



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۱۵ آذر ماہ ۹۰

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفتر چه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۲ + ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۴۳

۱- خط مماس بر منحنی $f(x) = x^2 + 4x + 1$ در نقطه‌ای به عرض ۶ روی منحنی (در ربع دوم)، محور xها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) -۴

۲- در تابع $f(x) = e^x \cdot \ln(x^2 \sqrt{x})$ مقدار $f'(1)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $2/\Delta e$ (۳) $\frac{1}{e}$ (۴) وجود ندارد.

۳- عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی تابع $y = \sqrt{x}$ که با خط $y = 2x$ موازی باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۴- اگر دو منحنی $f(x) = x^3 - ax^2 + 12x - 7$ و $g(x) = x^2 + bx + 5$ در نقطه‌ای به طول ۲، بر هم مماس باشند، حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۵- اگر مشتق $f(\sin x)$ برابر $\tan x$ باشد، $f'(\tan x)$ کدام است؟

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

۶- تابع $y = [mx] - |m[x]|$ به ازای کدام مقادیر صحیح و غیر صفر m ، در نقطه $x = 1$ مشتق پذیر است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۱ و -۱ (۴) هیچ مقدار

۷- در چه نقطه‌ای از منحنی به معادله $xy^2 + yx^2 + 16 = 0$ ، خط مماس بر منحنی، عمود بر محور y هاست؟

- (۱) $(4, -2)$ (۲) $(2, -4)$ (۳) $(-2, 4)$ (۴) چنین نقطه‌ای وجود ندارد.

۸- مشتق تابع $y = \ln(|\sin x - \cos x(e^{2x-1})|)$ در $x = 0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{e}{2}$ (۲) $2 - e$ (۳) $2 + \frac{e}{2}$ (۴) صفر

۹- تابع $y = (x + m)\sqrt{x^2 - 4x + 4}$ در تمام نقاط \mathbb{R} مشتق پذیر است. مقدار m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) هر مقدار m (۴) هیچ مقدار m

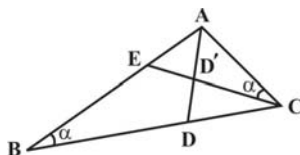
۱۰- اگر $f(x) = \sqrt{x^2 + 2x - 3}$ و $g(x) = \frac{2}{1-x}$ باشد، حاصل عبارت $f \cdot (2f'g + fg')$ کدام است؟ $(x \in \mathbb{R} - (-3, 1])$

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی پایه: هندسه ۱: صفحه‌های ۶۸ تا ۱۴۳

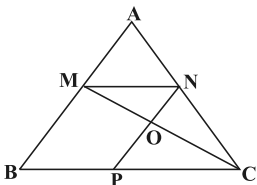
۱۱- در شکل زیر، نسبت مساحت‌های دو مثلث ACE و ABC برابر $\frac{4}{9}$ است. اگر AD نیمساز زاویه ی A، $AD = x + 3$ و $DD' = x - 1$ ، آن‌گاه طول AD کدام است؟



- (۱) ۶ (۲) ۳

- (۳) ۹ (۴) $\frac{11}{2}$

۱۲- در شکل مقابل $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{7}$ و چهارضلعی MNPB متوازی‌الاضلاع است. مساحت مثلث OMN چند درصد مساحت مثلث AMN است؟



- (۱) ۶۳

- (۲) ۶۰

- (۳) ۷۰

- (۴) ۸۴

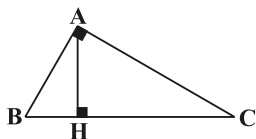
۱۳- در داخل نیم کره‌ای به شعاع ۹ واحد، استوانه‌ای به ارتفاع ۶ واحد جای گرفته است. بیشترین حجم ممکن این استوانه کدام است؟

- (۱) 180π (۲) 210π (۳) 240π (۴) 270π

۱۴- ارتفاع یک مخروط قائم، دو برابر شعاع قاعده‌ی آن است. سطح مقطع حاصل از تقاطع این مخروط با صفحه‌ای که در وسط ارتفاع مخروط بر آن عمود می‌شود، چند برابر سطح مقطع حاصل از تقاطع مخروط با صفحه‌ی گذرنده از رأس و قطر قاعده‌ی مخروط است؟

- (۱) $\frac{\pi}{4}$ (۲) $\frac{\pi}{3}$ (۳) $\frac{\pi}{8}$ (۴) $\frac{\pi}{6}$

۱۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ارتفاع وارد بر وتر را رسم کرده‌ایم. اگر نسبت $\frac{AC}{AB}$ برابر $\frac{5}{3}$ باشد، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت AHC است؟



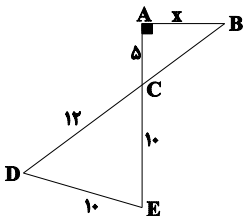
- (۱) $\frac{25}{9}$ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{34}{9}$ (۴) $\frac{34}{25}$

۱۶- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، خطی که از A می‌گذرد، خطوط BD و BC و امتداد CD را به ترتیب در نقاط M ، N و L قطع می‌کند. اگر $MN = 4$ و $NL = 5$ باشد، AM کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) $\sqrt{20}$ (۴) $\sqrt{28}$

۱۷- مکعب مستطیلی به ابعاد $2a$ ، $2a$ و a را در کوچک‌ترین کره‌ی ممکن جای داده‌ایم. نسبت حجم کره به حجم مکعب مستطیل چند برابر π است؟

- (۱) $\frac{10}{7}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{9}{8}$ (۴) $\frac{3}{2}$



۱۸- در شکل مقابل طول پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $\frac{20}{3}$ (۲) ۷ (۳) $\frac{22}{3}$ (۴) ۸

۱۹- در مثلث ABC میانه‌های AM و BM' رسم شده‌اند، محل تلاقی آن‌ها را O می‌نامیم. از نقطه M به موازات BM' خطی رسم می‌کنیم تا ضلع AC را در نقطه K قطع کند. اندازه MK کدام است؟ (اگر $OM' = 3$ باشد.)

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) $\frac{5}{5}$

۲۰- یک استوانه قائم به ارتفاع ۲ و شعاع قاعده $4\sqrt{2}$ در کوچک‌ترین نیم کره ممکن جای گرفته است. حجم محدود بین این نیم کره و استوانه چند برابر π است؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۷۸ (۳) ۸۰ (۴) ۷۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: ۱۲۸ تا ۱۷۵

۲۱- به‌طور معمول، در جمعیت‌هایی که در آن‌ها رقابت بسیار شدید است جمعیت‌هایی که مرگ و میر مستقل از تراکم دارند

- (۱) برخلاف - رشد و نمو آهسته از ویژگی‌های مطلوب در انتخاب طبیعی است.
 (۲) همانند - اندازه جمعیت تقریباً نزدیک به گنجایش محیط است.
 (۳) برخلاف - طول عمر افراد اغلب کمتر از یک سال است.
 (۴) همانند - شرایط محیط تا حدودی ثابت و قابل پیش‌بینی است.

۲۲- در جمعیت 200 تایی چرخ ریسک‌ها، آهنگ تولد و آهنگ مرگ به ترتیب 35% و 15% می‌باشد. پس از چند نسل تعداد چرخ ریسک‌ها به بیش از 340 عدد می‌رسد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «..... معتقد بود(ند) که»

- (۱) مک آرتور و کانل - رقابت بین جمعیت‌ها سبب می‌شود که هیچ جمعیتی نتواند تمام کنام بنیادی خود را اشغال کند.
 (۲) داروین - شدت رقابت بین گونه‌ها به شباهت یا تفاوت بین آن‌ها بستگی ندارد.
 (۳) مک آرتور - کسب غذا از بخش کوچکی از کنام بنیادی، باعث کاهش رقابت بین افراد یک گونه نمی‌شود.
 (۴) رابرت پاین - کاهش جمعیت یک گونه نمی‌تواند باعث افزایش رقابت بین گونه‌های دیگر شود.

۲۴- در جمعیت جاندارانی که به طور معمول افراد آن ، کمترین وابستگی بین دستگاه گردش خون و دستگاه تنفس دیده می‌شود.

- ۱) مواد زاید نیتروژن دار را بدون صرف انرژی تولید و به محیط دفع می‌کنند
- ۲) مرگ و میر تصادفی و توانایی دیدن طیف تابش‌های الکترومغناطیس را دارند
- ۳) از صدای بلند به عنوان بهترین راه برقراری ارتباط در فصل تولید مثل استفاده می‌کنند
- ۴) با اندام مکنده دهانی خود از شیرۀ پرورده گیاه میزبان تغذیه می‌کنند

۲۵- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در رابطه شته و مورچه‌های نگهبان، هر جانوری که»

- الف) زبان می‌بیند برخلاف جانوری که سود می‌برد، مواد زاید نیتروژن دار را به صورت اوریک اسید دفع می‌کند.
- ب) زبان می‌بیند برخلاف جانوری که سود می‌برد، دارای اسکلتی برای حفاظت از اندام‌های درونی می‌باشد.
- ج) سود می‌برد همانند جانور دیگر، توسط اسکلتی متشکل از کربوهیدرات و پروتئین محافظت می‌شود.
- د) سود می‌برد همانند جانور دیگر، با کمک چشم‌های خود، تصاویر موزائیکی از محیط خود دریافت می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- طبق نتایج حاصل از پژوهش

- ۱) کانل، بر اثر رقابت، دسترسی گونه‌های رقابت‌گر به منابع محدود می‌شود.
- ۲) تیلمن و همکارانش، رقابت کنندگان می‌توانند با هم سازش داشته باشند.
- ۳) گوس، رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیادی به هم دارند، شدیدتر است.
- ۴) پاین، در حضور شکارچی، تنوع و تعداد افراد گونه‌های شکار آن بیش‌تر است.

۲۷- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) توان تولیدمثلی هر جمعیت، مستقیماً به فاصله افراد آن از هم بستگی دارد.
- ۲) آمیزش در جمعیت گیاه کدو معمولاً به افزایش توان بقای جمعیت می‌انجامد.
- ۳) در یک اجتماع زیستی ممکن است بعضی جانداران اتوتروف و بعضی دیگر هتروتروف باشند.
- ۴) جانداران مورد مطالعه داروین در جزایر گالاپاگوس، می‌توانند هریک از سه الگوی پراکنش را داشته باشند.

۲۸- چند مورد برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«رابطه بین گیاه و جانوری که محسوب می‌شود.»

- الف) می‌تواند ترکیبات ثانویه را تغییر دهد، هم‌زیستی
- ب) شه‌دخوار و دارای نوک بلند است، هم‌سفرگی
- ج) خرطوم خود را درون آوند آبکش فرو می‌برد، هم‌یاری
- د) روغن خردل برای آن سمی است، صیادی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- به‌طور معمول،

- ۱) در فصل تولیدمثل پلنگ جاگوار، مورچه‌های کارگر غذا جمع‌آوری کرده و به لانه حمل می‌کنند.
- ۲) تولید زیگوت‌های Operophtera brumata و آفتاب‌گردان در یک فصل از سال انجام می‌شود.
- ۳) در زمانی که پلنگ جاگوار به شکار می‌پردازد، میزان فعالیت پینه‌ال انسان سالم نمی‌تواند کم باشد.
- ۴) در فصل‌های بهار و تابستان، میزان رقابت بین گونه‌های مختلف سسک روی کاج نوتل افزایش می‌یابد.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بروز رفتار برخلاف رفتار»

- ۱) الگوی عمل ثابت - شرطی شدن کلاسیک، همواره وجود محرک حسی الزامی است.
- ۲) عادی شدن - برگرداندن تخم به لانه توسط غاز، یادگیری نقش مؤثری دارد.
- ۳) حل مسئله - سگ در آزمایش پاولوف، تغییر رفتار در اثر تجربه رخ می‌دهد.
- ۴) تعیین قلمرو چیتای جوان - نقش‌پذیری، وراثت نقشی ندارد.

۳۱- در رابطه با رفتارهای مختلف جانوران کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) وجود شاخ در گوزن‌های نر صفتی چشم‌گیر و پرهزینه است.
- ۲) بسیاری از فراوان‌ترین جانوران طبیعت، می‌توانند در فصل تولید مثل از راه صوتی نیز با هم ارتباط برقرار کنند.
- ۳) هر رفتاری که از جانوران بروز می‌کند، در جهت افزایش سود خالص انتخاب شده است.
- ۴) بررسی مهاجرت پروانه‌های موناک می‌تواند در جهت پاسخ‌دهی به پرسش‌های چرایی و چگونگی باشد.

۳۲- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) رفتارهای انعکاسی، جزء ساده‌ترین انواع یادگیری محسوب می‌شوند.
- ۲) نقش‌پذیری همانند انعکاس‌های نخاعی برای حفظ بقا اهمیت زیادی دارد.
- ۳) شرطی شدن جانور، ممکن است بدون استفاده از آزمون و خطا باشد.
- ۴) لوب بویایی همانند لوب بینایی می‌تواند در نقش‌پذیری جانوران نقش داشته باشد.

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«رفتار شیر نر جوان شرق آفریقا پس از عهده‌دار شدن رهبری گله،»

- ۱) برخلاف رفتار زنبورهای ماده کارگر، به نفع گونه است.
- ۲) به‌طور غیرمستقیم بقای ژن‌های آن را تضمین می‌کند.
- ۳) به افراد خویشاوند خود کمک می‌کند تا زاده‌های بیش‌تری تولید کنند.
- ۴) همانند جنس نر عنکبوت بیوه سیاه، باعث انتقال ژن‌های جانور به نسل بعد می‌شود.

۳۴- کدام عبارت، برای تکمیل جمله زیر مناسب نیست؟

«به طور معمول، جانوری که برای انتخاب جفت، صداها یا آوازهای ویژه‌ای تولید می‌کند، می‌تواند»

- ۱) مواد زاید نیتروژن دار را به صورت اوریک اسید دفع کند.
- ۲) تخمک‌هایی با دیواره چسبناک و ژل مانند تولید نماید.
- ۳) بخشی از هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان را بپردازد.
- ۴) فعالیت ماهیچه‌های خود را با طناب عصبی کنترل نماید.

۳۵- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جانورانی که راکون از آن‌ها تغذیه می‌کند، ممکن نیست»

- الف) حفره گلوبی تا مراحل انتهایی نمو باقی بماند.
 ج) قلب پشتی منفذدار وجود داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- کدام گزینه، جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر رفتاری که محسوب می‌شود.»

- ۱) در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند، نقش پذیری
- ۲) بدون استفاده از آزمون خطا انجام می‌شود، نوعی حل مسئله
- ۳) در انجام آن وراثت نقش تعیین کننده دارد، الگوی عمل ثابت
- ۴) در حفظ و بقای جاندار ارزش زیادی دارد، رفتاری متأثر از ژن‌ها

۳۷- از آزمایش پاولوف، چنین برداشت می‌شود که محرک غیرشرطی،

- ۱) پس از مدتی جایگزین محرک بی‌اثر اولیه خواهد شد.
- ۲) تنها هنگامی مؤثر است که با محرک شرطی همراه شود.
- ۳) می‌تواند به تنهایی پاسخ مناسب را در جانور ایجاد نماید.
- ۴) پس از عادی شدن، نمی‌تواند واکنش خاصی را در جانور برانگیزد.

۳۸- چند مورد از موارد زیر نمی‌تواند کامل کننده عبارت مقابل باشند؟ «رفتار در»

- الف) جوجه کوکو - بیرون انداختن تخم پرنده میزبان، الگوی غریزی و یادگیری دارد.
 ب) سینه سرخ - درست کردن آشیانه برای جوجه‌های خود، با هدف حفظ بقا و تولید مثل است.
 ج) عنکبوت نر بیوه سیاه - پایان جفت‌گیری براساس نظریه انتخاب فرد قابل توجیه است.
 د) شامپانزه گرسنه - دستیابی به غذا با روی هم گذاشتن جعبه‌ها نوعی حل مسئله است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹- زنبورهای عسل ماده، که توانایی بکرزایی ندارند،

- ۱) رفتاری به نفع خود دارند و به گونه نفعی نمی‌رسانند.
- ۲) مستقیماً ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌سازند.
- ۳) به طور غیرمستقیم بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کنند.
- ۴) انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیه زاده‌های خود می‌کنند.

۴۰- چند مورد از موارد زیر درباره هر رفتاری که تحت تأثیر ژن‌های موجود در ژنوم سلول انجام می‌شود، صحیح است؟

- الف) با دخالت پیک‌های شیمیایی مختلفی بروز می‌کند.
 ج) بر اثر محرک نشانه در جانور بروز می‌کند.
 ب) برای بروز، نیازمند تجربه و یادگیری نمی‌باشد.
 د) در افراد مختلف یک گونه به یک شکل دیده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۵۴ تا ۱۰۱

۴۱- هورمون آلدوسترون برای مقابله با فشار روحی و جسمی طولانی‌مدت از بخش قشری غده فوق کلیه آزاد می‌گردد و سبب یون K^+ خون

و..... دفع یون Na^+ به ادرار می‌گردد.

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

۴۲- کدام گزینه درباره هر نوع گیرنده حسی در بدن انسان صحیح است؟

- ۱) پیام‌های حسی را از طریق ریشه پشتی نخاع به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستد.
- ۲) تحت تأثیر محرک به اندازه کافی قوی، نفوذپذیری غشای خود را نسبت به یون‌ها تغییر می‌دهد.
- ۳) پس از تولید پیام عصبی آن را به تالاموس ارسال می‌کند.
- ۴) از تمایز یک سلول عصبی، ایجاد شده است.

۴۳- در تشریح چشم گاو،
 ۱) عنبیه ضخامت کم‌تری نسبت به اجسام مؤگانی چشم دارد.
 ۲) پس از سوراخ کردن محل اتصال صلبیه با قرنیه، زجاجیه زله‌ای خارج می‌شود.
 ۳) وقتی سطح پایینی چشم رو به پایین باشد، بخش پهن‌تر قرنیه چشم به سمت گوش است.
 ۴) پس از جدا کردن بافت چربی روی کره چشم، ماهیچه‌های مؤکی متصل به عدسی مشاهده می‌شوند.

۴۴- کاهش کلسیم خون، را به دنبال ندارد.

- ۱) افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی
- ۲) کاهش هورمون کلسی‌تونین
- ۳) فعال شدن ویتامین D
- ۴) رسوب کلسیم در بافت استخوان

۴۵- نمی توان گفت

- (۱) پیاز بویایی درون جمجمه قرار دارد.
- (۲) گیرنده‌های بویایی سیناپس خود را در پیاز بویایی تشکیل می‌دهند.
- (۳) دندریته‌های گیرنده‌های بویایی از منافذ موجود در استخوان جمجمه عبور می‌کنند.
- (۴) بخشی از گیرنده‌های بویایی از غشای پایه بافت پوششی عبور می‌کند.

۴۶- کدام گزینه اطلاعات درستی در مورد ساختار گوش‌های یک انسان بیان می‌کند؟

- (۱) با ارتعاش پرده صماخ، همه سلول‌های مژک‌دار گوش داخلی تحریک می‌شوند.
- (۲) گیرنده‌های مکانیکی گوش داخلی با حرکت مایع مخصوص به خود تحریک می‌شوند.
- (۳) بخش تعادلی گوش همانند بخش شنوایی گوش در ارتباط با شیپور است.
- (۴) با حرکت و جابه‌جایی سر، سلول‌های مژک‌دار بخش حلزونی، تحریک می‌شوند.

۴۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

هر هورمونی که

- (۱) موجب رشد استخوان‌ها می‌گردد، از هیپوفیز ترشح می‌شود.
- (۲) باعث افزایش قند خون می‌گردد، فقط بر کبد اثر می‌گذارد.
- (۳) از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود، مقدار انرژی در دسترس بدن را افزایش می‌دهد.
- (۴) از بخش پسین هیپوفیز به خون وارد می‌شود، در سلول‌های عصبی ساخته شده است.

۴۸- با توجه به لوب‌های مغز انسان، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- لوبی که پردازش اطلاعات شنوایی در آن انجام می‌شود،
- همانند لوب آهیانه در هر نیمکره مخ با ۳ لوب دیگر مرز مشترک دارد.
 - برخلاف لوب پیشانی در هر نیمکره مخ با ۲ لوب دیگر مرز مشترک دارد.
 - از سایر لوب‌ها بزرگتر است و شباهت عمیق آن را به دو قسمت تقسیم می‌کند.
 - با لوبی که پردازش اطلاعات بینایی را انجام می‌دهد مرز مشترک دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۹- گربه ماهی مارماهی

- (۱) همانند - در خط جانبی خود گیرنده‌های الکتریکی و مکانیکی دارد.
- (۲) برخلاف - در دم خود دارای اندامی برای تولید تکانه‌های الکتریکی است.
- (۳) همانند - با خط جانبی خود توانایی تشخیص میدان الکتریکی خود را دارد.
- (۴) برخلاف - با گیرنده‌های الکتریکی خود هر شیء اطراف خود را شناسایی می‌کند.

۵۰- چند مورد در ارتباط با گیرنده‌های انسان درست است؟

- هر اندام دارای گیرنده مکانیکی، دارای سلول‌های سازنده مو می‌باشد.
- هر بخش حاوی گیرنده‌های دمايي، دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه است.
- همه گیرنده‌های مکانیکی توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه می‌شوند.
- اطلاعات حسی هر یک از گیرنده‌های مکانیکی به مخرجه ارسال می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۵۱- در چشم انسان، ممکن نیست

- (۱) بخش رنگین جلوی عدسی - دستگاه عصبی محیطی فعالیت داشته باشد.
- (۲) فضای پشتی عدسی - ماده زجاجیه در تماس با سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها باشد.
- (۳) نازک‌ترین لایه - اثر امواج الکترومغناطیسی به پیام عصبی تبدیل شود.
- (۴) امتداد محور نوری کره - سلول‌هایی با حساسیت نوری زیاد، به ما توانایی دیدن رنگ‌ها را دهند.

۵۲- هر گیرنده مژک‌دار بدن انسان

- (۱) در تماس با ماده ژلاتینی است.
- (۲) به واسطه یک نورو حسی پیام را به جمجمه وارد می‌کند.
- (۳) به دنبال تغییر فعالیت الکتریکی خود، پیام عصبی تولید می‌کند.
- (۴) توسط سلول‌های فاقد مژه با فضای بین سلولی اندک احاطه می‌شود.

۵۳- هیچ یک از سلول‌های تولید کننده هورمون در بدن انسان ممکن نیست باشد.

