‌ها چون فعالیت بیگانه‌خواری دارند، لذا به مقدار زیادی اندامک لیزوزوم دارند.

علت نادرستی موارد «الف و ب»:

ماستوسیت‌ها هیستامین ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها در خون نیستند. بازوفیل‌ها علاوه بر هیستامین، هیپارین هم ترشح می‌کنند.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

آمنیون در تغذیه و حفاظت جنین نقش دارد. بخشی از یاخته‌های توده داخلی بلاستوسیست در ایجاد آمنیون دخالت دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی از یاخته‌های تروفوبلاست در ترشح آنزیم نقش دارند.

گزینه ۲: تروفوبلاست در مراحل بعدی برون‌شامه (کورئون) را می‌سازد.

گزینه ۳: HCG از برون‌شامه جنین ترشح می‌شود.

۷۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

لنفوسیت B پس از تمایز خود می‌تواند، بلاسموسیت و یاخته‌ی خاطره تولید کند. بلاسموسیت‌ها به تولید پادتنی می‌پردازند که مشابه گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت است. یاخته‌های خاطره هم مانند لنفوسیت B می‌توانند گیرنده پادکن تولید کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بلاسموسیت‌ها گیرنده پادگنی ندارند و نمی‌توانند پادگن‌های مختلف را از یکدیگر تشخیص دهند.

گزینه ۳: هسته بلاسموسیت‌ها در مجاورت غشا و هسته یاخته‌های خاطره بیشتر در بخش میانی سیتوپلاسم قرار دارد.

گزینه ۴: یاخته‌های لنفوسیت خاطره جز لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پادتن‌ساز یا T کشنده) نمی‌باشند.

۷۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۶ زیست‌شناسی ۲

همه موارد نادرست هستند.

علت نادرستی موارد:

الف) تلوفاز می‌تواند هم‌زمان با تقسیم سیتوپلاسم باشد یا نباشد. در هر حال حین تلوفاز ۲ هنوز یاخته‌ها از هم جدا نشده‌اند و هنوز ما با یک یاخته سروکار داریم که در دو قطب خود دارای هسته است.

ب) در مرحله آنافاز میوز ۲، تنها طول دوک‌هایی که به سانترومر فام‌تن متصل می‌شوند، کوتاه می‌شود و نه همه رشته‌های دوک.

ج) در مرحله متافاز که ساختارهای تترادی در یاخته وجود دارد، هر سانترومر تنها از یک طرف به رشته دوک متصل است.

د) چنانچه با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، یکی از قطبین یاخته در آنافاز ۱ خالی خواهند ماند و همه فام‌تن‌های مضاعف شده به یک قطب یاخته می‌روند.

۷۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۹ زیست‌شناسی ۲

در چیرگی رأسی با افزایش اکسین در جوانه رأسی، میزان سیتوکینین در جوانه جانبی کاهش می‌یابد. همچنین مقدار اکسین آن‌ها افزایش می‌یابد. همچنین اکسین جوانه رأسی تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند.

سیتوکینین پیر شدن اندام‌های گیاهی را به تأخیر می‌اندازد و اکسین سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌شود.

۷۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۶ زیست‌شناسی ۲

ملانوما نوعی تومور بدخیم می‌باشد. علت اصلی سرطان بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود، چرخه یاخته‌ای از کنترل خارج شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منافذ موجود در رگ‌های لنفی به پخش یاخته‌های سرطانی در بدن کمک می‌کنند، اما توجه کنید که لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است و یاخته‌های آن منتشر نمی‌شوند.

گزینه ۳: با وجود رشد محدود و عدم پخش یاخته‌ها در تومور خوش‌خیم، اگر این تومورها بیش از اندازه بزرگ شوند می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کنند.

گزینه ۴: در روش بافت‌برداری، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. در ضمن توجه داشته باشید که این روش معمولاً تشخیصی است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۲

بررسی علت نادرستی موارد:

الف) اووسیت اولیه دارای کروموزوم مضاعف است، لذا دیگر دناى خود را مضاعف نمی‌کند.

ب) رشته‌های دوک در پروفاز ۱ در مرحله جنینی تشکیل شده‌اند.

بررسی علت درستی موارد:

ج) در اواخر تلوفاز سیتوکینز آغاز می‌شود.

د) در انتهای پروفاز رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

موارد «الف، ب و ج» به درستی کامل کننده جمله مورد نظر در سؤال می‌باشند.
 $A = \text{رحم}$ $B = \text{بیضه‌ها}$ $C = \text{تخمدان}$

بررسی موارد:

- الف) رحم در انسان اندامی کیسه‌مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است.
 ب) بیضه دارای لوله‌های پیچ در پیچ به نام لوله‌های اسپرم‌ساز می‌باشد.
 ج) تخمدان توسط طنابی پیوندی - عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل است.
 د) تولید یاخته‌های جنسی ماده از وظایف تخمدان است و رحم محل قرارگیری جنین می‌باشد.

۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۸ زیست‌شناسی ۲

در دانه بالغ گیاهان دولپه‌ای، رویان بیشتر فضا را اشغال می‌کند. همان‌طور که می‌دانید دانه بالغ این گیاهان آندوسپرم ندارند و عدد فام‌تنی همه یاخته‌ها در دانه با هم برابر است.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: گیاهان دولپه در دانه نابالغ خود رویان قلبی تشکیل می‌دهند. آندوسپرم این گیاهان جذب لپه شده و در دانه بالغ دیده نمی‌شود.
 گزینه ۳: همه نهاندانگان در دانه نابالغ خود میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارند (حین تشکیل رویان و پایه اتصالی به دانه)، اما تنها گیاهان تک‌لپه دارای ریشه افشان هستند.
 گزینه ۴: گیاهان تک‌لپه در دانه بالغ خود یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی متفاوت دارند. (مثلاً آندوسپرم تریپلوئید و رویان دیپلوئید). این گیاهان یک لپه دارند و استفاده از لفظ لپه‌ها برای آن‌ها درست نیست.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

