



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربے

۱۶ آذر ماہ ۹۷

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

۱- آهنگ متوسط تغییر تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x+1}$ نسبت به تغییر x در بازه $[0, 8]$ کدام است؟

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

۲- اگر تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + 1 & x \geq 2 \\ x^3 & x < 2 \end{cases}$ در نقطه $x = 2$ مشتق پذیر باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{4}$ (۲) -5 (۳) $\frac{13}{2}$ (۴) $\frac{8}{3}$

۳- خط به معادله $y = \frac{1}{2}(x - b)$ بر منحنی به معادله $y = \sqrt{x}$ مماس است. b کدام است؟

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) 2 (۴) -2

۴- مشتق دوم تابع با ضابطه $f(x) = (x-4)^2 \sqrt{x}$ در $x = 4$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 4 (۴) 8

۵- در نقطه‌ای که مقدار تابع با ضابطه $f(x) = \tan^2 x - \cot x$ صفر است، مقدار مشتق تابع کدام است؟

- (۱) 2 (۲) 4 (۳) 6 (۴) 8

۶- خط قائم بر منحنی $y = \ln \frac{3x-5}{x+1}$ ، در نقطه تلاقی آن با محور طول‌ها از کدام نقطه می‌گذرد؟

- (۱) $(5, 2)$ (۲) $(-3, 10)$ (۳) $(-1, 8)$ (۴) $(2, 3)$

۷- اگر $f(x) = \sqrt{x(x-5)}$ و $g(x) = \frac{1}{2 + \frac{1}{x}}$ ، آن‌گاه مشتق تابع $g \circ f$ در نقطه $x = 9$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{156}$ (۲) $\frac{1}{169}$ (۳) $\frac{1}{143}$ (۴) $\frac{1}{182}$

۸- در معادله $3 + y = e^{x-2y} + 2 \tan \frac{\pi}{x}$ مقدار مشتق y نسبت به x در نقطه $(4, 2)$ ، چه قدر از $\frac{\pi}{12}$ بیش تر است؟

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

۹- تابع $f(x) = [x](2^x - 1)$ مفروض است. حاصل $f'_+(0) - f'_-(0)$ کدام است؟ []: جزء صحیح

- (۱) 1 (۲) -1 (۳) $\ln 2$ (۴) $-\ln 2$

۱۰- سرعت صعود تابع $y = -x^3 - x^2 + x + 3$ در نقطه‌ای با کدام طول بیش ترین است؟

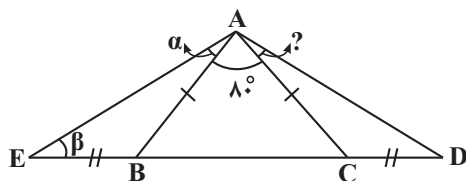
- (۱) $-\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی پایه (هندسه): صفحه‌های ۱ تا ۶۷

۱۱- نقطه K درون مربع $ABCD$ طوری واقع است که مثلث KAB متساوی‌الاضلاع است. زاویه \widehat{ADK} چند درجه است؟

- (۱) 80 (۲) 75 (۳) 60 (۴) 45

۱۲- در شکل زیر، نقاط D و E روی امتداد ضلع BC از مثلث ABC قرار دارند و زاویه α ، سی درجه از زاویه β کم تر است. زاویه \widehat{CAD} چند درجه است؟

- (۱) 10

- (۲) 40

- (۳) 20

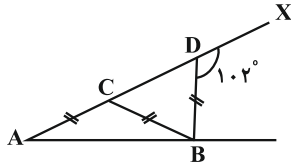
- (۴) 30

۱۳- در مثلث ABC که $BC = 2AB$ میانه AM را رسم کرده، آن را از طرف A به اندازه خود امتداد داده و نقطه حاصل را D نامیده‌ایم. کدام گزینه لزوماً برقرار نیست؟

$$AC = BD \quad (۲) \quad \widehat{BAM} = \widehat{AMB} \quad (۱)$$

$$DM = 2BM \quad (۴) \quad \widehat{AMC} = \widehat{BAD} \quad (۳)$$

۱۴- در شکل زیر $AC = BC = BD$ و $\widehat{BDX} = 102^\circ$ ، عمودمنصف‌های AB و CD با چه زاویه‌ای یکدیگر را قطع می‌کنند؟



$$39^\circ \quad (۱)$$

$$34^\circ \quad (۲)$$

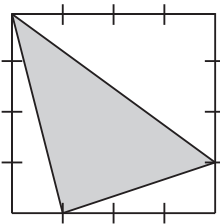
$$51^\circ \quad (۳)$$

$$56^\circ \quad (۴)$$

۱۵- زاویه‌های مثلثی با اعداد ۲، ۷ و ۹ متناسبند. زاویه بین ارتفاع و میانه وارد بر ضلع بزرگ‌تر کدام است؟

$$40^\circ \quad (۱) \quad 50^\circ \quad (۲) \quad 60^\circ \quad (۳) \quad 70^\circ \quad (۴)$$

۱۶- مطابق شکل هر یک از اضلاع یک مربع را به چهار قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم. مساحت مثلث سایه



خورده چند برابر مساحت مربع است؟

$$\frac{26}{32} \quad (۱) \quad \frac{13}{32} \quad (۲)$$

$$\frac{17}{32} \quad (۳) \quad \frac{22}{26} \quad (۴)$$

۱۷- ضلع‌های مثلثی با عددهای ۱، ۲ و $\sqrt{5}$ متناسب است. طول میانه وارد بر ضلع بزرگ‌تر این مثلث، چند برابر طول ارتفاع وارد بر همین ضلع است؟

$$1/25 \quad (۱) \quad 1/3 \quad (۲) \quad 1/35 \quad (۳) \quad 1/4 \quad (۴)$$

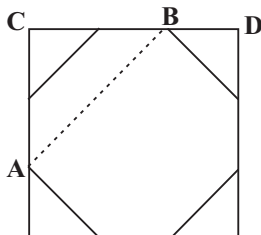
۱۸- ارتفاع وارد بر وتر یک مثلث قائم‌الزاویه، روی وتر پاره‌خطهایی به طول ۲ و ۸ واحد ایجاد می‌کند. طول ضلع کوچک‌تر این مثلث کدام است؟

$$2 \quad (۱) \quad 16 \quad (۲) \quad 2\sqrt{5} \quad (۳) \quad \sqrt{5} \quad (۴)$$

۱۹- در یک شش‌ضلعی منتظم طول بزرگ‌ترین قطر، چند برابر طول کوچک‌ترین قطر است؟

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

۲۰- مطابق شکل یک هشت‌ضلعی منتظم در یک مربع محاط شده است. اگر $AB = 1$ ، آن‌گاه طول ضلع مربع کدام است؟



$$1 \quad (۱)$$

$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۴)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۷۵

۲۱- در روابط بین گونه‌ها، نوع رابطه بین همانند رابطه و متفاوت با رابطه می‌باشد.

(۱) شته با گیاه - کرم کدو با انسان - عنکبوت و پروانه

(۲) پرنده شه‌خوار با گیاه گل‌دار - گوسفند با گوزن - هزارپا با بی‌مهرگان کوچک

(۳) دلقک‌ماهی و شقایق دریایی - پلنگ جاگوار با لاک‌پشت - گورخر با شیر

(۴) موش با مار - شته با مورچه - زنبورعسل ژاپنی با زنبورعسل اروپایی

۲۲- کدام گزینه درست است؟

- ۱) از نظر مک آرتور کسب غذا از بخش کوچکی از کنام بنیادی توسط سسک‌ها، باعث کاهش رقابت بین افراد یک جمعیت می‌شود.
- ۲) از نظر مک‌آرتور و کانل رقابت بین گونه‌ها سبب می‌شود که هیچ گونه‌ای نتواند تمام کنام بنیادی خود را اشغال کند.
- ۳) داروین معتقد بود که شدت رقابت بین گونه‌ها به شباهت یا تفاوت بین آن‌ها بستگی ندارد.
- ۴) رابرت پاپین نشان داد که حذف یک گونه از محیط می‌تواند باعث افزایش رقابت بین گونه‌های دیگر شود.

۲۳- طبق الگوی لژیستیک کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) با گذشت زمان، گنجایش محیط ممکن است افزایش یا کاهش یابد.
- ۲) با گذشت زمان، آهنگ رشد ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- ۳) هرچه اندازه جمعیت بیش‌تر شود، آهنگ رشد افزایش می‌یابد.
- ۴) با گذشت زمان، اندازه جمعیت همواره رو به افزایش است.

۲۴- به‌طور معمول در جمعیت‌هایی که رقابت عموماً بسیار شدید است جمعیت‌هایی که مرگ و میر مستقل از تراکم دارند، است.

- 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 یکسال است.
- ۴) همانند - آب و هوای محیط تا حدودی ثابت و قابل پیش‌بینی است.

۲۵- چند مورد زیر درباره رفتار جانوری درست بیان شده است؟

- الف - در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی و افزایش سود خالص انتخاب شده است.
- ب - در پاسخ به محرک، توسط جانور بروز داده می‌شود.
- ج - به هدف موفقیت در حفظ بقای گونه انجام می‌گیرد.
- د - در همه افراد یک گونه، به یک شکل انجام می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در بروز هر رفتار، آزمون و خطا نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.
- ۲) هر رفتار مانند انتخاب طبیعی، احتمال تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهد.
- ۳) همواره جانوران غذاهایی را می‌خورند که بیش‌ترین انرژی را داشته باشد.
- ۴) بسیاری از گونه‌های نخستین‌ها نمی‌توانند نمادهای صوتی را در ایجاد یک جمله جدید به کار ببرند.

۲۷- در الگوی رشد لژیستیک الگوی رشد نمایی، است.

- ۱) برخلاف - کاهش تراکم به نفع افراد جمعیت نیست.
- ۲) برخلاف - به متنوع بودن افراد گونه توجه می‌شود.
- ۳) همانند - با شدت یافتن رقابت، آهنگ رشد کند می‌شود.
- ۴) همانند - برهم‌کنش گونه‌های مختلف در نظر گرفته نشده است.

۲۸- در ارتباط با رفتار نمی‌توان گفت که

- ۱) چنگ انداختن چیتا روی تنه درختان - در جهت حفاظت از منابع انجام می‌گیرد.
- ۲) اغلب زنبورهای عسل ماده - بقای ژن‌های‌شان را به‌طور غیرمستقیم تضمین می‌کنند.
- ۳) گاوهای وحشی - شایستگی تکاملی افراد هم‌گونه را افزایش می‌دهد.
- ۴) شیرهای جوان - انتخاب طبیعی در چگونگی بروز آن نقش دارد.

۲۹- کدام موارد به‌درستی عبارت مقابل را کامل می‌کنند؟ «رفتار در»

- الف - شمپانزه گرسنه - دست‌یابی به غذا برای اولین بار با روی هم گذاشتن جعبه‌ها، نوعی حل مسئله است.
- ب - زنبورهای کارگر - دفاع از کندو را می‌توان با فرضیه انتخاب فرد تفسیر کرد.
- ج - جوجه کوکو - بیرون انداختن تخم پرندۀ میزبان، الگوی غریزی و یادگیری دارد.
- د - جوجه‌های غاز - دنبال کردن کنرادلورنز و برقراری ارتباط با او، ریشه ژنی و تجربی دارد.

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

۳۰- ارتباط با کمک مواد شیمیایی

- (۱) نمی‌تواند یکی از پیچیده‌ترین راه‌های ارتباطی باشد.
- (۲) در پریمات‌ها نقش خود را از دست داده است.
- (۳) می‌تواند در حفاظت از منابع و تعیین قلمرو نقش داشته باشد.
- (۴) برای قورباغه نر بهترین راه برقراری ارتباط در فصل تولیدمثلی است.

۳۱- در ساده‌ترین نوع یادگیری

- (۱) انجام یک رفتار خاص، منجر به پاداش و یا تنبیه می‌شود.
- (۲) جانور نسبت به محرک‌های دائمی و بی‌اثر، بی‌تفاوت می‌شود.
- (۳) جانور در صورت قرارگیری در موقعیت جدید، رفتار متناسب با آن را بروز می‌دهد.
- (۴) محرک شرطی زمانی باعث بروز رفتار می‌شود که همراه با یک محرک طبیعی باشد.

۳۲- هر رفتاری که

- (۱) با کاهش شانس بقای فرد همراه باشد، قطعاً به‌طور غیرمستقیم انتقال ژن‌ها را به نسل بعد افزایش می‌دهد.
- (۲) بر اثر تغییر شکل نهایی رفتار اولیه به‌وجود آمده باشد، قطعاً دارای اطلاعاتی در ژن‌های جانور می‌باشد.
- (۳) در جهت انتخاب جنسی جانوران استفاده می‌شود، احتمال بقا را کاهش می‌دهد و پرهزینه است.
- (۴) توسط انواع محرک‌های مختلف و حتی غیرواقعی آغاز شود، الگوی عمل ثابت نام دارد.

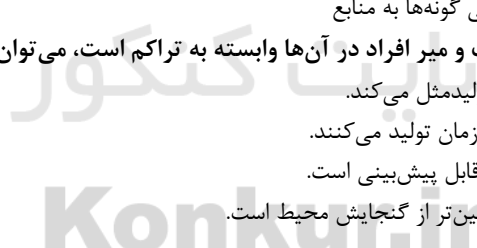
۳۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در هر نوع رابطه بین دو گونه،»

- الف- همسفرگی - تنها یک گونه از رابطه سود می‌برد.
 - ب- همزیستی - روابط درازمدت بین افراد ایجاد شده است.
 - ج- انگلی - اندازه جمعیت میزبان تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
 - د- همیاری - تغییر و تحول دو گونه در ارتباط با یکدیگر صورت می‌گیرد.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۳۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌نادرستی تکمیل می‌نماید؟ « باعث می‌شود.»

- (۱) یکسان بودن کنام واقعی - افزایش رقابت بین گونه‌ها
 - (۲) وجود رابطه صیادی - کاهش رقابت در یک اکوسیستم
 - (۳) افزایش تنوع زیستی - افزایش پایداری اجتماعات زیستی
 - (۴) افزایش شدت رقابت - افزایش دسترسی گونه‌ها به منابع
- ۳۵- به‌طور معمول، در جمعیت‌هایی که مرگ و میر افراد در آن‌ها وابسته به تراکم است، می‌توان گفت



- (۱) هر فرد در طول زندگی خود چند بار تولیدمثل می‌کند.
- (۲) بیش‌ترین تعداد فرزندان را در کم‌ترین زمان تولید می‌کنند.
- (۳) شرایط آب و هوایی محیط متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است.
- (۴) تعداد افرادی که بالغ می‌شوند بسیار پایین‌تر از گنجایش محیط است.

۳۶- در همه انواع الگوی عمل ثابت

- (۱) رفتار جانور به‌طور طبیعی به زاده‌های انجام‌دهنده آن الگو منتقل می‌شود.
- (۲) جانور محرک نشانه را به کمک شکل آن شناسایی می‌کند.
- (۳) دائمی شدن محرک نشانه باعث بروز رفتار عادی شدن می‌گردد.
- (۴) شروع و ادامه رفتار ممکن است بدون محرک حسی انجام شود.

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

«همه زنبورهای عسل می‌توانند»

- (۱) ماده - به صورت غیرمستقیم ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل کنند.
- (۲) نر - برای تولید گامت، ساختارهای چهار کروماتیدی تشکیل دهند.
- (۳) ماده - زاده‌هایی با یک مجموعه کروموزومی تولید نمایند.
- (۴) نر شرکت‌کننده در لقاح - بقای ژن‌های خود را تضمین کنند.

۳۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ظهور رنگ‌های درخشان در فصل تولیدمثل در ماهی خاردار نر نوعی خصوصیت چشمگیر است.
- (۲) والد نر در پستانداران نسبت به پرندگان محدودیت بیش‌تری در تولیدمثل دارد.
- (۳) صفات چشمگیر همانند صیادی در کاهش رقابت تأثیر گذاراند.
- (۴) سیستم چند همسری ممکن است در بعضی از پرندگان نر دیده شود.