- (۱) در تماس با غشای پایه
- (۲) فاقد استروئید
- (۳) واجد توانایی برقراری سیناپس
- (۴) قادر به تولید پیک دومین

۵۴- هر جانوری که

- (۱) دارای مغز و طناب عصبی است، همولنف دارد.
- (۲) مغز آن دارای گره‌های عصبی است، سیستم تنفسی نایی دارد.
- (۳) در چشم خود واحدهای مستقل بینایی دارد، قادر به تشخیص پرتو فرابنفش است.
- (۴) ساده‌ترین چشم را دارد، ماده زاید نیتروژن دار را بدون صرف انرژی زیستی دفع می‌کند.

۵۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) همه هورمون‌ها پس از تولید، از غشای سلول عبور می‌کند.
- (۲) هورمون کلسی‌تونین، همانند استیل‌کولین با آگزوستیز وارد مایع بین سلولی می‌شود.
- (۳) محل ذخیره هورمون ضد ادراری از طریق آکسون با هیپوفیز پیشین ارتباط دارد.
- (۴) محل فعالیت هورمون آزاد کننده، توسط ساقه کوتاهی از هیپوتالاموس آویزان به نظر می‌رسد.

۵۶- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می کند؟

در افراد مبتلا به دیابت نوع دو کاهش می یابد.

الف - نسبت سطح به حجم سلول های همه بافت های پیوندی

ب - فعالیت همه آنزیم های غیر پروتئینی در سلول های درون ریز پانکراس

ج - باز جذب یون های بی کربنات از لوله های پیچ خورده

(۱ صفر ۱ (۲ ۲ (۳ ۳ (۴ ۴ (۵ صفر

۵۷- جانور دارای نمی تواند.....

(۱ قلب منفردار - چشم مرکب داشته باشد.

(۲ طناب عصبی شکمی گره دار - گیرنده حساس به امواج فرابنفش داشته باشد.

(۳ قلب چهار حفره ای - تابش امواج فرسرخ صید خود را توسط چشم شناسایی نماید.

(۴ بادکنک شنا - توسط مژک های احاطه شده توسط ماده ژلاتینی اجسام متحرک را از ساکن تشخیص دهد.

۵۸- در پی اتصال.....

(۱ گلوکاگون به گیرنده خود در غشای میون، مقدار قند خون افزایش می یابد.

(۲ هورمون های تیروئیدی به گیرنده خود در غشای میون، فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک غشای گلبول قرمز افزایش می یابد.

(۳ هورمون کلسی تونین به گیرنده خود، میزان کلسیم بدن کاهش می یابد.

(۴ آلدوسترون به گیرنده خود، میزان فسفات آزاد درون سلول هدف افزایش می یابد.

۵۹- در بدن انسان هورمون های مؤثر بر هومئوستازی کلسیم خون.....

(۱ دارای گیرنده در سلول های مغز استخوان اند.

(۲ نمی توانند دارای گیرنده در یکی از ساده ترین بافت های بدن باشند.

(۳ بر روی عملکرد سنگین ترین بافت بدن نقش دارند.

(۴ همگی از غده سپری شکل در پایین حنجره ترشح می شوند.

۶۰- عصب شنوایی گوش درونی انسان،

(۱ برخلاف عصب تعادلی، در پی اثر محرک های مکانیکی، پیام را به مغز ارسال می کند.

(۲ همانند عصب تعادلی، در پی جایجایی مژک ها پیام حسی را به مخچه ارسال می کند.

(۳ برخلاف عصب تعادلی، پیام های حسی را به مرکز اصلی پردازش اطلاعات بدن ارسال می کند.

(۴ همانند عصب تعادلی، اجتماعی از یک نوع تار عصبی احاطه شده توسط غلاف پیوندی است.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک پیش دانشگاهی: فیزیک پیش دانشگاهی: صفحه های ۵۶ تا ۹۶

۶۱- در مورد پدیده تشدید کدام گزینه صحیح است؟

(۱ در تشدید، فرکانس منبع دو برابر فرکانس نوسانگر است.

(۲ در تشدید، فرکانس منبع نصف فرکانس نوسانگر است.

(۳ در تشدید، فرکانس منبع با فرکانس نوسانگر برابر است.

(۴ پدیده تشدید همواره پدیده ای مفید است.

۶۲- معادله شتاب - زمان حرکت نوسانگر ساده ای در SI به صورت $a = -\pi^2 \sin(\Delta\pi t)$ است. در بازه زمانی $0 \leq t \leq \frac{1}{4}s$ کدام مطلب در مورد

این نوسانگر صحیح می باشد؟

(۱ سرعت متوسط نوسانگر صفر است.

(۲ شتاب متوسط نوسانگر صفر است.

(۳ جهت شتاب نوسانگر ۲ بار تغییر می کند.

(۴ جهت سرعت نوسانگر یک بار عوض می شود.

۶۳- معادله نیروی وارد بر یک آونگ ساده با نوسانات کم دامنه به جرم 2 kg در SI به صورت $F = -\Delta x$ است که X تغییر وضعیت افقی آونگ نسبت به

حالت تعادل است. طول این آونگ چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱ $1/5$ (۲ $1/4$ (۳ $0/4$ (۴ $1/8$

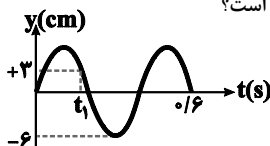
۶۴- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده ای مطابق شکل زیر است. سرعت نوسانگر در لحظه t_1 چند متر بر ثانیه است؟

(۱ $0/15\pi$

(۲ $-0/15\sqrt{3}\pi$

(۳ $-0/15\pi$

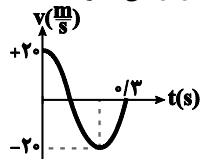
(۴ $0/15\sqrt{3}\pi$



۶۵- بیشینه سرعت نوسان ساده ای در SI، $2\sqrt{2}$ و بیشینه شتاب آن $4\sqrt{10}$ است. طول این آونگ چند سانتی متر می باشد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱ 50 (۲ $0/5$ (۳ 200 (۴ 2

۶۶- نمودار سرعت - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل زیر می‌باشد. به ترتیب از راست به چپ شتاب متوسط و سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا $\frac{\pi}{2}$ ثانیه در SI کدام است؟



- (۱) صفر و صفر
(۲) ۲۰۰ و صفر
(۳) صفر و ۴۰
(۴) -۲۰۰ و صفر

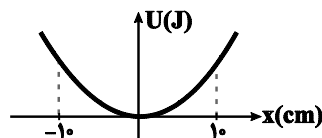
۶۷- رابطه بین سرعت و مکان نوسانگری ساده که حول مبدأ محور نوسان می‌کند در SI به صورت $v^2 + 40 \cdot x^2 = 36$ است. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا این نوسانگر از مبدأ محور به یک انتهای مسیر نوسان برود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $\frac{\pi}{0.75}$ (۲) $\frac{\pi}{1.5}$ (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۴) $\frac{\pi}{3}$

۶۸- معادله تکانه نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $P = 0.9 \cos 40\pi t$ است. نوع حرکت جسم در بازه زمانی $t_1 = 0.25s$ تا $t_2 = 0.35s$ چگونه است؟

- (۱) همواره تندشونده
(۲) همواره کندشونده
(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۶۹- نمودار انرژی پتانسیل - مکان یک دستگاه جرم - فنر مطابق شکل زیر است. اگر شیب نمودار در مکان $x = +1 \text{ cm}$ برابر 5° نیوتون باشد، ثابت فنر



چند $\frac{N}{m}$ است؟

- (۱) ۵
(۲) ۵۰۰
(۳) ۱۰
(۴) ۱۰۰

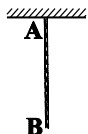
۷۰- معادله انرژی جنبشی نوسانگر ساده‌ای که روی پاره خطی به طول 20° سانتی‌متر نوسان می‌کند، در SI به صورت $K = 0.4 \cos^2 35\pi t$ است. بسامد تغییرات انرژی پتانسیل چند هرتز بوده و در لحظه $t = \frac{1}{30} s$ انرژی پتانسیل نوسانگر جسم در حال افزایش است یا کاهش؟

- (۱) ۳۵ - افزایش
(۲) ۳۵ - کاهش
(۳) $17/5$ - افزایش
(۴) $17/5$ - کاهش

۷۱- دو نقطه که در راستای انتشار موج باشند و فاصله‌شان از یکدیگر مضرب باشد آن نقاط همواره

- (۱) زوجی از ربع طول موج - هم‌فازند.
(۲) فردی از طول موج - در فاز مخالفند.
(۳) زوجی از نصف طول موج - در فاز مخالفند.
(۴) فردی از نصف طول موج - دارای اندازه شتاب یکسان هستند.

۷۲- شکل روبه‌رو طناب یکنواختی را نشان می‌دهد که از یک سقف آویزان کرده‌ایم. اگر تپی عرضی در نقطه A ایجاد کنیم، با انتشار تپ از بالا (نقطه A) به طرف پایین، بسامد نوسان تپ و سرعت انتشار تپ به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟



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

۷۳- دو سیم یکنواخت A و B با نیروی یکسانی کشیده شده‌اند. اگر قطر سیم A دو برابر قطر سیم B و سرعت انتشار موج عرضی در سیم B سه برابر سرعت انتشار آن در سیم A باشد، چگالی سیم A چند برابر چگالی سیم B است؟

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

۷۴- تابع موجی که در یک طناب همگن منتشر می‌شود، در SI به صورت $y = 5 \sin(\pi t - kx)$ است. اگر نسبت سرعت انتشار موج در محیط به بیشینه سرعت نوسانی اجزای طناب برابر ۵ باشد، نوع موج و عدد موج به ترتیب از راست به چپ برابر است با:

- (۱) عرضی - $\frac{rad}{m}$ 0.4π
(۲) طولی - $\frac{rad}{m}$ 0.4π
(۳) عرضی - $\frac{rad}{m}$ 0.4
(۴) طولی - $\frac{rad}{m}$ 0.4

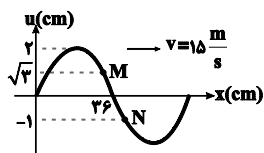
۷۵- معادله یک موج در SI به صورت $u_y = 0.2 \sin(4\pi t + 10\pi x)$ است. نوع حرکت ذره‌ای که در مکان $x = -30 \text{ cm}$ قرار دارد در لحظه $t = \frac{5}{6}$ چگونه است؟

- (۱) کندشونده - در جهت محور X
(۲) تندشونده - در خلاف جهت محور X
(۳) کندشونده - در جهت محور Y
(۴) تندشونده - در خلاف جهت محور Y

۷۶- تابع موجی که در یک سیم همگن منتشر می‌شود، در SI به صورت $u_y = 0.2 \sin(50t - x)$ است. اگر نیروی کشش سیم 100 نیوتون باشد، جرم 0.5 متر از این سیم چند گرم است؟

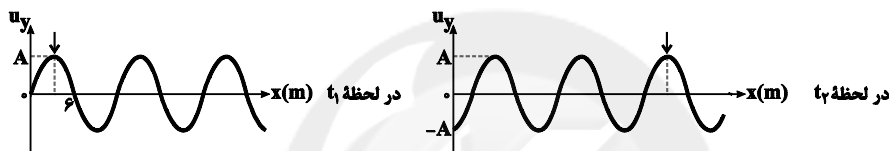
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۶۰

۷۷- شکل زیر نقش موجی را در یک لحظه نشان می‌دهد که در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، برای اولین بار بزرگی سرعت ذره M برابر با بزرگی سرعت ذره N می‌شود؟



- (۱) ۰/۰۰۶
(۲) ۰/۱
(۳) ۰/۰۰۲
(۴) ۰/۰۱

۷۸- نقش یک موج عرضی در لحظه‌های t_1 و t_2 در زیر نشان داده شده است. اگر سرعت انتشار موج $360 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله زمانی t_1 تا t_2 چند ثانیه است؟



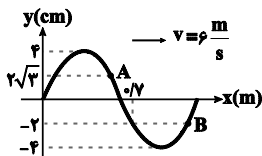
- (۱) $7/5 \times 10^{-2}$ (۲) 15×10^{-2} (۳) $8/25 \times 10^{-2}$ (۴) $16/5 \times 10^{-2}$

۷۹- معادله حرکت نوسانی چشمه موجی که در مبدأ قرار دارد در SI به صورت $u_y = 0.2 \sin 40\pi t$ است. موج حاصل با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت

محور X منتشر می‌شود. سرعت نوسان ذره M که در فاصله ۲۵ سانتی‌متری چشمه قرار دارد در لحظه $t = \frac{1}{80}$ s چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) صفر (۲) $0/8\pi$ (۳) $-0/8\pi$ (۴) $0/2\pi$

۸۰- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد. در مدت زمانی که طول می‌کشد تا ذره B به موقعیت ذره A برسد، موج چه مسافتی را می‌پیماید؟



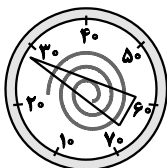
- (۱) $2m$
(۲) $5m$
(۳) $7m$
(۴) $9m$

دانش آموزان گرامی، تومیه کنید که فیزیک پایه زوچ کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۱» یا «فیزیک ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

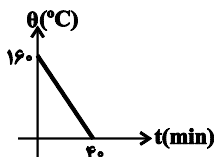
فیزیک ۱ و ۲: فیزیک ۲: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۶ + فیزیک ۱: صفحه‌های ۲۷ تا ۴۵

۸۱- شکل زیر دماسنجی را نشان می‌دهد که در آن از دو نوار فلزی حلزونی شکل نازک استفاده شده است. اساس کار این دماسنج چیست؟



- (۱) انبساط طولی اجسام
(۲) انبساط سطحی اجسام
(۳) تغییر جریان الکتریکی
(۴) تغییر انرژی جنبشی

۸۲- شکل زیر نمودار تغییرات دمای یک قطعه فلز را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر آهنگ شارش گرما از فلز، $12 \frac{kJ}{min}$ باشد ظرفیت گرمایی این فلز در SI



- کدام است؟
(۱) ۷۵
(۲) ۵۰۰
(۳) ۳۰۰۰
(۴) معلومات کافی نیست.

۸۳- توان یک ماشین گرمایی ۷۰۰ وات است. این ماشین گرمایی با وجود ۲۰٪ اتلاف انرژی، در چند دقیقه می تواند دمای ۵۰۰ g آب را بدون تغییر حالت

$$40^{\circ}\text{C} \text{ افزایش دهد؟ } (c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

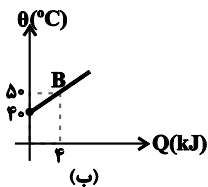
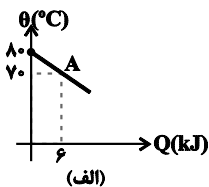
- (۱) ۲ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲/۵ (۴) ۱۵۰

۸۴- ضریب انبساط سطحی یک سکه فلزی 10^{-5}K^{-1} است. دمای آن را 30°C افزایش می دهیم. قطر آن چند درصد افزایش می یابد؟

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۰۰۳ (۴) ۱/۰۰۶

۸۵- دو مایع A و B را که دارای دماهای اولیه 80°C و 40°C می باشند با یکدیگر مخلوط می کنیم. اگر تغییرات دمای هر یک از این مواد، به ترتیب

نمودارهای دما - گرمای (الف) و (ب) را ایجاد کند، دمای تعادل مخلوط این دو ماده چند درجه سلسیوس می باشد؟ (این مواد تغییر حالت نمی دهند).



(۱) ۵۶

(۲) ۵۰

(۳) ۶۴

(۴) ۶۰

۸۶- ۲۰۰ گرم یخ 20°C را داخل ۸۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس می اندازیم. با صرف نظر از اتلاف گرما، حجم مخلوط آب و یخ پس از تعادل چند

$$\text{میلی لیتر می شود؟ } (\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, \text{ و } L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۹۷۵ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۲۵ (۴) ۱۰۵۰

۸۷- اگر دمای یک ورقه نازک فلزی را 200°C افزایش دهیم، مساحت آن ۲ درصد افزایش می یابد. اگر دمای قطعه ای از این فلز را 100°C افزایش دهیم،

حجم آن قطعه چند درصد افزایش می یابد؟

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۳

۸۸- درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $210 \frac{\text{J}}{\text{C}}$ ، ۲۹۰ گرم آب 10°C قرار دارد. با افزودن چند گرم یخ صفر درجه سلسیوس می توان دمای آب را در حالت

$$\text{تعادل به } 5^{\circ}\text{C} \text{ رسانید؟ } (c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}}, \text{ و } L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)}$$

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۱ (۴) ۱۷

۸۹- چند ژول گرما از یک گرم بخار آب 100°C بگیریم تا به یخ 10°C تبدیل شود؟ ($L_v = 2254 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

$$c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{C}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{C}}$$

- (۱) ۲۱۴۹ (۲) ۲۵۹۰ (۳) ۳۰۳۱ (۴) ۲۲۷۵

۹۰- چند گرم یخ 8°C را درون ۲۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از تعادل، ۲۱۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس داشته باشیم؟

$$(L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}})$$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۱۰ (۴) ۴۱۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۳: صفحه های ۱۰۷ تا ۱۳۳

۹۱- کدام گزینه در مورد مبدل های آرمانی صحیح نیست؟

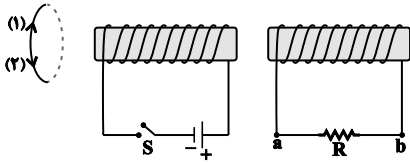
(۱) قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاه ها، مبدل های افزایشنده، ولتاژ را تا حدود 400kV افزایش می دهند.

(۲) در انتهای مسیر خط انتقال، مبدل های کاهشنده، ولتاژ را کاهش می دهند تا با امنیت بیشتر به محل مصرف برسد.

(۳) در مبدل های افزایشنده، توان خروجی بیشتر از توان ورودی است.

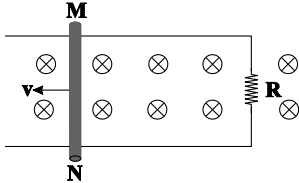
(۴) یک مبدل آرمانی، می تواند شامل دو پیچه باشد، که روی یک هسته آهنی پیچیده شده اند.

۹۲- مطابق شکل زیر دو سیملوله و یک حلقه کنار هم قرار دارند. با بسته شدن کلید S جهت جریان القایی به ترتیب در مقاومت R و حلقه کدام است؟



- (۱) از b به a
(۲) از a به b
(۳) از a به b
(۴) از b به a

۹۳- در شکل زیر میله فلزی MN به طول ۲۰ سانتی متر در میدان مغناطیسی درون سو با شدت $\Delta T / \text{و}$ در جهت نشان داده شده در حرکت است. اگر $R = 4 \Omega$ و شدت جریان گذرنده از آن $\Delta A / \text{و}$ باشد، سرعت انتقال میله چند متر بر ثانیه می باشد و جهت جریان در آن کدام است؟ (از مقاومت میله فلزی و سیمهای رابط صرف نظر کنید).



- (۱) از M به N
(۲) از N به M
(۳) از M به N
(۴) از N به M

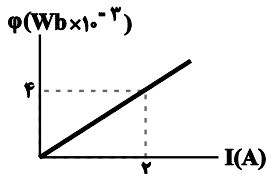
۹۴- حلقه‌ای به مساحت 10 cm^2 و مقاومت الکتریکی 1Ω عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 400 گاوس قرار دارد. اگر حلقه را حول یکی از قطرهایش و به اندازه 60 درجه دوران دهیم، چند میکروکولن بار القایی در حلقه شارش پیدا می کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۹۵- یک سیم پیچ با 80 دور سیم که مساحت هر حلقه آن 20 cm^2 است به گونه‌ای قرار دارد که سطح سیم پیچ با خطوط میدان مغناطیسی زاویه 30 درجه می سازد. اگر میدان مغناطیسی در مدت $2 / \text{و}$ ثانیه از $5 / \text{و}$ تسلا در یک جهت تا $75 / \text{و}$ تسلا در خلاف جهت اولیه تغییر کند، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه چند ولت است؟

- (۱) $6 / 25 \times 10^{-2}$ (۲) ۱
(۳) ۵ (۴) ۵۰۰

۹۶- نمودار شار بر حسب جریان عبوری از یک سیملوله بدون هسته با 200 حلقه مطابق شکل زیر است. ضریب خودالقایی سیملوله چند هانری است؟



$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$$

- (۱) ۰/۸
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۴
(۴) ۰/۱

۹۷- از سیمی به طول $31 / 4 \text{ m}$ پیچه‌ای مسطح به شعاع $2 / 5 \text{ cm}$ ساخته ایم. این پیچه به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. بزرگی میدان مغناطیسی تقریباً با چه آهنگی بر حسب تسلا بر ثانیه تغییر کند تا شدت جریان 1 A در پیچه القا گردد؟ (مقاومت پیچه $1 / 57 \Omega$ است).

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۰۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۱

۹۸- از سیمی به طول 90 متر پیچه‌ای به شعاع 5 سانتی متر ساخته شده است. این پیچه حول محور عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $4 / \text{و}$ تسلا می چرخد. اگر این پیچه در 6 ثانیه، 100 دور دوران کند، معادله نیروی محرکه القایی بر حسب زمان در SI کدام است؟ ($\pi \simeq 3$)

$$\varepsilon = 90 \sin(0 / 36t) \quad (۱)$$

$$\varepsilon = 0 / 9 \sin(0 / 36t) \quad (۲)$$

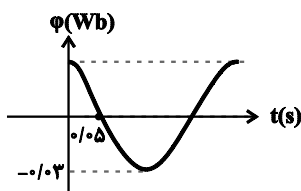
$$\varepsilon = 90 \sin(100t) \quad (۳)$$

$$\varepsilon = 0 / 9 \sin(100t) \quad (۴)$$

۹۹- هنگامی که شار مغناطیسی گذرنده از یک پیچه با مقاومت 2Ω و دارای 10 حلقه، برابر 2 Wb است، اندازه جریان الکتریکی القایی آن $3\sqrt{2} \text{ A}$ و هنگامی که شار $2\sqrt{2} \text{ Wb}$ است، اندازه جریان الکتریکی القایی در آن 3 A می شود. سرعت زاویه‌ای چرخش پیچه به دور محور بر حسب رادیان بر ثانیه کدام است؟

- (۱) ۰/۳ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) ۰/۴ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۰۰- شار مغناطیسی گذرنده از یک قاب شامل ۲۰۰ دور سیم و مقاومت $\Delta\pi$ اهم مطابق شکل زیر تغییر می‌کند. جریان القایی ایجاد شده در قاب در لحظه



$t = \frac{1}{f}$ چند آمپر است؟

- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۶

۱۰۱- همه موارد زیر درست هستند، به جز ...