در صورتی که لقاح رخ داده باشد، جسم زرد باقی می‌ماند و استروژن و پروژسترون کاهش نمی‌یابد تا از رشد انبانک جدید جلوگیری کند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: افزایش LH سبب تخمک‌گذاری می‌شود.
 گزینه ۳: پروژسترون توسط غدد فوق‌کلیوی هم تولید و ترشح می‌شود.
 گزینه ۴: آزاد شدن تعداد زیادی LH هم‌زمان با تخمک‌گذاری است (روز ۱۴)، رشدونمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن سرعت رشد آن کم شده ولی فعالیت ترشچی در آن افزایش می‌یابد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۸ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های نهان‌دانگان سانتربول و تازک ندارند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در نهان‌دانگان گامت‌های حاصل تقسیم میتوز هستند، نه میوز.
 گزینه ۲: برخی از یاخته‌های حاصل لقاح، دیپلوئید و برخی تریپلوئیدند.
 گزینه ۳: دانه‌های گرده رسیده، محصول تقسیم میتوز می‌باشند و یاخته‌های هاپلوئید هستند.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۷ زیست‌شناسی ۱ * فصل‌های ۱، ۵ و ۹ زیست‌شناسی ۲

وجود سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. بافت چوب‌پنبه مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: سالیسیلیک اسید مرگ یاخته‌ای را در یاخته‌های گیاهی رقم می‌زند، اما در انسان اینترفرون سبب مرگ یاخته‌ای به‌طور مستقیم نمی‌شود.
 گزینه ۳: نیکوتین توسط گیاه تنباکو تولید می‌شود تا گیاه را در برابر گیاه‌خواران محافظت کند. انسان با مصرف اختیاری نیکوتین به‌مرور به آن معتاد شده و پس از مدتی با رخ دادن تغییراتی در مغز، اختیاری در مصرف آن ندارد.
 گزینه ۴: برگ گیاه توبره‌واش حشره را به دام می‌اندازد.

۸۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

در انعکاس عقب کشیدن دست، چهار سیناپس در ماده خاکستری نخاع برقرار می‌شود. دو سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط، یک سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه جلوی بازو، یک سیناپس بین نورون رابط و ماهیچه عقب بازو که به‌جز سیناپس آخر همگی از نوع تحریکی هستند. در همه این سیناپس‌ها نورون پیش‌سیناپسی با آگزوسیتوز، ناقل عصبی را به فضای سیناپسی ترشح می‌کند و چون در این فرایند ریزکیسه‌های حاوی ناقل با غشای نورون ادغام می‌گردند، مساحت غشا در پایانه آکسون اندکی افزایش پیدا می‌کند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: سیناپس نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه عقب بازو از نوع مهاری است و موجب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در سلول پس‌سیناپسی می‌شود.
 گزینه ۳: در این انعکاس دو سیناپس در مجاورت یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل می‌شود. یکی بین نورون حرکتی و ماهیچه جلوی بازو و دیگری بین نورون حرکتی و ماهیچه عقب بازو. همان‌طور که می‌دانید سیناپس دوم در این انعکاس از نوع غیرفعال است و در آن ناقل عصبی ترشح نمی‌شود. در این حالت ماهیچه عقب بازو به استراحت می‌رود.
 گزینه ۴: هیچ‌گاه ریزکیسه‌های حاوی ناقل، خودشان وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند. همچنین در گزینه قبل هم توضیح داده شد که در سیناپس نورون حرکتی عقب بازو با ماهیچه عقب بازو ناقل ترشح نمی‌شود.

فیزیک

۸۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی هستند و یکاهای آن‌ها را یکاهای اصلی می‌نامند. سایر یکاها که برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شوند را یکاهای فرعی می‌نامند.

۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$\left. \begin{aligned} \rho_1 &= \frac{m}{V_1} \\ \rho_2 &= \frac{m}{V_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1/25 \times 10^3}{1/0.5 \times 10^3}$$

$$\text{درصد افزایش حجم} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{0.2 \times 10^3}{1/0.5 \times 10^3} \times 100 = 10\%$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

نیروی دگرچسبی بین قند و چای بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های چای است؛ بنابراین چای درون قند نفوذ می‌کند. این پدیده نمونه‌ای از مویبستگی است.

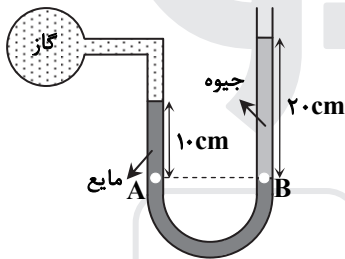
۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$P = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 \Rightarrow 10^3 / 2 \times 10^3 = 10^3 \times 10^3 + 1200 \times 10 \times h_1 + 1000 \times 10 \times h_2 \Rightarrow 3200 = 12000 \cdot h_1 + 10000 \cdot h_2$$

$$\Rightarrow 12h_1 + 10h_2 = 3/2 \xrightarrow{h_2 = 0.3 - h_1} 12h_1 + 10(0.3 - h_1) = 3/2 \Rightarrow 12h_1 - 10h_1 = 0.2 \Rightarrow 2h_1 = 0.2 \Rightarrow h_1 = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

راه حل اول:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_{\text{هوای}} + P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوای}} = P_{\text{جیوه}} - P_{\text{مایع}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = (\rho g h)_{\text{جیوه}} - (\rho g h)_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 13600 \times 10 \times 0.2 - 13600 \times 10 \times 0.1 = 25840 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} g h \text{ : فشار پیمانه‌ای بر حسب سانتی‌متر جیوه}$$

$$\Rightarrow 25840 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 19 \text{ cmHg}$$

راه حل دوم:

می‌توان فشار حاصل از ستون مایع را برحسب سانتی‌متر جیوه به‌دست آورد؛ در نتیجه داریم:

$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{هوای}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{هوای}} - P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} - \frac{1/36 \times 10}{13/6} \text{ cmHg} = 19 \text{ cmHg}$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 0.5 \times 1000 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 5 \text{ cm}^2 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 5 \times 1 = 1 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{حجم آب عبوری در دقیقه} = V = 0.5 \times 60 = 30 \text{ L} = 0.03 \text{ m}^3$$

$$\text{جرم آب عبوری در دقیقه} = \rho V = 1000 \times 0.03 = 30 \text{ kg}$$

$$K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 30 \times (5^2 - 1^2) = 360 \text{ J}$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

برای آنکه انرژی جنبشی خودروها برابر شود، باید خودروی با جرم کمتر به تندی خود بیفزاید و خودروی با جرم بیشتر از تندی خود بکاهد.