۳۹- در جمعیتی با ۲۰۰۰ نفر با آهنگ رشد ثابت ۵/۰، در صورتی که آهنگ تولد ۶ برابر آهنگ مرگ باشد، تعداد مرگ و میر در سال دوم چند نفر افزایش نسبت به سال اول داشته است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۳۰۰

۴۰- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- هر رفتار غریزی
 • تحت تأثیر یادگیری تغییر می‌کند.
 • مجموعه‌ای از حرکات مشخص و ثابت است.
 • بدون هیچ آموزشی قابل اجرا می‌باشد.
 • با یک علامت حسی ساده شروع می‌شود و تا پایان پیش می‌رود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲): صفحه‌های ۵ تا ۵۳

۴۱- هر لنفوسیتی که می‌تواند

- (۱) به خون وارد می‌شود - توانایی شناسایی عوامل بیگانه را داشته باشد.
 - (۲) از خون خارج می‌شود - توانایی شناسایی عوامل بیگانه را داشته باشد.
 - (۳) توانایی شناسایی عوامل بیگانه را دارد - فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید نماید.
 - (۴) توانایی شناسایی عوامل بیگانه را دارد - فعالیتش با تزریق سرم تشدید شود.
- ۴۲- چند مورد عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در انعکاس زردپی زیر زانوی انسان، هر نورون»

- (الف) حسی، در ریشه‌ی پشتی نخاع دارای بخشی از دندریت طویل است.
 - (ب) حرکتی، در ریشه‌ی شکمی نخاع دارای بخشی از آکسون طویل است.
 - (ج) حرکتی، توسط سلول‌های پشتیبان، پوشش‌دار شده است.
 - (د) رابط‌ ماده‌ی خاکستری نخاع، حاوی ژن‌های سازندهٔ اینترفرون می‌باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- هنگام تشریح مغز گوسفند، در سطح شکمی سطح پشتی، قابل مشاهده نیست.

- (۱) همانند - جسم خاکستری
- (۲) برخلاف - کرینه
- (۳) همانند - پایک‌های مغزی
- (۴) برخلاف - لب‌های بویایی

۴۴- کدام گزینه در مورد جایگاه قرارگیری اجزای دستگاه عصبی انسان نادرست است؟

- (۱) غده‌ی پینه‌آل بالاتر از برجستگی‌های چهارگانه است.
- (۲) مرکز احساس گرسنگی پایین‌تر از تالاموس است.
- (۳) پل مغزی پشت بطن چهارم است.
- (۴) مهم‌ترین مرکز هماهنگی تعادل بدن پشت پل مغزی است.

۴۵- به‌طور طبیعی طی عملکرد ایمنی بدن ممکن نیست از طریق ایجاد منفذ در غشای پلاسمایی آن

- (۱) سلول سرطانی - از بین برود.
- (۲) عامل مالاریا - نابود شود.
- (۳) عامل هیپاتیت - غیرفعال شود.
- (۴) عامل کزاز - نابود شود.

۴۶- کدام موارد جمله مقابل را به درستی کامل می کنند؟ «در مرحله بالارو پتانسیل عمل همانند مرحله پایین رو آن»

(الف) سدیم وارد نورون می شود.

(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی طرفین غشا به صفر می رسد.

(ج) تغییر شکل کانال های دریچه دار رخ می دهد.

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

۴۷- کدام گزینه جمله مقابل را به درستی کامل می کند؟ «هر»

(۱) نورون که در انجام حرکات سریع بدن دخالت دارد، میلین دار است.

(۲) سلول واردکننده سدیم با انتقال فعال به درون، توانایی تولید انتقال دهنده عصبی دارد.

(۳) نورون میلین دار، می تواند در بیماری مالتیپل اسکلروزیس دچار آسیب شود.

(۴) نورون که پیام حسی را به نخاع می برد، در هسته خود اطلاعات ساخت میلین را دارد.

۴۸- دستگاه عصبی

(۱) خودمختار، می تواند فعالیت غده سازنده بیکرنات را افزایش دهد.

(۲) خودمختار، نمی تواند باعث تغییر فعالیت گره پیشاهنگ شود.

(۳) پیکری، نمی تواند فعالیت ماهیچه حلقوی دور چشم را کنترل نماید.

(۴) پیکری، می تواند قطر رگ های خونی را تغییر دهد.

۴۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) هر نوع لنفوسیت B خاطره، یک نوع از گیرنده های آنتی ژنی را دارد.

(۲) هر لنفوسیت می تواند پس از برخورد با آنتی ژن، سلول خاطره تولید کند.

(۳) سلول های T کشنده، پس از تولید در استخوان، به تیموس منتقل و سپس بالغ می شوند.

(۴) لنفوسیت های B برخلاف لنفوسیت های T با عملکرد خود، فعالیت ماکروفاژها را افزایش می دهند.

۵۰- کدام عبارت درست است؟

(۱) فاگوسیت ها همانند شیره معده، در اولین خط دفاعی بدن انسان نقش دارند.

(۲) نوتروفیل ها پس از بلعیدن میکروب، آن را با کمک آنزیم لیزوزیم تخریب می نمایند.

(۳) هیستامین با انقباض ماهیچه های جدار رگ، باعث افزایش خون رسانی به محل التهاب می شود.

(۴) اینترفرونی که در مواجهه با یک ویروس تولید می شود، می تواند بسیاری از ویروس ها را تخریب کند.

۵۱- وقوع به طور قطع

(۱) تب- به علت ورود عوامل بیماری زا به درون بدن فرد می باشد و این حالت از رشد مناسب بسیاری از آن ها جلوگیری می کند.

(۲) پاسخ ایمنی هومورال- با تحریک و تقسیم نوعی سلول که در سطح خود تعداد فراوانی گیرنده آنتی ژنی دارد، آغاز می شود.

(۳) پاسخ التهابی- در نهایت منجر به ایجاد مایعی می شود که شامل گلبول های سفید و میکروب های کشته شده است.

(۴) بیماری خودایمنی- به دلیل فعالیت سلول هایی روی می دهد که در هر تحریک، بیش از دو نوع سلول ایجاد می کنند.

۵۲- کدام گزینه عبارت روبه رو را به درستی تکمیل می کند؟ «در خط اول دفاع غیر اختصاصی خط دوم دفاع غیر اختصاصی،»

(۱) همانند- پروتئین ها برخلاف سلول ها نقش ندارند.

(۲) برخلاف- پروتئین ها همانند سلول ها نقش ندارند.

(۳) برخلاف- پروتئین ها برخلاف سلول ها نقش دارند.

(۴) همانند- پروتئین ها همانند سلول ها نقش دارند.

۵۳- همه تارهای عصبی که به دستگاه عصبی تعلق دارند،

(۱) خودمختار- هیچ گاه نمی توانند دارای اعمالی مشابه با یکدیگر باشند.

(۲) مرکزی- با فعالیت بیشتر پمپ سدیم- پتاسیم به پتانسیل آرامش می رسند.

(۳) پیکری- در انتها با سلول های چند هسته ای سیناپس می دهند.

(۴) محیطی- هدایت جهشی پیام ها را تنها در طول آکسون خود انجام می دهند.

- ۵۴- هر بخشی از مرکز پردازش اطلاعات بدن که در نقش دارد،
 (۱) تنظیم احساسات- به طور مستقیم با محل ختم آکسون‌های گیرنده‌های حس بویایی در ارتباط است.
 (۲) تنظیم اعمال بدن- از یک سو به نخاع و از یک سو به مرکز هماهنگی حرکات بدن متصل است.
 (۳) حافظه و یادگیری- در درک و پردازش یا انتقال پیام‌های ایجاد شده در گیرنده‌های شیمیایی سقف حفره بینی نقش دارد.
 (۴) تقویت و انتقال پیام‌های عصبی در مغز- اطلاعات گیرنده‌های حسی در اغلب نقاط بدن را دریافت می‌کند.
- ۵۵- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در فرد مبتلا به امکان وجود دارد.»
 (۱) مالتیپل اسکلروزیس- اختلال در ایمنی هومورال بدن
 (۲) فقدان ایمنی سلول- ابتلا به نشانگان نقص ایمنی اکتسابی
 (۳) نقص ایمنی سلولی- ضعف سیستم ایمنی در مبارزه با عوامل بیماری‌زای باکتریایی
 (۴) آسم- آزاد شدن موادی غیر از هیستامین در برخورد اول آلرژن با پادتن‌های سطح ماستوسیت‌ها
- ۵۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر قطعاً»
 (۱) پروتئین دفاعی ترشح شده از سلول‌های فاقد قدرت تقسیم در ایمنی هومورال- درون جسم گلژی آن فعال می‌شود.
 (۲) پروتئین دفاعی که غیرفعال کننده میکروب‌هاست- در دفاع غیراختصاصی فعالیت می‌کند.
 (۳) نوع آسیب بافتی ایجاد شده در بدن- سبب بروز پاسخ التهابی می‌شود.
 (۴) نوع پپتید کوچک غنی از گوگرد در گیاهان- فعالیت ضد قارچی دارد.
- ۵۷- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر جانور دارای، واجد نیز می‌باشد.»
 (۱) توانایی پس زدن پیوند بافت- گیرنده‌های اختصاصی آنتی‌ژنی برای شناسایی عوامل بیگانه
 (۲) سلول‌های مشابه فاگوسیت- آنزیم لیزوزیم
 (۳) آنزیم‌های لیزوزومی- پروتئین دفاعی
 (۴) مایع مخاطی- اندامک لیزوزوم
- ۵۸- در دستگاه عصبی مرکزی انسان دستگاه عصبی محیطی
 (۱) برخلاف - تار عصبی وجود ندارد.
 (۲) همانند - سلول‌های بافت عصبی، میلین می‌سازند.
 (۳) برخلاف - هدایت پیام به صورت جهشی نیست.
 (۴) همانند - مایع مغزی نخاعی نقش ضربه‌گیر دارد.
- ۵۹- عصب‌هایی که هم در بخش حسی و هم در بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی فعالیت دارند همگی
 (۱) از مغز خارج می‌شوند.
 (۲) از نخاع خارج می‌شوند.
 (۳) در فعالیت‌های آگاهانه دخالت دارند.
 (۴) در فعالیت‌های غیرآگاهانه دخالت دارند.
- ۶۰- کدام عبارت، درباره دستگاه عصبی انسان درست است؟
 (۱) در یک عصب نخاعی، پیام هر رشته عصبی به طور مستقل به سلول دریافت‌کننده بعدی منتقل می‌شود.
 (۲) انواع پیام‌های تولید شده در هر اندام حسی، ابتدا به قشر خاکستری مخ وارد می‌شود.
 (۳) سلول‌های موجود در پوشش خارجی هر عصب، بسیار به یکدیگر نزدیک می‌باشند.
 (۴) رشته بلند هر نورون، پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت می‌کند.

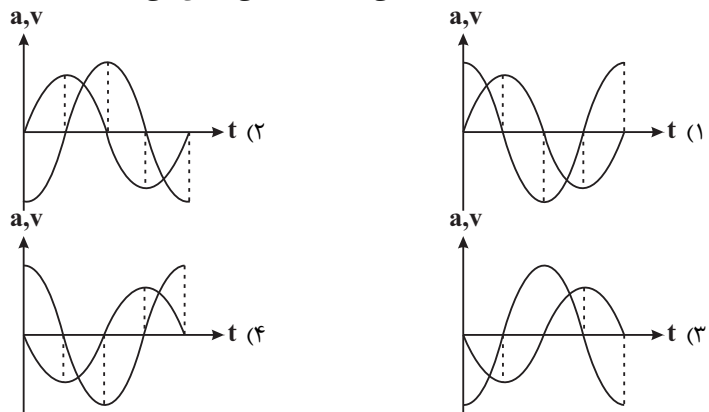
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۵۶ تا ۹۶

۶۱- هرگاه نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به مرکز نوسان نزدیک شود، آن افزایش و آن کاهش می‌یابد.

- (۱) انرژی جنبشی - اندازه شتاب
- (۲) انرژی پتانسیل - اندازه شتاب
- (۳) انرژی مکانیکی - انرژی پتانسیل
- (۴) انرژی جنبشی - اندازه سرعت

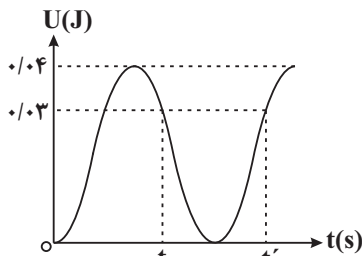
۶۲- کدام گزینه نمودارهای سرعت - زمان و شتاب - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای را که در لحظه $t = 0$ از مبدأ مکان و مرکز نوسان در جهت مثبت محور X ها عبور می‌کند، به درستی نشان می‌دهد؟



۶۳- نوسانگر وزنه - فنر هماهنگ ساده‌ای در یک سطح افقی در حال نوسان است. اگر با ثابت ماندن دامنه نوسان، جرم وزنه را دو برابر کنیم، بیشینه سرعت و بیشینه شتاب نوسانگر، به ترتیب از راست به چپ، چند برابر می‌شود؟

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

۶۴- نمودار انرژی پتانسیل کشسانی بر حسب زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. اگر $t' - t = \frac{2}{3}$ s باشد، $\frac{3}{4}$ ثانیه پس از لحظه $t = 0$ ، انرژی جنبشی



نوسانگر چند ژول است؟

(۱) صفر (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۰۴

۶۵- رابطه بین شتاب و سرعت نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت $a^2 + 4000v^2 = 14400$ است.

بزرگی سرعت متحرک در لحظه $t = \frac{1}{40}$ s چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) 60π (۲) صفر (۳) 30π (۴) 15π

۶۶- نخ به طول ۱۰۰ cm را به دو قسمت تقسیم کرده و با هر قسمت یک آونگ ساده می‌سازیم. اگر دوره تناوب یکی از آونگ‌ها ۳ برابر دوره تناوب آونگ دیگر باشد، طول آونگ با دوره تناوب بزرگ‌تر چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۶۷- هنگامی که یک موج مکانیکی از هوا وارد آب می‌شود، کدام کمیت آن الزاماً تغییر نمی‌کند؟

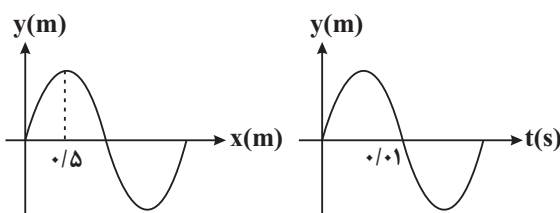
(۱) عدد موج (۲) بسامد زاویه‌ای موج (۳) سرعت موج (۴) طول موج

۶۸- طنابی به جرم واحد طول $\frac{kg}{2}$ در اختیار داریم. در طول طناب موجی با بسامد ۱۰ Hz و طول موج ۲۰ cm منتشر می‌شود.