(۱) در واکنش $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ اسید مزدوج NaHCO_3 است.

(۲) در واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ باز آرنیوس به شمار می‌رود.

(۳) در واکنش ماده‌ای آمفوتر با هیدروکلریک اسید، آمفوتر از دیدگاه لوری - برونستد به عنوان پذیرنده الکترون عمل می‌کند.

(۴) از دیدگاه آرنیوس، اکسید عنصر خانه شماره ۳۷ جدول دوره‌ای، باز محسوب می‌شود.

۱۰۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) برای کاهش pH خاک‌های کشاورزی می‌توان به آن‌ها آهک افزود.

(۲) در واکنش اسیدهای SO_3 و N_2O_5 با آب، تعداد یکنسانی یون تولید می‌شود.

(۳) بر اساس نظریه آرنیوس، گاز کربن‌دی‌اکسید و گاز آمونیاک به ترتیب اسید و باز به شمار می‌روند.

(۴) در واکنش تعادلی یون اکسید با آب، یک یون هم اسید مزدوج و هم باز مزدوج است.

۱۰۳- کدام موارد نادرست هستند؟

(آ) ساختار اسیدها و بازها، قبل از آشنایی با واکنش‌های خنثی شدن میان آنها شناخته شده بود.

(ب) از واکنش گاز آمونیاک با گاز هیدروژن کلرید، یک جامد یونی سفید رنگ ایجاد می‌شود.

(پ) گاز به دست آمده از انداختن یک قطعه از فلز سدیم در آب با گاز حاصل از انداختن همان قطعه در محلول 1 mol.L^{-1} هیدروفلوئوریک اسید یکسان است.

(ت) آنیون موجود در ترکیب K_2O_7 یون اکسید است که در آب به سرعت به یون‌های هیدروکسید تبدیل می‌شود.

- (۱) آ-ب (۲) پ-ت (۳) آ-ت (۴) ب-پ

۱۰۴- اگر $51/3$ گرم از $\text{Ba}(\text{OH})_2$ را در ۳ لیتر آب در دمای 8°C حل کنیم، pH محلول حاصل کدام خواهد بود؟ (K_w را در دمای 8°C)

برابر 10^{-13} فرض کنید. ($\text{Ba} = 137, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$) ($\log 5 = 0.7$)

- (۱) $13/3$ (۲) $11/7$ (۳) $12/3$ (۴) 0.7

۱۰۵- در ۴ لیتر آب با دمای 25°C مقدار ۲۴ گرم استیک اسید خالص را به طور کامل حل کرده‌ایم و $10^2 \times 24/0.8$ عدد یون پدید آمده است. درصد

یونش مولکول‌های حل شده این اسید کدام است؟ ($N_A \approx 6.02 \times 10^{23}$)، فرمول مولکولی استیک اسید CH_3COOH و از یونش

مولکول‌های آب صرف نظر کنید. ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 0.1 (۲) 0.5 (۳) 1 (۴) 0.05

۱۰۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یکی از ترکیب‌های به دست آمده در واکنش ترمیت، یک آمفوتر است.

(۲) یون هیدروکسید و گاز هیدروژن به ترتیب اسید مزدوج بازهای H^- و O^{2-} هستند.

(۳) خاصیت اسیدی محلول حاصل از حل شدن ۱ مول گاز نیتروژن (V) اکسید در مقدار معینی آب، بیش‌تر از خاصیت اسیدی محلول حاصل از حل شدن ۱ مول گاز

گوگرد (VI) اکسید در همان مقدار آب است. (سایر شرایط یکسان است)

(۴) اسیدهای SO_3 ، N_2O_5 و K_2O جزء اسیدهای آرنیوس به شمار می‌آیند.

۱۰۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) با افزایش دما، pH محلول‌های خنثی افزایش می‌یابد.

(ب) در دمای ثابت، با اضافه کردن اسید یا باز به آب خالص، ثابت یونش آب تغییر می‌کند.

(پ) با افزایش نسبت غلظت H^+ به OH^- در یک محلول، خاصیت اسیدی و pH محلول افزایش می‌یابد.

(ت) در واکنش تعادلی خود یونش آب خالص، برخی از مولکول‌های آب نقش اسید آرنیوس و برخی دیگر هم نقش باز آرنیوس را ایفا می‌کنند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۸- در رابطه با فسفریک اسید کدام عبارت(ها) نادرست هستند؟

- (آ) شمار پیوندهای اشتراکی در این ماده از شمار جفت الکترونهای ناپیوندی ۲ واحد کم تر است.
 (ب) در پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی کاربرد دارد.
 (پ) طی سه مرحله یونش می‌یابد که مرحله اول برخلاف دو مرحله دیگر به طور کامل انجام می‌شود.
 (ت) در محلول آن غلظت مولی یون هیدرونیوم از سایر یون‌ها بیشتر است.

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

۱۰۹- در رابطه با کربنیک اسید و سولفوراسید کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اسیدهایی دو پروتون دار هستند که بیشتر به واسطه نمک‌هایشان شهرت یافته‌اند.
 (۲) اسیدهایی ناپایدار هستند که تاکنون به صورت خالص جدا نشده‌اند.
 (۳) بهتر است آن‌ها را به ترتیب به صورت $\text{CO}_2(\text{aq})$ و $\text{SO}_3(\text{aq})$ نشان دهند.

(۴) در محلول حاصل از یونش کربنیک اسید، غلظت مولی $\text{CO}_2(\text{aq})$ از $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ بیشتر است.

۱۱۰- غلظت یون هیدروکسید در محلول هیدرویدیک اسید با $\text{pH} = 1/7$ در دمای اتاق، چند برابر غلظت یون باریم در محلول باریم هیدروکسید با

$\text{pH} = 13/3$ است؟ $(\log 5 = 0/7)$

(۱) $2/5 \times 10^{-12}$ (۲) $0/1$

(۳) 5×10^{-12} (۴) $0/2$

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه زوجه کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۲» یا «شیمی ۳» پاسخ دهید.

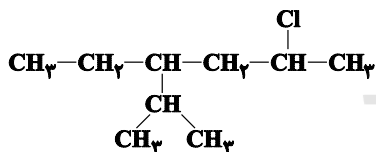
وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۹

۱۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

- (۱) سیلیسیم جهان زنده را تشکیل می‌دهد و کربن جهان غیرزنده را به وجود می‌آورد.
 (۲) فردریک ولر با گرم کردن کربن و آلیاژی از روی و کلسیم، CaC_2 را تهیه کرد و ضمن واکنش آن با آب، اتن (استیلن) را به دست آورد.
 (۳) جامد کووالانسی جامدی است که در آن بیشتر اتم‌ها به وسیله پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.
 (۴) دگرشکل یا آلوتروپ به شکل‌های گوناگونی از یک عنصر گفته می‌شود که در طبیعت یافت می‌شود.

۱۱۲- نام ترکیب روبه‌رو به روش آیوپاک کدام است؟



- (۱) ۲- کلرو - ۴- اتیل - ۵- متیل هگزان
 (۲) ۲- کلرو - ۴- پروپیل - هگزان
 (۳) ۵- کلرو - ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان
 (۴) ۳- اتیل - ۵- کلرو - ۲- متیل هگزان

۱۱۳- کدام مطلب درباره هیدروکربن ۲، ۳، ۴، ۵- تترا متیل اوکتان درست است؟

- (۱) از دو بخش یکسان متصل به هم ساخته شده است.
 (۲) فرمول ساختاری آن $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ می‌باشد.

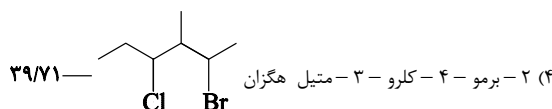
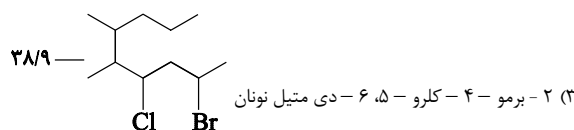
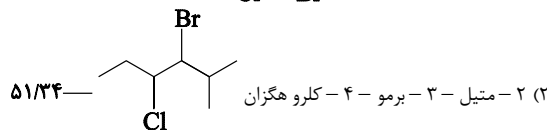
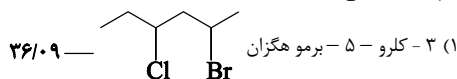
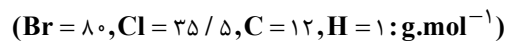
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & | & | & | & | \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & | & | & | & | \\ & & & & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \end{array}$$

(۳) در آن تعداد گروه‌های CH_3 با تعداد گروه‌های CH برابر است.

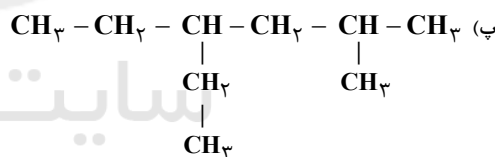
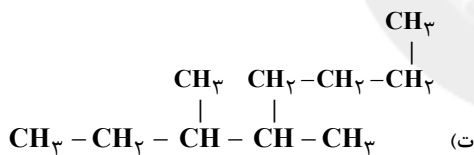
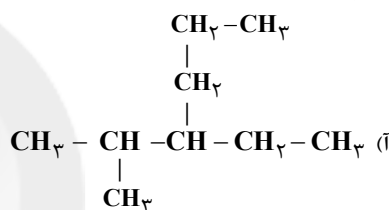
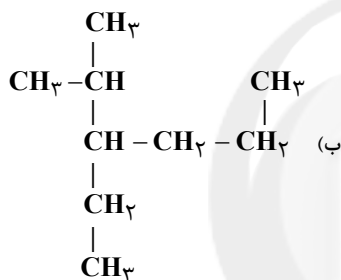
(۴) ترکیب $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ ایزومر آن می‌باشد.

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & | & | & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & | & | & & & & & & & & | \\ & & & & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & & & & & & & \text{CH}_3 \end{array}$$

۱۱۴- نام گذاری کدام یک از آلکان‌های زیر نادرست است، اما درصد جرمی کربن در آن به تقریب به درستی بیان شده است؟



۱۱۵- کدام ترکیب‌های زیر با یکدیگر ایزومر هستند؟



(۴) ب و ت

(۳) پ و ت

(۲) آ و پ

(۱) آ و ب

۱۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ $(C = ۱۲, H = ۱, Cl = ۳۵ / ۵ : g.mol^{-1})$

(۱) تعداد اتم‌هایی با ۳ قلمرو الکترونی در آسپرین، ۲ عدد بیش‌تر از این تعداد در ایبوپروفن است.

(۲) درصد جرمی هالوژن در ساختار پلی‌وینیل کلرید، برابر ۵۶/۸٪ است.

(۳) از بین چهار ترکیب (آسپارتام، ایبوپروفن، آسپرین و منتول) ۳ ترکیب حلقه‌ای دارند که در ساختار آن هر اتم کربن دارای ۳ قلمرو الکترونی می‌باشد.

(۴) نام آلکانی با فرمول $(C_2H_5)(CH_3)CH(CH_3)C(CH_3)_2(C_2H_5)(CH_3)C(CH_3)_2$ ، ۳ و ۴ و ۴ و ۷- پنتامتیل نونان است.

۱۱۷- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) منتول دارای گروه عاملی‌ای می‌باشد که قادر به ایجاد پیوند هیدروژنی است.

(ب) کشف اتین توسط ولر پلی بود که میان مواد معدنی و ترکیب‌های آلی زده شد.

(پ) با پلی وینیل کلرید، می‌توان وسایل پلاستیکی گوناگونی درست کرد.

(ت) در پلیمری که در ساخت پتوی آکرلیک به کار می‌رود، سه نوع اتم وجود دارد.

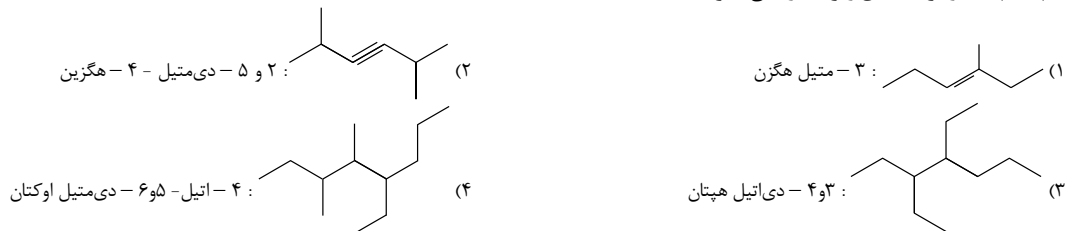
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۱۸- نام کدام یک از ترکیب‌های زیر به درستی ذکر شده است؟



۱۱۹- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن دومین عضو خانواده آلکن‌ها به تعداد هیدروژن‌های ایبوپروفن برابر $\frac{۲}{۹}$ است.

(۲) از پلیمری که مونومر آن سومین عضو خانواده آلکن‌ها است، در بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود.

(۳) بازیافت پلاستیک‌ها نسبت به تولید پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر برای کاهش مشکلات زیست محیطی راه حل مناسب‌تری است.

(۴) کولار که در تهیه تایر اتومبیل به‌کار می‌رود، پنج برابر از فولاد هم حجم خود مقاوم‌تر است.

۱۲۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اتن (C_2H_4)، ماده هورمون ماندنی است که در بیشتر گیاهان وجود دارد.

(۲) از بوتان برای پرکردن فندک‌ها استفاده می‌شود.

(۳) ترکیب اتن، ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌هاست.

(۴) آلکن‌ها همانند آلکن‌ها در واکنش‌های شیمیایی گوناگون شرکت می‌کنند.

۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در واکنش تولید وینیل کلرید از اتین، حالت فیزیکی تمامی مواد شرکت‌کننده در واکنش به‌صورت گازی است.

(۲) فرمول تجربی ایبوپروفن که برای کاهش التهاب به‌کار می‌رود، C_9H_8O می‌باشد.

(۳) وجود اتم نیتروژن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است.

(۴) در واکنش برم مایع با اتن، ۱ و ۲-دی‌برمو اتان مایع تولید می‌شود.

۱۲۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟

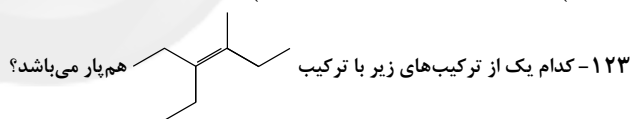
(الف) بنزن مایعی زرد رنگ و فرار است که به‌صورت ناقص می‌سوزد و $C(s)$ تولید می‌کند.

(ب) تعداد هیدروژن‌های ماده‌ای که در گذشته به‌عنوان ضد بیب به‌کار می‌رفته است، با تعداد هیدروژن‌های دارویی که در برخی موارد سبب خونریزی معده می‌شود، برابر است.

(ج) در بنز آلدهید همانند ۲- هپتانون گروه کربونیل موجود است.

(د) از ۲- متیل پروپان برای پرکردن انواع افشانه‌ها استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



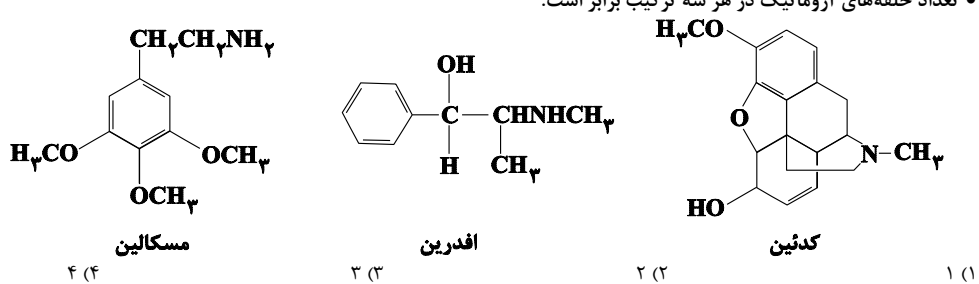
۱۲۴- با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

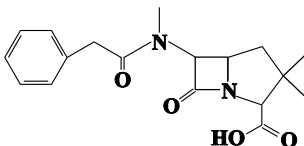
• فرمول مولکولی مسکالین، $C_{11}H_{17}O_3N$ است.

• افدرین یک گروه آمین و یک گروه کربوکسیل دارد.

• تعداد گروه‌های متیل در مسکالین سه برابر کدئین است.

• تعداد حلقه‌های آروماتیک در هر سه ترکیب برابر است.





۱۲۵- با توجه به ساختار روبه‌رو کدام گزینه درست است؟

- (۱) فرمول آن $C_{17}H_{27}N_2O_4$ است.
- (۲) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۸ است.
- (۳) دارای گروه‌های عاملی اسیدی، کتون و آمینی در ساختار خود می‌باشد.
- (۴) تعداد اتم‌های با ۳ قلمرو الکترونی در آن با تعداد اتم‌های با ۴ قلمرو الکترونی، برابر است.

۱۲۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شیمی آلی را می‌توان شیمی ترکیب‌های کربن و شیمی معدنی را شیمی ترکیب‌های سیلیسیم تعریف کرد.
- کشف استیلین پلی بود که توسط ولر، میان مواد معدنی و ترکیب‌های آلی زده شد.
- CO و CO_2 که در اثر سوختن ناقص و کامل هیدروکربن‌ها به وجود می‌آیند، جزء ترکیب‌های آلی هستند.
- اگر اتم کربن با کربنی دیگر پیوند سه‌گانه تشکیل دهد همزمان می‌تواند به یک اتم کربن دیگر نیز متصل باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) گرافیت به دلیل وجود پیوندهای دوگانه و رزونانس در یک لایه، رسانای جریان برق است.
- (۲) در گرافیت طول پیوند میان دو اتم کربن در مقایسه با طول پیوند کربن - کربن در الماس، کوتاه‌تر است.
- (۳) در هر لایه گرافیت، هر اتم کربن با چهار پیوند و با آرایش سه ضلعی مسطح به سه اتم کربن دیگر متصل شده است.
- (۴) در گرافیت فاصله میان مولکول‌های صفحه‌ای غول‌آسا کوتاه‌تر از طول پیوند کووالانسی کربن - کربن در الماس است.

۱۲۸- کدام نام‌گذاری برای یک آلکان می‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) ۲- اتیل - ۳- متیل پنتان
- (۲) ۳- اتیل - ۴- دی کلروهپتان
- (۳) ۴- برومو - ۲- کلرو - ۴- اتیل هگزان
- (۴) ۴- اتیل - ۲، ۲- دی متیل پنتان

۱۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) C_7H_8 ماده هورمون ماندنی است که در بیشتر گیاهان وجود دارد و باعث زودرسی میوه‌ها می‌شود.
- (۲) تعداد پیوندهای کووالانسی در مولکول اتانول با تعداد پیوندهای کووالانسی فراروده واکنش اتن با برم مایع برابر است.
- (۳) شمار اتم‌های کربن یا شمار اتم‌های هیدروژن در مونومر تشکیل‌دهنده پلیمر پتوی آکریلیک برابر است.
- (۴) از واکنش اتن با هیدروژن کلرید، ترکیبی به دست می‌آید که در تهیه پلی وینیل کلرید به کار می‌رود.

۱۳۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) فرمالدهید ساده‌ترین آلدهید است که محلول آبی آن برای نگهداری نمونه‌های جانوری به‌کار می‌رود.
- (ب) شمار پیوندهای دوگانه در نفتالن دو برابر شمار پیوندهای دوگانه در بنزن است.
- (پ) بنز آلدهید، یک هیدروکربن آروماتیک است که در بادام وجود دارد.
- (ت) ویژگی مشترک ۲- هپتانون و بنز آلدهید، وجود گروه عاملی کربونیل در آن‌هاست.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۰۴

۱۳۱- عبارت داده شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر محلول دست کم از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده است.
- (۲) انحلال‌پذیری کلسیم‌سولفات در دمای $20^\circ C$ از 0.1 گرم در 100 g آب کم‌تر است.
- (۳) آب فراوان‌ترین، رایج‌ترین و مهم‌ترین حلال شناخته‌شده است.
- (۴) میزان انحلال‌پذیری ترکیبات یونی در شرایط یکسان به نوع یون‌های سازنده ترکیب یونی بستگی دارد.

۱۳۲- کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

انحلال بر خلاف در آب، است.

- (۱) لیتیم سولفات - گازها - گرماده
- (۲) ساکارز - پتاسیم هیدروکسید - گرماگیر
- (۳) آمونیوم نیترات - پتاسیم نیترات - گرماگیر
- (۴) پتاسیم کلرید - کلسیم کلرید - گرماده

۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

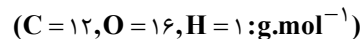
- (۱) محاسبه‌های کمی برای خواص کولیگاتیو برای محلول‌های رقیق به‌کار می‌رود.
- (۲) الکل‌ها و اسیدهای آلی حداکثر با پنج کربن در آب محلول هستند.
- (۳) تولوئن مایعی بی‌رنگ و آتش‌گیر است و به عنوان حلال در صنایع مختلفی چون رنگ و رزین کاربرد دارد.
- (۴) بخشی از یک سامانه که خواص مقداری در همه جای آن یکسان است، فاز نامیده می‌شود.

۱۳۴- نیم لیتر محلول نیم مولار پتاسیم نیترات را حرارت می‌دهیم تا همه آب آن تبخیر شود. جرم جامد بر جای مانده چند میلی‌گرم است؟



۱) ۵۰/۵ (۲) ۲۵/۲۵ (۳) ۵۰۵۰۰ (۴) ۲۵۲۵۰

۱۳۵- دستگاه اندازه‌گیری قند خون عدد ۱۸۰ را برای یک نمونه از خون نشان می‌دهد. غلظت مولار گلوکز در این نمونه چند مول بر لیتر است؟



۱) ۱۰ (۲) ۱ (۳) 10^{-2} (۴) 10^{-3}

۱۳۶- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) با افزایش دما، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات افزایش می‌یابد.

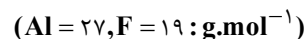
(ب) در دمای معین ترتیب انحلال‌پذیری سه گاز کربن دی‌اکسید، هیدروژن سولفید و کلر به شکل $Cl_2 > H_2S > CO_2$ می‌باشد.

(پ) در نمودار انحلال‌پذیری برحسب فشار گاز، هیدروژن پایین‌تر از متان قرار می‌گیرد.

(ت) در یک نمونه آب دریا مقایسه غلظت برخی از یون‌ها به صورت $K^+ > Ca^{2+} > Na^+ > Cl^-$ می‌باشد.

۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۷- برای تهیه محلولی با غلظت ۰/۱۵ مولال از یون‌های فلئورید، باید چند گرم آلومینیم فلئورید را در ۲۰۰ گرم آب حل کرد؟



۱) ۰/۲۸ (۲) ۰/۸۴ (۳) ۴/۲ (۴) ۲/۵۲

۱۳۸- کدام گزینه نادرست است؟

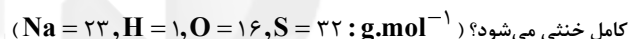
۱) دمای شروع به انجماد محلول ۰/۴ مولال کلسیم نیترات از دمای شروع به انجماد محلول ۰/۵ مولال سدیم کلرید کم‌تر است.

۲) در آروسول مایع فاز پخش‌کننده گاز می‌باشد.

۳) ذره‌های سازنده محلول‌ها، یون‌ها یا مولکول‌ها می‌باشند.

۴) کلوئیدها که مخلوط‌هایی ناهمگن به‌شمار می‌آیند، همانند محلول‌ها ظاهری کدر یا مات دارند.

۱۳۹- چند میلی‌لیتر محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $1/25 \text{ kg.L}^{-1}$ با $1/25$ لیتر محلول 100 g.L^{-1} سدیم هیدروکسید به‌طور



۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۲۵۰

۱۴۰- ۲۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول کلسیم کلرید به غلظت ۰/۲۵ مولار را حرارت می‌دهیم تا غلظت آن به ۰/۴ مولار برسد. چند لیتر بخار آب در شرایط

آزمایش تولید می‌شود؟ (چگالی بخار آب را 1 g.L^{-1} و چگالی آب مایع را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید).

۱) ۴/۱۶ (۲) ۷/۵ (۳) ۷۵ (۴) ۴/۱۶

۱۴۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست نمی‌باشند؟

(آ) شیر منیزی متداول‌ترین ضد اسید است که منیزیم هیدروکسید سازنده اصلی آن است.

(ب) از واکنش محلول هیدروکلریک اسید و محلول سفیدکننده، گازی پدید می‌آید که ممکن است باعث مرگ بشود.

(پ) الکترولیت‌هایی مانند HCl و $NaBr$ هنگام انحلال در آب به ترتیب به‌طور کامل یونیده و تفکیک می‌شوند.

(ت) طی فرایند انحلال‌پذیری در تولوئن، دمای محلول تغییر قابل توجهی می‌کند و رنگ محلول بنفش می‌شود.

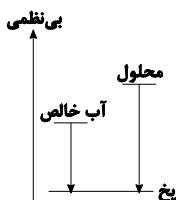
۱) آ و ب (۲) ب، پ و ت (۳) پ و ت (۴) آ، ب و ت

۱۴۲- ۱۷۰ گرم محلول سیرنشده پتاسیم دی‌کرومات در دمای $90^\circ C$ موجود است. اگر دمای محلول را به $60^\circ C$ برسانیم ۲۰ گرم از پتاسیم دی‌کرومات رسوب خواهد کرد.

درصد جرمی پتاسیم دی‌کرومات در محلول اولیه تقریباً کدام است؟ (انحلال‌پذیری $K_2Cr_2O_7$ در دماهای $60^\circ C$ و $90^\circ C$ به ترتیب ۴۰ g و ۷۰ g است.)

۱) ۴۷ (۲) ۴۶ (۳) ۳۷ (۴) ۶۳

۱۴۳- کدام یک از عبارات‌های زیر، درست نمی‌باشد؟



۱) هرچه تعداد مولکول‌های موجود در سطح مایع بیشتر باشد، سرعت تبخیر مایع بیشتر است.

۲) نقطه جوش محلول‌ها برخلاف حلال خالص ثابت نیست و با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۳) محاسبه‌های کمی برای خواص کولیگاتیو تنها برای همه محلول‌های آبی به‌کار می‌رود.

۴) نمودار روبه‌رو تغییر آنتروپی در فرایند ایده‌آل انجماد محلول و آب خالص را نشان می‌دهد.

۱۴۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) محلول ۰/۰۰۱ مولار هیدروکلریک اسید محلولی با غلظت ۳۶/۵ ppm است. (چگالی محلول را مانند آب 1 g.mL^{-1} فرض کنید و $36/5 \text{ g} = 1 \text{ mol HCl}$ است.)

(۲) نیروی جاذبه یون - دوقطبی از جاذبه دوقطبی - دوقطبی قوی تر ولی از پیوند هیدروژنی ضعیف تر است.

(۳) پس از آب، استون مهم ترین حلال صنعتی است که به هر نسبتی در آب حل می شود.

(۴) اندازه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید 3 kJ.mol^{-1} از اندازه آنتالپی آب پوشی یون های Na^+ و Cl^- بیشتر است، بنابراین آنتالپی انحلال این ماده در آب -3 kJ.mol^{-1} خواهد شد.

۱۴۵- با توجه به جدول زیر، مقادیر A و B به ترتیب کدام اند؟

حل شونده	شکر	سدیم کلرید	شکر	کلسیم کلرید	پتاسیم نیترات	سدیم فسفات
غلظت مولال محلول آبی	۱	۱	۲	۱	۱	۲
دمای شروع به جوش محلول، °C	۱۰۰/۵۲	۱۰۱/۰۴	۱۰۱/۰۴	۱۰۱/۵۶	B	A

(۱) $101/56 - 104/16$

(۲) $102/08 - 101/56$

(۳) $104/16 - 101/04$

(۴) $102/08 - 101/04$

۱۴۶- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

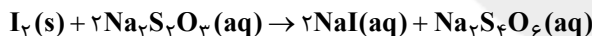
(۱) کلویدها برخلاف محلول ها و مانند سوسپانسیون ها، پس از مدتی ماندگاری نه نشین نمی شوند.

(۲) کلویید جامد در مایع، سول جامد نام دارد که از نمونه های آن می توان رنگ های روغنی را نام برد.

(۳) ذره های یک کلویید همگی بار الکتریکی هم نام دارند، ولی مقدار بار الکتریکی آن ها می تواند متفاوت باشد.

(۴) با افزایش الکترولیت به یک کلویید، هم چنان همه ذره های کلوییدی به حرکت براونی خود ادامه می دهند.

۱۴۷- برای اندازه گیری کلر در آب استخر، ۵۰ میلی لیتر از نمونه آب (با چگالی $1/02 \text{ g.mL}^{-1}$) را با مقدار اضافی KI واکنش می دهیم و سپس ید آزاد شده با ۲۶ میلی لیتر سدیم تیوسولفات $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ ۷۵M / ۰ واکنش می دهد. درصد جرمی کلر در آب استخر با فرض کامل بودن واکنش ها، به تقریب چقدر است؟ ($\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲/۷ (۲) ۱/۵۶ (۳) ۱/۳۵ (۴) ۳/۱

۱۴۸- کدام گزینه در مورد محلول ها، کلویدها و سوسپانسیون ها صحیح نمی باشد؟

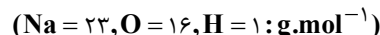
(۱) فاز پخش شونده در کره مشابه فاز پخش کننده در کف است.

(۲) در هر سوسپانسیون تمامی فازهای موجود، جزو توده های مولکولی بزرگ یا ذرات بسیار کوچک ماده هستند.

(۳) اجزای تشکیل دهنده هر کلویید شامل فاز پخش کننده و پخش شونده می باشد.

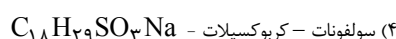
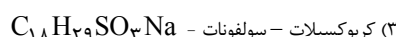
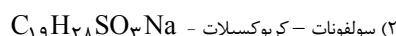
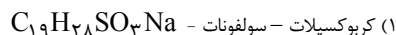
(۴) غبار همانند مه نوعی آروسول می باشد.

۱۴۹- چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۶۰٪ را به ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/3 \text{ g.mL}^{-1}$ اضافه کنیم تا محلول ۸۰٪ جرمی سدیم هیدروکسید حاصل شود؟ (با فرض اینکه ناخالصی ها در آب حل نمی شوند.)



(۱) ۱۳۱ (۲) ۶۵۰ (۳) ۴۴۶ (۴) ۲۶۲

۱۵۰- پاک کننده های غیرصابونی، برخلاف پاک کننده های صابونی که دارای گروه هستند، گروه را دارا می باشند. سدیم دو سیل بنزن سولفونات نمونه ای از این پاک کننده هاست که دارای فرمول مولکولی است.





پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۵ آڈر ماہ ۹

گروه تولید

مدیر گروه	زهر السادات غیائی
مسئول دفتر چه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۸۴۵۱



ریاضی عمومی

۱- گزینه «۴»

(علی شورا)

ابتدا مختصات نقطه‌ای با طول منفی را که عرض آن ۶ است، بدست می‌آوریم:

$$x^2 + 4x + 1 = 6 \Rightarrow x^2 + 4x - 5 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -5 \end{cases} \quad (\text{در ربع دوم } x < 0 \text{ است.})$$

$$f'(x) = 2x + 4 \Rightarrow f'(-5) = -6$$

معادله خط گذرنده از نقطه $(-5, 6)$ ، با شیب -6 را می‌نویسیم:

$$y - 6 = -6(x + 5) \Rightarrow y = -6x - 24$$

برای بدست آوردن طول نقطه برخورد خط فوق با محور x ، کافیسیت y را صفر قرار دهیم.

$$0 = -6x - 24 \Rightarrow x = -4$$

۲- گزینه «۲»

(یغما کلانتریان)

ابتدا تابع داده شده را به شکل ساده‌تر، بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = e^x \cdot \ln(x^2 \sqrt{x}) = e^x \ln x^{\frac{5}{2}} = \frac{5}{2} e^x \ln x$$

حال مشتق آن را در نقطه $x = 1$ محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{5}{2} (e^x \ln x + \frac{e^x}{x}) \xrightarrow{x=1} f'(1) = \frac{5}{2} e = 2.5e$$

۳- گزینه «۱»

(رضا آزار)

خط مماس، موازی خط $y = 2x$ است، پس شیب خط مماس برابر با ۲ می‌باشد.

$$f' = \frac{1}{2\sqrt{x}} = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{16}$$

طول نقطه تماس

$$\text{نقطه تماس: } \begin{cases} x = \frac{1}{16} \\ y = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - \frac{1}{4} = 2(x - \frac{1}{16})$$

$$x = 0 \Rightarrow y - \frac{1}{4} = -\frac{1}{8} \Rightarrow y = \frac{1}{8}$$

۴- گزینه «۱»

(سینا ممبرپور)

از آنجایی که دو تابع در نقطه $x = 2$ ، بر هم مماس‌اند، پس مقدار دو تابع و همچنین مشتق آن‌ها در این نقطه برابر خواهد بود. پس:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= x^3 - ax^2 + 12x - 7 \Rightarrow f(2) = 25 - 4a \\ g(x) &= x^2 + bx + 5 \Rightarrow g(2) = 9 + 2b \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2a + b = 8 (*)$$

$$\left. \begin{aligned} f'(x) &= 3x^2 - 2ax + 12 \Rightarrow f'(2) = 24 - 4a \\ g'(x) &= 2x + b \Rightarrow g'(2) = 4 + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4a + b = 20 (*)$$

با مقایسه (*) و (***) نتیجه می‌گیریم:

$$a = 6, b = -4 \Rightarrow a + b = 2$$

۵- گزینه «۳»

(یغما کلانتریان)

$$f(\sin x) \xrightarrow{\text{مشتق}} \cos x \times f'(\sin x) = \tan x$$

$$\Rightarrow \cos x \times f'(\sin x) = \frac{\sin x}{\cos x}$$

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

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

۶- گزینه «۱»

(مهمربوار ممسنی)

ابتدا شرط پیوستگی در $x = 1$ را بررسی می‌کنیم: ($m > 0$)

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} y &= [m^+] - |m| = m - m = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} y &= [m^-] - 0 = m - 1 \\ y(1) &= [m] - |m| = m - m = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m - |m| = m - 1 \Rightarrow m = 1$$

اگر $m = 1$ آنگاه $m = [x] - |[x]|$ که به ازای $x > 0$ تابع ثابت و مشتق پذیر است.دقت داشته باشید که به ازای $m < 0$ ، تابع در نقطه $x = 1$ ناپیوسته خواهد بود.توجه کنید که به ازای $m = 0$ ، تابع ثابت $y = 0$ می‌شود که در $x = 1$

مشتق پذیر است.

۷- گزینه «۳»

(ایمان پینی فروشان)

از معادله منحنی مشتق ضمنی می‌گیریم:

$$xy^2 + yx^2 + 16 = 0$$

مشتق نسبت به x :

$$\Rightarrow y^2 + 2xyy' + x^2 y' + 2xy = 0 \Rightarrow y'(x^2 + 2xy) = -y^2 - 2xy$$

$$\Rightarrow y' = \frac{-y^2 - 2xy}{x^2 + 2xy}$$

در نقطه‌ای که خط مماس بر منحنی، عمود بر محور لاهاست، شیب خط مماس برابر با صفر است، پس:

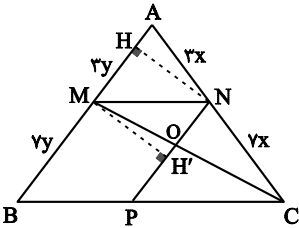
$$y' = 0 \Rightarrow \frac{-y_0^2 - 2x_0 y_0}{x_0^2 + 2x_0 y_0} = 0 \Rightarrow -y_0^2 - 2x_0 y_0 = 0$$

$$\Rightarrow -y_0 (y_0 + 2x_0) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y_0 = 0 \\ y_0 = -2x_0 \end{cases}$$

(سراسری تهرمی - ۹۰)

۱۲- گزینه «۳»

چهارضلعی $MNPB$ متوازی الاضلاع است بنابراین $MN \parallel BC$ و $NP \parallel AB$. چون NP با AB موازی است بنابراین فاصله‌ی بین این دو خط ثابت است، یعنی:



$$NH = MH' \quad (1)$$

یعنی ارتفاع دو مثلث OMN و AMN با هم برابرند. در نتیجه نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر نسبت قاعده‌های آن دو است.

$$\frac{S(\triangle OMN)}{S(\triangle AMN)} = \frac{\frac{1}{2} ON \times MH'}{\frac{1}{2} AM \times NH} \stackrel{(1)}{=} \frac{ON}{AM}$$

$$\triangle AMC : ON \parallel AM \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{OC}{MC} = \frac{ON}{AM} \quad (2)$$

طبق فرض $\frac{AM}{MB} = \frac{3}{7}$ و از این که در مثلث ABC ، $MN \parallel BC$ نتیجه می‌شود که $\frac{AN}{NC} = \frac{AM}{MB} = \frac{3}{7}$ ، پس می‌توان در نظر گرفت $AN = 3x$ و $NC = 7x$ و بنابراین:

$$\frac{AN}{NC} = \frac{AM}{MB} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{AN}{NC} = \frac{AM}{MB} = \frac{3}{7}$$

و $NC = 7x$ ، بنابراین:

$$\frac{S(\triangle OMN)}{S(\triangle AMN)} = \frac{ON}{AM} \stackrel{(2)}{=} \frac{NC}{AC} = \frac{7x}{3x+7x} = \frac{7}{10} \Rightarrow \frac{S(\triangle OMN)}{S(\triangle AMN)} = 70\%$$

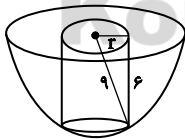
(سراسری تهرمی - ۹۴)

۱۳- گزینه «۴»

$$r^2 + 6^2 = 9^2$$

$$\Rightarrow r^2 = 81 - 36 = 45$$

$$\text{استوانه } V = \pi r^2 h = \pi(45)(6) = 270\pi$$



(سین هابیلو)

۱۴- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر و با به‌کار بردن قضیه‌ی تالس در مثلث SOB ، داریم

$$O'B' = \frac{r}{2} \quad \text{پس مساحت دایره‌ای به مرکز } O' \text{ و شعاع } O'B' \text{ برابر است با}$$

$$\frac{1}{2} \pi (r)(2r) = \pi r^2 \quad \text{برابر است با: } SAB \text{ مساحت مثلث}$$

جواب $y_0 = 0$ در معادله منحنی صدق نمی‌کند و قابل قبول نیست، با جایگذاری

$$y_0 = -2x_0 \text{ در معادله منحنی داریم:}$$

$$xy^2 + yx^2 + 16 = 0 \xrightarrow{y_0 = -2x_0} x_0(-2x_0)^2 - 2x_0(x_0^2) + 16 = 0$$

$$\Rightarrow 4x_0^3 - 2x_0^3 + 16 = 0 \Rightarrow 2x_0^3 + 16 = 0 \Rightarrow x_0^3 = -8$$

$$\Rightarrow x_0 = -2, y_0 = -2x_0 = 4$$

پس نقطه مورد نظر $(-2, 4)$ است.

(مهری ملازمفانی)

۸- گزینه «۲»

$$y' = \frac{(\sin x - (\cos x)e^{x-1})'}{\sin x - (\cos x)e^{x-1}} = \frac{\cos x - ((-\sin x)e^{x-1} + e^{x-1} \cos x)}{\sin x - (\cos x)e^{x-1}}$$

$$y'_{(0)} = \frac{1 - (e^{-1})}{-e^{-1}} = 2 - e$$

(رضا آزار)

۹- گزینه «۲»

می‌دانیم تابع $y = |x - a|$ در همه نقاط به جز $x = a$ مشتق پذیر است و تابع

$$y = (x - a)^n \quad |x - a| \quad (n \in \mathbb{N}) \text{ در همه نقاط مشتق پذیر است.}$$

$$y = (x + m)\sqrt{x - 2} = (x + m)|x - 2|$$

برای آنکه تابع در همه نقاط مشتق پذیر باشد باید $m = -2$.

(علی شورایی)

۱۰- گزینه «۱»

عبارت خواسته شده را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$f \cdot (2f'g + fg') = 2ff'g + f^2g' = (f^2)'g + f^2g' = (f^2g)'$$

ابتدا تابع f^2g را تشکیل می‌دهیم:

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

$$= (x^2 + 2x - 2) \times \frac{2}{1-x} = \frac{2(x-1)(x+2)}{-(x-1)} = -2(x+2) = -2x - 6$$

حالا مشتق می‌گیریم:

$$(f^2g)'(x) = (-2x - 6)' = -2$$

ریاضی پایه

(معمربراهیم گیتی‌زاده)

۱۱- گزینه «۱»

دو مثلث ABC و ACE به حالت تساوی زاویه‌ها متشابهند و نسبت تشابه آن‌ها

$$\text{برابر } \frac{4}{9} = \frac{2}{3} \text{ است. نسبت دو نیمساز متناظر در دو مثلث متشابه، با نسبت تشابه}$$

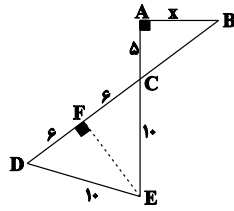
برابر است. داریم:

$$\frac{AD'}{AD} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{AD - DD'}{AD} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{x + 2 - (x - 1)}{x + 2} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{x + 2} = \frac{2}{3} \Rightarrow x + 2 = 6 \Rightarrow AD = x + 2 = 6$$

(رضا عباسی اصل)

۱۸- گزینه «۱»



در مثلث متساوی الساقین $\triangle DEC$ ، ارتفاع EF منصف DC است، بنابراین

$DF = FC = 6$ ، بنابر قضیه فیثاغورس در مثلث CEF داریم:

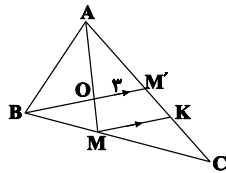
$$EF = 8$$

مثلث‌های $\triangle ABC$ و $\triangle CEF$ به حالت تساوی زاویه‌هاشان متشابهند، بنابراین:

$$\frac{6}{5} = \frac{8}{x} \Rightarrow 6x = 40 \Rightarrow x = \frac{20}{3}$$

(عباس اسری امیرآبادی)

۱۹- گزینه «۱»



مثلث‌های $\triangle AOM'$ و $\triangle AMK$ متشابه هستند، پس داریم:

$$\frac{AO}{AM} = \frac{OM'}{MK} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{3}{MK} \Rightarrow MK = \frac{9}{2} = 4.5$$

می‌دانیم محل تلاقی میانه‌ها، $\frac{2}{3}$ طول میانه از رأس مربوط به همان میانه فاصله

دارد و $\frac{1}{3}$ میانه از وسط ضلعی که میانه به آن وارد شده است.

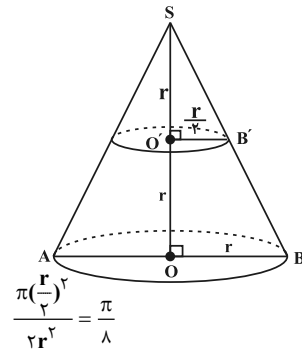
(امیر زراذوز)

۲۰- گزینه «۳»

استوانه قائم به ارتفاع ۲ و شعاع قاعده $4\sqrt{2}$ مفروض است، چون در صورت سؤال

کوچک‌ترین نیمکره ممکن خواسته شده، پس استوانه به شکل زیر در نیمکره قرار

می‌گیرد. با فرض $h = 2$ و $r = 4\sqrt{2}$ ، خواهیم داشت:



بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{\pi \left(\frac{r}{2}\right)^2}{2r^2} = \frac{\pi}{8}$$

۱۵- گزینه «۴»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

مثلث‌های $\triangle ABC$ ، $\triangle ABH$ و $\triangle AHC$ همگی متشابه هستند و نسبت تشابه مثلث‌های $\triangle AHC$ و $\triangle AHB$ همان $\frac{5}{3}$ یا $\frac{3}{5}$ است. بنابراین نسبت مساحت‌های

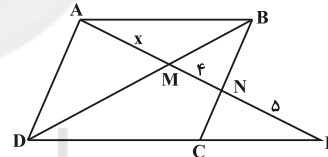
آن‌ها برابر $\frac{S_{AHC}}{S_{AHB}} = \frac{25}{9}$ می‌باشد.

اگر $S_{AHB} = 9x$ و $S_{AHC} = 25x$ ، آن‌گاه $S_{ABC} = 34x$ خواهد بود.