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 810 \times (v+1)^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times (v-1)^2 \Rightarrow 81(v+1)^2 = 10(v-1)^2 \Rightarrow 9(v+1) = 10(v-1) \Rightarrow v = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

کار کل نیروها برابر با مجموع کار تمام نیروهای وارد بر جعبه است. بر جعبه پنج نیروی وزن (mg) ، عمودی سطح (\vec{F}_N) ، \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 و \vec{f}_k وارد می‌شود که کار نیروی وزن و عمودی سطح در این جابه‌جایی صفر است (چرا؟).

$$W_{F_2} = F_2 d \cos 60^\circ = 10 \times 10 \times 0.5 = 50 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = 24 \times 10 \times (-1) = -240 \text{ J}$$

$$W_{\text{کل}} = W_{mg} + W_{F_N} + W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} \Rightarrow 900 = 0 + 0 + W_{F_1} + 50 + (-240) \Rightarrow W_{F_1} = 640 \text{ J}$$

$$W_{F_1} = F_1 d \cos 37^\circ \Rightarrow 640 = F_1 \times 10 \times 0.8 \Rightarrow F_1 = 80 \text{ N}$$

با توجه به اینکه مقاومت هوا ناچیز است، انرژی مکانیکی پایسته می‌ماند و هر چه جسم پایین‌تر می‌آید، تندی آن بیشتر می‌شود. اگر سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کنیم $(U_p = 0)$ ، داریم:

$$E_p = E_p \Rightarrow U_p + K_p = U_p + K_p \Rightarrow mgh_p + \frac{1}{2}mv_p^2 = mgh_p + \frac{1}{2}mv_p^2$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 10.5 + \frac{1}{2} \times m \times v_p^2 = 0 + \frac{1}{2} \times m \times 50^2 \Rightarrow v_p = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_1 = 20 - 10 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_1 = E_p \Rightarrow m \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times m \times 10^2 = 0 + \frac{1}{2} \times m \times 50^2 \Rightarrow h = 12 \text{ m}$$

کاری که دستگاه در هر دقیقه برای بالا بردن این افراد انجام می‌دهد:

$$W = mg\Delta h = 15 \times 80 \times 10 \times 9 = 108 \times 10^3 \text{ J}$$

انرژی الکتریکی مصرفی دستگاه در هر دقیقه برابر است با:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{\text{av}} \cdot t = 3 \times 10^3 \times 60 = 18 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Ra = \frac{W}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{108 \times 10^3 \times 10^3}{18 \times 10^4} = \frac{4 \times 15}{10^2} = 0.6$$

بازده دستگاه ۶۰ درصد است.

کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل ولتاژ است. به علت آنکه محل اتصال دو سیم ترموکوپل که برای اندازه‌گیری دمای یک جسم به کار می‌رود بسیار کوچک است، ترموکوپل به سرعت با جسم به تعادل گرمایی می‌رسد. لازم به ذکر است که ترموکوپل به دلیل دقت کمتر نسبت به دماسنج‌های معیار، از مجموعه آن‌ها کنار گذاشته شد.

چون ضریب انبساط طولی میله A بیشتر از ضریب انبساط طولی میله B است، وقتی دمای دو میله را به یک اندازه افزایش می‌دهیم، افزایش طول میله A بیشتر از افزایش طول میله B خواهد بود؛ به این ترتیب گرچه در دمای صفر درجه طول میله A کمتر از طول میله B بوده است، در دمای بالاتر طول میله A بیشتر از طول میله B خواهد شد.

$$L_{1A} = 1 \text{ m}, L_{1B} = 1/100 \text{ m}$$

$$L_{2A} - L_{2B} = 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow L_{1A}(1 + \alpha_A \Delta\theta) - L_{1B}(1 + \alpha_B \Delta\theta) = 10^{-3} \Rightarrow (L_{1A} - L_{1B}) + (L_{1A}\alpha_A - L_{1B}\alpha_B)\Delta\theta = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow -10^{-3} + (1 \times 6/100 \times 10^{-5} - 1/100 \times 1 \times 10^{-5})\Delta\theta = 10^{-3} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{2 \times 10^{-3}}{(6/100 - 1/100) \times 10^{-5}} = 40^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \theta_2 - 0 = 40^\circ \text{C} \Rightarrow \theta_2 = 40^\circ \text{C}$$

$$mc_1 \Delta\theta_1 + mL_F + mc_2 \Delta\theta_2 + m'c_3 \Delta\theta_3 = 0$$

$$\Rightarrow m \times 2100 \times (0 - (-2)) + m \times 336000 + m \times 4200 \times (19 - 0) + (110 - m) \times 4200 \times (19 - 29) = 0$$

$$\xrightarrow{+4200} m + 80m + 19m - 1100 + 10m = 0 \Rightarrow 110m = 1100 \Rightarrow m = 10 \text{ g}$$

$$Q_{\text{آب } 59^\circ \text{C} \rightarrow 100^\circ \text{C}} + Q_{\text{آب } 100^\circ \text{C} \rightarrow 100^\circ \text{C}} + Q_{\text{آب } 100^\circ \text{C} \rightarrow 59^\circ \text{C}} + Q_{\text{بخار } 100^\circ \text{C}} = 0 \Rightarrow mL_F + mc\Delta\theta + (-m'L_V) + m'c\Delta\theta' = 0$$

چون طرف راست رابطه صفر است و در تمام جملات جرم وجود دارد، مجازیم جرم‌ها را بر حسب گرم قرار دهیم.

$$242 \times 334 + 242 \times 4 \times (59 - 0) - m' \times 2256 + m' \times 4 \times (59 - 100) = 0 \Rightarrow 242 \times 570 = m' \times 2420 \Rightarrow m' = 57 \text{ g}$$

۹۵- پاسخ: گزینه ۴

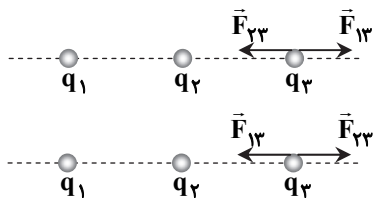
▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$F = k \frac{|q_p||q_p|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(1/6 \times 10^{-19})^2}{(2/4 \times 10^{-15})^2} = 40 \text{ N}$$

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

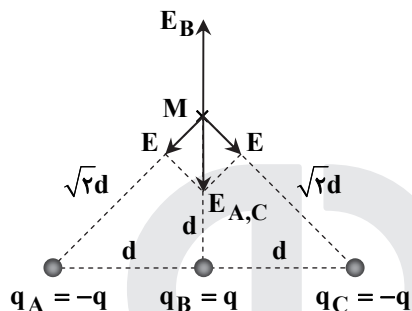
$$\vec{F}_{T_3} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{33} = -\vec{F}_{23} \Rightarrow F_{33} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{(2r)^2} = \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 4$$



با توجه به $\vec{F}_{13} = -\vec{F}_{23}$ جهت نیروهای وارد بر q_3 یکی از دو حالت روبه‌رو است که در هر دو حالت، علامت بارهای q_1 و q_2 مخالف هم خواهد بود؛ پس $\frac{q_1}{q_2} = -4$ است.