اندازه نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) 80×10^4

۶۹- نقش یک موج در یک لحظه خاص و نمودار بُعد - زمان یک ذره از محیط انتشار این موج مطابق شکل‌های زیر است. این موج مسافت ۱۵۰ متر



را در چه مدتی بر حسب ثانیه طی می‌کند؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۷۰- معادله نوسان های یک منبع موج در SI به صورت $U_y = A \sin 2\pi t$ می باشد. اگر طول موج در محیط انتشار ۴ متر باشد، معادله نوسان نقطه ای به فاصله ۸۰ سانتی متر از منبع موج کدام است؟

$$U_y = A \sin(2\pi t + \frac{4\pi}{15}) \quad (2) \quad U_y = A \sin(2\pi t - \frac{11\pi}{20}) \quad (1)$$

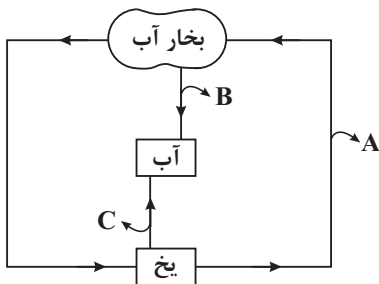
$$U_y = A \sin(2\pi t - \frac{2\pi}{5}) \quad (4) \quad U_y = A \sin(2\pi t + \frac{4\pi}{5}) \quad (3)$$

دانش آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال های «فیزیک ۱ و ۲» یا «فیزیک ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: صفحه های ۱۱۸ تا ۱۴۴ / فیزیک ۱: صفحه های ۲۷ تا ۴۵

۷۱- در شکل مقابل فرایندهای A، B و C به ترتیب از راست به چپ نشان دهنده کدام تغییر حالت هستند؟



(۱) تصعید، میعان، ذوب

(۲) چگالش، میعان، انجماد

(۳) تصعید، تبخیر، ذوب

(۴) چگالش، تبخیر، انجماد

۷۲- گرمای نهان تبخیر آب و آهنگ تبخیر سطحی با افزایش دمای آب، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟

(۱) افزایش می یابد، کاهش می یابد

(۲) افزایش می یابد، افزایش می یابد

(۳) کاهش می یابد، افزایش می یابد

(۴) کاهش می یابد، کاهش می یابد

۷۳- نمودار گرمای داده شده بر حسب دمای دو جسم A و B به صورت دو خط موازی، مطابق شکل مقابل

است. اگر جرم جسم A، ۲ برابر جرم جسم B باشد، ظرفیت گرمایی جسم A چند برابر ظرفیت

گرمایی جسم B است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) چون تغییرات دما مشخص نیست اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۷۴- دمای اولیه ۱۰ گرم از مایع A، ۲۰ گرم از مایع B و ۳۰ گرم از مایع C به ترتیب 30°C ، 20°C و 10°C است. اگر مایع های

A و C را مخلوط کنیم دمای تعادل 19°C می شود و اگر به جای آن مایع های A و B را مخلوط کنیم دمای تعادل 25°C

می شود. گرمای ویژه مایع B چند برابر ویژه مایع C است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

(۱) $\frac{11}{2}$

(۲) $\frac{11}{5}$

(۳) $\frac{27}{22}$

(۴) $\frac{11}{9}$

۷۵- اگر ۸ دقیقه طول بکشد تا مقدار معینی آب در فشار ۱ اتمسفر توسط یک دستگاه با آهنگ گرمادهی ثابت، از دمای 20°C به نقطه جوش برسد، چند دقیقه طول می کشد تا تمام این مقدار آب با دمای 20°C به بخار آب تبدیل شود؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

(۱) ۲۷

(۲) ۵۴

(۳) ۶۲

(۴) ۴۶

۷۶- درون گرماسنجی ۱ kg آب 0°C وجود دارد. یک قطعه یخ 10°C را وارد آن می کنیم. در حالت تعادل ۱۰ g به جرم یخ افزوده

می شود. اگر گرمای ویژه یخ $\frac{1}{2}$ و گرمای نهان ذوب یخ $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

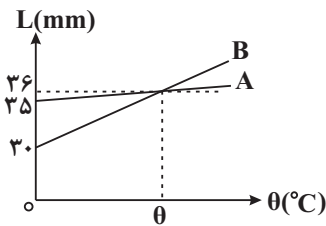
(۱) ۱۶۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۸۰

(۴) ۲۰

۷۷- در شکل زیر، نمودار طول دو میله A و B بر حسب دما نشان داده شده است. ضریب انبساط طولی میله A چند برابر ضریب انبساط طولی میله B است؟ (دمای مرجع را 0°C فرض کنید).



$$\frac{1}{5} \quad (1)$$

$$\frac{1}{7} \quad (2)$$

$$7 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۷۸- بالونی شیشه‌ای که در دمای صفر درجه سلسیوس حجم آن دقیقاً برابر با 1000cm^3 باشد، با جیوه با همین دما کاملاً پر شده است. اگر شیشه و جیوه را تا دمای 100°C گرم کنیم، $15/3\text{cm}^3$ جیوه از بالون بیرون می‌ریزد. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $18 \times 10^{-5}\text{K}^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه چند $^{\circ}\text{C}^{-1}$ است؟

$$8/4 \times 10^{-5} \quad (4) \quad 9 \times 10^{-6} \quad (3) \quad 2/7 \times 10^{-5} \quad (2) \quad 9 \times 10^{-5} \quad (1)$$

۷۹- دمای یک صفحه فلزی را 50°C افزایش می‌دهیم. در نتیجه مساحت آن ۲٪ افزایش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی فلز در SI کدام است؟

$$4 \times 10^{-5} \quad (4) \quad 2 \times 10^{-5} \quad (3) \quad 6 \times 10^{-5} \quad (2) \quad 3 \times 10^{-5} \quad (1)$$

۸۰- دو کره فلزی توپُر A و B داریم که شعاع آن‌ها R_A و $R_B = 2R_A$ است. دمای این دو کره را به یک اندازه افزایش می‌دهیم.

اگر افزایش حجم کره A سه برابر افزایش حجم کره B و ضریب انبساط طولی آن‌ها به ترتیب α_A و α_B باشد، حاصل $\frac{\alpha_A}{\alpha_B}$

کدام است؟

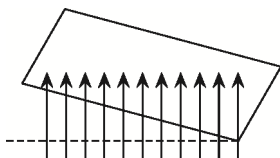
$$\frac{1}{8} \quad (1) \quad 16 \quad (2) \quad 24 \quad (3) \quad 8 \quad (4)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۳۳

۸۱- در شکل زیر سطح قاب با افق زاویه 30° درجه می‌سازد و میدان مغناطیسی در راستای قائم از سطح قاب عبور می‌کند. اگر مساحت

قاب 250 سانتی‌متر مربع و بزرگی میدان مغناطیسی برابر با 400 گاوس باشد، شار عبوری از سطح قاب چند وبر است؟



$$5 \times 10^{-4} \quad (1)$$

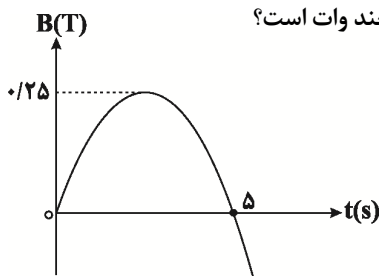
$$5\sqrt{3} \times 10^{-2} \quad (2)$$

$$5\sqrt{3} \times 10^{-4} \quad (3)$$

$$5 \times 10^{-2} \quad (4)$$

۸۲- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان، که خط‌های آن بر یک قاب مستطیل شکل به مساحت 200 سانتی‌متر مربع عمود است،

مطابق سهمی شکل زیر است. اگر مقاومت قاب 2 اهم باشد، توان مصرفی قاب در لحظه $t = 2\text{s}$ چند وات است؟



$$3/2 \times 10^{-6} \quad (1)$$

$$3/2 \times 10^{-7} \quad (2)$$

$$2/4 \times 10^{-3} \quad (3)$$

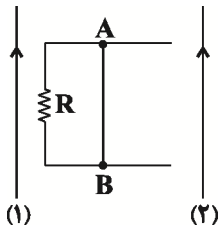
$$6/4 \times 10^{-7} \quad (4)$$

۸۳- معادله شار عبوری از یک حلقه بر حسب زمان در SI به صورت $\Phi = (-t^2 + 5t - 6) \times 10^{-3}$ است. بزرگی نیروی محرکه القایی

متوسط در کدام بازه زمانی زیر بزرگتر است؟

$$(3\text{s}, 4\text{s}) \quad (4) \quad (1/5\text{s}, 5/5\text{s}) \quad (3) \quad (2/5\text{s}, 4/5\text{s}) \quad (2) \quad (3\text{s}, 5\text{s}) \quad (1)$$

۸۴- در شکل زیر جریان عبوری از سیم‌های راست، مستقیم و موازی (۱) و (۲) یکسان است و میله AB موازی دو سیم و در وسط فاصله آن‌ها قرار دارد، در چه صورتی $V_A > V_B$ خواهد شد؟ (V پتانسیل الکتریکی است).



- (۱) جریان عبوری از سیم (۱) افزایش یابد.
- (۲) جریان عبوری از سیم (۲) افزایش یابد.
- (۳) میله AB را به موازات خودش به سمت راست جابه‌جا کنیم.
- (۴) سیم (۱) را به موازات خودش به سمت چپ جابه‌جا کنیم.

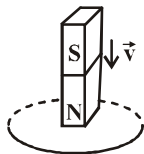
۸۵- پیچهای را درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر، تأثیری در اندازه شار مغناطیسی عبوری از این پیچه ندارد؟
شعاع حلقه‌های پیچه - زاویه بین سطح پیچه و خط‌های میدان مغناطیسی
تعداد حلقه‌های پیچه - مدت زمانی که پیچه در میدان قرار می‌گیرد.

- (۱) صفر (۲) یک مورد (۳) دو مورد (۴) سه مورد

۸۶- ضریب القای متقابل بین دو سیم‌لوله در شرایط آرمانی $0/4$ هانری می‌باشد. اگر در مدت ۲ ثانیه، جریان در سیم‌لوله اول ۴ آمپر تغییر کند، نیروی محرکه‌ای به بزرگی $0/4$ ولت در آن القا می‌گردد. ضریب خودالقایی سیم‌لوله دوم چند برابر ضریب خودالقایی سیم‌لوله اول است؟

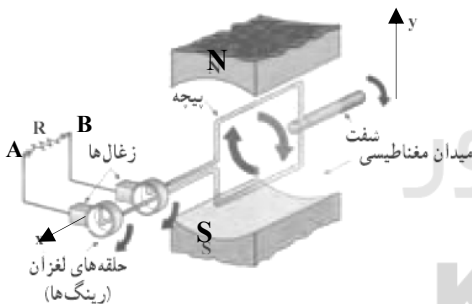
- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $0/8$ (۳) ۲ (۴) ۴

۸۷- مطابق شکل زیر، یک آهن‌ربا ضمن سقوط از درون یک حلقه‌ی فلزی عبور می‌کند. در این صورت شتاب متوسط آهن‌ربا نسبت به حالتی که حلقه وجود نداشته باشد، چه تغییری می‌کند؟



- (۱) کاهش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- (۴) تغییری نمی‌کند.

۸۸- شکل زیر پیچهای را نشان می‌دهد که در میدان مغناطیسی یکنواخت حول محور X می‌چرخد. در این لحظه که سطح قاب موازی خطوط میدان مغناطیسی است، جریان عبوری از مقاومت R از به است و بزرگی جریان عبوری از مقاومت پس از این لحظه می‌یابد.



- (۱) A, B ، کاهش
- (۲) B, A ، کاهش
- (۳) A, B ، افزایش
- (۴) B, A ، افزایش

۸۹- تعداد دورها در واحد طول دو سیم‌لوله بدون هسته A و B با هم برابر است و طول سیم‌لوله A دو برابر طول سیم‌لوله B می‌باشد. اگر جریان عبوری از سیم‌لوله A نصف جریان عبوری از سیم‌لوله B باشد، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله A چند برابر انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله B است؟ (مساحت مقطع دو سیم‌لوله یکسان است).

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

۹۰- در یک مبدل افزاینده آرمانی، اگر V_1 و V_2 به ترتیب بیشینه ولتاژ ورودی و بیشینه ولتاژ خروجی و N_1 و N_2 به ترتیب تعداد دورهای پیچ اولیه و تعداد دورهای پیچ ثانویه باشد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $N_1 > N_2$ ، $V_1 > V_2$
- (۲) $N_2 > N_1$ ، $V_1 > V_2$
- (۳) $N_2 > N_1$ ، $V_2 > V_1$
- (۴) $N_1 > N_2$ ، $V_2 > V_1$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۶۰ تا ۷۵

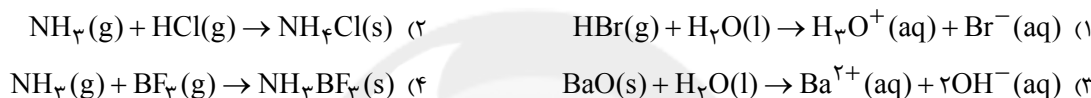
۹۱- عبارت کدام گزینه، صحیح است؟

- (۱) اغلب داروها نمک‌های اسیدی، خنثی و یا بازی هستند.
 (۲) افزودن آهک به خاک، سبب کاهش میزان اسیدی بودن خاک می‌شود.
 (۳) با ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست، یون‌های واسطه سبب افزایش pH محیط می‌شوند.
 (۴) شیمی‌دان‌ها مدت‌ها قبل از شناخت ویژگی‌های اسیدها و بازها، ساختار آن‌ها را توجیه کرده‌اند.
- ۹۲- کدام موارد از عبارات‌های زیر، جمله: «طبق نظریه آرنیوس.....» را به درستی تکمیل می‌کند؟
 (آ) اسید ماده‌ای است که پس از حل شدن در آب پروتون پدید می‌آورد.
 (ب) هیدروژن کلرید (HCl(g)) یک اسید است.
 (پ) NaOH(s) یک باز است زیرا در آب تولید یون هیدروکسید می‌کند.

(ت) $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$ یک اسید است و معادله انحلال آن در آب به صورت

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

۹۳- کدام یک از واکنش‌های زیر توسط نظریه لوری - برونستد قابل توجیه، ولی توسط نظریه آرنیوس غیر قابل توجیه است؟



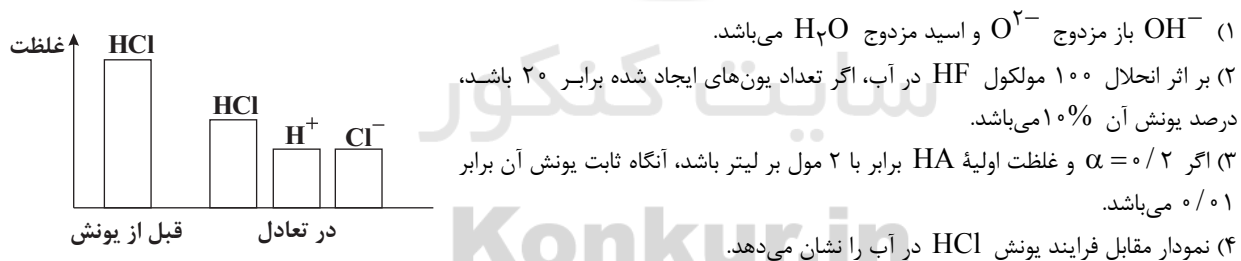
۹۴- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (آ) آرنیوس که روی رسانایی الکتریکی و آبکافت ترکیب‌های محلول در آب کار می‌کرد، به نظریه‌ای در مورد اسیدها و بازها دست یافت.
 (ب) باز مزدوج $H_2PO_4^-$ یک آمفوتر به حساب می‌آید.
 (پ) در بین بازهای مزدوج اسیدهای هیپوکلرواسید، هیدروسیانیک اسید و نیترو اسید، باز مزدوج هیپوکلرواسید رتبه دوم از نظر قدرت بازی را دارد.

(ت) از سولفوریک اسید به عنوان ماده افزودنی در نوشابه‌های گازدار استفاده می‌شود.

- (۱) آ، ت (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۹۵- کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟



- (۱) OH^- باز مزدوج O^{2-} و اسید مزدوج H_2O می‌باشد.
 (۲) بر اثر انحلال ۱۰۰ مولکول HF در آب، اگر تعداد یون‌های ایجاد شده برابر ۲۰ باشد، درصد یونش آن ۱۰٪ می‌باشد.
 (۳) اگر $\alpha = 0.2$ و غلظت اولیه HA برابر با ۲ مول بر لیتر باشد، آنگاه ثابت یونش آن برابر ۰/۰۱ می‌باشد.
 (۴) نمودار مقابل فرایند یونش HCl در آب را نشان می‌دهد.