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AHC}} = \frac{34x}{25x} = \frac{34}{25}$$

(رسول ممسنی‌منش)

۱۶- گزینه «۲»



$$\left. \begin{aligned} \triangle MAB \sim \triangle MDL &\Rightarrow \frac{AM}{ML} = \frac{MB}{MD} \Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{MB}{MD} \\ \triangle MBN \sim \triangle MAD &\Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{MD}{MB} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{MD}{MB} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{4}{x} \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

(مهمرزویون)

۱۷- گزینه «۳»

$$\text{حجم مکعب مستطیل} = a \times 2a \times 2a = 4a^3$$

قطر کره همان قطر مکعب مستطیل است.

$$2r = \sqrt{a^2 + 4a^2 + 4a^2} = \sqrt{9a^2} = 3a \Rightarrow r = \frac{3}{2}a$$

$$\frac{\text{حجم کره}}{\text{حجم مکعب مستطیل}} = \frac{\frac{4}{3}\pi\left(\frac{3}{2}a\right)^3}{4a^3} = \frac{9}{8}\pi$$

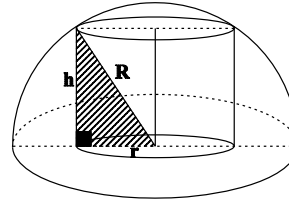
۲۴- گزینه «۴»

(بهره ۴ میریبی)

حشرات، تبادل گازهای تنفسی را بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام می‌دهند. شته‌ها با اندام مکندۀ دهانی خود از شیرۀ پرورده موجود در آوندهای آبکش گیاهان تغذیه می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: حشرات اوریک اسید دفع می‌کنند. تولید و دفع اوریک اسید نیازمند مصرف انرژی است.

گزینه «۲» مرگ و میر حشرات تصادفی است اما حشرات قادر به دیدن طیف تابش‌های الکترومغناطیس نیستند. وقتی می‌گوییم طیف تابش‌های الکترومغناطیس، یعنی همه تابش‌های الکترومغناطیسی! در حالی که حشرات بخشی از این تابش‌ها را می‌بینند. سایر جانداران هم همین‌طور، در واقع هیچ جاندار نمی‌تواند کل تابش‌های الکترومغناطیس را ببیند.

گزینه «۳»: بهترین راه برقراری ارتباط در فصل تولید مثلی برای قورباغه نر صدای بلند است.



$$R^2 = r^2 + h^2 = (4\sqrt{2})^2 + 2^2 = 32 + 4$$

$$\Rightarrow R^2 = 36 \longrightarrow R = 6$$

$$\text{حجم بین نیم‌کره و استوانه} = \frac{2}{3}\pi R^3 - \pi r^2 h = \frac{2}{3}\pi \times 6^3 - \pi(4\sqrt{2})^2 \times 2$$

$$= 144\pi - 64\pi = 80\pi$$

۲۵- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

رابطه بین شته و مورچه‌های نگهبان از نوع همیاری است. پس هر دو طرف از این رابطه سود می‌برند. بررسی موارد:

«الف» و «ب» (نادرست): در این رابطه، هیچ‌یک از دو طرف زیان نمی‌بینند. «ج» و «د» (درست): در این رابطه هر دو جانور سود می‌برند و هر دو جانور حشره هستند. حشرات اسکلت خارجی متشکل از کربوهیدرات (کتین) و پروتئین دارند. همچنین چشم حشرات از نوع چشم مرکب است و می‌توانند تصاویر موزائیکی از محیط اطراف خود دریافت کنند.

۲۶- گزینه «۱»

(بهره ۴ میریبی)

طبق پژوهش‌های کانل، رقابت دسترسی گونه‌ها به منابع را محدود می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پژوهش تیلمن در رابطه با تنوع زیستی و تولیدکنندگی بود. گزینه «۳»: داروین مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیادی به یکدیگر دارند، شدیدتر است.

گزینه «۴»: در حضور ستاره‌های دریایی تعداد گونه‌های صدف بیش‌تر از زمان خارج کردن ستاره‌های دریایی از منطقه است، اما در زمان عدم حضور آن‌ها تعداد افراد هر کدام از جمعیت‌ها کم‌تر می‌شود.

۲۷- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)

توان تولیدمثلی جمعیت‌هایی که تولیدمثل آن‌ها به روش جنسی (غیر از خودلقاحی) است به فاصله افراد از هم بستگی دارد. اما نمی‌توان این قاعده را برای همه جمعیت‌ها در نظر گرفت. به‌عنوان مثال توان تولیدمثلی جمعیت باکتری‌ها ارتباط مستقیمی با فاصله افراد ندارد. چون هر باکتری خودش به تنهایی تولیدمثل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاه کدو معمولاً خودلقاح نیست. به عبارت دیگر معمولاً آمیزش در جمعیت این گیاه از نوع دگرلقاحی است. دگرلقاحی باعث افزایش تنوع می‌شود و می‌تواند باعث افزایش توان بقای جمعیت نیز بشود.

گزینه «۳»: اجتماع زیستی شامل جمعیت‌های مختلفی است که با هم در یک محیط زندگی می‌کنند و با هم ارتباط دارند. مثلاً گیاهان و گیاهخواران یک محیط با هم ارتباط دارند.

گزینه «۴»: نه‌تنها جانداران مورد مطالعه داروین، بلکه جمعیت همه گونه‌ها، می‌تواند هر یک از سه الگوی پراکنش را داشته باشد.

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۲۱- گزینه «۱»

(فاضل شمس)

در جمعیت‌های تعادلی رقابت عموماً بسیار شدید است، برخلاف جمعیت‌های فرصت‌طلب که مرگ و میر مستقل از تراکم دارند، رشد و نمو آهسته از ویژگی‌های مطلوب در انتخاب طبیعی است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در جمعیت‌های فرصت‌طلب اندازه جمعیت معمولاً خیلی کم‌تر از گنجایش محیط است.

گزینه «۳»: در جمعیت‌های تعادلی عمر افراد عموماً بیش‌تر از یک سال است.

گزینه «۴»: در جمعیت‌های فرصت‌طلب آب و هوای محیط متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است.

۲۲- گزینه «۲»

(فاضل شمس)

آهنگ مرگ - آهنگ تولد = آهنگ رشد

$$r = 0/35 - 0/15 = +0/2$$

$$\text{بیشتر از } 200 \xrightarrow{+40} 240 \xrightarrow{+48} 288 \xrightarrow{+57/6} 340 \text{ نسل سوم} \xrightarrow{\text{نسل دوم}} 240 \xrightarrow{\text{نسل اول}} 200$$

۲۳- گزینه «۳»

(مهوری برهغوری موهنی)

گزینه «۱» نادرست است؛ در مطالعه کانل، کشتی چسب گونه ۲ توانست تمام کنام بنیادی خود را اشغال کند.

گزینه «۲» نادرست است؛ داروین مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند، حادث است.

گزینه «۳» درست است؛ در مطالعه مک‌آرتور رقابت بین گونه‌های مختلف سسک کاهش یافت، نه رقابت بین افراد درون هر جمعیت (هر جمعیت تنها شامل افرادی از یک گونه است).

گزینه «۴» نادرست است؛ در مطالعه پاین کاهش جمعیت ستاره‌های دریایی سبب شد که رقابت بین صدف‌ها بیش‌تر شود و صدف‌های باریک، ۷ گونه از صدف‌های پهن را حذف کنند.

۲۸- گزینه «۳»

(علی کرامت)

الف) درست. رابطه بین نوزاد پروانه کلم و گیاهان تیره شببو از نوع صیادی است که نوعی همزیستی محسوب می‌شود.
 ب) نادرست. جانور شه‌خوار و دارای نوک‌بلند، مرغ شه‌خوار است و با گیاهان گل‌دار ویژه‌ای رابطه همیاری دارد.
 ج) نادرست. جانوری که خرطوم خود را درون آوند آبکشی گیاه فرو می‌برد، شته است. رابطه بین شته و گیاهی که از آن تغذیه می‌کند، از نوع انگلی است.
 د) نادرست. جانوری که روغن خردل برای آن سمی است، نمی‌تواند از گیاه دارای روغن خردل تغذیه کند. پس رابطه بین این دو صیادی نیست.

۲۹- گزینه «۱»

(علی کرامت)

پلنگ جاگوار در طول تابستان به تولیدمثل می‌پردازد. همچنین مورچه‌های کارگر بهار و تابستان را صرف جمع‌آوری غذا و حمل آن‌ها به لانه می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲» *Operophtera brumata* در فصل پاییز جفت‌گیری می‌کند، یعنی زمان تولید زیگوت‌ها در این جانور، پاییز است؛ در حالی که زمان مناسب برای تولیدمثل گیاه علفی مانند آفتاب‌گردان، بهار است.
 گزینه «۳»: فعالیت پینه‌آل انسان در روز کم است. پلنگ جاگوار هم در روز و هم در شب شکار می‌کند.
 گزینه «۴»: سسک‌های روی درخت کاج نوئل از حشرات تغذیه می‌کنند. جمعیت حشرات فرصت‌طلب است و جمعیت آن‌ها در بهار و تابستان به حداکثر می‌رسد و با افزایش حشرات (مواد غذایی)، رقابت کم‌تر می‌شود.

۳۰- گزینه «۲»

(فاضل شمس)

عادی شدن ساده‌ترین نوع یادگیری است، ولی برگرداندن تخم‌ها به لانه توسط غاز ماده نوعی الگوی عمل ثابت است که غریزی است و یادگیری در آن نقشی ندارد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: در رفتار الگوی عمل ثابت اغلب یک علامت و محرک حسی ساده وجود دارد.
 گزینه «۳»: حل مسئله و شرطی شدن کلاسیک هر دو نوعی یادگیری‌اند و با کسب تجربه، تغییر رفتار در آن‌ها رخ می‌دهد.
 گزینه «۴»: در هر دو رفتار وراثت نقش دارد.

۳۱- گزینه «۱»

(فاضل شمس)

وجود شاخ در گوزن نر صفتی چشم‌گیر نیست زیرا همه گوزن‌ها شاخ دارند؛ بلکه انشعابات آن صفتی چشم‌گیر است.

۳۲- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)

نوع ساده‌ای از یادگیری موسوم به عادی شدن، می‌تواند باعث تغییر در رفتارهای انعکاسی شود، اما انعکاس، یادگیری محسوب نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۲»: نقش‌پذیری جانورانی مانند جوجه اردک‌ها و جوجه‌غاز در حفظ بقا ارزش زیادی دارد و موجب می‌شود جوجه‌ها کنار مادرشان بمانند، از خطرات محافظت شوند و همچنین آب و غذا به‌دست بیاورند. انعکاس‌های نخاعی مهره‌داران که در پاسخ به محرک‌های محیطی انجام می‌شوند، در حفظ حیات ارزش زیادی دارند.
 گزینه «۳»: شرطی شدن فعال با آزمون و خطاست اما شرطی شدن کلاسیک نیازی به آزمون و خطا ندارد.

۳۳- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

شیر رهبر گله و عنکبوت بیوه سیاه، هر دو توان آمیزش و انتقال ژن‌ها را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: رفتار زنبورهای ماده کارگر به نفع گونه، اما رفتار شیر رهبر گله به ضرر گونه است.

گزینه «۲»: شیر نر جوانی که رهبر گله می‌شود آمیزش می‌کند و به‌طور مستقیم باعث بقای ژن‌های خود می‌شود.

گزینه «۳»: رفتار شیر نر جوان باعث می‌شود تا خودش بیش‌تر تولیدمثل کند، نه افراد خویشاوند.

۳۴- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

بسیاری از حشرات، دوزیستان و پرندگان، صداها و ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند، اما تخمک توسط فرد ماده تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: حشرات و پرندگان اوریک اسید دفع می‌کنند.
 گزینه «۳»: در پرندگان، بخشی از هزینه‌های پرورش نوزادان توسط فرد نر تأمین می‌شود.
 گزینه «۴»: حشرات فعالیت ماهیچه‌های هر قطعه از بدن خود را توسط یکی از گره‌های طناب عصبی کنترل می‌کنند.

۳۵- گزینه «۱»

(علی کرامت)

راکون از جانورانی از قبیل ماهی، قورباغه و خرچنگ تغذیه می‌کند.
 الف) نادرست. حفره گلوبی ماهی‌ها تا آخر عمر باقی می‌ماند.
 ب) نادرست. قورباغه بالغ، گردش خون مضاعف دارد که طی آن خون تیره (مسیر عمومی) و خون روشن (مسیر ششی) وارد قلب آن می‌شود.
 ج) نادرست. خرچنگ دراز، دارای قلب پشتی با منافذ دریچه‌دار است.
 د) درست. پرده مننژ سه‌لایه فقط در پستانداران دیده می‌شود، در حالی که راکون از پستانداران تغذیه نمی‌کند.

۳۶- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

۱) نقش‌پذیری در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند، اما نمی‌توان گفت هر رفتاری که در دوره مشخصی از زندگی بروز می‌کند، نقش‌پذیری است. مثلاً غاز ماده فقط در مرحله خاصی از عمر خود (دوره تولیدمثلی) خود رفتار برگرداندن تخم‌ها به درون لانه را انجام می‌دهد. در مواقع دیگر، وقتی غاز ماده یک تخم را بیرون لانه می‌بیند آن را با حرکت زیگزاگی به درون لانه نمی‌برد.
 ۲) حل مسئله بدون آزمون و خطا انجام می‌شود، ولی نمی‌توان گفت هر رفتاری که بدون آزمون و خطا انجام می‌شود، حل مسئله است. رفتارهای غریزی، عادی شدن و شرطی شدن کلاسیک نیز بدون آزمون و خطا انجام می‌شوند.
 ۳) وراثت در انجام همه رفتارها نقش دارد، پس نمی‌توان گفت هر رفتاری که وراثت در بروز آن نقش دارد، الگوی عمل ثابت است.
 ۴) با توجه به این که همه رفتارها متأثر از ژن‌ها هستند، به سادگی می‌توان نتیجه گرفت که رفتارهایی مانند نقش‌پذیری که در حفظ و بقای جاندار ارزش زیادی دارند، متأثر از ژن‌ها هستند.

۳۷- گزینه «۳»

(سراسری قارچ از کشور - ۹۷)

محرک غیرشرطی غذا است که می‌تواند به تنهایی پاسخ غیرشرطی یعنی ترشح بزاق را به همراه داشته باشد.

۳۸- گزینه «۲»

(علی کرامت)

رفتار جوجه کبک در بیرون انداختن تخم پرنده میزبان رفتاری غریزی است. رفتار عنکبوت نر بیوه سیاه نوعی رفتار فداکارانه است.

۳۹- گزینه «۳»

(قارچ از کشور - ۹۰)

زنبورهای ماده کارگر عقیم‌اند و نمی‌توانند ژن‌های خود را مستقیماً به نسل بعد منتقل کنند. آن‌ها با حمایت از ملکه که در واقع مادر خودشان هم است، سبب انتقال ژن‌های خود (به‌طور غیرمستقیم) به نسل بعد می‌شوند.

۴۰- گزینه «۱»

(مهمبر هودی روزبهانی)

دقت کنید که بروز رفتارهای غریزی و رفتارهای همراه با یادگیری، همگی تحت تأثیر ژن‌های سلول قرار دارند. از طرفی دستگاه‌های عصبی و درون‌ریز در کنترل و بروز رفتارهای جانوران نقش مهمی دارند. پس پیک‌های شیمیایی (انتقال‌دهنده عصبی و هورمون‌ها) در بروز آن‌ها نقش دارند.

زیست‌شناسی پایه

۴۱- گزینه «۴»

(مانرانا میربشش)

هورمون آلدوسترون باعث افزایش دفع یون K^+ به ادرار و کاهش آن در خون می‌گردد. از طرفی با افزایش بازجذب یون Na^+ سبب افزایش آن در خون و به دنبال آن افزایش فشار خون می‌گردد.

۴۲- گزینه «۲»

(مهمبر هودی)

سلول‌های تمایز یافته‌ای که گیرنده‌های حس نام دارند، اثر محرک را دریافت می‌کنند. اگر محرک به اندازه کافی قوی باشد، فعالیت الکتریکی گیرنده را تغییر می‌دهد و در این حالت پیام عصبی ایجاد می‌شود. طی ایجاد پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل ۸-۲ صفحه ۳۹ کتاب درسی می‌بینید، حس مربوط به ناحیه سر و صورت، مستقیماً به مغز منتقل می‌شود.

(۳) اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

(۴) گیرنده حسی، همواره نوروئین نیست و می‌تواند از سلول‌های پوششی باشد.

۴۳- گزینه «۱»

(مهمبر هودی)

عنبیه ضخامت کم‌تری نسبت به اجسام مژگانی چشم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با سوراخ کردن محل اتصال صلیبه و قرنیه مایعی خارج می‌شود که زلالیه است.

(۳) برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم، آن‌را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن روبه بالا باشد. قرنیه به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.

(۴) ماهیچه‌های روی کره چشم را می‌توان پس از جدا کردن چربی‌های آن مشاهده کرد. دقت داشته باشید که این ماهیچه‌ها با ماهیچه‌های مژگی متفاوت هستند.

۴۴- گزینه «۴»

(مهمبر هودی)

چون هورمون پاراتیروئیدی، سبب افزایش کلسیم خون و هورمون کلسی‌تونین، سبب کاهش کلسیم خون می‌شود، بنابراین کاهش کلسیم در خون توسط افزایش هورمون پاراتیروئیدی و کاهش هورمون کلسی‌تونین جبران می‌شود. از طرفی افزایش هورمون پاراتیروئیدی سبب می‌شود ویتامین D فعال شود که به افزایش جذب کلسیم از روده کمک کند و نیز کلسیم بیش‌تری از ماده زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد شود.

۴۵- گزینه «۳»

(مهمبر هودی)

با توجه به شکل ۱۰-۲، آکسون گیرنده‌های بویایی از منافذ استخوان جمجمه عبور می‌کند.

پایانه آکسون گیرنده‌های بویایی در پیام بویایی (در داخل جمجمه) با دندریت نوروئین پس سیناپسی، سیناپس تشکیل می‌دهد.

هر بافت پوششی دارای غشای پایه است و با توجه به شکل بخشی از گیرنده‌های بویایی از غشای پایه عبور کرده است.

۴۶- گزینه «۲»

(مهمبر هودی)

گیرنده‌های مکانیکی گوش داخلی، سلول‌های مؤکداری هستند که در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارند. گروهی از آنها در بخش حلزونی قرار دارند که با حرکت ارتعاشی در مایع بخش حلزونی در اثر ارتعاش پرده صماخ تحریک می‌شوند. گروهی از آنها در مجاری نیم‌دایره قرار دارند و با حرکت مایع در مجاری نیم‌دایره ای به‌علت حرکت سر تحریک می‌شوند.

۴۷- گزینه «۴»

(مهمبر هودی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

مثال نقض گزینه «۱»: هورمون‌های تیروئیدی در کودکان

مثال نقض گزینه «۲»: اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که سبب افزایش قند خون می‌شود،

بر جریان خون و ضربان قلب هم اثر می‌گذارند.

مورد «چهارم»: به عنوان مثال اطلاعات حسی مربوط به گیرنده‌های مکانیکی حساس به تغییرات فشار خون و نیز گیرنده‌های مکانیکی مربوط به بخش شنوایی گوش به مخچه وارد نمی‌شود.

۵۱- گزینه «۴»

(علی کرامت)

در امتداد محور نوری کره چشم انسان سلول‌های مخروطی قرار دارند که در نور زیاد بیش‌تر تحریک می‌شوند و به ما توانایی دیدن رنگ‌ها را می‌دهند. توجه داشته باشید سلول‌های با حساسیت نوری زیاد، سلول‌های استوانه‌ای‌اند که در نور ضعیف تحریک می‌شود نه سلول‌های مخروطی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش رنگین جلوی عدسی چشم عنبیه است که تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک (بخشی از دستگاه عصبی محیطی) قرار دارد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۳-۳ مربوط به ساختار چشم انسان، زجاجیه با سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در تماس است.

گزینه «۳»: لایه بسیار نازک، شبکیه است که در آن‌جا امواج نوری (الکترومغناطیسی) به پیام عصبی تبدیل می‌شوند.

۵۲- گزینه «۳»

(علی کرامت)

گیرنده‌های مژک‌دار در انسان شامل گیرنده‌های مکانیکی در حلزون شنوایی، مجاری نیم‌دایره‌ای و گیرنده‌های بویایی در بینی هستند که همانند هر گیرنده‌ای اگر محرک به اندازه کافی قوی باشد، فعالیت الکتریکی آن‌ها را تغییر می‌دهد و در این حالت پیام عصبی ایجاد می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای گیرنده بویایی صادق نیست.

گزینه «۲»: گیرنده‌های مربوط به حلزون شنوایی و مجاری نیم‌دایره‌ای در جمجمه قرار دارند.

گزینه «۴»: در بینی سلول‌های پوششی مژه‌دار با فضای بین سلولی اندک وجود دارند.

۵۳- گزینه «۲»

(علی کرامت)

همه سلول‌های بدن انسان دارای غشا هستند که در ساختار غشای خود استروئیدی به نام کلسترول دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سلول‌های ترشح‌کننده گاسترین در غدد معده در تماس با غشای پایه‌اند.

مثال نقض گزینه «۳»: فقط هورمون کورتیزول مقدار انرژی در دسترس بدن را افزایش می‌دهد، آلدوسترون فقط فشار خون را بالا می‌برد.

۴۸- گزینه «۳»

(مهوی بیاری)

موردهای اول و آخر درست‌اند.



نیمکره راست نیمکره چپ

لوب گیجگاهی
لوب بصری
لوب پیشانی
لوب پس‌سری**۴۹- گزینه «۱»**

(امیررضا پاشاپور گیانه)

در خط جانبی گربه‌ماهی و مارماهی، هر دو گیرنده مکانیکی و الکتریکی وجود دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اندامی برای تولید تکانه‌های الکتریکی در دم مارماهی قرار دارد (نه گربه‌ماهی).

گزینه «۳»: گربه‌ماهی توانایی تشخیص میدان الکتریکی تولید شده توسط (طعمه) را دارد (نه میدان الکتریکی خود را).

گزینه «۴»: در مارماهی، هر شیئی که در اطراف آن قرار داشته باشد به سبب ایجاد آشفتگی متفاوت در خطوط میدان الکتریکی ماهی، موجب تحریک گیرنده‌های الکتریکی در خط جانبی ماهی می‌شود.

۵۰- گزینه «۱»

(علی کرامت)

هیچ یک از موارد صحیح نیستند. بررسی موارد:

مورد «اول»: گیرنده‌های مکانیکی، علاوه بر اندام‌های حسی نظیر پوست و گوش در ماهیچه‌های اسکلتی و رگ‌های خونی نیز حضور دارند که در ماهیچه‌های اسکلتی و رگ‌های خونی سلول‌های سازنده موجود ندارد.

مورد «دوم»: گیرنده‌های دامی علاوه بر پوست در درون بدن نیز وجود دارند، در حالی که بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه فقط مربوط به پوست است.

مورد «سوم»: گیرنده‌های مکانیکی در گوش سلول‌های مژک‌داری هستند که توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه نشده‌اند.