۹۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E_A = E_C = \frac{kq}{(\sqrt{2}d)^2} = \frac{kq}{2d^2} = E \Rightarrow E_{A,C} = \sqrt{E^2 + E^2}$$

$$\Rightarrow E_{A,C} = \sqrt{2}E$$

$$E_B = \frac{kq}{d^2} = 2E$$

$$E_T = 2E - \sqrt{2}E = (2 - \sqrt{2})E$$

۹۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\Rightarrow W_E = \frac{1}{2} \times \frac{0.2}{1.000} \times 0.1^2 - 0 = 10^{-6} \text{ J} \Rightarrow W_E = 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Delta U = -W_E = -10^{-6} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-10^{-6}}{-5 \times 10^{-6}} = 0.2 \text{ V} \Rightarrow V_B - V_A = 0.2 \text{ V}$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow 1600 = \frac{1}{2} \times \frac{Q^2}{2} \Rightarrow Q = 80 \mu\text{C}$$

$$Q = ne \Rightarrow n = \frac{80 \times 10^{-6} \text{ C}}{1/6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 5 \times 10^{14}$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

اگر طول هر ضلع چهارضلعی را روی محور V برابر با V_1 و روی محور I برابر با I_1 فرض کنیم:

$$\begin{cases} R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{7V_1}{2I_1} \\ R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{5V_1}{4I_1} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{7}{2} \times \frac{V_1}{I_1}}{\frac{5}{4} \times \frac{V_1}{I_1}} = 2/8$$

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

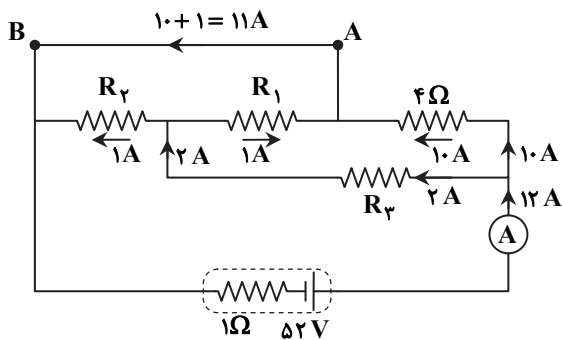
با وصل نمودن کلید، دو لامپ به‌طور موازی به هم وصل می‌شوند و در نتیجه، مقاومت معادل آن‌ها کاهش و جریان مدار افزایش می‌یابد. از طرفی، ولت‌سنج به دو سر منبع متصل بوده و چون منبع آرمانی است، مقاومت داخلی آن صفر است. در نتیجه عدد ولت‌سنج، همان نیروی محرکه مولد بوده و ثابت است.

مقاومت 4Ω به دو سر باتری متصل شده و در نتیجه اختلاف پتانسیل آن با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است.

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI = 52 - 1 \times 12 = 40V$$

$$I_{4\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{40}{4} = 10A$$

$$I_2 + I_{4\Omega} = I_{\text{آمپرسنج}} \Rightarrow I_2 + 10 = 12 \Rightarrow I_2 = 2A$$



$$\left. \begin{aligned} R_1 \text{ موازی } R_2 &\Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \xrightarrow{R_1=R_2} I_1 = I_2 \\ I_1 + I_2 &= I_3 = 2A \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_1 = I_2 = 1A$$

$$I_1 + I_{4\Omega} = I_{AB} \Rightarrow I_{AB} = 1 + 10 = 11A$$

مقاومت های R_1 و R_2 موازی اند. معادل آن ها برابر است با:

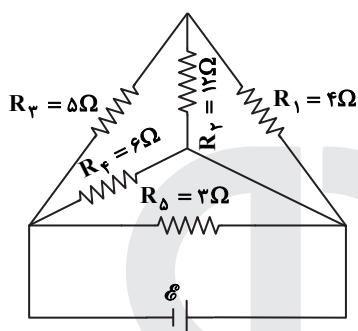
$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

مقاومت $R_{1,2}$ با مقاومت R_3 متوالی است:

$$R_{1,2,3} = 3 + 5 = 8\Omega$$

مقاومت $R_{1,2,3}$ ، R_4 و R_5 با هم موازی اند:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{15}{24} \Rightarrow R_{eq} = \frac{24}{15} = 1.6\Omega$$



$$U = RI^2 t \Rightarrow 6 \times 10^3 = R \times 5^2 \times 12 \Rightarrow R = \frac{6 \times 10^3}{25 \times 12} = 200\Omega$$

توان خروجی از منبع برابر $P = VI$ است.

$$P = VI \Rightarrow \begin{cases} 20 = V_1 \times 1 \\ 10 = V_2 \times 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 20V \\ V_2 = 5V \end{cases}$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow \begin{cases} 20 = \mathcal{E} - r \times 1 \\ 5 = \mathcal{E} - r \times 2 \end{cases} \Rightarrow \mathcal{E} = 35V$$

چون بار در راستای خطوط میدان پرتاب شده، $\theta = 18^\circ$ است و طبق رابطه $F = |q|vB \sin \theta$ ، نیروی مغناطیسی بر آن وارد نمی شود؛ پس سرعت آن ثابت می ماند.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{80}{40} = \frac{400}{600} \times 1 \times \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = 3$$

در لحظه وصل کلید، میدان مغناطیسی درون سیم لوله افزایش می یابد که جهت آن در سیم لوله، به طرف راست است؛ در نتیجه، طبق قانون لنز باید میدان ناشی از القای الکترومغناطیسی در دو سیم لوله دیگر، به طرف چپ باشد که با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان در سیم لوله ها مطابق با گزینه ۳ خواهد بود.

$$4l = 40 \Rightarrow l = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{\Delta B}{\Delta t} A \cos \theta \right| = \left| -1 \times 0.6 \times (0.1)^2 \times 1 \right| = 0.06V$$

$$\bar{I} = \frac{|\mathcal{E}|}{R} = \frac{0.06}{0.2} = 0.3A$$

انرژی القاگر در لحظه $t = \frac{1}{6} s$ برابر است با:

$$I = \lambda \sin \delta \cdot \pi t = \lambda \sin \delta \cdot \pi \times \frac{1}{6} = \lambda \sin \frac{\delta \pi}{6} = 4 A$$

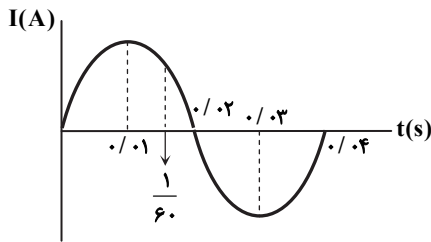
$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 4^2 = 3.2 J$$

با توجه به نمودار جریان- زمان، داریم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t = \lambda \sin \delta \cdot \pi t \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \delta \cdot \pi \Rightarrow T = \frac{4}{100} s$$

لحظه $t = \frac{1}{6} s$ بین بازه زمانی $0.1s$ تا $0.2s$ ($0.1 < \frac{1}{6} < 0.2$) قرار

دارد و با توجه به نمودار، در این لحظه جریان در حال کاهش است از این رو انرژی القاگر هم در حال کاهش خواهد بود.