۹۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- در تبدیل یون اکسید به یون هیدروکسید در آب، H_2O نقش باز را ایفا می‌کند.
- در واکنش یون سیانید با یون هیدروژن سولفات، یون سیانید باز است.
- Al_2O_3 ماده‌ای آمفوتر است؛ یعنی نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارد.
- خاصیت بازی یون نیتريت از یون نترات کم‌تر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

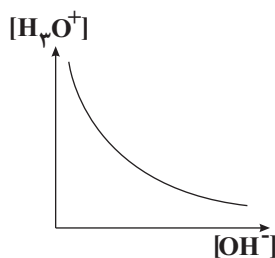
۹۷- اگر درجه یونش و ثابت یونش نیترواسید به ترتیب برابر ۰/۰۳ و $4/5 \times 10^{-4}$ باشد، مجموع غلظت یون‌ها با صرف نظر از یونش آب بر حسب مول بر لیتر چقدر است؟

- (۱) $2/91 \times 10^{-2}$ (۲) $5/82 \times 10^{-2}$ (۳) $5/82 \times 10^{-3}$ (۴) $2/91 \times 10^{-3}$

۹۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) باز مزدوج حاصل از هیپوکلرواسید پایدارتر از باز مزدوج حاصل از هیپوپرموآسید است.
 (۲) چون قدرت اسیدی HSO_4^- بیش تر از HOCl است، بنابراین SO_4^{2-} پایدارتر از ClO^- است.
 (۳) اگر قدرت بازی B^- بیش تر از A^- باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار HB بیش تر از محلول ۱ مولار HA است.
 (۴) قدرت جذب پروتون توسط CN^- بیش تر از NO_2^- است، بنابراین در دما و غلظت یکسان، سرعت تولید گاز هیدروژن حاصل از واکنش نوار منیزیم با محلول HCN کم تر از محلول HNO_3 است.

۹۹- با توجه به واکنش خود یونش آب، چه تعداد از عبارتهای داده شده، درست هستند؟



- (آ) ثابت تعادل این واکنش به صورت $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$ نوشته می شود.
 (ب) مقدار ثابت تعادل خودیونش آب در هر دمایی برابر با $10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ می باشد.
 (پ) رابطه ثابت تعادل خودیونش آب نشان می دهد که در دمای معین با داشتن غلظت یکی از دو یون، غلظت دیگری را می توان به دست آورد.
 (ت) نمودار تغییرات غلظت یونهای H_3O^+ و OH^- در دمای ثابت برای آب به صورت روبه رو است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰- در یک محلول آبی غلظت یون هیدرونیوم 10^6 برابر غلظت یون هیدروکسید است، کدام عبارت درباره این محلول نادرست است؟ (دمای آزمایش را برابر دمای اتاق در نظر بگیرید)

- (۱) غلظت یون هیدرونیوم 10^{-4} مولار و غلظت یون هیدروکسید 10^{-10} مولار است.
 (۲) این محلول می تواند متعلق به اسید معده باشد.
 (۳) غلظت یون هیدروکسید این محلول 10^4 برابر ثابت یونش آب خالص در دمای 25°C است.
 (۴) غلظت یون هیدرونیوم این محلول 10^3 برابر غلظت این یون در آب خالص در دمای 25°C است.
 دانش آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤالهای «شیمی ۲» یا «شیمی ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه های ۸۲ تا ۱۱۳

۱۰۱- زاویه پیوندی در کدام گزینه با زاویه پیوندی در CH_2O اختلاف کمتری دارد؟

(۱) CO_2 (۲) BF_3 (۳) CH_3^- (۴) NH_3^-

۱۰۲- در کدام گزینه دو مولکول از نظر زاویه پیوندی غیر یکسان اما از نظر قطبیت مولکول مشابه اند؟
 (۱) HOF و H_2O (۲) BF_3 و SO_3 (۳) H_2O و CO_2 (۴) CH_2Cl_2 و SiF_4

۱۰۳- اگر YO_3^- و YO_3^{2-} ساختار هرمی داشته باشند، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) عناصر X و Y به ترتیب می توانند در گروه های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی قرار بگیرند.
 (۲) تعداد جفت های پیوندی و ناپیوندی YO_3^- و YO_3^{2-} برابر است.
 (۳) تعداد پیوندهای داتیو در YO_3^- دو برابر تعداد پیوندهای داتیو در NO_2Cl است.
 (۴) زوایای پیوندی در YO_3^- همانند H_3O^+ از $109/5^\circ$ کوچکتر است.

۱۰۴- از بین مطالب زیر، چند مورد درست است؟

- پیوند هیدروژنی بین مولکول های آب، قوی تر از پیوند کووالانسی بین اتم های این مولکول است.
- قطبی بودن یک مولکول چند اتمی را، قطبیت پیوندهای بین اتمی آن تعیین می کند و شکل مولکول در این مورد نقش ندارد.
- از بین گازهای مایع شده CO و N_2 ، ماده ای که آسان تر تبخیر می شود، مشکل تر به مایع تبدیل می گردد.
- اگر در مولکولی اتم هیدروژن و یکی از اتم های F یا O یا N، موجود باشد، همواره مولکول ها قادر هستند پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

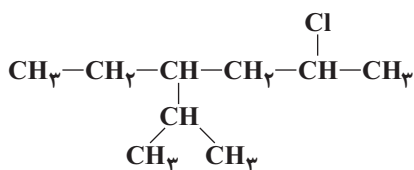
۱۰۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

- (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.

۱۰۶- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ الماس و گرافیت صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) پیوندهای موجود در هر صفحه گرافیت بسیار قوی هستند و از این رو می‌توان هر صفحه را یک مولکول غول‌آسای ورقه‌ای در نظر گرفت.
- (۲) فاصله بین اتم‌های کربن در الماس، از فاصله بین اتم‌های کربن در یک لایه گرافیت بیشتر اما از فاصله بین ورقه‌های آن کمتر است.
- (۳) گرافیت به دلیل وجود پیوندهای دوگانه و رزونانسی در هر لایه، رسانای جریان برق است.
- (۴) آرایش اتم‌ها در گرافیت و الماس به ترتیب به صورت چهار وجهی و سه ضلعی مسطح است.

۱۰۷- نام ترکیب روبه‌رو به روش آیوپاک کدام است؟



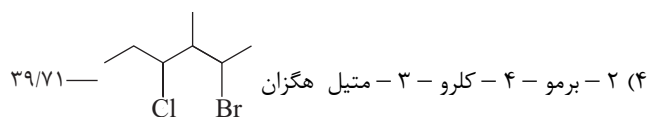
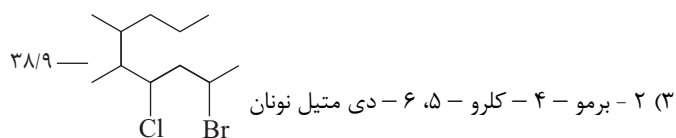
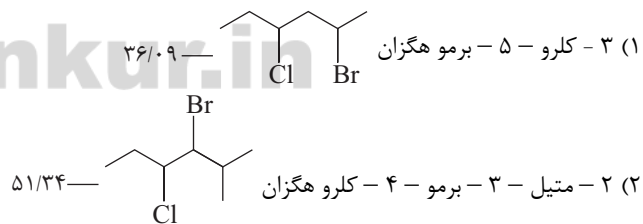
- (۱) ۲- کلرو - ۴- اتیل - ۵- متیل هگزان
- (۲) ۲- کلرو - ۴- پروپیل - هگزان
- (۳) ۵- کلرو - ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان
- (۴) ۳- اتیل - ۵- کلرو - ۲- متیل هگزان

۱۰۸- کدام مطلب دربارهٔ هیدروکربن ۲، ۳، ۴، ۵ - تترا متیل اوکتان درست است؟

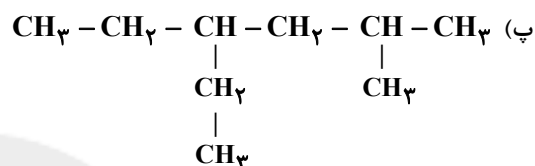
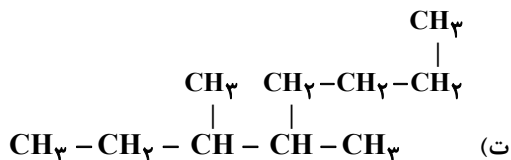
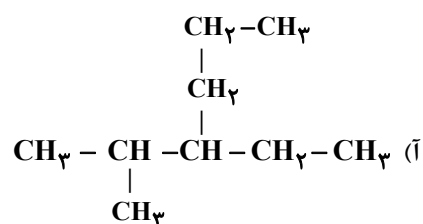
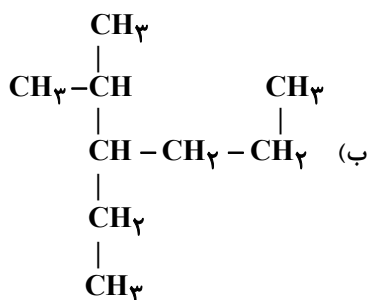
- (۱) از دو بخش یکسان متصل به هم ساخته شده است.
- (۲) فرمول ساختاری آن $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ می‌باشد.
- (۳) در آن تعداد گروه‌های CH_3 با تعداد گروه‌های CH برابر است.
- (۴) ترکیب $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ ایزومر آن می‌باشد.

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

$$(\text{Br} = ۸۰, \text{Cl} = ۳۵ / ۵, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1})$$



۱۱۰- کدام ترکیب‌های زیر با یکدیگر ایزومر هستند؟



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

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

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

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

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

(۴) نام آلکانی با فرمول $\text{C}(\text{CH}_3)_2(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)(\text{C}_2\text{H}_5)$ ، ۳ و ۴ و ۴ و ۷ و ۷- پنتامتیل نونان است.

۱۱۲- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

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

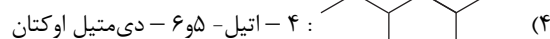
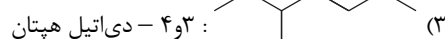
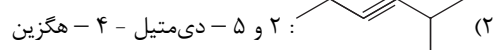
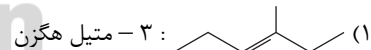
(ب) کشف اتین توسط ولر پلی بود که میان مواد معدنی و ترکیب‌های آلی زده شد.

(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.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

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



۱۱۴- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن دومین عضو خانواده آلکن‌ها به تعداد هیدروژن‌های ایوبروفن برابر $\frac{2}{9}$ 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 به کار می‌رود، پنج برابر از فولاد هم حجم خود مقاوم‌تر است.

۱۱۵- 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.

۱۱۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در واکنش تولید وینیل کلرید از اتین، حالت فیزیکی تمامی مواد شرکت کننده در واکنش به صورت گازی است.
 (۲) فرمول تجربی ایوبروفن که برای کاهش التهاب به کار می‌رود، C_6H_9O 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.

۱۱۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) بنزن مایعی زرد رنگ و فرار است که به صورت ناقص می‌سوزد و $C(s)$ تولید می‌کند.
 (ب) تعداد هیدروژن‌های ماده‌ای که در گذشته به عنوان ضد پید به کار 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 افشان‌ها استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۲) (۳) ۳ (۳) (۴) ۴ (۴)

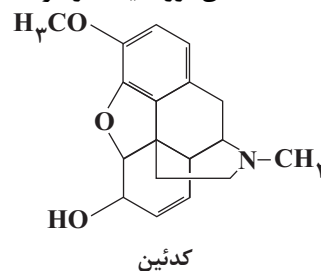
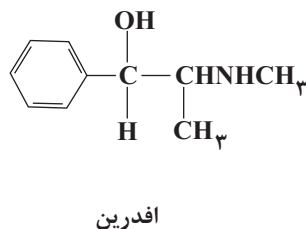
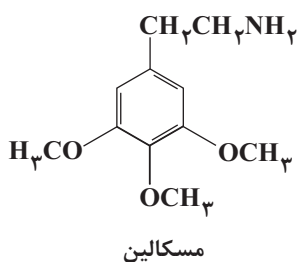
۱۱۸- کدام یک از ترکیب‌های زیر با ترکیب هم‌پار می‌باشد؟



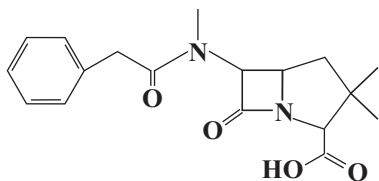
(۱) ۳ - اتیل - ۲ - متیل - ۲ - پنتن (۲) ۴ - اتیل - ۵، ۵ - دی‌متیل - ۲ - هگزن

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

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



(۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۲) (۳) ۳ (۳) (۴) ۴ (۴)



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

- (۱) فرمول آن $C_{17}H_{22}N_2O_6$ است.
- (۲) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۸ است.
- (۳) دارای گروه‌های عاملی اسیدی، کتونی و آمینی در ساختار خود می‌باشد.
- (۴) تعداد اتم‌های با ۳ قلمرو الکترونی در آن با تعداد اتم‌های با ۴ قلمرو الکترونی، برابر است.

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۵۸ تا ۱۰۴

۱۲۱- 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 $100g$ 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.

۱۲۲- 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

۱۲۳- 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.

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

است؟ ($K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $50/5$ (۲) $25/25$ (۳) 50.500 (۴) 25250

۱۲۵- دستگاه اندازه‌گیری قند خون عدد 180 را برای یک نمونه از خون نشان می‌دهد. غلظت مولار گلوکز در این نمونه چند مول بر لیتر

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

- (۱) 10 (۲) 1 (۳) 10^{-2} (۴) 10^{-3}

۱۲۶- 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

۱۲۷- برای تهیه محلولی با غلظت 0.15 مولال از یون‌های فلوئورید، باید چند گرم آلومینیم فلوئورید را در 200 گرم آب حل کرد؟

($Al = 27, F = 19 : g.mol^{-1}$)

- (۱) 0.28 (۲) 0.84 (۳) $4/2$ (۴) $2/52$

۱۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دمای شروع به انجماد محلول 0.4 مولال کلسیم نیترات از دمای شروع به انجماد محلول 0.5 مولال سدیم کلرید کم‌تر است.
- (۲) در آروسول مایع فاز پخش‌کننده گاز می‌باشد.
- (۳) ذره‌های سازنده محلول‌ها، یون‌ها یا مولکول‌ها می‌باشند.
- (۴) کلوییدها که مخلوط‌هایی ناهمگن به‌شمار می‌آیند، همانند محلول‌ها ظاهری کدر یا مات دارند.

۱۲۹- چند میلی لیتر 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 به طور کامل خنثی می شود؟ ($\text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۰۰ (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴)

۱۳۰- ۲۰۰ میلی لیتر از یک محلول کلسیم کلرید به غلظت $0/25$ مولار را حرارت می دهیم تا غلظت آن به $0/4$ مولار برسد. چند لیتر بخار

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

۴/۱۶ (۱) ۷/۵ (۲) ۷۵ (۳) ۴۱/۶ (۴)

۱۳۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست نمی باشند؟

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

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

(پ) الکترولیت هایی مانند NaBr و HCl هنگام انحلال در آب به ترتیب به طور کامل یونیده و تفکیک می شوند.

(ت) طی فرایند انحلال ید در تولوئن، دمای محلول تغییر قابل توجهی می کند و رنگ محلول بنفش می شود.

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

۱۳۲- ۱۷۰ گرم محلول سیرنشده پتاسیم دی کرومات در دمای 90°C موجود است. اگر دمای محلول را به 60°C برسانیم ۲۰ گرم از

پتاسیم دی کرومات رسوب خواهد کرد. درصد جرمی پتاسیم دی کرومات در محلول اولیه تقریباً کدام است؟ (انحلال پذیری $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در

دماهای 60°C و 90°C به ترتیب 40 g و 70 g است.)

۴۷ (۱) ۴۶ (۲) ۳۷ (۳) ۶۳ (۴)

۱۳۳- کدام یک از عبارات زیر، درست نمی باشد؟

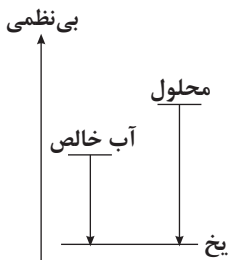
(۱) هرچه تعداد مولکول های موجود در سطح مایع بیشتر باشد، سرعت تبخیر مایع بیشتر است.

(۲) نقطه جوش محلول ها برخلاف حلال خالص ثابت نیست و با گذشت زمان افزایش می یابد.

(۳) محاسبه های کمی برای خواص کولیگاتیو تنها برای همه محلول های آبی به کار می رود.

(۴) نمودار روبه رو تغییر آنتروپی در فرایند ایده آل انجماد محلول و آب خالص را نشان می دهد.

۱۳۴- کدام گزینه درست است؟



(۱) محلول $0/001$ مولار هیدروکلریک اسید محلولی با غلظت $36/5 \text{ ppm}$ 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.