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۶۱- گزینه «۳»

(عالم شاهرانی)

اگر به نوسانگری یک نیروی دوره‌ای اعمال شود، در صورتی که بسامد نیروی اعمال شده با بسامد طبیعی نوسانگر یکسان باشد، دامنه نوسان تا مقدار بیشینه‌ای افزایش می‌یابد. به این پدیده تشدید می‌گویند.

۶۲- گزینه «۴»

(مهری براتی)

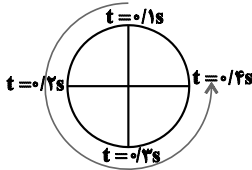
معادله پارامتری شتاب را با معادله داده شده در سؤال مطابقت می‌دهیم تا دوره حرکت را بدست آوریم:

$$\begin{cases} a = -A\omega^2 \sin(\omega t) \\ a = -\pi^2 \sin(\Delta\pi t) \end{cases} \Rightarrow \omega = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} T = \frac{2}{\Delta} = 0.4 \text{ s}$$

اطلاعات مسئله را روی دایره مرجع پیاده می‌کنیم و از 0.1 s تا 0.4 s را روی آن مشخص می‌کنیم:

نکته: هر ربع دایره برابر با $\frac{T}{4}$ ثانیه (0.1 s) است.

با توجه به شکل، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



گزینه «۱»: سرعت متوسط از رابطه $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ بدست می‌آید. با توجه به اینکه جابه‌جایی صفر نیست، سرعت متوسط هم غیر صفر است.

گزینه «۲»: شتاب متوسط از رابطه $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ بدست می‌آید. در اینجا $(\Delta v = v_2 - v_1 = v_{\text{max}} - 0)$ است و صفر نیست، پس شتاب متوسط هم غیر صفر است.

گزینه «۳»: جهت بردار شتاب نوسانگر همواره به سمت مرکز نوسان است. در اینجا در ربع دوم به سمت پایین و ربع سوم و چهارم به سمت بالا است، بنابراین جهت بردار شتاب نوسانگر یک بار تغییر می‌کند.

گزینه «۴»: جهت بردار سرعت با جهت حرکت هم‌سو است. در ربع اول و چهارم به سمت بالا و در ربع دوم و سوم به سمت پایین است. بنابراین جهت بردار سرعت نوسانگر یکبار تغییر می‌کند.

۶۳- گزینه «۳»

(هسین تاصی)

با توجه به رابطه نیرو در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$F = -m\omega^2 x \quad \omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} \quad \rightarrow 0.2 \frac{g}{\ell} = \Delta$$

$$F = -\Delta x, m = 0.2 \text{ kg}$$

$$\frac{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\Delta} \rightarrow \ell = \frac{0.2 \times 10}{\Delta} = 0.4 \text{ m}$$

گزینه «۲»: سلول‌های ترشح‌کننده هورمون‌های اکسی‌توسین و هورمون ضد ادراری سلول‌های هیپوتالاموسی هستند که دارای توانایی تشکیل سیناپس‌اند.
گزینه «۴»: سلول تولیدکننده هورمون، ممکن است خود تحت تأثیر هورمون آمینواسیدی قرار بگیرد و در سیتوپلاسم پیک دومین تولید کند.

۵۴- گزینه «۴»

(علی پناهی شایقی)

ساده‌ترین چشم در جانوران در پلاناریا است که این جاندار آبی، آمونیاک دفع می‌کند. دفع آمونیاک بدون صرف انرژی است.

۵۵- گزینه «۳»

(علی پناهی شایقی)

محل ذخیره هورمون ضد ادراری هیپوفیز پسین است که از طریق رگ خونی با هیپوفیز پیشین در ارتباط است (نه آکسون).

۵۶- گزینه «۴»

(علی پناهی شایقی)

همه موارد جمله را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) با کوچک شدن سلول‌های چربی نسبت سطح به حجم افزایش می‌یابد.

ب) rRNA از آنزیم‌های غیر پروتئینی‌اند که برای تولید انسولین، فعالیتشان افزایش می‌یابد.

ج) به دلیل اسیدی شدن خون و جهت خنثی کردن آن، باز جذب یون بی‌کربنات افزایش می‌یابد.

۵۷- گزینه «۳»

(بهرام میرهیبی)

خزندگان قلب چهارحفره‌ای دارند. گروهی از آن‌ها در جلوی سر در ساختاری ویژه می‌توانند امواج فرسوخ تابش شده از صید را شناسایی نمایند.

۵۸- گزینه «۴»

(بهرام میرهیبی)

آلدوسترون با اثر بر نفرون باعث افزایش ترشح پتاسیم می‌گردد که این عمل فعال بوده و بامصرف ATP و تولید فسفات آزاد درون سلول همراه است.

۵۹- گزینه «۳»

(بهرام میرهیبی)

یون کلسیم در انقباض عضلات، ترشح برخی از مواد و انعقاد خون نقش دارد.

۶۰- گزینه «۴»

(بهرام میرهیبی)

عصب شنوایی همانند عصب تعادلی حامل پیام‌های حسی است. بنابراین، هر دو عصب اجتماعی از یک نوع تار عصبی‌اند که توسط غلاف پیوندی احاطه شده‌اند.

کمترین مدت زمانی که طول می کشد تا نوسانگر از مرکز نوسان به یک انتهای مسیر نوسان برود یک چهارم دوره است، در نتیجه خواهیم داشت:

$$\Delta t = \frac{1}{4} T = 0.075 \text{ s}$$

(فرهناز بونینی)

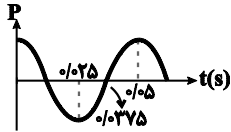
۶۸- گزینه «۲»

با توجه به معادله تکانه، ابتدا دوره حرکت را تعیین می کنیم.

$$P = 0.9 \cos 4\pi t \Rightarrow \omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow 4\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s} = 0.5 \text{ s}$$

نمودار تکانه به صورت شکل زیر خواهد بود.

بازه زمانی مورد نظر ($t_1 = 0.25 \text{ s}$ تا $t_2 = 0.35 \text{ s}$)، در محدوده بین 0.25 ثانیه تا 0.35 ثانیه است، در این بازه، تکانه منفی بوده و بزرگی تکانه در حال کاهش است، یعنی سرعت منفی بوده و بزرگی سرعت نیز در حال کاهش است. بنابراین حرکت جسم، کندشونده در خلاف جهت محور مکان است.



(پریناز رادمهر)

۶۹- گزینه «۲»

معادله انرژی پتانسیل بر حسب مکان دستگاه جرم - فنر از رابطه زیر به دست می آید:

$$U_e = \frac{1}{2} kx^2 \Rightarrow \frac{dU_e}{dx} = kx \Rightarrow \tan \alpha = kx$$

$$50 = k \times 0.1 \Rightarrow k = 500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

(فرهناز بونینی)

۷۰- گزینه «۱»

در حرکت نوسانی ساده، دوره تغییرات انرژی های جنبشی و پتانسیل نوسانی جسم نصف دوره تغییرات مکان و سرعت و شتاب و نیرو است. بنابراین بسامد تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل دو برابر بسامد تغییرات مکان است. با توجه به معادله انرژی جنبشی می توان بسامد تغییرات مکان را تعیین نمود.

$$\begin{cases} K = 0.4 \cos^2 3\pi t \\ K = K_{\max} \cos^2 \omega t \end{cases} \Rightarrow \omega = 3\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow 2\pi f = 3\pi \Rightarrow f_x = 1.5 \text{ Hz}$$

$$f_U = 2f_x = 3 \text{ Hz}$$

$$\Delta \theta = \omega \Delta t \quad \text{با توجه به } t = \frac{1}{3} \text{ s} \text{ برابر است با:}$$

$$\Rightarrow \theta = 3\pi t = 3\pi \times \frac{1}{3} = \pi \text{ rad}$$

با توجه به فاز نوسانگر در لحظه مورد نظر می توان دریافت که نوسانگر در این لحظه در Xهای منفی بوده و در حال دور شدن از مرکز نوسان است؛ می دانیم در هنگام دور

(فسرو ارغوانی فرد)

۶۴- گزینه «۲»

$$1/\Delta T = 0.6 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در لحظه t_1 ، شیب خط مماس بر منحنی مکان - زمان منفی می باشد پس سرعت منفی است.

$$v = -\omega \sqrt{A^2 - y^2} \Rightarrow v = -5\pi \sqrt{6^2 - 3^2} = -15\sqrt{3}\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$= -0.15\sqrt{3}\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(مهدی براتی)

۶۵- گزینه «۱»

$$\begin{cases} v_{\max} = A\omega \\ a_{\max} = A\omega^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega \Rightarrow \omega = \frac{4\sqrt{10}}{2\sqrt{2}} = 2\sqrt{5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

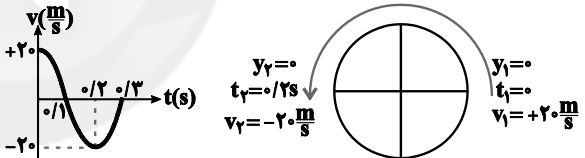
برای آونگ ساده داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow 2\sqrt{5} = \sqrt{\frac{10}{l}} \Rightarrow 20 = \frac{10}{l} \Rightarrow l = \frac{1}{2} \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

(مهدی براتی)

۶۶- گزینه «۴»

نکته: سرعت نوسانگر در مرکز نوسان بیشینه است. اطلاعات نمودار را بر روی دایره مرجع پیاده می کنیم:



$$\bar{v} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow \bar{v} = 0$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-2 - (+2)}{0.2} \Rightarrow \bar{a} = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فرهناز بونینی)

۶۷- گزینه «۱»

هنگامی که نوسانگر از مرکز نوسان ($x=0$) می گذرد، سرعت نوسانگر بیشینه است. بنابراین داریم:

$$v^2 + 400x^2 = 36 \xrightarrow{x=0} v_{\max}^2 = 36 \Rightarrow v_{\max} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

هنگامی که نوسانگر در انتهای پاره خط نوسان قرار دارد ($x = \pm A$) جسم برای لحظه ای متوقف است. بنابراین داریم:

$$v^2 + 400x^2 = 36 \xrightarrow{v=0} 400A^2 = 36 \Rightarrow 20A = 6 \Rightarrow A = 0.3 \text{ m}$$

از طرفی داریم: $v_{\max} = A\omega$ بنابراین خواهیم داشت:

$$\Rightarrow 6 = 0.3 \times \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.3 \text{ s}$$



۷۵- گزینه «۳»

(فرهادر پیونی)

$$y = U_y = 0 / 2 \sin(\pi t + 10\pi x)$$

$$\Rightarrow v = \frac{dy}{dt} = 0 / 2 \times \pi \cos(\pi t + 10\pi x)$$

$$\Rightarrow v = 0 / 2 \times \pi \cos(\pi \times \frac{5}{6} + 10\pi(-\frac{3}{10})) = 0 / 2 \times \pi \cos(\frac{\pi}{3}) = 0 / 2 \times \pi \frac{m}{s}$$

با توجه به معادله موج عرضی می توان گفت که نوسان های ذره در امتداد محور y است. با توجه به این که علامت سرعت مثبت است، حرکت ذره در جهت محور y است.

$$U_y = 0 / 2 \sin(\pi \times \frac{5}{6} + 10\pi \times (-\frac{3}{10})) = 0 / 2 \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow U_y = y = \frac{\sqrt{3}}{10} m$$

$$a = -\omega^2 \cdot y = -(\pi)^2 \times \frac{\sqrt{3}}{10} \Rightarrow a = -1 / 6 \pi^2 \sqrt{3} \frac{m}{s^2}$$

با توجه به این که علامت سرعت و شتاب ذره در این لحظه مخالف یکدیگر است، حرکت ذره کندشونده است.

راه دوم: باتوجه به اینکه فاز ذره در این لحظه برابر با $\frac{\pi}{3}$ رادیان است، بنابراین ذره

در این لحظه در ربع اول دایره نوسان قرار دارد و حرکت آن در جهت مثبت محور y و کندشونده است.

۷۶- گزینه «۱»

(فرهادر پیونی)

$$U_y = 0 / 2 \sin(\Delta \cdot t - x) \Rightarrow \omega = \Delta \frac{rad}{s}, k = 1 \frac{rad}{m}$$

$$k = \frac{\omega}{v} \Rightarrow 1 = \frac{\Delta}{v} \Rightarrow v = \Delta \frac{m}{s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \Delta = \sqrt{\frac{100}{\mu}} \Rightarrow \mu = \frac{1}{25} \frac{kg}{m} = 40 \frac{g}{m}$$

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow m = \mu \cdot L = 40 \times 0 / 5 = 20 g$$

۷۷- گزینه «۴»

(فامر پوقاری)

$$\left. \begin{aligned} \sin \varphi_M &= \frac{U_M}{A} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sin \varphi_N &= \frac{U_N}{A} = -\frac{1}{2} \end{aligned} \right\}$$

چون M و N هر دو در حال بالا رفتن هستند، پس M در ربع اول دایره مرجع و N در ربع چهارم دایره مرجع قرار دارد.

$$\Rightarrow \varphi_M = \frac{\pi}{3} rad, \varphi_N = -\frac{\pi}{6} rad$$

(دقت کنید که نقطه N از لحاظ فاز، عقب تر از نقطه M است.)

پس دو نقطه M و N به اندازه $\frac{\pi}{4} rad$ اختلاف فاز دارند. اکنون هر دو نقطه را در

دایره مرجع نشان می دهیم. زمانی سرعت ذره M و N برابر می شود که اندازه بعد هر دو با هم برابر باشد.

شدن از مرکز نوسان انرژی پتانسیل نوسانگر در حال افزایش است؛ بنابراین انرژی پتانسیل جسم در این لحظه در حال افزایش است.

۷۱- گزینه «۴»

(امیر اوسطی)

دو نقطه که در راستای انتشار موج باشند و فاصله شان از یکدیگر مضرب فردی از نصف طول موج باشد آن نقاط همواره دارای اندازه شتاب یکسان هستند هر چند در فاز مخالفند.

۷۲- گزینه «۳»

(سینا کی)

بسامد از ویژگی های فیزیکی چشمه موج است. در نتیجه با انتشار موج، ثابت می ماند. در این جا نیروی کشش طناب در هر مقطع آن برابر وزن قسمتی از طناب است که در زیر آن مقطع وجود دارد. در نتیجه کشش طناب از بالا به پایین کاهش می یابد. از

رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ نیز نتیجه می شود که با کاهش نیروی کشش (F) و ثابت

ماندن جرم واحد طول (μ) سرعت انتشار نیز کاهش می یابد.

۷۳- گزینه «۴»

(فرهادر پیونی)

با توجه به اینکه سرعت انتشار موج عرضی از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$ تعیین می شود، اگر چگالی سیم ρ و قطر آن D باشد، داریم:

$$v = \sqrt{\frac{Fl}{\rho(\pi r^2 l)}} \Rightarrow v = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}}$$

دو سیم خواهیم داشت:

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{D_A}{D_B} \sqrt{\frac{\rho_A}{\rho_B}} \Rightarrow \frac{3v_A}{v_A} = \frac{2D_B}{D_B} \sqrt{\frac{\rho_A}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow 3 = 2 \sqrt{\frac{\rho_A}{\rho_B}} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

۷۴- گزینه «۳»

(مریم قلاح)

می دانیم تابع موج عرضی که در جهت محور x منتشر می شود به صورت $u_y = A \sin(\omega t - kx)$ می باشد (چون راستای انتشار و نوسان ذرات بر هم عمود است موج عرضی می باشد) بیشینه سرعت حرکت نوسانی هر جزء محیط انتشار هنگامی رخ می دهد که آن جزء از وضع تعادل عبور کند و مقدار آن برابر $A\omega$ است.

$$\frac{v}{v_{max}} = \frac{\omega}{A\omega} = \frac{1}{Ak} = \frac{1}{\Delta \times k} = \Delta$$

$$k = \frac{1}{\Delta \times \Delta} = \frac{1}{25} = 0 / 04 \frac{rad}{m}$$

۸۰- گزینه «۳»

(بواز کله ران)

با توجه به نمودار، ابتدا طول موج و سپس دوره تناوب آن را حساب می‌کنیم:

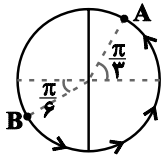
$$\frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{12} = \frac{7\lambda}{12} = \frac{7}{10} \Rightarrow \lambda = 1/2 \text{ m}$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= 1/2 \text{ m} \\ v &= 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} \lambda = vT \Rightarrow 1/2 = 6T \Rightarrow T = 0/2 \text{ s}$$

مدت زمانی که طول می‌کشد تا ذره B به موقعیت ذره A برسد:

$$\left. \begin{aligned} \sin \phi_A &= \frac{y}{A} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sin \phi_B &= \frac{y}{A} = \frac{-2}{4} = \frac{-1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \phi_A &= \frac{\pi}{3} \text{ rad} \\ \phi_B &= \frac{7\pi}{6} \text{ rad} \end{aligned} \right.$$

A در حال بالا رفتن و B در حال پایین آمدن است.



$$\Rightarrow \Delta\phi_{AB} = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6} \text{ rad}$$

$$\frac{7\pi}{6} = \omega t \Rightarrow \Delta t_{AB} = \frac{7T}{12} = \frac{7 \times 0/2}{12} = \frac{7}{60} \text{ s}$$

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta x = 6 \times \frac{7}{60} = 0/7 \text{ m}$$

فیزیک ۱ و ۲

۸۱- گزینه «۱»

(امیر اوسطی)

این دماسنج بر اساس انبساط طولی اجسام کار می‌کند.

۸۲- گزینه «۳»

(پریناز رادمهر)

مطابق نمودار، آهنگ شارش گرما منفی است. ظرفیت گرمایی فلز mc یا C است.

$$\frac{Q}{t} = -12 \frac{\text{kJ}}{\text{min}} = -12000 \frac{\text{J}}{\text{min}}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q}{t} = \frac{mc(\theta_2 - \theta_1)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow -12000 \frac{\text{J}}{\text{min}} = \frac{mc(0 - 160)}{40 - 0(\text{min})} \Rightarrow mc = C = 3000 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

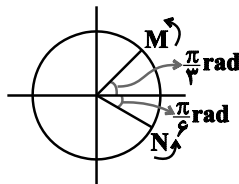
(معدی براتی)

۸۳- گزینه «۳»

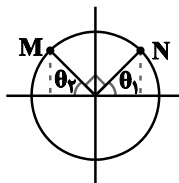
$$Q_{\text{مفید}} = mc\Delta\theta = \frac{1}{2} \times 4200 \times 40 = 84000 \text{ J}$$

$$\left. \begin{aligned} Q_{\text{مفید}} &= Q_{\text{مصرفی}} \times \frac{\lambda_0}{100} \\ Q &= P \cdot \Delta t \end{aligned} \right\} \Rightarrow 84000 = 700 \times \frac{\lambda}{100} \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = 15 \text{ s} = 2/5 \text{ min}$$



روشن است که چنین حالتی برای اولین بار در وضعیت شکل زیر رخ می‌دهد:



$$\Rightarrow U_M = U_N \Rightarrow \theta_1 = \theta_2 = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \phi_N = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$\Rightarrow \Delta\phi_N = \phi_N - \phi_0 = \frac{\pi}{12}$$

$$\frac{\Delta\phi = \omega t, \omega = 2\pi f}{f = \frac{v}{\lambda}} \Rightarrow \frac{\Delta\pi}{12} = 2\pi \times \frac{v}{\lambda} \times t$$

$$\left. \begin{aligned} v &= 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \lambda = 0/72 \text{ m} \\ \Rightarrow t &= \frac{\Delta\lambda}{24v} = \frac{0/072}{24 \times 15} \Rightarrow t = 0/01 \text{ s} \end{aligned} \right.$$

۷۸- گزینه «۱»

(معمربارک ماسیره)

$$\frac{\lambda}{2} = 6 \Rightarrow \lambda = 12 \text{ m}$$

$$\left\{ \begin{aligned} x_1 &= \frac{\lambda}{4} \\ x_2 &= 10 - \frac{\lambda}{4} \end{aligned} \right. \Rightarrow \Delta x = 10 - \frac{\lambda}{4} - \frac{\lambda}{4} = 9 - \frac{\lambda}{2}$$

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \frac{9\lambda}{4} = 360 \Delta t \Rightarrow 9 \times \frac{12}{4} = 360 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{27}{360} \text{ s}$$

$$\Delta t = 7/5 \times 10^{-7} \text{ s}$$

۷۹- گزینه «۱»

(فاروق مرزانی)

$$k = \frac{\omega}{v} = \frac{4\pi}{10} = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$u = A \sin(\omega t + kx) \Rightarrow u = 0/02 \sin(4\pi t + 4\pi x)$$

$$\Rightarrow u = 0/02 \sin(4\pi t + 4\pi \times 0/25)$$

$$\Rightarrow u = 0/02 \sin(4\pi t + \pi)$$

$$(سرعت) v = \frac{du}{dt} \Rightarrow v = 0/02 \times 4\pi \cos(4\pi t + \pi)$$

$$\Rightarrow v = 0/8\pi \cos(4\pi \times \frac{1}{10} + \pi)$$

$$\Rightarrow v = 0/8\pi \cos(\pi + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow v = 0$$



۸۴- گزینه «۱»

(موردی براتی)

$$2\alpha = 2 \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha = 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$\Delta D = D_0 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta D}{D_0} \times 1000 = 10^{-5} \times 300 \times 1000 = 0.3\%$$

۸۵- گزینه «۳»

(اسماعیل امامی)

$$Q_A = m_A c_A \Delta \theta_A \Rightarrow m_A c_A = 600 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \quad (\text{الف})$$

$$6000 = m_A c_A \times 10$$

$$Q_B = m_B c_B \Delta \theta_B \Rightarrow m_B c_B = 400 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \quad (\text{ب})$$

$$4000 = m_B c_B \times 10$$

$$\theta_c = \frac{m_A c_A \theta_A + m_B c_B \theta_B}{m_A c_A + m_B c_B} = \frac{600 \times 80 + 400 \times 40}{600 + 400}$$

$$= \frac{4800 + 1600}{1000} = 64^\circ\text{C}$$

۸۶- گزینه «۳»

(مادر چوقاری)

در ابتدا بررسی می‌کنیم که آیا همه آب به یخ تبدیل می‌شود یا تنها قسمتی از آن به یخ تبدیل می‌شود.

$$|Q_1| = 8 \times 336 = 2688 \text{ kJ} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{گرمای تبدیل کل آب به یخ} \\ \\ \text{گرمای تبدیل یخ } 20^\circ\text{C} \text{ به یخ صفر درجه سلسیوس} \\ Q_2 = 0.2 \times 210 \times 20 = 840 \text{ kJ} \end{array}$$