شیمه

اغلب هسته‌هایی که دارای نسبت تعداد نوترون به پروتون برابر یا بیشتر از $1/5$ باشند، پرتوزا و ناپایدارند که به آن‌ها رادیوایزوتوپ می‌گویند.

بررسی گزینه ۴: نسبت شمار پروتون به نوترون 3_1H برابر با $1/5 = 0.2$ است. این ایزوتوپ، طبیعی بوده و ناپایدار است.

عدد جرمی سبک‌ترین ایزوتوپ آهن، $54 = 26 + 28$ است.

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \frac{F_3}{100}$$

اختلاف جرم اتمی ایزوتوپ سوم با ایزوتوپ ${}^{56}_{26}Fe$ $\Rightarrow x = 3 \Rightarrow 55.9 = 54 + (2 \times 0.8) + (x \times 0.1) \Rightarrow x = 3$

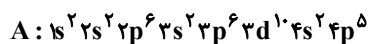
\Rightarrow تعداد نوترون $= 31 \Rightarrow {}^{57}_{26}Fe$ = ایزوتوپ مورد نظر

$$\text{mol } CH_4 = \frac{3/2}{16} = 0.09375 \Rightarrow \text{مول اتم‌ها} = 5 \times 0.09375 = 0.46875 \text{ mol}$$

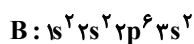
$$Ca_3(PO_4)_2 \text{ مول نمک} = 0.15 \Rightarrow \text{مول نمک} = 0.15 \Rightarrow \text{مول یون } Ca_3(PO_4)_2 = 0.05$$

فقط عبارت سوم درست است.

لایه الکترونی سوم اتم A، کاملاً پر است و این اتم دارای ۷ الکترون در لایه چهارم می‌باشد؛ بنابراین آرایش الکترونی آن به صورت زیر خواهد بود:



اتم B در لایه الکترونی سوم دارای ۲ الکترون است؛ بنابراین آرایش الکترونی آن به صورت زیر خواهد بود:



بررسی عبارت‌ها:

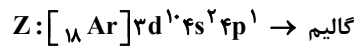
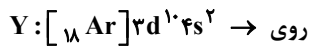
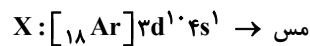
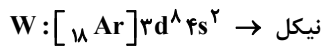
■ اتم A دارای ۸ الکترون با $I = 0$ (زیر لایه‌های s) است.

■ اتم‌های A و B به ترتیب دارای ۷ و ۲ الکترون ظرفیتی هستند و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها به صورت $\ddot{A} \cdot$ و $\cdot \ddot{B}$ است.

■ عنصرهای A و B به ترتیب در گروه‌های ۱۷ و ۲ جدول دوره‌ای تعلق دارند و نماد یون پایدار آن‌ها به صورت A^- و B^{2+} است؛ بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از آن‌ها به صورت BA_2 است.

■ اتم B به دسته s تعلق دارد، اما عنصر M، جزء عنصرهای گروه ۳ و دسته d است.

با توجه به اینکه تعداد الکترون‌های ظرفیتی «W»، بیشتر از ۸ است، این عنصر قطعاً به دسته d تعلق دارد؛ بنابراین آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $[18\text{Ar}]3d^8 4s^2$ است؛ بنابراین:



با توجه به آرایش الکترونی «W»، عدد اتمی آن ۲۸ است که با عدد اتمی گاز نجیب قبل از خود (18Ar)، ۱۰ واحد اختلاف دارد. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی دارای الکترون اتم «Y»، ۲ الکترون وجود دارد.

(۲) بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی دارای الکترون اتم «Z»، ۴p است که حاصل (n+1) آن برابر با ۵ است.

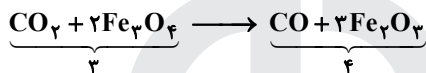
(۴) رنگ شعله عنصر مس، سبز و رنگ نور حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به لایه دوم در اتم هیدروژن، نیلی است.

به جز موارد «پ» و «ت»، سایر موارد را می‌توان به سبک‌ترین گاز نجیب (هلیوم) نسبت داد.

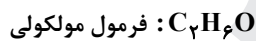
(پ) فراوان‌ترین گاز نجیب در هواکره، آرگون است.

(ت) فراوان‌ترین عنصر در جهان، هیدروژن است.

واکنش را موازنه می‌کنیم:



بر اساس قوانین گازها، نسبت‌های حجمی برای گازها همان نسبت‌های مولی است.



$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{\frac{\text{C}}{(2 \times 4)} + \frac{\text{H}}{(6 \times 1)} + \frac{\text{O}}{2}}{2} = 8$$

الف) در شرایط STP، هر مول گاز ۲۲/۴ لیتر حجم دارد. البته این جمله به این معنا نیست که اگر حجم یک مول گاز ۲۲/۴ لیتر باشد، در شرایط STP قرار دارد، بلکه می‌تواند در شرایط STP قرار داشته باشد، اما اگر حجم یک مول گاز ۲۲/۴ لیتر نباشد، قطعاً در شرایط STP قرار ندارد.

$$\text{مقدار مول گاز نئون با توجه به تعداد ذرات} = 5 \text{ A} \times \frac{0.5 \text{ mol Ne}}{1 \text{ A}} = 0.25$$

مقدار مول گاز نئون با توجه به حجم اشغال شده و با فرض اینکه ظرف «A» در شرایط STP قرار دارد:

$$\text{شرایط ظرف «A» می‌تواند STP باشد.} \Rightarrow 5/6 \text{ L Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{22.4 \text{ L Ne}} = 0.25 \text{ mol}$$

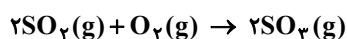
$$\text{مقدار مول گاز کربن دی‌اکسید با توجه به تعداد ذرات} = 8 \text{ B} \times \frac{0.5 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ B}} = 0.4$$