۱۳۵- 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، $^\circ\text{C}$	۱۰۰/۵۲	۱۰۱/۰۴	۱۰۱/۰۴	۱۰۱/۵۶	B	A

(۱) $104/16 - 101/56$ (۲) $102/08 - 101/56$

(۳) $104/16 - 101/04$ (۴) $102/08 - 101/04$

۱۳۶- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

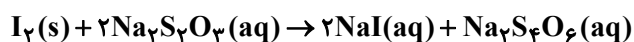
(۱) کلوییدها برخلاف محلول ها و مانند سوسپانسیون ها، پس از مدتی ماندگاری ته نشین نمی شوند.

(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.

۱۳۷- 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 ($0.075 \text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 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

۱۳۸- کدام گزینه در مورد محلول ها، کلوییدها و سوسپانسیون ها صحیح نمی باشد؟

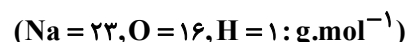
(۱) فاز پخش شونده در کره مشابه فاز پخش کننده در کف است.

(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 آيروسول می باشد.

۱۳۹- چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۶۰٪ را به ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۵۰٪ 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

۱۴۰- پاک کننده های غیرصابونی، برخلاف پاک کننده های صابونی که دارای گروه هستند، گروه را دارا می باشند.

سدیم دو دسیل بنزن سولفونات نمونه ای از این پاک کننده هاست که دارای فرمول مولکولی است.

(۱) کربوکسیلات - سولفونات - $\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{SO}_3\text{Na}$ (۲) سولفونات - کربوکسیلات - $\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{SO}_3\text{Na}$

(۳) کربوکسیلات - سولفونات - $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$ (۴) سولفونات - کربوکسیلات - $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$

۱۴۱- کدام یک از موارد زیر درباره گرمانسجی درست است؟

(۱) بمب فولادی مانند فلاسک چای، یک سامانه منزوی محسوب می شود.

(۲) آنتالپی واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ با این روش قابل تعیین است.

(۳) آنتالپی بسیاری از واکنش ها را که در شرایط بسیار سخت انجام می شوند، از این روش نمی توان محاسبه کرد.

(۴) گرمانسج لیوانی، ΔE را اندازه گیری می کند.

۱۴۲- کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

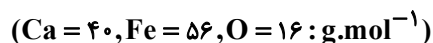
(۱) CO و NO دو گاز آلوده کننده هوا هستند که از آگزوز خودروها خارج می شوند.

(۲) واکنش سوختن گرافیت و تبدیل آن به کربن مونوکسید را نمی توان به روش تجربی انجام داد.

(۳) گاز آب نامی است که برای مخلوطی از H_2 و CO به کار برده می شود و با عبور دادن بخار آب از روی زغال سنگ در دمای 1000°C به دست می آید.

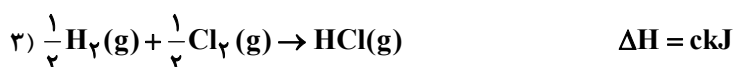
(۴) واکنشی که میان مواد پرتاب شده به سوی دشمن، توسط سوسک بمب افکن انجام می گیرد، واکنشی گرماده است.

۱۴۳- اگر آنتالپی استاندارد تشکیل کلسیم اکسید و آهن (III) اکسید به ترتیب -635 و -822 (کیلوژول بر مول) باشد، تفاوت گرمای آزاد شده به ازای تولید ۱۱/۲ گرم کلسیم اکسید با گرمای حاصل از تولید ۸۰ گرم آهن (III) اکسید بر حسب کیلوژول کدام است؟



(۱) ۵۳۸ (۲) ۲۸۴ (۳) ۲۴۸/۸ (۴) ۲۸۴/۸

۱۴۴- با توجه به واکنش های زیر، ΔH واکنش $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BCl}_3(\text{g}) + 6\text{HCl}(\text{g})$ بر حسب کیلوژول کدام است؟



(۱) $3c + b - a$ (۲) $2a + b - 6c$ (۳) $b - 2a + 12c$ (۴) $-2a - b + 2c$



۱۴۵- با توجه به شکل روبه‌رو، و واکنش در

(۱) $\Delta G < 0$ ، هر دمایی خودبه‌خودی است.

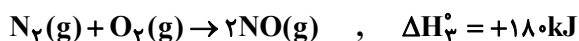
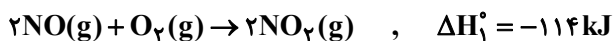
(۲) $\Delta G < 0$ ، دماهای پایین خودبه‌خودی است.

(۳) $\Delta G > 0$ ، هیچ شرایطی خودبه‌خودی نیست.

(۴) $\Delta G > 0$ ، دماهای بالا خودبه‌خودی است.

۱۴۶- با توجه به اطلاعات زیر، آنتالپی تشکیل $N_2O_5(g)$ چند کیلوژول بر مول است و در صورتی که $49/5 \text{ kJ}$ گرما مصرف شود، چند

کیلوگرم از این ماده به‌دست می‌آید؟ ($N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



۰/۴۸۶ و ۲۲ (۴) ۰/۲۴۳ و ۱۱ (۳) ۰/۴۸۶ و ۱۱ (۲) ۰/۲۴۳ و ۲۲ (۱)

۱۴۷- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) تغییر آنتروپی یک سامانه منزوی طی یک فرایند خودبه‌خودی می‌تواند نامساعد باشد.

(۲) مقدار آنتروپی یک سامانه در صفر مطلق برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود.

(۳) هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به‌طور طبیعی در جهتی پیشرفت می‌کند که به سطح انرژی بالاتر و آنتروپی پایین‌تر برسد.

(۴) همه واکنش‌های شیمیایی می‌توانند در شرایطی در هر دو جهت به‌طور خودبه‌خودی انجام شوند.

۱۴۸- اگر برای واکنش زیر در دمای 77°C ، انرژی آزاد در دسترس برابر -77 kJ باشد، آنتالپی استاندارد تشکیل HF برابر کدام گزینه

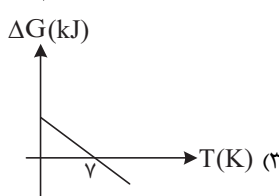
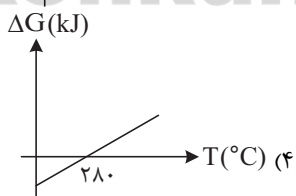
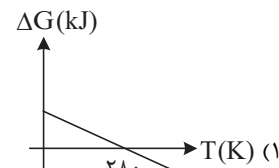
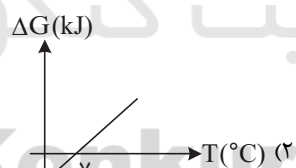


+۳۵ (۴) +۷۰ (۳) -۳۵ (۲) -۷۰ (۱)

۱۴۹- اگر در واکنش فرضی $3A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$ ، آنتالپی استاندارد تشکیل مواد A و C و D به ترتیب برابر

با -320 ، -284 و -394 (کیلوژول بر مول) باشد، کدامیک از نمودارهای زیر، درست می‌باشد؟ (آنتالپی استاندارد تشکیل B را

صفر در نظر بگیرید و تغییر آنتروپی در شرایط آزمایش برابر $400 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ می‌باشد.)



۱۵۰- مقدار ΔS° در واکنش تشکیل پتاسیم کلرات برابر چند $\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ است؟

ماده	پتاسیم	کلر	اکسیژن	پتاسیم کلرات
$S^\circ (\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	۶۵	۲۲۳	۲۰۵	۱۴۳

-۳۵۰ (۱) -۳۴۱ (۲) -۲۸۵ (۳) -۱۱۸ (۴)

۱۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مخلوط‌های ناهمگن مرز میان فازها همواره قابل تشخیص است.
- (۲) آب ترکیب‌های یونی و مولکولی زیادی را در خود حل می‌کند.
- (۳) موادی که انحلال‌پذیری کم‌تر از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب دارند، از دسته مواد نامحلول هستند.
- (۴) سامانه حاوی تولوئن، سدیم کلرید و شکر، یک مخلوط ۳ فاز می‌باشد.

۱۵۲- کدام گزینه درباره حلال‌های آلی نادرست است؟

- (۱) هگزان، اتانول و استون همگی مایعاتی بی‌رنگ و فرار هستند.
- (۲) اتانول و استون هیچ‌گاه در آب به حالت اشباع نمی‌رسند.
- (۳) از تولوئن به‌عنوان حلال در صنایع مختلفی چون رنگ و رزین استفاده می‌شود.
- (۴) در مخلوط ناهمگن آب و تولوئن، چگالی تولوئن بیشتر از آب است و در زیر آب قرار می‌گیرد.

۱۵۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) حل شدن اتانول در آب با افزایش آنتروپی همراه است.
 - (۲) بخشی از یک سامانه که خواص شدتی در همه‌جای آن یکسان است، فاز نامیده می‌شود.
 - (۳) واژه‌های «حالت فیزیکی» و «فاز» همواره معانی متفاوتی دارند.
 - (۴) محلول یک مخلوط همگن است که ترکیب شیمیایی و حالت فیزیکی در سرتاسر آن یکسان می‌باشد.
- ۱۵۴- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری پتاسیم دی کرومات را در دماهای مختلف نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

مقدار $K_2Cr_2O_7$ ($g/100gH_2O$)	دما ($^{\circ}C$)
۵	۰
۱۲	۲۰
۲۴	۴۰
۴۰	۶۰

- (آ) در این فرایند انحلال، دو عامل آنتالپی و آنتروپی هم‌جهت عمل می‌کنند.
- (ب) اگر ۲۸۰ گرم محلول سیر شده $K_2Cr_2O_7$ در دمای $60^{\circ}C$ را به اندازه $40^{\circ}C$ سرد کنیم، ۵۶ گرم رسوب تشکیل خواهد شد.
- (پ) مرحله آب‌پوشی یون‌های حاصل از انحلال $K_2Cr_2O_7$ ، در مجموع گرماگیر است.
- (ت) علامت ΔH انحلال با علامت ΔH فروپاشی شبکه، یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

- (۱) تولوئن یک هیدروکربن آروماتیک است و به مقدار زیادی در قطران زغال‌سنگ یافت می‌شود و مایعی زرد رنگ می‌باشد.
- (۲) ویتامین C ترکیبی قطبی است که با آب می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- (۳) واکنش فروپاشی شبکه بلوری NaCl به شکل $NaCl(s) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$ می‌باشد.
- (۴) انحلال پتاسیم هیدروکسید و پتاسیم نیترات در آب به ترتیب گرماگیر و گرماده می‌باشد.

۱۵۶- بر اثر انحلال ۲۹۴ گرم از نمک $K_2Cr_2O_7$ در مقدار زیادی آب، $100 kJ$ گرما مصرف شده است. اگر فرض کنیم آنتالپی شبکه بلور نمک

برابر $+500 kJ \cdot mol^{-1}$ است و از آب‌پوشی کاتیون، $150 kJ \cdot mol^{-1}$ گرما آزاد شود، نسبت آنتالپی آب‌پوشی (بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$)

آنیون به کاتیون به تقریب کدام است؟ ($K = 39, Cr = 52, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۶۷/۰ (۲) ۳۳/۰ (۳) ۱ (۴) ۵/۰

۱۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) براساس تعریف فاز، مخلوطی شامل درصد مولی برابر از نمک خوراکی، آب، جیوه و گاز کلر، شامل ۴ فاز است.
- (۲) از اتانول به‌عنوان مهم‌ترین حلال صنعتی در تولید مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود.
- (۳) امکان ندارد ترکیبی قطبی به‌عنوان حلال مناسب برای مواد ناقطبی مورد استفاده قرار بگیرد.
- (۴) انحلال‌پذیری نقره نیترات از نوع انحلال گرماگیر است، یعنی آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری AgNO_3 از اندازه آنتالپی آب‌پوشی آن کم‌تر است.

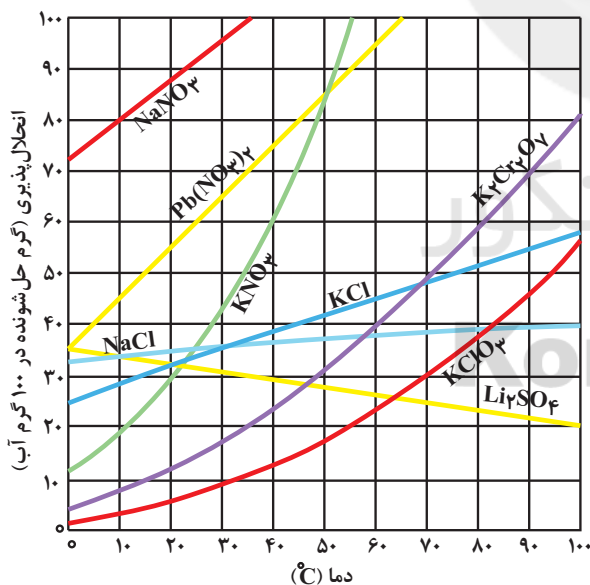
۱۵۸- چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) دید می‌تواند در حلال‌های ناقطبی بی‌رنگ مانند تولوئن حل شود و محلول را به رنگ بنفش در آورد.
- (ب) رتینول همانند آسکوربیک اسید یک ترکیب قطبی است و به سادگی از بدن دفع می‌شود.
- (پ) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ماده‌ای محلول در آب است و به هر نسبت در آب حل می‌شود.
- (ت) هگزانول به‌عنوان رقیق‌کننده (تینر) در رنگ‌های پوششی کاربرد دارد و از نفت خام به‌دست می‌آید.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۵۹- انحلال‌پذیری سرب (II) نیترات در 100g آب از رابطه $S = T + 35$ (مقدار انحلال‌پذیری، T: دما) پیروی می‌کند. اگر $487 / 5\text{g}$ محلول سیر شده $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ در دمای 60°C در اختیار داشته باشیم و آن را تا دمای 30°C سرد کنیم، چند گرم $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ در محلول باقی می‌ماند و رسوب خارج شده در دمای 45°C در 100g آب چه نوع محلولی را تشکیل می‌دهد؟ (در رابطه انحلال‌پذیری دما برحسب $^\circ\text{C}$ و انحلال‌پذیری برحسب گرم می‌باشد).