همه آب به یخ تبدیل نمی‌شود. $\Rightarrow |Q_1| > Q_2$

پس دمای تعادل صفر درجه سلسیوس و مقدار m گرم آب به یخ تبدیل می‌شود:

$$\Rightarrow Q_2 = m L_F \Rightarrow 840 = m \times 10^{-3} \times 336 \Rightarrow m = \frac{8400}{336} = 25 \text{ g}$$

پس از تعادل ۲۲۵ گرم یخ و ۷۷۵ گرم آب خواهیم داشت:

$$\Rightarrow V_{\text{کل}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = 775 + 250 = 1025 \text{ mL}$$

۸۷- گزینه «۲»

(مادر چوقاری)

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \Delta \theta_1 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta \theta_1$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = 0.02$$

$$\frac{0.02}{1} \rightarrow 0.02 = 2 \times \alpha \times 200 \Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

از طرفی:

$$\Delta V = V_1 \times 2\alpha \times \Delta \theta_2 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = 2\alpha \Delta \theta_2 = 3 \times 5 \times 10^{-5} \times 100$$

$$= 1.5 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 1.5\%$$

۸۸- گزینه «۱»

(اسماعیل امامی)

ابتدا هر یک از موادی که در معادله گرما مورد استفاده قرار می‌گیرند را به دمای

5°C می‌رسانیم:

$$\text{آب} \rightarrow \text{آب} \rightarrow \text{یخ}$$

$$5^\circ\text{C} \quad 0^\circ\text{C} \quad 0^\circ\text{C}$$

$$\frac{336000}{4200} = 80 \Rightarrow L_f = 80^\circ\text{C}$$

$$c = 4200$$

$$\frac{210}{4200} = 0.05 \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} = 0.05^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow Q_1 = m L_f + m c \Delta \theta = m \times 80^\circ\text{C} + m \times c \times 5 = 85 m c$$

گرماسنج \rightarrow گرماسنج

$$10^\circ\text{C} \quad 5^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta = 0.05^\circ\text{C} \times (-5) = -0.25 c$$

$$\text{آب} \rightarrow \text{آب}$$

$$10^\circ\text{C} \quad 5^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = m c \Delta \theta = 0.29 \times c \times (-5) = -1.45 c$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

در حالت تعادل:

$$85 m c + (-0.25 c) + (-1.45 c) = 0$$

$$\Rightarrow 85 m c = 1.7 c \Rightarrow m = \frac{1.7}{85} = 0.02 \text{ kg} = 20 \text{ g}$$

۸۹- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

طبق نمودار زیر مقدار گرمایی که بخار آب از دست می‌دهد تا به یخ 10°C تبدیل شود را حساب می‌کنیم.

$$\text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_F} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_V} \text{بخار } 100^\circ\text{C}$$

$$\xrightarrow{Q_2} (-10^\circ\text{C} \text{ یخ})$$

$$Q_T = Q_V + Q_1 + Q_F + Q_2$$

$$\Rightarrow Q_T = -m L_V + m c_{\text{آب}} \Delta \theta - m L_F + m c_{\text{یخ}} \Delta \theta'$$

$$Q_T = -1 \times 2254 + 1 \times 4.2 \times (0 - 100) - 1 \times 336 + 1 \times 2.1 \times (0 - 10)$$

$$Q_T = -2254 - 420 - 336 - 21 \Rightarrow Q_T = -3031 \text{ J}$$

۹۰- گزینه «۲»

(موردی براتی)

$$m = 210 \text{ آب منجمد شده} + m \text{ یخ اولیه} = m \text{ یخ باقی‌مانده}$$

$$\Rightarrow \text{یخ اولیه} - m = 210 - m \text{ آب منجمد شده}$$

یخ اولیه به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود و برای این کار گرمای لازم را از

آب صفر درجه سلسیوس می‌گیرد که در این فرآیند مقداری از آب یخ می‌زند:

$$Q_{\text{یخ}} = Q_{\text{آب}} \Rightarrow m \text{ یخ اولیه} \times c_{\text{یخ}} \times \Delta \theta = m \text{ آب منجمد شده} \times L_F$$

$$m_{\text{یخ اولیه}} \times 2100 \times (0 - (-8)) = (210 - m_{\text{یخ اولیه}}) \times 336000$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ اولیه}} = 200 \text{ g}$$

فیزیک ۳

۹۱- گزینه «۳»

(امیر اوسطی)

طبق اصل پایستگی انرژی، چه در مبدل افزایشدهنده و چه در مبدل کاهشدهنده، در حالت آرمانی توان ورودی برابر توان خروجی است.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{2 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-4}}{\Delta t} = \frac{2 \times 10^{-4}}{\Delta t}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2 \times 10^{-4}}{10 \times \Delta t} = \frac{2 \times 10^{-5}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow q = I \Delta t = \frac{2 \times 10^{-5}}{\Delta t} \times \Delta t = 2 \times 10^{-5} \text{ C} = 20 \mu\text{C}$$

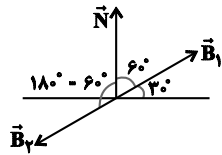
(ساوان فیری)

۹۵- گزینه «۳»

در این سؤال هم اندازه میدان و هم جهت میدان تغییر کرده است.

$$\theta_1 = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \theta_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ, \quad B_1 = 0 / \Delta T$$

$$\theta_2 = 180^\circ - 60^\circ, \quad B_2 = 0 / 75 T$$



شار عبوری از یک حلقه سیم پیچ:

$$\begin{cases} \phi_1 = B_1 A \cos \theta_1 \\ \phi_2 = B_2 A \cos \theta_2 \end{cases}$$

$$\phi_1 = 0 / 5 \times 2 \times 10^{-2} \times \cos(60^\circ) = 0 / 5 \times 2 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 0 / 5 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

$$\phi_2 = 0 / 75 \times 2 \times 10^{-2} \times \cos(180^\circ - 60^\circ) = 0 / 75 \times 2 \times 10^{-2} \times (-\frac{1}{2})$$

$$= -0 / 75 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{(-0 / 75 - 0 / 5) \times 10^{-2}}{0 / 2} \right| = \left| \frac{1}{0 / 2} \right| = \Delta V$$

(ساوان فیری)

۹۶- گزینه «۳»

$$\phi = AB \cos(0) = AB$$

شار در سیمولوله:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \quad \text{میدان حاصل از جریان، در درون سیمولوله برابر است با:}$$

$$\Rightarrow \phi = \frac{\mu_0 NA}{\ell} I \quad \phi = m I$$

از نمودار شیب را بدست می آوریم:

$$m = \frac{(4-0) \times 10^{-3}}{2-0} = 2 \times 10^{-3}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \quad m = \frac{\mu_0 NA}{\ell} = 2 \times 10^{-3}$$

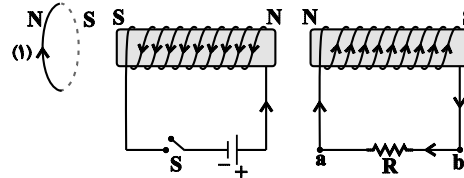
می دانیم:

شیب را در N ضرب می کنیم تا به ضریب خود القایی برسیم:

$$L = N \times m = 200 \times 2 \times 10^{-3} = 0 / 4 H$$

۹۲- گزینه «۲»

(ساوان فیری)



هنگامی که کلید S بسته می شود جریان در سیمولوله وسطی مطابق شکل فوق می شود. طبق قانون دست راست میدان مغناطیسی حاصل از آن به گونه ایست که سیمولوله را مثل آهنربایی می کند که سمت راست آن قطب N و سمت چپ آن قطب S است. با بستن کلید جریان در زمان بسیار کوتاهی افزایش می یابد و این افزایش باعث افزایش میدان مغناطیسی حاصل از آن می شود. سیمولوله سمت راستی برای اینکه با افزایش شار مخالفت کند باید مشابه آهنربایی عمل کند که سیمولوله وسطی را دفع کند. بنابراین قطب N باید سمت چپ سیمولوله و قطب S سمت راست سیمولوله باشد. طبق قانون دست راست جریان در مقاومت R از b به a می شود به همین ترتیب حلقه سمت چپ باید با افزایش شار مخالفت کند بنابراین باید مثل آهنربایی رفتار کند که سیمولوله وسطی را دفع کند پس سمت راست حلقه قطب S و سمت چپ آن قطب N می شود و طبق قانون دست راست جریان القایی در حلقه در جهت (۱) می باشد.

۹۳- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فوری)

میدان مغناطیسی، درون سو می باشد. پس کف دست راست را روی صفحه قرار می دهیم و چهار انگشت را به طرف چپ (جهت حرکت) می گیریم. شست جهت جریان القایی را از M به N نشان می دهد.

$$\varepsilon = IR = 0 / 5 \times 0 / 4 = 0 / 2 V$$

$$\varepsilon = Bvl \sin \alpha \Rightarrow 0 / 2 = 0 / 5 \times v \times 0 / 2 \times \sin 90^\circ \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}$$

۹۴- گزینه «۲»

(حامد پورقاری)

در ابتدا حلقه بر میدان مغناطیسی عمود است. پس زاویه بین خط عمود بر سطح حلقه و خطوط میدان (α) در این حالت صفر است.

$$\Rightarrow \phi_1 = AB \cos \alpha = 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 0^\circ = 4 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

وقتی حلقه به اندازه 60° دوران یابد، خط عمود بر حلقه نیز 60° دوران می یابد. پس زاویه بین خطوط میدان و خط عمود بر حلقه در این حالت 60° می شود.

$$\Rightarrow \phi_2 = 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 60^\circ = 2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$



$$\Rightarrow \frac{9}{I_{\max}^2} = \frac{4}{\Phi_{\max}^2} \Rightarrow \frac{3}{I_{\max}} = \frac{2}{\frac{\Phi_{\max}}{BA}} \Rightarrow \frac{3 \times 2}{1 \times 0} = 2$$

$$\omega = \frac{2 \text{ rad}}{10 \text{ s}}$$

(بوارر کلمران)

۱۰۰- گزینه «۲»

ابتدا معادله شارمغناطیسی و سپس معادله جریان القایی را می نویسیم:

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos \omega t \quad \frac{\Phi_{\max} = 0.03 \text{ Wb}}{T = 0.02 \text{ s}} \Rightarrow \Phi = 0.03 \cos \frac{2\pi}{0.02} t$$

$$\Rightarrow \Phi = 0.03 \cos 100\pi t$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow$$

$$I = - \frac{Nd\Phi}{Rdt} \quad \frac{N=200}{R=5\pi\Omega} \Rightarrow I = \frac{200}{5\pi} \times 0.03 \sin 100\pi t$$

$$\Rightarrow I = 12 \sin 100\pi t \quad \frac{t=1}{60} \text{ s} \rightarrow I = 12 \sin 100\pi \times \frac{1}{60} \Rightarrow I = 6 \text{ A}$$

شیمی پیش دانشگاهی

(امیرعلی برفورداربون)

۱۰۱- گزینه «۳»

در واکنش ماده‌ای آلفوتر با یک اسید، آلفوتر خاصیت بازی از خود نشان می‌دهد. طبق تعریف لوری - برونستد، باز پذیرنده پروتون محسوب می‌شود. اکسید روییدیم نیز پس از حل شدن در آب یون هیدروکسید آزاد می‌کند.

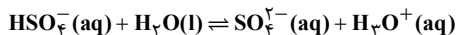
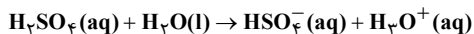
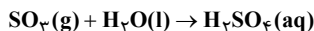
(امیرعلی برفورداربون)

۱۰۲- گزینه «۳»

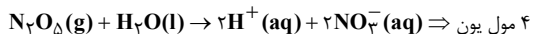
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آهک یک باز است و باعث کاهش اسیدی بودن خاک (افزایش pH) می‌شود.

گزینه «۲»:



دقت کنید که مرحله دوم یونش سولفوریک اسید برخلاف مرحله اول آن به صورت کامل انجام نمی‌شود، بنابراین تعداد یون‌های تولید شده کمتر از ۳ مول است.



۹۷- گزینه «۱»

(بوارر کلمران)

$$L = N \times r \pi R \Rightarrow N = \frac{31/4}{2 \times 3 / 14 \times 0.025} = 200$$

$$\Phi = BA \cos \alpha \xrightarrow{\alpha=0} \Phi = BA$$

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} \Rightarrow I = \frac{N}{R} \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = \frac{N}{R} A \left| \frac{dB}{dt} \right|$$

$$10^{-2} = \frac{200}{1/57} \times \pi \times (0.025)^2 \left| \frac{dB}{dt} \right|$$

$$\Rightarrow \left| \frac{dB}{dt} \right| \approx 0.04 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

۹۸- گزینه «۳»

(ساسان فیری)

ابتدا تعداد دورهای سیم پیچ را بدست می‌آوریم.

$$L = 90 \text{ m}, r = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$\text{دور} = N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{90}{2 \times 3.14 \times 0.05} = 286$$

حال بسامد زاویه‌ای چرخش پیچ را بدست می‌آوریم.

$$T = \frac{t}{n} = \frac{6}{100} = 0.06 \text{ ثانیه}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3.14}{0.06} = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

معادله نیروی محرکه القایی را می‌نویسیم:

$$\varepsilon = \varepsilon_m \sin \omega t$$

$$\varepsilon_m = NAB\omega = 200 \times \pi \times (0.05)^2 \times 0.04 \times 100 = 90 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 90 \sin 100t$$

۹۹- گزینه «۱»

(بوارر کلمران)

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\Phi}{\Phi_{\max}} = \cos \alpha \\ \frac{I}{I_{\max}} = \sin \alpha \end{array} \right\} \xrightarrow{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1} \left(\frac{I}{I_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{\Phi}{\Phi_{\max}} \right)^2 = 1$$

$$(I) \Rightarrow \left(\frac{3\sqrt{2}}{I_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{2}{\Phi_{\max}} \right)^2 = 1$$

$$(II) \Rightarrow \left(\frac{3}{I_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{2\sqrt{2}}{\Phi_{\max}} \right)^2 = 1$$

$$(I), (II) \rightarrow \frac{18}{I_{\max}^2} + \frac{4}{\Phi_{\max}^2} = \frac{9}{I_{\max}^2} + \frac{8}{\Phi_{\max}^2}$$



گزینه «۴»:

$$? \text{mol H}_3\text{O}^+ = 12/0.4 \times 10^{-20} \times \frac{1 \text{mol H}_3\text{O}^+}{6/0.2 \times 10^{-23}} = 0/002 \text{mol H}_3\text{O}^+$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول های (مول) یونیده شده}}{\text{شمار مولکول های (مول) حل شده}} = \frac{0/002}{0/4} = 0/005$$

$$\alpha \% = 0/005 \times 100 = 0/5 \%$$

(علی بری)

۱۰۶- گزینه «۴»

K₂O جزء بازهای آرنیوس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در واکنش ترمیت، Al₂O₃ به وجود می‌آید که یک آمفوتر است.(۲) یون OH⁻ اسید مزدوج باز O²⁻ و گاز H₂ اسید مزدوج باز H⁻ است.(۳) از حل شدن ۱ مول گاز N₂O₅ در آب ۲ مول اسید قوی HNO₃ به دست می‌آید که به صورت کامل یونیزه می‌شود. پس از حل شدن ۱ مول N₂O₅،مول یون H⁺ تولید می‌شود.از حل شدن ۱ مول SO₃ در آب، ۱ مول H₂SO₄ تولید می‌شود که فقط یونش اول آن کامل است. بنابراین از حل شدن ۱ مول SO₃ در آب، کمتر از ۲مول یون H⁺ به وجود می‌آید.چون غلظت H⁺ در محلول N₂O₅ بیش تر است. پس خاصیت اسیدی آن نیز بیشتر می‌باشد.

(امیر حسین معروفی)

۱۰۷- گزینه «۱»

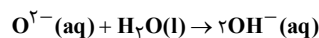
بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست. از آن جایی که واکنش خود یونش آب گرماگیر است، با افزایش دما واکنش به سمت راست (تولید یون) رفته و K_w و غلظت H⁺ و OH⁻افزایش می‌یابد. در نتیجه با افزایش غلظت H⁺ در محلول خنثی، pH محلول‌های خنثی کاهش می‌یابد.

(ب) نادرست. ثابت یونش همانند سایر ثابت‌های تعادل فقط با تغییر دما تغییر می‌کند.

(پ) نادرست. با افزایش نسبت غلظت H⁺ به OH⁻ (در یک محلول) در نهایتغلظت H⁺ افزایش می‌یابد که منجر به افزایش خاصیت اسیدی و کاهش pH می‌شود.

(ت) نادرست. در تعریف آرنیوس اسید ماده‌ای است که در آب حل شود و یون هیدروژن یا پروتون پدید آورد و باز هم ماده‌ای است که به هنگام حل شدن در آب یون هیدروکسید پدید آورد. طبق این تعریف مورد «ت» نادرست است.



در این واکنش یون هیدروکسید هم نقش باز مزدوج و هم نقش اسید مزدوج را ایفا می‌کند اما توجه کنید این واکنش غیرتعادلی است.

(علی بری)

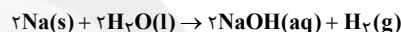
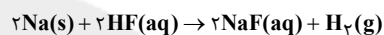
۱۰۳- گزینه «۳»

بررسی موارد:

(آ) نادرست. شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا بودند.

(ب) درست. طبق حاشیه صفحه ۶۳ صحیح است.

(پ) درست. واکنش سدیم با اسید HF و واکنش آن با آب:

(ت) نادرست. آنیون موجود در K₂O₂، یون پراکسید (O₂²⁻) است نه یون اکسید (O²⁻).

(سید سحاب اعرابی)

۱۰۴- گزینه «۳»

$$\frac{51/3 \text{g Ba}(\text{OH})_2}{171 \text{g Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{2 \text{mol OH}^{-}}{1 \text{mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{1}{3 \text{L آب}}$$

$$= 0/2 \text{M} = [\text{OH}^{-}]$$

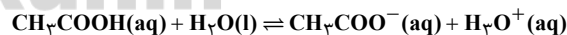
غلظت OH⁻ حاصل از تفکیک آب قابل نظر کردن است:

$$K_w = [\text{OH}^{-}][\text{H}^{+}] \Rightarrow 10^{-14} = 0/2 \times [\text{H}^{+}] \Rightarrow [\text{H}^{+}] = 5 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^{+}] = 12/3$$

(مرتضی زارع)

۱۰۵- گزینه «۲»



ابتدا باید تعداد کل یون‌ها را بر ۲ تقسیم کنیم چون به ازای هر مولکول یونش یافته دو یون پدید می‌آید.

$$\frac{24/0.8 \times 10^{-20}}{2} = 12/0.4 \times 10^{-20}$$

جرم اسید حل شده ۲۴ گرم است پس داریم:

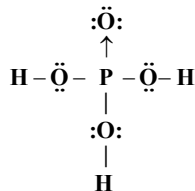
$$? \text{mol CH}_3\text{COOH} = 24 \text{g CH}_3\text{COOH} \times \frac{1 \text{mol CH}_3\text{COOH}}{60 \text{g CH}_3\text{COOH}}$$

$$= 0/4 \text{mol CH}_3\text{COOH}$$

۱۰۸- گزینه «۲»

(مفهم رضائی)

فسفریک اسید (H_3PO_4) دارای سه هیدروژن متصل به اکسیژن است که می‌تواند ۳ پروتون به آب بدهد و سه مرحله یونش یابد. فسفریک اسید، اسیدی ضعیف است که هر سه مرحله یونش آن به طور جزئی و تعادلی انجام می‌گیرند. ساختار لوویس آن به شکل زیر است که دارای ۷ پیوند اشتراکی و ۹ جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد. از جمله کاربردهای آن، استفاده در داروها و پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی و ... است.



۱۰۹- گزینه «۳»

(مفهم رضائی)

کربنیک اسید و سولفورو اسید را بهتر است به ترتیب به صورت $CO_2(aq)$ و $SO_2(aq)$ نشان دهند.

کربنیک اسید یک اسید ضعیف است و به صورت جزئی یونش می‌یابد؛ در نتیجه بیشتر به صورت تفکیک نشده باقی می‌ماند. پس در محلول حاصل از یونش کربنیک اسید غلظت مولی $CO_2(aq)$ از $H_3O^+(aq)$ بیشتر است.

۱۱۰- گزینه «۳»

(مفهم رضائی)

$$HI \text{ در } [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{0/3} = 0.02M$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{0.02} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$Ba(OH)_2 \text{ در } [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-0/7} = 10^{-1} \times 10^{0/3} = 0.1M \Rightarrow [Ba^{2+}] = \frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{HI \text{ در } [OH^-]}{Ba(OH)_2 \text{ در } [Ba^{2+}]} = \frac{5 \times 10^{-13}}{0.05} = 5 \times 10^{-12}$$

شیمی ۲

۱۱۱- گزینه «۴»

(سپهر کافمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

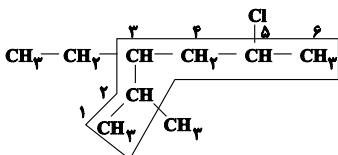
- ۱) سیلیسیم جهان غیر زنده و کربن جهان زنده را تشکیل می‌دهد.
- ۲) فردریک ولر از واکنش کلسیم کاربید و آب، اتین (نه اتن!) به دست آورد.
- ۳) جامد کووالانسی جامدی است که در آن همه (نه بیشتر!) اتم‌ها به وسیله پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

۱۱۲- گزینه «۳»

(مسعود یعقوبی)

ابتدا شاخه اصلی را تعیین می‌کنیم و سپس شماره‌گذاری را از طرفی که زودتر به شاخه فرعی برسیم انجام می‌دهیم. نحوه نوشتن نام شاخه‌ها براساس اولویت حروف الفبا خواهد بود.

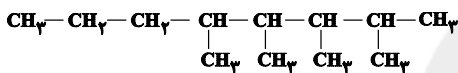
۵- کلرو - ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان



۱۱۳- گزینه «۴»

(سید سحاب اعرابی)

فرمول ساختاری آن به شکل زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست. طبق شکل بالا این مولکول متقارن نیست که از اتصال دو بخش یکسان تشکیل شده باشد.

(۲) نادرست. کربن شماره ۲ باید به صورت CH باشد نه CH_2 .

(۳) نادرست. تعداد گروه‌های CH_3 : ۶ و تعداد گروه‌های CH: ۴

(۴) درست. از لحاظ تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن و فرمول مولکولی یکسان‌اند اما فرمول ساختاری متفاوتی دارند، پس ایزومر یکدیگرند.