مقدار مول گاز کربن دی‌اکسید با توجه به حجم اشغال شده و با فرض اینکه ظرف «B» در شرایط STP قرار دارد:

$$\text{ظرف «B» قطعاً در شرایط STP قرار ندارد.} \Rightarrow 11/2 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} = 0.5 \text{ mol}$$

(ب)

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم گاز کربن دی‌اکسید در ظرف B} = 0.4 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 17.6 \text{ g} \\ \text{جرم گاز نئون در ظرف A} = 0.25 \text{ mol Ne} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}} = 5 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{17.6}{5} = 3.52$$



$$0.01 m^3 \times \frac{1000 L}{1 m^3} = 10 L$$

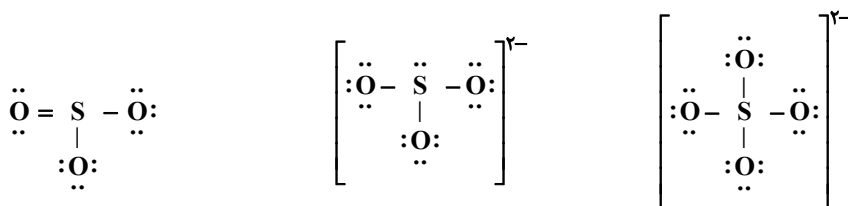
$$10 L SO_3 \times \frac{1/92 g SO_3}{1 L SO_3} \times \frac{1 mol SO_3}{80 g SO_3} \times \frac{1 mol O_2}{2 mol SO_3} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ molecule } O_2}{1 mol O_2} = 7/224 \times 10^{22} \text{ molecule } O_2$$

$$\text{درصد } O_2 \text{ مصرف شده} = \frac{7/224 \times 10^{22}}{9/0.3 \times 10^{23}} \times 100 = 8$$

بنابراین ۹۲ درصد از مولکول های O_2 مصرف نشده اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۱

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳



▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ شیمی ۱

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

برای حل این مسئله، ابتدا باید جرم کل نیترات حل شده در آب را محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} \text{جرم نیترات حاصل از سدیم نیترات} &= 0.85 \text{ mg NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} \\ &= 6/2 \times 10^{-4} \text{ g NO}_3^- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{جرم نیترات حاصل از منیزیم نیترات} &= 4/44 \text{ mg Mg(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg(NO}_3)_2}{148 \text{ g Mg(NO}_3)_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol Mg(NO}_3)_2} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} \\ &= 3/72 \times 10^{-3} \text{ g NO}_3^- \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{جرم کل یون نیترات} = 6/2 \times 10^{-4} + 3/72 \times 10^{-3} = 4/34 \times 10^{-3} \text{ g}$$

این مقدار یون نیترات، در ۴ لیتر آب دریاچه وجود دارد. از آنجایی که چگالی آب دریاچه ۱ گرم بر میلی لیتر است، جرم این نمونه از آب دریاچه ۴۰۰۰ گرم می باشد؛ بنابراین:

$$\text{ppm}(\text{NO}_3^-) = \frac{\text{جرم نیترات}}{\text{جرم نمونه آب دریاچه}} \times 10^6 = \frac{4/34 \times 10^{-3}}{4000} \times 10^6 = 1/1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ شیمی ۱

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1) \quad \text{ابتدا معادله انحلال پذیری دو نمک را به دست می آوریم:}$$

$$\text{Li}_2\text{SO}_4: S - 30 = \frac{-5}{3} (\theta - 40) \Rightarrow S = -\frac{1}{6}\theta + \frac{110}{3}$$

$$\text{NaCl}: S' - 35 = \frac{5}{9} (\theta - 10) \Rightarrow S' = \frac{1}{18}\theta + \frac{310}{9}$$

$$-\frac{1}{6}\theta + \frac{110}{3} = \frac{1}{18}\theta + \frac{310}{9} \Rightarrow \frac{4}{18}\theta = \frac{20}{9} \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

با برابر قرار دادن انحلال پذیری دو نمک، خواهیم داشت:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۱

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

مولکول آمونیاک (NH_3) به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تری نسبت به PH_3 و AsH_3 داشته و نقطه جوش بالاتری دارد.

در بین PH_3 و AsH_3 ، نقطه جوش AsH_3 به دلیل جرم مولی بیشتر، از PH_3 بالاتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۱ و فصل ۱ شیمی ۲

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

عبارت های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت های دوم و سوم:

■ چگالی هگزان از آب کمتر است.

■ هگزان و ۳- متیل پنتان، هر دو جزء آلکان های ۶ کربنی اند و همپار یکدیگر به شمار می آیند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

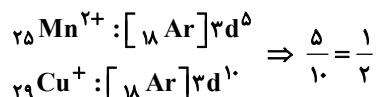
گزینه ۱: فلزهای قلیایی شامل ۶ عنصر از دوره دوم تا هفتم جدول دوره‌ای هستند.

گزینه ۲: همه عناصر این گروه از فلزهای هم‌دوره خود، خصلت فلزی بیشتری دارند.

گزینه ۴: اختلاف عدد اتمی دو عنصر متوالی در این گروه یکسان نیست، به‌عنوان مثال اختلاف عدد اتمی Li و Na، برابر ۸ و برای K و Rb، برابر ۱۸ است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۲

با توجه به اطلاعات داده‌شده، عدد اتمی منگنز و مس، به ترتیب ۲۵ و ۲۹ است.


 MnCO_3 از یون‌های Mn^{2+} و CO_3^{2-} و Cu_2O از یون‌های Cu^+ و O^{2-} تشکیل شده است؛ بنابراین:


▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۱ و فصل ۱ شیمی ۲

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{Cl}_2 \text{ مقدار نظری} = 0.2 \text{ L HCl} \times \frac{1/5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{3 \text{ g Cl}_2} = \frac{71}{40} \text{ L}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار Cl}_2 \text{ عملی}}{\text{مقدار Cl}_2 \text{ نظری}} \times 100 = \frac{1/42}{71/40} \times 100 = 80\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۲

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

در ساختار هر آلکان n کربنی، n-۱ پیوند C-C و 2n+۲ پیوند C-H وجود دارد.

$$\text{A آلکان} = \frac{n-1}{2n+2} = 0.375 = \frac{3}{8} \Rightarrow n=7 \Rightarrow \text{C}_7\text{H}_{16}$$

جرم مولی کربن دی‌اکسید (CO_2)، ۴۴ گرم بر مول است:

$$\text{B آلکان} (\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = 14n+2 = 44 \Rightarrow n=3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$$