(۱) ۷۵ - سیر نشده (۲) $162/5$ - سیر شده (۳) ۷۵ - سیر شده (۴) $162/5$ - سیر نشده



۱۶۰- اگر محلولی سیر شده از لیتیم سولفات به جرم 78 گرم را که در دمای معین قرار دارد، حرارت دهیم تا به دمای 70°C برسد، برای حل شدن رسوب ایجاد شده باید 12 گرم آب با دمای 70°C به ظرف اضافه کنیم. در این صورت دمای اولیه محلول تقریباً چند درجه سانتی‌گراد بوده است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

دانش‌آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۱۶ آذرماه ۹۷

ریاضی عمومی

- ۱- گزینه «۴»
- ۲- گزینه «۱»
- ۳- گزینه «۱»
- ۴- گزینه «۳»
- ۵- گزینه «۳»
- ۶- گزینه «۳»
- ۷- گزینه «۱»
- ۸- گزینه «۲»
- ۹- گزینه «۴»
- ۱۰- گزینه «۲»

ریاضی پایه

- ۱۱- گزینه «۲»
- ۱۲- گزینه «۱»
- ۱۳- گزینه «۴»
- ۱۴- گزینه «۱»
- ۱۵- گزینه «۲»
- ۱۶- گزینه «۲»
- ۱۷- گزینه «۱»
- ۱۸- گزینه «۳»
- ۱۹- گزینه «۴»
- ۲۰- گزینه «۱»

زیست شناسی پیش‌دانشگاهی

- ۲۱- گزینه «۱»
- ۲۲- گزینه «۴»
- ۲۳- گزینه «۲»
- ۲۴- گزینه «۱»
- ۲۵- گزینه «۲»
- ۲۶- گزینه «۴»
- ۲۷- گزینه «۴»
- ۲۸- گزینه «۴»
- ۲۹- گزینه «۴»
- ۳۰- گزینه «۳»
- ۳۱- گزینه «۲»
- ۳۲- گزینه «۲»
- ۳۳- گزینه «۱»
- ۳۴- گزینه «۴»
- ۳۵- گزینه «۱»
- ۳۶- گزینه «۱»
- ۳۷- گزینه «۴»
- ۳۸- گزینه «۲»
- ۳۹- گزینه «۳»
- ۴۰- گزینه «۲»

زیست شناسی پایه

- ۴۱- گزینه «۳»
- ۴۲- گزینه «۴»
- ۴۳- گزینه «۲»
- ۴۴- گزینه «۳»
- ۴۵- گزینه «۳»
- ۴۶- گزینه «۴»
- ۴۷- گزینه «۴»
- ۴۸- گزینه «۱»
- ۴۹- گزینه «۱»
- ۵۰- گزینه «۱»
- ۵۱- گزینه «۲»
- ۵۲- گزینه «۴»
- ۵۳- گزینه «۳»
- ۵۴- گزینه «۳»
- ۵۵- گزینه «۲»
- ۵۶- گزینه «۳»
- ۵۷- گزینه «۱»
- ۵۸- گزینه «۲»
- ۵۹- گزینه «۴»
- ۶۰- گزینه «۱»

فیزیک پیش‌دانشگاهی

- ۶۱- گزینه «۱»
- ۶۲- گزینه «۴»
- ۶۳- گزینه «۴»
- ۶۴- گزینه «۲»
- ۶۵- گزینه «۲»
- ۶۶- گزینه «۴»
- ۶۷- گزینه «۲»
- ۶۸- گزینه «۱»
- ۶۹- گزینه «۱»
- ۷۰- گزینه «۴»

فیزیک پایه

- ۷۱- گزینه «۱»
- ۷۲- گزینه «۳»
- ۷۳- گزینه «۱»
- ۷۴- گزینه «۳»
- ۷۵- گزینه «۳»
- ۷۶- گزینه «۱»
- ۷۷- گزینه «۲»
- ۷۸- گزینه «۳»
- ۷۹- گزینه «۲»
- ۸۰- گزینه «۳»

فیزیک ۳

- ۸۱- گزینه «۳»
- ۸۲- گزینه «۲»
- ۸۳- گزینه «۱»
- ۸۴- گزینه «۱»
- ۸۵- گزینه «۳»
- ۸۶- گزینه «۴»
- ۸۷- گزینه «۱»
- ۸۸- گزینه «۲»
- ۸۹- گزینه «۴»
- ۹۰- گزینه «۳»

شیمی پیش‌دانشگاهی

- ۹۱- گزینه «۲»
- ۹۲- گزینه «۱»
- ۹۳- گزینه «۲»
- ۹۴- گزینه «۳»
- ۹۵- گزینه «۲»
- ۹۶- گزینه «۳»
- ۹۷- گزینه «۱»
- ۹۸- گزینه «۳»
- ۹۹- گزینه «۳»
- ۱۰۰- گزینه «۲»

شیمی ۲

- ۱۰۱- گزینه «۲»
- ۱۰۲- گزینه «۱»
- ۱۰۳- گزینه «۱»
- ۱۰۴- گزینه «۱»
- ۱۰۵- گزینه «۴»
- ۱۰۶- گزینه «۴»
- ۱۰۷- گزینه «۳»
- ۱۰۸- گزینه «۴»
- ۱۰۹- گزینه «۱»
- ۱۱۰- گزینه «۲»
- ۱۱۱- گزینه «۴»
- ۱۱۲- گزینه «۱»
- ۱۱۳- گزینه «۳»
- ۱۱۴- گزینه «۱»
- ۱۱۵- گزینه «۴»
- ۱۱۶- گزینه «۲»
- ۱۱۷- گزینه «۳»
- ۱۱۸- گزینه «۲»
- ۱۱۹- گزینه «۲»
- ۱۲۰- گزینه «۴»

شیمی ۳

- ۱۲۱- گزینه «۲»
- ۱۲۲- گزینه «۲»
- ۱۲۳- گزینه «۴»
- ۱۲۴- گزینه «۴»
- ۱۲۵- گزینه «۳»
- ۱۲۶- گزینه «۲»
- ۱۲۷- گزینه «۲»
- ۱۲۸- گزینه «۴»
- ۱۲۹- گزینه «۴»
- ۱۳۰- گزینه «۳»
- ۱۳۱- گزینه «۳»
- ۱۳۲- گزینه «۳»
- ۱۳۳- گزینه «۳»
- ۱۳۴- گزینه «۱»
- ۱۳۵- گزینه «۳»
- ۱۳۶- گزینه «۳»
- ۱۳۷- گزینه «۳»
- ۱۳۸- گزینه «۲»
- ۱۳۹- گزینه «۲»
- ۱۴۰- گزینه «۳»
- ۱۴۱- گزینه «۳»
- ۱۴۲- گزینه «۳»
- ۱۴۳- گزینه «۲»
- ۱۴۴- گزینه «۳»
- ۱۴۵- گزینه «۳»
- ۱۴۶- گزینه «۲»
- ۱۴۷- گزینه «۲»
- ۱۴۸- گزینه «۲»
- ۱۴۹- گزینه «۲»
- ۱۵۰- گزینه «۲»
- ۱۵۱- گزینه «۳»
- ۱۵۲- گزینه «۴»
- ۱۵۳- گزینه «۳»
- ۱۵۴- گزینه «۲»
- ۱۵۵- گزینه «۲»
- ۱۵۶- گزینه «۱»
- ۱۵۷- گزینه «۱»
- ۱۵۸- گزینه «۳»
- ۱۵۹- گزینه «۴»
- ۱۶۰- گزینه «۲»



ریاضی عمومی

۱- گزینه «۴»

(فائزه رضایی بقا)

$$\begin{cases} f(8) = \sqrt{9} = 3 \\ f(0) = \sqrt{1} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{f(8) - f(0)}{8 - 0} = \frac{3 - 1}{8} = \frac{1}{4}$$

۲- گزینه «۱»

(بابک سادات)

شرایط مشتق پذیری:

(۱) تابع پیوسته باشد.

(۲) مشتق چپ و راست تابع با هم برابر باشند.

دو شرط فوق را اعمال می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2) \Rightarrow 4a + 2b + 1 = 8 \quad (1)$$

$$f' = \begin{cases} 2ax + b, & x > 2 \\ 2x^2, & x < 2 \end{cases} \Rightarrow f'(2^+) = f'(2^-) \Rightarrow 4a + b = 12 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} a = \frac{17}{4} \\ b = -5 \end{cases}$$

۳- گزینه «۱»

(رسول مفسنی منشر)

شیب خط $y = \frac{1}{p}(x - b)$ برابر با $\frac{1}{p}$ است. پس در نقطه تماس خط ومنحنی، مشتق تابع $y = \sqrt{x}$ برابر $\frac{1}{p}$ است، یعنی اگر نقطه تماس را (x_0, y_0) فرض کنیم، داریم:

$$\frac{1}{2\sqrt{x_0}} = \frac{1}{p} \Rightarrow \sqrt{x_0} = 1 \Rightarrow x_0 = 1 \Rightarrow y_0 = \sqrt{x_0} = 1$$

مختصات نقطه $(1, 1)$ باید در معادله خط مماس صدق کند:

$$1 = \frac{1}{p}(1 - b) \Rightarrow 1 - b = p \Rightarrow b = -1$$

۴- گزینه «۳»

(آرش رحیمی)

راه حل اول:

$$f(x) = (x - 4)^2 \cdot \sqrt{x} = (x^2 - 8x + 16)\sqrt{x} = x^2 - 8x^{\frac{3}{2}} + 16x^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = 2x - 8 \cdot \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} + 16 \cdot \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{15}{4}x^{-\frac{1}{2}} - 6x^{\frac{1}{2}} - 4x^{-\frac{3}{2}} = \frac{15}{4}\sqrt{x} - \frac{6}{\sqrt{x}} - \frac{4}{x\sqrt{x}}$$

$$\Rightarrow f''(4) = \frac{15}{2} - \frac{6}{2} - \frac{4}{8} = 4$$

راه حل دوم: چون عامل صفر شونده از مرتبه دوم است $((x - 4)^2)$ ، برای محاسبه مشتق دوم در $x = 4$ ، دو بار از عامل صفرشونده مشتق می‌گیریم:

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

(رضا آزار)

۵- گزینه «۳»

$$f(x) = 0 \Rightarrow \tan^2 x - \cot x = 0 \Rightarrow \tan^2 x = \cot x$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = \frac{1}{\tan x} \Rightarrow \tan^3 x = 1 \Rightarrow \tan x = 1$$

$$f'(x) = 2 \tan x(1 + \tan^2 x) + (1 + \cot^2 x)$$

پس در نقاطی که $\tan x = 1$ ، مقدار f' برابر است با:

$$2(1)(1+1) + (1+1) = 6$$

(رضا آزار)

۶- گزینه «۳»

محل تلاقی منحنی با محور x ها:

$$y = 0 \Rightarrow \ln \frac{3x - 5}{x + 1} = 0 \Rightarrow \ln(1) = 0 \Rightarrow \frac{3x - 5}{x + 1} = 1$$

$$\Rightarrow 3x - 5 = x + 1 \Rightarrow x = 3$$

معادله خط قائم در نقطه $(3, 0)$ را می‌نویسیم:

$$(Lnu)' = \frac{u'}{u}$$

$$g(x) = \ln \frac{3x - 5}{x + 1}$$

$$\text{شیب خط مماس } m = g'(3) = \frac{\frac{3}{(x+1)^2}}{\frac{3x-5}{x+1}} = \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط قائم } m' = -2$$

$$y - y_0 = m'(x - x_0) \Rightarrow y - 0 = (-2)(x - 3)$$

$$\text{معادله خط قائم: } y = -2x + 6$$

که فقط نقطه $(-1, 8)$ در معادله آن صدق می‌کند، پس خط مورد نظر از $(-1, 8)$ می‌گذرد.

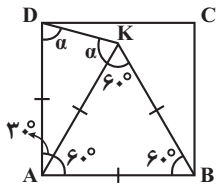
(امین نصراله)

۷- گزینه «۱»

$$g(x) = \frac{1}{2 + \frac{1}{x}} = \frac{1}{\frac{2x+1}{x}} = \frac{x}{2x+1} \Rightarrow g'(x) = \frac{1}{(2x+1)^2}$$

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 5x} \Rightarrow f'(x) = \frac{2x - 5}{2\sqrt{x^2 - 5x}}$$

$$(g \circ f)'(x) = f'(x) \cdot g'(f(x))$$



۱۲- گزینه «۱»

(معبری ملار مشائی)

با توجه به هم‌نهشت بودن مثلث‌های AEB و ACD به دلیل برابری دو ضلع و زاویه بین، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{AEB} &= \hat{ADC} \\ \hat{BAE} &= \hat{CAD} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{CDA} - \hat{CAD} = 30^\circ \quad (1)$$

هم‌چنین در مثلث متساوی‌الساقین ABC داریم:

$$\hat{ABC} = \hat{ACB} = \frac{180^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

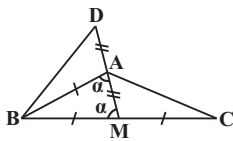
$$\hat{ACB} = \hat{CAD} + \hat{CDA} = 50^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \hat{CAD} = 10^\circ$$

(مسیرن هابیلو)

۱۳- گزینه «۴»

ابتدا شکلی از مسأله ترسیم می‌کنیم.

از آن‌جا که $BC = 2AB$ ، داریم:

$$AB = BM = CM$$

پس مثلث ABM متساوی‌الساقین است (گزینه «۱»).

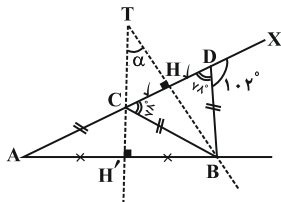
هم‌چنین $\hat{AMC} = \hat{BAD} = 180^\circ - \alpha$ (گزینه «۳») و در نتیجه دو مثلث BAD و CMA با هم برابرند، پس $AC = BD$ (گزینه «۲»). اما دلیلی

برای درست بودن گزینه «۴» وجود ندارد.

(مسیرن هابیلو)

۱۴- گزینه «۱»

از آن‌جا که مثلث‌های ABC و BCD متساوی‌الساقین هستند، عمود منصف‌های AB و CD ، میانه، ارتفاع و نیمساز نیز هستند. با توجه به شکل داریم:



$$\hat{BCD} = \hat{BDC} = 180^\circ - \hat{BDX} = 78^\circ$$

$$\Rightarrow (g \circ f)'(9) = f'(9) \cdot g'(f(9)) = f'(9) \cdot g'(6)$$

$$\frac{13}{12} \times \frac{1}{(13)^2} = \frac{1}{13 \times 12} = \frac{1}{156}$$

(علی یوسفی)

۸- گزینه «۲»

$$2 \tan \frac{\pi}{x} + y - e^{x-2y} - 3 = 0 \Rightarrow y' = -\frac{-\frac{2\pi}{x^2}(1 + \tan^2 \frac{\pi}{x}) - e^{x-2y}}{1 + 2e^{x-2y}}$$

$$\xrightarrow{x=4, y=2} y' = -\frac{-\frac{2\pi}{16}(1+1) - e^0}{1 + 2e^0}$$

$$\Rightarrow y' = -\frac{-\frac{\pi}{4} - 1}{3} = \frac{\pi + 4}{12} = \frac{\pi}{12} + \frac{1}{3}$$

(میثم عمزه لوی)

۹- گزینه «۴»

$$\left\{ \begin{aligned} x \rightarrow 0^+ : [x] = 0 \Rightarrow f(x) = 0 \Rightarrow f'(x) = 0 \Rightarrow f'_+(0) = 0 \\ x \rightarrow 0^- : [x] = -1 \Rightarrow f(x) = -(2^x - 1) = 1 - 2^x \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow f'(x) = -(\ln 2)(2^x) \Rightarrow f'_-(0) = -\ln 2$$

$$\Rightarrow f'_-(0) - f'_+(0) = -\ln 2 - 0 = -\ln 2$$

(میثم عمزه لوی)

۱۰- گزینه «۲»

باید بیش‌ترین مقدار مثبت مشتق تابع را بیابیم:

$$y' = -3x^2 - 2x + 1$$

بیش‌ترین مقدار تابع y' در $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{3}$ رخ می‌دهد. پس سرعتصعود تابع $y = -x^3 - x^2 + x + 3$ در $x = -\frac{1}{3}$ بیش‌ترین است. (دقت

$$\text{کنید که } (y'(-\frac{1}{3})) > 0$$

ریاضی پایه

(سینا مهم‌پور)

۱۱- گزینه «۲»

مثلث KAB متساوی‌الاضلاع است، بنابراین:

$$AK = KB = AB \quad (1)$$

$$AB = AD \quad (2)$$

از طرفی می‌دانیم:

مثلث ADK متساوی‌الساقین است. $\xrightarrow{(1), (2)} AK = AD \Rightarrow$

$$\Rightarrow \hat{ADK} = \hat{AKD} = \frac{180^\circ - 30^\circ}{2} = 75^\circ \Rightarrow \alpha = 75^\circ$$

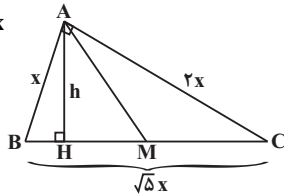


$$AM = \frac{1}{2}BC = \frac{\sqrt{5}}{2}x$$

$$AH \times BC = AB \times AC$$

$$\Rightarrow h \times \sqrt{5}x = x \times 2x \Rightarrow h = \frac{2}{\sqrt{5}}x$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{AH} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}x}{\frac{2}{\sqrt{5}}x} = \frac{5}{4} = 1/25$$



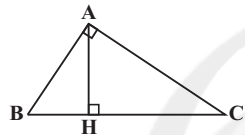
(مفرد فنران)

گزینه «۳» - ۱۸

$$\begin{cases} BH = 2 \\ HC = 8 \end{cases} \Rightarrow AB^2 = BH \times BC$$

$$AB^2 = 2 \times 10 = 20$$

$$AB = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$



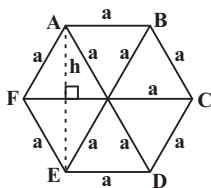
(سینا ممبرپور)