۱۱۴- گزینه «۱»

(سید سحاب اعرابی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نام‌گذاری صحیح این گزینه: ۲- برم - ۴- کلرو هگزان

درصد کربن در آن:

$$\%C = \frac{6 \times 12}{6 \times 12 + 12 + 80 + 35.5} \times 100 \approx 36.09 \quad C_6H_{12}BrCl$$

(۲) نام‌گذاری صحیح این گزینه: ۳- برم - ۴- کلرو - ۲- متیل هگزان

درصد کربن در آن:

$$\%C = \frac{7 \times 12}{7 \times 12 + 14 + 80 + 35.5} \times 100 \approx 39.34 \quad C_7H_{14}BrCl$$

(۳) نام‌گذاری این گزینه کاملاً صحیح است پس نمی‌تواند جواب مورد نظر ما باشد.

(۴) نام‌گذاری این ترکیب نیز صحیح است، بنابراین جواب مورد نظر نمی‌باشد.

۱۱۵- گزینه «۲»

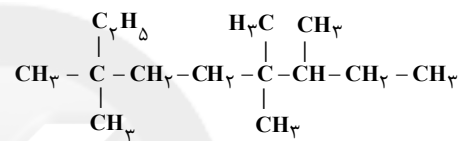
(سپهر کاکلی)

به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسانی دارند اما فرمول ساختاری آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد، ایزومر یا هم‌پار می‌گویند.
ترکیب‌های آ و ب هر دو یکی هستند پس نمی‌توانند ایزومر باشند، همچنین ترکیب ت یک اتم کربن بیشتر از سایر ترکیب‌ها دارد، در نتیجه ترکیب‌های آ و ب ایزومر هستند.

۱۱۶- گزینه «۴»

(مسعود علوی امامی)

فرمول ساختاری این آلکان به صورت زیر است:

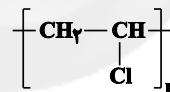


نام ترکیب بالا، ۳ و ۳ و ۶ و ۷ - پنتامتیل نونان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آسیرین ۱۰ و در ایبوپروفن ۸ اتم دارای سه قلمرو الکترونی هستند.

(۲) ساختار پلی‌وینیل کلرید به صورت زیر است:

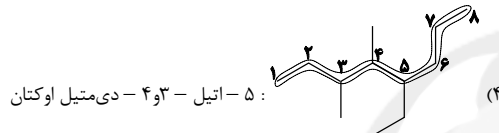
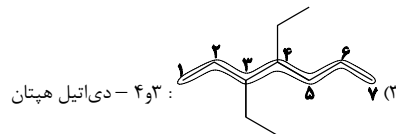
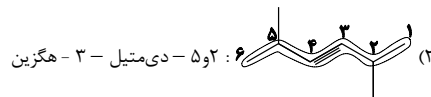
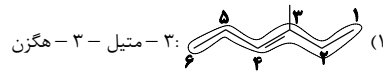
درصد جرمی کلر = $\frac{35/5}{62/5} \times 100 = 56/1\%$

(۳) آسپارتام، ایبوپروفن و آسیرین حلقه بنزنی دارند. در حلقه بنزنی هر اتم کربن دارای ۳ قلمرو الکترونی می‌باشد.

۱۱۸- گزینه «۳»

(مسعود روشایی)

نام‌گذاری درست ترکیب‌ها:



بنابراین گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۱۱۹- گزینه «۱»

(مهمر عظیمیان زواره)

دومین عضو خانواده آلکین‌ها، پروپین بوده که دارای ۴ اتم هیدروژن است. از طرفی



ایبوپروفن دارای ۱۸ اتم هیدروژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سومین عضو خانواده آلکن‌ها بوتن است نه پروپن!

(۳) تولید پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر راه مناسب‌تری است.

(۴) کولار پنج برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم‌تر است.

۱۱۷- گزینه «۱»

(مسعود معفری)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند.

عبارت «ا»: متتول پمادی است که به منظور کاهش درد به کار می‌رود و دارای گروه عاملی الکی که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است، می‌باشد.

عبارت «ب»: کشف کلسیم کاربید توسط ولر پلی بود که میان مواد معدنی و ترکیب‌های آلی زده شد.

عبارت «ت»: سیانو اتن، مونومر پلیمری است که در ساخت پتئوی آکریلیک به کار می‌رود و سه نوع اتم C، H و N در آن وجود دارد.

۱۲۰- گزینه «۴»

(امیرمسین معروفی)

آلکن‌ها از آلکان‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند و در واکنش‌های شیمیایی گوناگونی برخلاف آن‌ها شرکت می‌کنند.

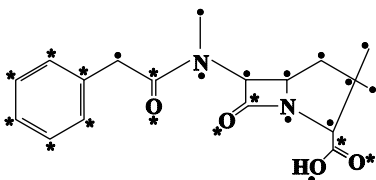
۱۲۱- گزینه «۲»

(سیر مهمر سبازی)

فرمول تجربی ایبوپروفن $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ می‌باشد.

در مورد گزینه «۱»: واکنش تولید وینیل کلرید:

- (نادرستی گزینه ۳) با توجه به ساختار زیر که اتمهای با ۳ قلمرو با * و اتمهای با ۴ قلمرو با • نشان داده شده است، گزینه ۴ درست می‌باشد.



تا •

 ۱۲ }
 ۱۲* }

(شماره ۳ مهم‌زاره)

۱۲۶- گزینه ۱

شیمی معدنی را شیمی عناصر دیگر غیر از کربن تعریف می‌کنند.
 کشف کلسیم کاربرد پلی بین ترکیب‌های آلی و معدنی بود.
 CO و CO_۲ ترکیب‌های معدنی هستند.

(رضا یعفری فیروزآبادی)

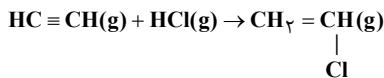
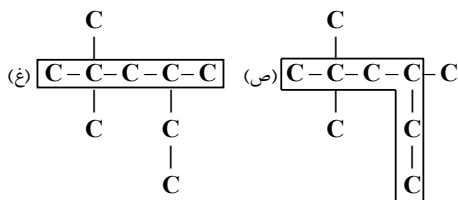
۱۲۷- گزینه ۴

در گرافیت، فاصله میان مولکول‌های صفحه‌ای غول آسا بیشتر از طول پیوند کووالانسی کربن - کربن در الماس است. (حاشیه صفحه ۹۶ کتاب درسی) طول پیوند کربن - کربن در الماس برابر ۱۵۴pm و فاصله میان مولکول‌های صفحه‌ای غول آسا در گرافیت ۳۳۵pm است.

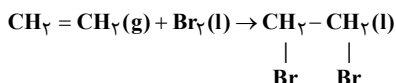
(مهری فائق)

۱۲۸- گزینه ۳

- (۱) در نام یک آلکان هیچگاه ۲- اتیل نداریم.
 (۲) در القاب انگلیسی حرف C بر E مقدم است پس ابتدا باید نام کلر و سپس اتیل ذکر شود.
 (۴) در یک آلکان اتیل نمی‌تواند شماره‌ای با یک واحد کمتر از تعداد اتم کربن زنجیر اصلی داشته باشد زیرا در این حالت خودش جزء زنجیر اصلی محسوب می‌شود.



در مورد گزینه «۴»: واکنش تولید ۱ و ۲ - دی‌برمو اتان:



(سیر معمر سیاری)

۱۲۲- گزینه ۳

تنها مورد الف نادرست است، زیرا بنزن مایعی بی‌رنگ است.
 بررسی سایر موارد:

(ب) تعداد هیدروژن‌های نفتالین و اسپرین یکسان و برابر ۸ است.

(ج) هم در آلدهیدها و هم در کتون‌ها گروه عاملی کربونیل (C=O) یافت می‌شود.

(سیر سحاب اعرابی)

۱۲۳- گزینه ۲

ترکیب مورد نظر دارای ۹ کربن و ۱۸ هیدروژن می‌باشد، پس:

- (۱) نادرست. دارای ۸ کربن و ۱۶ هیدروژن است.
 (۲) درست. دارای ۹ کربن و ۱۸ هیدروژن می‌باشد.
 (۳) نادرست. دارای ۸ کربن و ۱۶ هیدروژن می‌باشد.
 (۴) نادرست. دارای ۱۰ کربن و ۲۰ هیدروژن می‌باشد.

(فاضل قهرمانی فر)

۱۲۴- گزینه ۲

موارد اول و چهارم صحیح هستند.
 مورد دوم: اقدرین گروه کربوکسیل ندارد.
 مورد سوم: مسکالین ۳ و کدئین ۲ گروه متیل دارند.

(امیرعلی برقراداریون)

۱۲۵- گزینه ۴

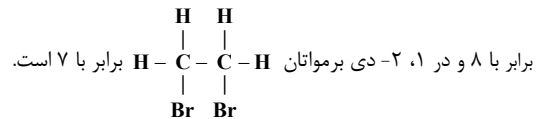
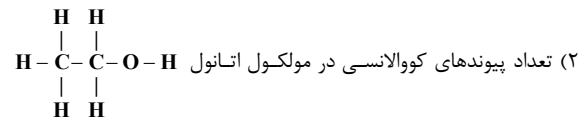
ساختار داده شده دارای فرمول شیمیایی C_{۱۸}H_{۲۲}N_۲O_۴ می‌باشد. (نادرستی گزینه ۱)
 تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر ۱۰ می‌باشد. (نادرستی گزینه ۲) این ترکیب فاقد گروه‌های عاملی آمینی و کتونی می‌باشد بلکه دارای گروه‌های عاملی آمیدی و اسیدی است.

۱۲۹- گزینه «۳»

(مرتضی رضائی زاده)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) C_7H_8 ماده هورمون ماندنی است که در بیشتر گیاهان وجود دارد و باعث زودرسی میوه‌ها می‌شود.





(۴) از واکنش اتن با هیدروژن کلرید، ترکیبی به نام کلرو اتان به دست می‌آید در حالی که برای تهیه پلی وینیل کلرید از مونومر وینیل کلرید استفاده می‌شود.

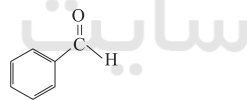
۱۳۰- گزینه «۳»

(مرتضی رضائی زاده)

مطالب (ا) و (ت) درست‌اند و شکل درست عبارت‌های (ب) و (پ) به صورت زیر است:

(ب) شمار پیوندهای دوگانه در نفتالن،  برابر با ۵ و تعداد پیوندهای دوگانه در بنزن،  برابر با ۳ است.

(پ) بنزالدهید یک ترکیب اکسیژن دار آروماتیک (نه هیدروکربن آروماتیک) با ساختار زیر و فرمول مولکولی C_7H_6O است.



شیمی ۳

۱۳۱- گزینه «۲»

(فرزاد تیفی کرمی)

کلسیم سولفات جزو مواد کم‌محلول است که در دمای $20^\circ C$ ، انحلال پذیری بیش‌تر از 0.1% و کم‌تر از 1 گرم در 100 گرم آب دارد.

۱۳۲- گزینه «۲»

(سید ممد سبازی)

انحلال کلسیم کلرید، پتاسیم هیدروکسید، لیتیم سولفات و گازها در آب گرماده و انحلال آمونیوم نیترات، پتاسیم نیترات، پتاسیم کلرید و ساکارز گرماگیر است.

۱۳۳- گزینه «۴»

(امیرعلی برفور داریون)

به بخشی از یک سامانه که خواص شدتی در همه جای آن یکسان است، فاز می‌گویند.

۱۳۴- گزینه «۴»

(علی فرزاد تبار)

$$\text{مولهای } KNO_3 = \frac{\text{مولاریتسه } KNO_3}{\text{حجم محلول (L)}}$$

$$\Rightarrow 0.5 = \frac{x}{0.5L} \Rightarrow x = 0.25 \text{ mol } KNO_3$$

۱۳۵- گزینه «۳»

(سیرممر سبازی)

دستگاه اندازه‌گیری قندخون تعداد میلی گرم‌های گلوکز را در 100 mL از خون نشان می‌دهد. بنابراین داریم:

$$\text{گلوکز } 10^{-3} \text{ mol} = \frac{\text{گلوکز } 180 \text{ g} \times 10^{-3}}{180 \text{ g}} \times \text{گلوکز } 10^{-3} \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{0.1L} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۳۶- گزینه «۲»

(سپهر کاظمی)

موارد ب، پ و ت درست هستند. بررسی موارد:

(ا) انحلال Li_2SO_4 ، انحلالی گرماده است، لذا با افزایش دما، انحلال پذیری کاهش می‌یابد.

(ب) با توجه به جدول صفحه ۸۶ درست می‌باشد.

(پ) با توجه به نمودار صفحه ۸۷ درست می‌باشد.

(ت) با توجه به جدول صفحه ۸۹ درست می‌باشد.

۱۳۷- گزینه «۲»

(موسی قیاط علیمهدری)

$$? \text{ g } AlF_3 = 200 \text{ g آب} \times \frac{1 \text{ kg آب}}{1000 \text{ گرم آب}} \times \frac{0.15 \text{ mol } F^-}{1 \text{ kg آب}} \times \frac{1 \text{ mol } AlF_3}{3 \text{ mol } F^-}$$

$$\times \frac{84 \text{ g } AlF_3}{1 \text{ mol } AlF_3} = 0.252 \text{ g } AlF_3$$

۱۳۸- گزینه «۴»

(سید سحاب اعرابی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در محلول کلسیم نیترات 0.12% مول (3×0.04) ذره و در محلول سدیم کلرید 0.1% مول (2×0.05) ذره در 1000 g آب وجود دارد و هرچه تعداد ذره‌ها بیش‌تر باشد، نقطه انجماد کم‌تر است.

(۲) درست. طبق جدول صفحه ۹۹ درست می‌باشد.

(۳) درست. طبق جدول صفحه ۹۸ صحیح است.

(۴) نادرست. کلویدها برخلاف محلول‌ها، ظاهری کدر یا مات دارند.



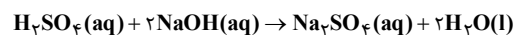
۱۳۹-گزینۀ «۴»

(رسول عابدینی زواره)

$$\text{محلول } \frac{1}{25} \text{kgH}_2\text{SO}_4 = \frac{\text{محلول } \text{H}_2\text{SO}_4}{\text{محلول } \text{LH}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1000 \text{gH}_2\text{SO}_4}{1 \text{kgH}_2\text{SO}_4} \times \frac{49 \text{gH}_2\text{SO}_4}{100 \text{gH}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{molH}_2\text{SO}_4}{98 \text{gH}_2\text{SO}_4}$$

$$= 6 / 25 \text{ mol.L}^{-1}$$



$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول } \text{mL} ? = \text{NaOH محلول } 1 / 25 \text{L} \times \frac{100 \text{gNaOH}}{\text{NaOH محلول } \text{L}}$$

$$\times \frac{1 \text{molNaOH}}{40 \text{gNaOH}} \times \frac{1 \text{molH}_2\text{SO}_4}{2 \text{molNaOH}} \times \frac{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول } \text{L}}{6 / 25 \text{molH}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول } 1000 \text{mL}}{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول } \text{L}} = 250 \text{mLH}_2\text{SO}_4$$

۱۴۰-گزینۀ «۳»

(فاضل قورمانی فرد)

مول کلسیم کلرید در محلول غلیظ و رقیق برابر است.

$$n \text{ رقیق} = n \text{ غلیظ} \Rightarrow M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0 / 25 \times 200 = 0 / 4 \times V$$

$$\Rightarrow V = 125 \text{mL}$$

کاهش حجم محلول به علت تبخیر مولکول‌های آب است.

$$200 - 125 = 75 \text{mL}$$

$$? \text{LH}_2\text{O}(\text{g}) = 75 \text{mLH}_2\text{O}(\text{l}) \times \frac{1 \text{gH}_2\text{O}(\text{l})}{1 \text{mLH}_2\text{O}(\text{l})} \times \frac{1 \text{gH}_2\text{O}(\text{g})}{1 \text{gH}_2\text{O}(\text{l})}$$

$$\times \frac{1 \text{LH}_2\text{O}(\text{g})}{1 \text{gH}_2\text{O}(\text{g})} = 75 \text{LH}_2\text{O}(\text{g})$$

۱۴۱-گزینۀ «۳»

(سپهر کاظمی)

موارد پ و ت نادرست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

(پ) الکترولیت‌هایی مانند NaBr و HCl هنگام انحلال در آب به ترتیب به طور

کامل تفکیک و یونیده می‌شوند.

(ت) طی فرایند انحلال ید در تولوئن، دمای محلول تغییر محسوسی نمی‌کند و

محلول به رنگ بنفش درمی‌آید.

سایر موارد مطابق متن کتاب صحیح می‌باشند.

۱۴۲-گزینۀ «۳»

(سیرمهر سیاری)

ابتدا مقدار حلال موجود در محلول در دمای 60°C را به دست می‌آوریم:

جرم محلول	جرم حلال
۱۴۰g	۱۰۰g
۱۵۰g	x

$$\Rightarrow x = \frac{15 \times 100}{14} = \frac{1500}{14} \approx 107 \text{g}$$

حل شونده $63 \text{g} = 170 - 107$ = جرم حل شونده در مخلوط اولیه

$$= \frac{63}{170} \times 100 \approx 37\%$$

(سپهر کاظمی)

۱۴۳-گزینۀ «۳»

محاسبه‌های کمی برای خواص کولیگاتیو فقط برای محلول‌های رقیق (چه آبی و چه

غیرآبی) به کار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) متن کتاب درسی است.

(۲) درست است، به این دلیل که با جوشیدن محلول‌ها از حلال آن‌ها کاسته شده و با

کاهش فشار بخار، نقطه جوش افزایش پیدا می‌کند.

(۴) با توجه به این که آنتروپی (بی‌نظمی) محلول از آب خالص بیش‌تر است، هنگام یخ

بستن کاهش آنتروپی بیش‌تری نسبت به یخ بستن آب خالص دارد. بنابراین درست

می‌باشد.

(سیرمهر هاشمی دهری)

۱۴۴-گزینۀ «۱»

$$? \text{ ppm HCl} = 0 / 000 \text{ mol.L}^{-1} \text{HCl} \times \frac{36 / 5 \text{gHCl}}{1 \text{molHCl}}$$

$$\times \frac{1000 \text{mgHCl}}{1 \text{gHCl}} = 36 / 5 \text{mg.L}^{-1} = 36 / 5 \text{ppm}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نیروی جاذبه یون - دوقطبی از جاذبه دوقطبی - دوقطبی و پیوند هیدروژنی

قوی‌تر است.

(۳) پس از آب اتانول مهم‌ترین حلال صنعتی است.

(۴) بیش‌تر بودن اندازه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور از اندازه آنتالپی آب‌پوشی یون‌ها

به معنای گرماگیر بودن انحلال است.

۱۴۵- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

با توجه به اینکه در اثر انحلال ۱ مول پتاسیم نیترات، ۲ مول ذره تولید می‌شود، پس نقطه جوش آن شبیه به محلول ۱ مولال سدیم کلرید است، همچنین در اثر انحلال ۲ مول سدیم فسفات ۸ مول ذره تولید می‌شود و با توجه به این که با حل یک مول ذره در یک کیلوگرم حلال به نقطه جوش، مقدار $0/52^{\circ}\text{C}$ افزوده می‌شود، نقطه جوش آن $104/16^{\circ}\text{C}$ خواهد شد.

توضیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) فاز پخش شونده در کره همانند فاز پخش کننده در کف، مایع است.
 (۳) طبق جدول ۲ صفحه ۹۸ کتاب درسی صحیح است.
 (۴) در مه همانند غبار فاز پخش کننده، گاز بوده و در نتیجه هر دو آبروسول می‌باشند.

۱۴۹- گزینه «۲»

(حامد رواج)

فرض کنیم X گرم سدیم هیدروکسید ناخالص داریم:

$$\frac{\text{جرم NaOH خالص}}{\text{جرم NaOH ناخالص}} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم NaOH خالص}}{x} \times 100 \Rightarrow \text{جرم NaOH خالص} = 0/6x$$

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{چگالی محلول}} \Rightarrow 1/3 = \frac{\text{جرم محلول}}{200}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 260\text{g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم NaOH حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow 50 = \frac{\text{جرم NaOH حل شده}}{260} \times 100$$

$$\text{جرم NaOH حل شده} = 130\text{g}$$

به این ترتیب جرم NaOH حل شده در محلول جدید برابر است با:

$$130 + 0/6x$$

و جرم محلول جدید برابر است با:

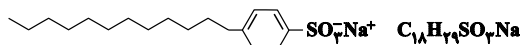
$$260 + 0/6x$$

$$80 = \frac{130 + 0/6x}{260 + 0/6x} \times 100 \Rightarrow x = 650\text{g}$$

۱۵۰- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

پاک‌کننده‌های صابونی دارای گروه کربوکسیلات ($-\text{CO}_2^-$) می‌باشند، اما پاک‌کننده‌های غیرصابونی به‌جای گروه کربوکسیلات، دارای گروه سولفونات ($-\text{SO}_3^-$) هستند. ساختار و فرمول مولکولی سدیم دو دسیل بنزن سولفونات به شکل زیر می‌باشد:



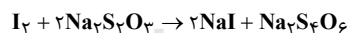
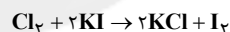
۱۴۶- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

ذره‌های یک کلویید همگی یا بار مثبت دارند یا بار منفی و می‌توانند مقدار بار الکتریکی یکسان یا متفاوت داشته باشند.
 در مورد گزینه «۲»: کلویید جامد در مایع، سول (نه سول جامد) نام دارد و رنگ‌های روغنی نوعی سول هستند.
 در مورد گزینه «۴»: با افزایش الکترولیت به یک کلویید، ذره‌های کلوییدی لخته می‌شوند.

۱۴۷- گزینه «۳»

(مسعود معفری)



$$? \text{g Cl}_2 = 26 \text{ mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \frac{0/75 \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{1000 \text{ mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol I}_2}{2 \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol I}_2} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \approx 0/69 \text{ g Cl}_2$$

$$\text{جرم آب استخر} = 50 \text{ mL} \times \frac{1/02 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 51 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی کلر} = \frac{\text{جرم کلر}}{\text{جرم آب}} \times 100 = \frac{0/69}{51} \times 100 \approx 1/35\%$$

۱۴۸- گزینه «۲»

(سیرمهر سیاری)

گزینه «۲»: نادرست است، به عنوان مثال در خاکشیر، فاز پخش کننده آب است که مولکول کوچکی است.