جرم مولی C_7H_{16} ، ۱۰۰ و جرم مولی کلسیم برمید (CaBr_2)، ۲۰۰ گرم بر مول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

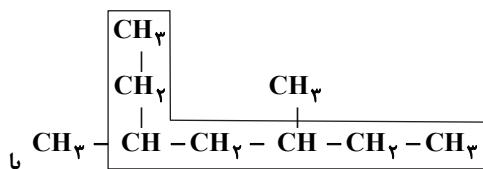
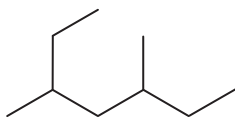
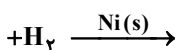
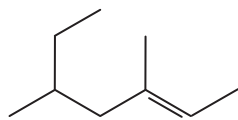
(۱) در دمای 22°C ، C_3H_8 به حالت گاز و C_7H_{16} به حالت مایع است.(۲) در ساختار پروپان (C_3H_8)، ۱۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۳) هر چه شمار اتم‌های کربن یک آلکان کمتر باشد، آن آلکان نقطه جوش کمتری دارد و فرآتر است.

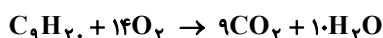
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۲

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست هستند.



۳، ۵- دی‌متیل هپتان



▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ شیمی ۲

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} 1\text{C}_n\text{H}_{2n+2} &\rightarrow (n+1)\text{H}_2\text{O} \\ 1\text{C}_n\text{H}_{2n} &\rightarrow n\text{H}_2\text{O} \\ 1\text{C}_n\text{H}_{2n-2} &\rightarrow (n-1)\text{H}_2\text{O} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{(n+1)+n+(n-1)}{1} = 30 \Rightarrow 3n=30 \Rightarrow n=10$$

شمار پیوندهای اشتراکی در آلکین‌ها $= 3n-1 = (3 \times 10) - 1 = 29$

گزینه ۱:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow mc_A \Delta\theta_A = mc_B \Delta\theta_B \xrightarrow{\text{در جرم‌های مساوی}} \frac{c_A}{c_B} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

گزینه ۲:

$$\frac{mc_A}{mc_B} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

گزینه ۳: فلز B گرمای ویژه بیشتری دارد؛ بنابراین به‌ازای گرمای یکسان، تغییر دمای کمتری خواهد داشت و برای ساخت دسته تابه مناسب‌تر است.

گزینه ۴: با دریافت مقدار گرمای یکسان، A افزایش دمای بیشتری داشته است، پس مشخص می‌شود که ظرفیت گرمایی ویژه کمتری دارد و به همین دلیل سریع‌تر هم می‌تواند گرمای خودش را از دست داده و سردتر شود.

یک مول آمونیوم نیترات ضمن حل شدن در آب ۲۶ کیلوژول گرما می‌گیرد، پس ۰/۱ مول از آن ۲/۶ کیلوژول گرما می‌گیرد.

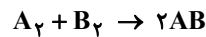
۱۱۱g کلسیم کلرید

گرما آزاد می‌کند ۷۸ kJ

x g

۲/۶ kJ

$$\Rightarrow x = 3/7 \text{ g}$$



$$\Delta H = \Delta H(A-A) + \Delta H(B-B) - 2\Delta H(A-B) = 100 + 200 - (2 \times 120) = +60 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ mol } A_2 \times \frac{60 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } A_2} \times \frac{1 \text{ mol } XY_2}{360 \text{ kJ}} = \frac{1}{3} \text{ mol } XY_2$$

جرم متان (CH₄) و اتان (C₂H₆) موجود در مخلوط را به ترتیب x و y گرم در نظر می‌گیریم:

$$x + y = 5/2$$

$$\frac{\text{مول } CH_4}{\text{مول } C_2H_6} = \frac{y}{x} = \frac{75}{25} = 3 \Rightarrow \frac{y}{x} = 3 \Rightarrow \frac{3 \cdot x}{x} = 3 \Rightarrow x = 1/6 y$$

$$x + y = 5/2 \Rightarrow 1/6 y + y = 5/2 \Rightarrow 7/6 y = 5/2 \Rightarrow y = 2 \text{ g (جرم اتان)}$$

$$x = 1/6 y = 3/2 \text{ g (جرم متان)}$$

$$\text{مقدار گرمای آزاد شده} = (3/2 \text{ g} \times \frac{55 \text{ kJ}}{1 \text{ g}}) + (2 \text{ g} \times \frac{52 \text{ kJ}}{1 \text{ g}}) = 176 + 104 = 280 \text{ kJ}$$

واکنش در وضعیت B، سریع‌تر از وضعیت‌های A و C انجام شده است و چون مقدار فراورده‌ها در هر سه حالت یکسان است، نمی‌توان تفاوت در سرعت انجام واکنش را به تغییر مقدار واکنش‌دهنده‌ها نسبت داد. (تفاوت در سرعت را می‌توان به اثر دما و یا افزودن کاتالیزگر به مخلوط واکنش نسبت داد.)

$$\frac{\overline{R(A)}(t = 15 - 20 \text{ min})}{\overline{R(B)}(t = 0 - 10 \text{ min})} = \frac{\frac{|\Delta n(A)|}{\Delta t}}{\frac{|\Delta n(B)|}{\Delta t}} = \frac{1}{10} = \frac{10}{5 \times 12} = \frac{1}{6}$$

کاهش جرم مخلوط مواد، برابر با جرم گاز کربن دی‌اکسید است که طی واکنش تولید و از ظرف خارج می‌شود.

در ۲۰ ثانیه اول، مقدار هیدروکلریک اسید مصرف‌شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{مقدار هیدروکلریک اسید مصرف‌شده} = 20 \text{ s} \times \frac{0.01 \text{ g } CO_2}{1 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.01 \text{ mol}$$

بنابراین سرعت متوسط مصرف این ماده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\overline{R(HCl)} = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.2 \text{ L} \times 20 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در ساختار پلی‌وینیل کلرید، اتم‌های کربن، هیدروژن و کلر وجود دارد ولی در ساختار تفلون، تنها اتم‌های کربن و اتم‌های فلوئور وجود دارد.

عبارت سوم: برخی درشت مولکول‌ها (پلیمرها) را می‌توان، مولکول‌هایی بزرگ دانست که در ساختار آن‌ها واحد تکرار شونده وجود دارد.