گزینه «۴» - ۱۹

با توجه به شکل رسم شده، بزرگترین قطر در یک شش ضلعی منتظم برابر ۲a است و کوچکترین قطر AE است که طول آن دو برابر ارتفاع یکی از مثلثهای متساوی الاضلاع می باشد. بنابراین:

$$\frac{AE}{2} = h = \frac{\sqrt{3}}{2}a \Rightarrow AE = \sqrt{3}a$$

$$\Rightarrow \frac{\text{بزرگترین قطر}}{\text{کوچکترین قطر}} = \frac{2a}{\sqrt{3}a} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$



(حصین فابیلو)

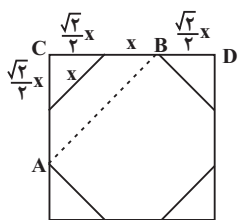
گزینه «۱» - ۲۰

مطابق شکل داریم:

$$AB = \sqrt{2}BC \Rightarrow 1 = \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2}x + x \right)$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{1 + \sqrt{2}} \quad (*)$$

$$CD = 2 \left(\frac{\sqrt{2}}{2}x \right) + x = (1 + \sqrt{2})x \stackrel{(*)}{=} 1$$



$$\begin{cases} \Delta AHB : \hat{C}AB + \hat{H}BA = 90^\circ \\ \Delta TH'B : \alpha + \hat{H}BA = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \alpha = \hat{C}AB$$

$$\xrightarrow{\Delta ABC \text{ متساوی الساقین}} \hat{C}AB = \frac{78^\circ}{2} = 39^\circ$$

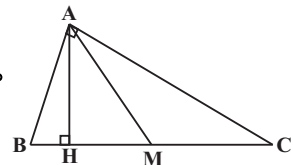
(سینا ممبرپور)

گزینه «۲» - ۱۵

$$\frac{\hat{A}}{9} = \frac{\hat{B}}{7} = \frac{\hat{C}}{2} = k$$

با توجه به شکل زیر داریم:

$$\begin{cases} \hat{C} = 2k \\ \hat{B} = 7k \\ \hat{A} = 9k \end{cases} \Rightarrow 2k + 7k + 9k = 180^\circ$$



$$\Rightarrow k = 10^\circ$$

پس زوایای مثلث با نامهای A، B و C به ترتیب ۹۰°، ۷۰° و ۲۰° هستند. بنابراین مثلث قائم الزاویه است.

$$\begin{cases} \hat{H}AC + \hat{H}AB = 90^\circ \\ \hat{H}AB + \hat{B} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{H}AC = \hat{B}, \hat{H}AB = \hat{C} \quad (*)$$

حال از آنجایی که میانه وارد بر وتر نصف وتر است، داریم:

$$AM = MB \Rightarrow \hat{M}AB = \hat{B} \Rightarrow \hat{H}AM = \hat{M}AB - \hat{H}AB$$

$$\xrightarrow{(*)} \hat{H}AM = \hat{B} - \hat{C} = 50^\circ$$

(سینا ممبرپور)

گزینه «۲» - ۱۶

در صورتی که طول ضلع مربع را a فرض کنیم، داریم:

$$S_{\Delta ADN} = \frac{1}{2}a \cdot \left(\frac{a}{4}\right) = \frac{a^2}{8}$$

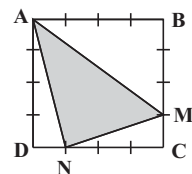
$$S_{\Delta ABM} = \frac{1}{2}a \cdot \left(\frac{3}{4}a\right) = \frac{3}{8}a^2$$

$$S_{\Delta MCN} = \frac{1}{2} \left(\frac{a}{4}\right) \cdot \left(\frac{3}{4}a\right) = \frac{3}{32}a^2$$

$$S_{\Delta AMN} = S_{ABCD} - (S_{\Delta ADN} + S_{\Delta ABM} + S_{\Delta MCN}) \quad \text{از طرفی:}$$

$$S_{\Delta AMN} = a^2 - \left(\frac{1}{8}a^2 + \frac{3}{8}a^2 + \frac{3}{32}a^2\right) = \frac{13}{32}a^2 \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{13}{32}a^2}{a^2} = \frac{13}{32}$$



(حصین فابیلو)

گزینه «۱» - ۱۷

ضلعهای مثلث را x، 2x و sqrt(5)x در نظر می گیریم، از آنجا که (sqrt(5)x)^2 = (2x)^2 + x^2، مثلث قائم الزاویه است. مطابق شکل داریم:



زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۲۱- گزینه «۱»

(روح‌اله امرایی)

گزینه «۱»: انگلی - انگلی - صیادی
گزینه «۲»: هم‌یاری - رقابت غیرمستقیم - صیادی
گزینه «۳»: هم‌سفرگی - صیادی - صیادی
گزینه «۴»: صیادی - هم‌یاری - فاقد تکامل همراه

۲۲- گزینه «۴»

(مهروی بررفوری موفی)

گزینه «۱»: نادرست است. در مطالعه مک‌آرتور رقابت بین گونه‌های مختلف سسک کاهش یافت (نه رقابت بین افراد درون یک جمعیت) یک جمعیت تنها شامل افرادی از یک گونه است.
گزینه «۲»: نادرست است. در مطالعه کانل، کشتی چسب گونه ۲ توانست تمام کنام بنیادی خود را اشغال کند.
گزینه «۳»: نادرست است. داروین مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند، حادث‌تر است.
گزینه «۴»: درست است. در مطالعه پایین کاهش جمعیت ستاره‌های دریایی سبب شد که رقابت بین صدف‌ها بیش‌تر شود و ۷ گونه از صدف‌ها حذف شدند.

۲۳- گزینه «۲»

(مهروی بررفوری موفی)

گزینه «۱»: این گزینه، یک مورد از نقض‌های این الگو را بیان می‌کند.
گزینه «۲»: آهنگ رشد جمعیت همان شیب خط مماس بر نمودار الگوی رشد جمعیت، در هر لحظه است.
گزینه «۳»: با افزایش اندازه جمعیت آهنگ رشد ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
گزینه «۴»: اندازه جمعیت بعد از رسیدن به K ثابت می‌شود.

۲۴- گزینه «۱»

(فاضل شمس)

در جمعیت‌های تعادلی که رقابت عموماً بسیار شدید است برخلاف جمعیت‌های فرصت‌طلب (که مرگ و میر معمولاً مستقل از تراکم دارند) رشد و نمو آهسته‌تر از ویژگی‌های مطلوب در انتخاب طبیعی است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: در جمعیت‌های فرصت‌طلب اندازه جمعیت معمولاً خیلی پایین‌تر 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.

۲۵- گزینه «۲»

(قلیل زمانی)

موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند. عبارت «ب» تعریف رفتار را ذکر کرده است.
مورد «ج» در مورد رفتار شیرهای نر جوان شرق آفریقا صادق نیست و در عبارت «د» توجه شود رفتار برگرداندن تخم به لانه فقط در جنس ماده غاز دیده می‌شود (نه در همه افراد گونه).

۲۶- گزینه «۴»

(قلیل زمانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای رفتار حل مسئله، رفتارهای غریزی و ... صادق نیست.
گزینه «۲»: برای رفتار زنبور عسل ماده کارگر صادق نیست.
گزینه «۳»: بعضی مواقع جانوران غذاهایی را می‌خورند که انرژی کم‌تری دارند. زیرا آن‌ها مواد غذایی مهمی دارند.

۲۷- گزینه «۴»

(قلیل زمانی)

در هر دو الگوی رشد برهم‌کنش گونه‌های مختلف در نظر گرفته نشده است. اصلی‌ترین عامل محدودکننده جمعیت در بسیاری از گونه‌ها شکار شدن توسط گونه دیگر است که در الگوی لجیستیک در نظر گرفته نشده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در الگوی لجیستیک کاهش تراکم، به نفع افراد جمعیت بیان شده است.
گزینه «۲»: در الگوی لجیستیک به تنوع افراد گونه توجهی نشده است.
گزینه «۳»: در الگوی نمایی رقابت در نظر گرفته نشده است.

۲۸- گزینه «۴»

(قلیل زمانی)

فهم و درک انتخاب طبیعی در پاسخ به پرسش‌های چرایی کمک می‌کند (نه چگونگی بروز رفتار). سایر موارد در متن کتاب اشاره شده است.

۲۹- گزینه «۴»

(فاضل شمس)

موارد (الف) و (د) عبارت را به درستی کامل می‌کنند.
رد مورد ب: رفتار زنبورهای کارگر در دفاع از کندو نوعی رفتار مشارکتی است که با فرضیه انتخاب فرد نمی‌توان آن را تفسیر کرد.
رد مورد ج: رفتار جوجه کوکو در بیرون انداختن تخم پرندۀ میزبان، رفتاری غریزی است.

۳۰- گزینه «۳»

(فاضل شمس)

چیتاهای جوان با چنگ انداختن روی تنه درختان و برجای گذاشتن بوی خود، مرزهای قلمرو خود را تعیین می‌کنند.



رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ارتباط گیاهان با کمک مواد شیمیایی با شکارچیان خود از پیچیده‌ترین راه‌هاست. ارتباط با کمک مواد شیمیایی در جانوران یکی از ابتدایی‌ترین راه‌هاست.
گزینه «۲»: نقش فرومون‌ها در نخست‌ها (پریمات‌ها) کم‌رنگ‌تر شده است.
گزینه «۴»: بهترین راه ارتباطی برای قورباغه نر در فصل تولیدمثل، صدای بلند است.

۳۱- گزینه «۲»

(فاضل شمس)

ساده‌ترین نوع یادگیری و تغییر شکل رفتار، عادی‌شدن است که در این نوع یادگیری جانور یاد می‌گیرد که از محرک‌های دائمی که هیچ سود و زیانی ندارند، صرف‌نظر کند و به آن‌ها پاسخی ندهد.

۳۲- گزینه «۲»

(مهردار مهبی)

تمامی رفتارهای از نوع یادگیری، دارای بخش وراثتی هم می‌باشند، که این بخش وراثتی رفتار، دارای اطلاعاتی در ژن‌های جانور می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی رفتارها باعث کاهش شانس بقای فرد می‌شوند، اما به‌طور مستقیم، باعث افزایش احتمال انتقال ژن‌ها به نسل بعد می‌شوند، مانند رفتار عنکبوت بیوه سیاه نر.

گزینه «۳»: بعضی از رفتارهای جفت‌یابی همراه با کاهش شانس بقای جانور می‌باشد.

گزینه «۴»: در رفتارهای دیگر، مانند نقش‌پذیری و شرطی‌شدن کلاسیک نیز، رفتار می‌تواند توسط محرک غیرواقعی ایجاد شود.

۳۳- گزینه «۱»

(مهردار مهبی)

فقط مورد «ج» نادرست است. بررسی موارد:

الف) در رابطه همسفرگی یک گونه از رابطه سود می‌برد و گونه دیگر نه سود می‌برد و نه زیان!

ب) روابط درازمدت، گونه‌های همزیست را به‌وجود آورده است.

ج) انگل معمولاً باعث کشته شدن میزبان نمی‌شود و اندازه جمعیت آن را تغییر نمی‌دهد.

د) روابط همزیستی از جمله رابطه همیاری، ناشی از رابطه نزدیک بین دو گونه در درازمدت هستند؛ لذا این دو گونه تکامل همراه نیز دارند و هماهنگ با یکدیگر تغییر و تحول می‌یابند.

۳۴- گزینه «۴»

(مهردار مهبی)

بر اثر رقابت، دسترسی گونه‌ها به منابع محدود می‌شود. (آزمایش ژوزف کانل بر روی کشتی چسب‌ها).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نتیجه پژوهش‌های مک‌آرتور بر روی سسک‌ها و ژوزف کانل بر روی کشتی چسب‌ها است.

گزینه «۲»: نتیجه آزمایش رابرت پاین بر روی ستاره‌های دریایی و صدف‌ها می‌باشد.

گزینه «۳»: نتیجه آزمایش دیوید تیلمن است.

۳۵- گزینه «۱»

(هسین کرمی)

در جمعیت‌های تعادلی مرگ و میر معمولاً همدار و وابسته به تراکم است. در چنین جمعیت‌هایی هر فرد در طول زندگی خود به‌طور معمول چندبار تولید مثل می‌کند.

سایر گزینه‌ها، ویژگی‌های جمعیت‌های فرصت‌طلب را بیان می‌کنند.

۳۶- گزینه «۱»

(هسین کرمی)

الگوی عمل ثابت نوعی رفتار وراثتی (غریزی) است و بنابراین به همه زاده‌های انجام‌دهنده آن رفتار به ارث می‌رسد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در برخی موارد، مثل حمله نوعی ماهی به نرهایی که وارد قلمروش شده‌اند، جانور محرک نشانه را بر اساس رنگ آن شناسایی می‌کند.

گزینه «۳»: محرک نشانه مربوط به رفتار غریزی است. رفتار عادی شدن ربطی به محرک نشانه و رفتار غریزی ندارد.

گزینه «۴»: برای شروع الگوی عمل ثابت وجود محرک نشانه ضروری است.

۳۷- گزینه «۴»

(هسین کرمی)

همه زنبورهای عسل نر شرکت‌کننده در لقاح می‌توانند بقای ژن‌های خود را تضمین کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبور عسل ملکه (ماده) ژن‌های خود را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کند.

گزینه «۲»: زنبورهای عسل نر با تقسیم میتوز و بدون تشکیل تتراد، گامت تولید می‌کنند.

گزینه «۳»: زنبورهای عسل ماده غیر از ملکه تولیدمثل نمی‌کنند.

۳۸- گزینه «۲»

(هسین کرمی)

والدی که انرژی بیشتری برای تولیدمثل صرف می‌کند، محدودیت بیشتری برای تولیدمثل دارد. والد نر در پرندگان نسبت به والد نر در پستانداران انرژی بیشتری برای تولیدمثل و مراقبت از فرزندان صرف می‌کند.



۳۹- گزینه «۳»

(امیر، رضا پاشاپور یگانه)

$$\left. \begin{aligned} r &= B - D \\ B &= 6D \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0/5 = 5D \Rightarrow D = 0/1$$

$$F_1 = (1+r) \times F_0 \Rightarrow F_1 = 1/5 \times 2000 = 3000$$

جمعیت اولیه

جمعیت در سال اول $\Rightarrow D \times F_0 = 0/1 \times 2000 = 200$ تعداد مرگ در سال اول $\Rightarrow 0/1 \times 3000 = 300$ اختلاف مرگ و میر در سال اول و دوم $\Rightarrow 300 - 200 = 100$

۴۰- گزینه «۲»

(مهری، بیاری)

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

یادگیری در بسیاری از جانوران نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد.

در الگوی عمل ثابت که نوعی رفتار غریزی است، محرک نشانه اغلب یک علامت حسی ساده است.

زیست‌شناسی پایه

۴۱- گزینه «۳»

(هاری، کمشی)

هر لنفوسیت با کسب توانایی شناسایی عوامل بیگانه، بالغ می‌شود. لنفوسیت‌های B و T بالغ می‌توانند سبب افزایش فعالیت ذره‌خوارها شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: لنفوسیت‌های نابالغ که از طریق خون به تیموس می‌روند، قبل از توانایی شناسایی آنتی‌ژن، به خون وارد و از آن خارج می‌شوند.

گزینه «۴»: سرم، همان پادتن آماده است و فعالیت لنفوسیت‌ها را تشدید نمی‌کند.

۴۲- گزینه «۴»

(هاری، کمشی)

همه موارد صحیح‌اند.

- الف- بخشی از دندریت بلند نورون حسی، در ریشه‌ی پشتی نخاع قرار دارد.
- ب- بخشی از آکسون بلند نورون‌های حرکتی، در ریشه‌ی شکمی نخاع قرار دارد.
- ج- آکسون نورون‌های حرکتی، توسط سلول‌های پشتیبان، پوشش‌دار می‌شود.
- د- هر سلول پیکری هسته‌دار، همه‌ی ژن‌های انسان را دارد.