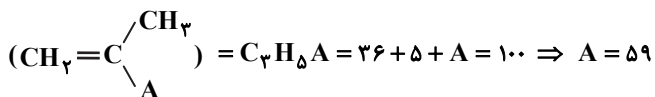
عبارت چهارم در پلیمرهایی مانند پلی‌استیرن و پلی‌وینیل کلرید، مونومرها با پیوندهای کربن-کربن به یکدیگر متصل می‌شوند ولی در ساختار کولار مونومرها با پیوند آمیدی به هم متصل می‌شوند و زنجیرهای بلندی را ایجاد می‌کنند.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ شیمی ۲

ابتدا جرم مولی پلیمر را به دست می‌آوریم:

$$25L \times \frac{1.3 mL}{1L} \times \frac{1/2g}{1mL} = 30,000g$$

$$n = 300 \Rightarrow \text{جرم مولی مونومر} \times 300 = 30,000 \Rightarrow \text{جرم مولی مونومر} = 100$$

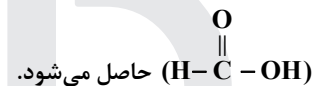


در بین گزینه‌ها، جرم مولی $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ، ۵۹ گرم بر مول است.

$$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 \text{ جرم مولی} = 24 + 3 + 32 = 59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۳ شیمی ۲

در اسیدها، R می‌تواند اتم هیدروژن نیز باشد و فقط زنجیره هیدروکربنی نیست. اگر R اتم هیدروژن باشد، متانوئیک اسید



۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۳ شیمی ۲

فقط عبارت سوم درست است.

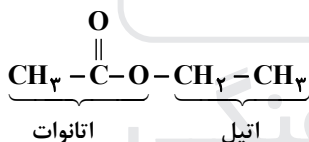
■ ترکیب داده شده، دارای گروه عاملی آمیدی $(-\text{C}-\text{N}-)$ نیست.

■ این ترکیب دارای ۱۱ اتم هیدروژن است، در حالی که نفتالن $(\text{C}_{10}\text{H}_8)$ ، ۸ اتم هیدروژن دارد.

■ این ترکیب به علت داشتن اتم‌های O و N و H متصل به آن‌ها، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

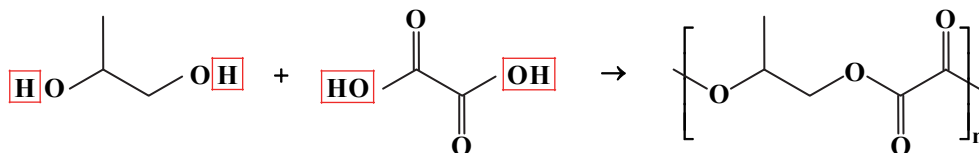
■ ۲- هپتانون، حلقه بنزنی ندارد؛ بنابراین ترکیبی آروماتیک نیست.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۳ شیمی ۲



۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۲

از واکنش اسید دو عاملی و الکل دو عاملی، پلی استر تولید می‌شود. از واکنش الکل و اسید مورد نظر پلی استری با ساختار زیر تولید می‌شود:



۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۲

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) سرعت تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها، بسیار کند است.

ت) پلیمرهای سیر شده به محیط زیست آسیب می‌رسانند و از نگاه توسعه پایدار، الگوی مصرف مطلوبی نیستند.

زمین شناسی

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

کپلر دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت هستند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

در تریاس اولین پستاندار و دایناسورها، در ژوراسیک اولین پرنده و در کرتاسه اولین گیاهان گل‌دار ظاهر شدند. در کرتاسه دایناسورها نیز منقرض شدند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

مرحله برخورد از چرخه ویلسون، با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به آسیا) و... را به وجود می‌آورند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

گاهی در اثر هوازدگی سنگ‌ها، کانی‌ها و فلزات با ارزش از آن‌ها جدا می‌شوند. آب‌های روان، کانی‌ها را از سنگ‌ها جدا و در مسیر رود آن‌ها را ته‌نشین می‌کنند و ذخایر پلاستیکی را تشکیل می‌دهند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

درخشش آپالی در نوعی گوهر سیلیسی به نام اپال وجود دارد که به آن درخشش رنگین‌کمانی می‌گویند.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۲)

در طی مهاجرت نفت، گاز و آب به سنگ‌هایی با نفوذپذیری بالا (سنگ مخزن) مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک می‌رسند (a) و اگر با لایه‌ای نفوذناپذیر (پوش‌سنگ) مانند شیل و گچ (b) روبه‌رو شوند، نمی‌توانند به سطح زمین برسند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در رودخانه‌های دائمی، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در آبخوان تحت فشار، سطح آب چاه را همان سطح پیزومتریک می‌نامند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

افق‌های خاک به ترتیب A, B, C بوده و سپس سنگ بستر قرار دارد. از طرفی خاک‌های شنی، دانه‌درشت بوده و زهکشی آب به آسانی انجام می‌شود. خاک حاصل از تخریب کانی‌های مقاوم مثل کوارتز برای کشاورزی مطلوب نیست.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)

در شکل، چین‌خوردگی را می‌توان دید که تنش فشاری است و حاصل رفتار پلاستیک است. سپس دچار شکستگی (گسل) شده (گسل از نوع عادی است)، پس ابتدا لایه‌ها تحت فشار قرار گرفته‌اند.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز، به ترتیب از زیر تا به سطح جاده عبارتند از: زیراساس، اساس، آستر و رویه

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)

سقف تونل در لایه‌های شیب‌دار با مقاومت کم احداث شده است، پس احتمال ریزش وجود دارد.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)

مصرف بیش از حد فلوئور باعث خشکی استخوان‌ها و غضروف می‌شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

عنصر سلنیم یک عنصر جزئی با غلظت کمتر از ۰/۱ درصد است که نقش اساسی در بدن داشته و ضدسرطان است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

در صنایع آرایشی از تالک، میکا و رس‌ها استفاده می‌شود. در تولید وسایل آرایشی و کرم ضدآفتاب کاربرد دارند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

امواج سطحی در کانون تولید نمی‌شوند، بلکه از برخورد امواج درونی با فصل‌مشتک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. متداول‌ترین آن‌ها امواج لای (L) و ریلی (R) هستند. موج L، موجی است که پس از موج S، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، چین از نوع ناودیس است.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

در آتش‌فشان‌های انفجاری، مواد جامد آتش‌فشانی به هوا پرتاب می‌شوند (تفرا که منفصل است). با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین، از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، سنگ آذرآواری توف ایجاد می‌شود.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

پهنه سهند- بزمان (ارومیه- دختر) حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق نیز، از ذخایر مهم هیدروکربن در ایران است و از طرفی ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.