۴۳- گزینه «۲»

(هاری، کمشی)

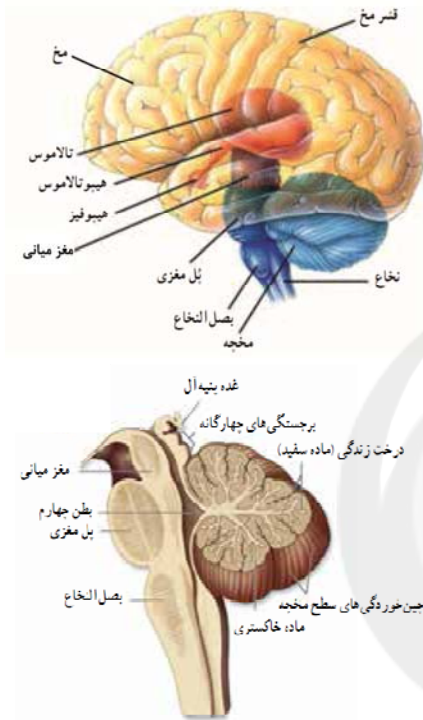
بخش‌های قابل مشاهده از سطح پشتی: نیمکره‌های مخ، مخچه، کرینه، قسمت‌هایی از بصل النخاع، ابتدای نخاع و بخشی از لب‌های بویایی. بخش‌های قابل مشاهده از سطح شکمی: لب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ، کیاسمای بینایی، جسم خاکستری (بخشی از هیپوتالاموس) محل اتصال هیپوفیز، مغز میانی،

پایک‌های مغزی، شیار پیشین، پل مغزی، بصل النخاع، نیمکره‌های مخچه و قسمتی از نخاع.

(هاری، کمشی)

۴۴- گزینه «۳»

به شکل‌های زیر دقت کنید:



(بهرار، میرهیبی)

۴۵- گزینه «۳»

هیپاتیت بیماری ویروسی است؛ ویروس‌ها غشای پلاسمایی ندارند.

(بهرار، میرهیبی)

۴۶- گزینه «۴»

هر سه مورد صحیح است. در تمام زمان پتانسیل عمل و حتی آرامش یون سدیم از طریق کانال‌های همیشه باز سدیمی، وارد نورون می‌شود. هم در مرحله بالارو و هم پایین‌رو، اختلاف پتانسیل غشا به صفر می‌رسد. تغییر شکل کانال‌های دریچه‌دار باعث باز و بسته شدن آن‌ها می‌شود.

(بهرار، میرهیبی)

۴۷- گزینه «۴»

در هسته نورون اطلاعات ساخت میلین وجود دارد. هر چند این اطلاعات بیان نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: مثلاً در ارتباط با نورون‌های رابط شرکت‌کننده در فرآیند انعکاس زردپی زیر زانو صحیح نیست.



گزینه «۲»: سلول‌های پوششی روده می‌توانند ترکیبات معدنی نظیر سدیم را با انتقال فعال به درون سلول وارد کنند، اما توانایی تولید انتقال‌دهندهٔ عصبی را ندارند.

گزینه «۳»: تخریب میلین در بیماری MS در ارتباط با پوشش (غلاف میلین) نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی درست است.

۴۸- گزینه «۱»

پانکراس غدهٔ سازندهٔ بی‌کربنات است. عوامل عصبی و هورمونی ترشح شیرهٔ پانکراس را تنظیم می‌کنند. همان طور که می‌دانید تنظیم کار غده‌ها، نظیر بخش برون‌ریز غدهٔ پانکراس به عهدهٔ دستگاه عصبی خودمختار است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تنظیم تند و کند شدن ضربان قلب (تغییر فعالیت گره پیشاهنگ) بر عهدهٔ دستگاه عصبی خودمختار است.

گزینه «۳»: ماهیچهٔ حلقوی دور چشم جزء ماهیچه‌های اسکلتی است که توسط اعصاب پیکری کنترل می‌شود.

گزینه «۴»: تغییر قطر رگ خونی به واسطهٔ انقباض ماهیچه‌های صاف آن رخ می‌دهد که کنترل این ماهیچه‌ها به عهدهٔ دستگاه عصبی خودمختار است.

۴۹- گزینه «۱»

با توجه به شکل ۶-۱ صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، گیرنده‌های آنتی‌ژنی موجود بر روی هر لنفوسیت B خاطره، یکسان است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۶-۱ همیشه هم سلول خاطره به‌وجود نمی‌آید.

گزینه «۳»: سلول T کشنده، حاصل تکثیر لنفوسیت‌های T ای می‌باشد که با آنتی‌ژنی برخورد کرده‌اند. این سلول‌ها بالغ هستند و نیازی به حضور در تیموس برای بلوغ ندارند.

گزینه «۴»: لنفوسیت‌های T کشنده نیز با از بین بردن سلول‌های آلوده به ویروس و سلول‌های سرطانی، موجب تشدید فعالیت ماکروفاژها می‌شوند.

۵۰- گزینه «۱»

نخستین خط دفاعی بدن، دفاع غیر اختصاصی است که شامل پوست و لایه‌های مخاطی و نیز مکانیسم‌هایی نظیر پاسخ التهابی، پاسخ دمایی، گلبول‌های سفید و پروتئین‌ها است. شیرهٔ معده در ارتباط با لایه‌های مخاطی و فاگوسیت‌ها مربوط به گلبول‌های سفیداند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نوتروفیل‌ها آنزیم‌های لیزوزومی دارند (نه لیزوزیم).

گزینه «۳»: هیستامین با گشاد کردن (نه انقباض) جدار رگ، موجب افزایش خون‌رسانی می‌شود.

گزینه «۴»: اینترفرون تولید شده در مواجهه با یک نوع ویروس، سبب بروز مقاومت کوتاه مدت در برابر بسیاری از ویروس‌ها می‌شود و مانع از تکثیر آن‌ها در سلول میزبان می‌گردد نه آنکه ویروس‌ها را تخریب کند.

۵۱- گزینه «۲»

(سینا نادری)

پاسخ ایمنی هومورال همان پاسخ لنفوسیت‌های B است. در سطح لنفوسیت‌های B تعداد زیادی گیرندهٔ آنتی‌ژنی وجود دارد که همگی از یک نوع هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تب بیش‌تر (نه همیشه) به علت عوامل بیماری‌زا اتفاق می‌افتد.

گزینه «۳»: چرک در برخی (نه همه) بافت‌های آسیب‌دیده ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: بیماری خودایمنی می‌تواند به علت فعالیت لنفوسیت‌های B یا T اتفاق بیفتد. در هر تقسیم لنفوسیت‌های B حداکثر دو نوع سلول و در اثر تحریک لنفوسیت‌های T انواعی از سلول‌ها ایجاد می‌شوند.

۵۲- گزینه «۴»

(سینا نادری)

در خط اول دفاع غیر اختصاصی سلول‌های پوست، مخاط و آنزیم پروتئینی لیزوزیم و در خط دوم دفاع غیر اختصاصی، سلول‌های دخیل در هر یک از چهار مکاتیسم، پروتئین‌های مکمل و اینترفرون‌ها نقش دارند.

۵۳- گزینه «۳»

(سینا نادری)

آکسون‌های دستگاه عصبی پیکری همگی با سلول‌های ماهیچه‌ای مخطط که چند هسته‌ای هستند، سیناپس برقرار می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که همهٔ تارهای عصبی دستگاه عصبی خودمختار مخالف هم عمل نمی‌کنند. ممکن است دو تار عصبی سمپاتیک باشند که عمل مشابه هم دارند.

گزینه «۲»: نورون‌ها با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به پتانسیل آرامش می‌رسند. پمپ سدیم-پتاسیم غلظت یون‌ها را در طرفین غشا تنظیم می‌کند.

گزینه «۴»: نورون‌های حسی در دندریت خود نیز میلین دارند و هدایت پیام عصبی در دندریت آن‌ها نیز به‌صورت جهشی رخ می‌دهد.

۵۴- گزینه «۳»

(سینا نادری)

مخ و دستگاه لیمبیک در حافظه و یادگیری نقش دارند. قشر مخ در درک حس‌ها (از جمله بویایی) نقش دارد. دستگاه لیمبیک هم به واسطهٔ ارتباط با لوب بویایی در انتقال پیام‌های بویایی نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علاوه بر دستگاه لیمبیک، هیپوتالاموس نیز در احساسات نقش دارد. محل ختم آکسون‌های گیرنده‌های بویایی، لوب بویایی است که سیستم لیمبیک برخلاف هیپوتالاموس مستقیماً با آن در ارتباط است.



گزینه «۲»: بصل‌النخاع در تنظیم اعمالی مثل تنفس و ضربان قلب و هیپوتالاموس نیز در تنظیم فشار خون نقش دارد. این گزینه درباره هیپوتالاموس صحیح نیست.

گزینه «۴»: در بالای ساقه مغز مراکز مهم تقویت و انتقال پیام‌های عصبی وجود دارد که از جمله این مراکز تالاموس‌ها هستند که این گزینه تنها در مورد تالاموس‌ها صدق می‌کند.

۵۵- گزینه «۲»

(مهردار مپی)

HIV گروه خاصی از نفوسیت‌های T را که در دفاع نقش دارند، مورد تهاجم قرار می‌دهد. در فقدان ایمنی سلولی، نفوسیت‌های T بالغ وجود ندارند. بنابراین امکان ابتلا به ایدز در این فرد وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در خود ایمنی، دستگاه ایمنی مولکول‌ها یا سلول‌های خودی را نیز مورد حمله قرار می‌دهد و در برابر آن‌ها پاسخ ایمنی ایجاد می‌کند. این واکنش ممکن است در اثر تولید ناهجا و نامتناسب پادتن‌هایی باشد که علیه مولکول‌های سطح سلول‌های بدن به وجود آمده‌اند. تولید پادتن مربوط به ایمنی هومورال است.

گزینه «۳»: در کتاب درسی دو مثال برای نقص ایمنی سلولی فرد داریم: ۱- نقص ایمنی اکتسابی در بیماری ایدز ۲- نقص ایمنی مادرزادی در فقدان تیموس. در مورد بیماری ایدز در کتاب درسی نیز ذکر شده است که با شدت یافتن علائم بیماری، فرد توان مقابله با خفیف‌ترین عفونت‌ها را نیز از دست می‌دهد و در نتیجه در اثر ابتلا به بیماری‌های باکتریایی، ویروسی، قارچی و یا برخی سرطان‌ها می‌میرد.

گزینه «۴»: اگر این فرد برای بار دوم در معرض همان آلرژن قرار گیرد، ماده آلرژن برای اولین بار به پادتن‌های موجود در سطح ماستوسیت‌ها متصل می‌شود. در نتیجه، این سلول‌ها موادی از قبیل (نه فقط) هیستامین آزاد می‌کنند.

۵۶- گزینه «۳»

(مهردار مپی)

التهاب نوعی پاسخ موضعی است که به دنبال خراش، بریدگی، یا هر نوع آسیب بافتی دیگر بروز می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پادتن‌ها درون شبکه آندوپلاسمی زبر پلاسموسیت‌ها فعال می‌شوند. گزینه «۲»: پادتن که مربوط به دفاع اختصاصی است، میکروب را می‌تواند غیرفعال کند.

گزینه «۴»: انواعی از پروتئین‌ها و پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد در گیاهان شناخته شده است که فعالیت ضد میکروبی دارند. نوعی از این پپتیدها در یونجه فعالیت ضدقارچی دارد.

۵۷- گزینه «۱»

(مهردار مپی)

برخی بی‌مهرگان از قبیل اسفنج‌ها، ستاره‌های دریایی و مهره‌داران توانایی پس‌زدن پیوند بافت بیگانه را دارند. در اسفنج‌ها و ستاره‌های دریایی لنفوسیت‌ها که دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی برای شناسایی عوامل بیگانه‌اند، وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اسفنج‌ها و بندپایان سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها دارند. وجود آنزیم لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی، نمونه‌هایی از دفاع غیراختصاصی در بی‌مهرگان هستند.

گزینه «۳»: به طور کلی همه جانوران پروتئین‌های دفاعی دارند.

گزینه «۴»: در مهره‌داران و بی‌مهرگانی مانند کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان مایع مخاطی وجود دارد. همه جانوران لیزوزوم دارند.

۵۸- گزینه «۲»

(علی کرامت)

سلول‌های پشتیبان، سلول‌های غیر عصبی بافت عصبی اند که هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی، وظیفه ساختن میلین را بر روی زوائد سلول‌های عصبی بر عهده دارند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو دستگاه، تار عصبی وجود دارد.

گزینه «۳»: دستگاه عصبی مرکزی نیز با داشتن تارهای عصبی میلین‌دار، در ماده سفید می‌تواند پیام عصبی را به‌صورت جهشی هدایت کند.

گزینه «۴»: مایع مغزی نخاعی مربوط به دستگاه عصبی مرکزی است (نه محیطی)

۵۹- گزینه «۴»

(علی کرامت)

عصب‌های مختلط هم در بخش حسی و هم در بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی دخالت دارند که می‌توانند از مغز یا نخاع خارج شده باشند. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»).

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی در فعالیت آگاهانه دخالت ندارد (رد گزینه «۳»).

دستگاه عصبی خودمختار همانند دستگاه عصبی پیکری در فعالیت غیرآگاهانه (فرایند انعکاس) دخالت دارد. در ضمن بخش حسی اعصاب مختلط همواره فعالیت خود را به‌صورت غیرآگاهانه انجام می‌دهند.

۶۰- گزینه «۱»

(سراسری قارچ از کشور - ۹۵)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس گرد هم می‌آیند و پس از تقویت به قشر مخ فرستاده می‌شوند.

گزینه «۳»: هر عصب مجموعی از آکسون‌ها، دندریت‌ها یا هر دو آن‌هاست که توسط غلافی از بافت پیوندی پوشانده شده است.

گزینه «۴»: رشته‌ی بلند بعضی نورون‌ها مانند نورون‌های حسی دندریت است که پیام را از ابتدای خود به جسم سلولی هدایت می‌کند.



فیزیک پیش دانشگاهی

۶۱- گزینه «۱»

(غروق مردانی)

در مرکز نوسان، اندازه سرعت و در نتیجه انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه و در دو انتهای مسیر نوسان، انرژی پتانسیل کشسانی، بزرگی شتاب و نیروی وارد بر نوسانگر بیشینه مقدار خود را دارد. بنابراین با حرکت نوسانگر به سمت مرکز نوسان انرژی جنبشی آن افزایش و بزرگی شتاب آن کاهش می‌یابد. انرژی مکانیکی ثابت است و به مکان و زمان بستگی ندارد.

۶۲- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

مطابق رابطه $v = A\omega \cos(\omega t)$ و $a = -A\omega^2 \sin(\omega t)$ نمودار سرعت - زمان و شتاب - زمان نوسانگر همانگ ساده مطابق گزینه «۴» می‌باشد.

۶۳- گزینه «۴»

(مهمد ناری)

با توجه به رابطه $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ، سرعت زاویه‌ای نوسانگر با دو برابر شدن جرم آن $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر می‌شود. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{m' = 2m} \omega' = \sqrt{\frac{m}{m'}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ اکنون با توجه به رابطه سرعت و شتاب یک نوسانگر همانگ ساده داریم:

$$v = A\omega \cos(\omega t) \Rightarrow |v_{\max}| = A\omega \xrightarrow{A=A'} \frac{v'_{\max}}{v_{\max}} = \frac{\omega'}{\omega} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t) \Rightarrow |a_{\max}| = A\omega^2 \xrightarrow{A'=A} \frac{a'_{\max}}{a_{\max}} = \left(\frac{\omega'}{\omega}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

۶۴- گزینه «۲»

(بناور کامران)

ابتدا فاز نوسانگر را در لحظه‌های t و t' به دست می‌آوریم. مطابق رابطه انرژی پتانسیل نوسانگر داریم:

$$U = \frac{1}{2}kx^2 \xrightarrow{x=A \sin \omega t} U = \frac{1}{2}kA^2 \sin^2 \omega t$$

$$\frac{U_t = U_{t'} = 0.3J}{U_{\max} = \frac{1}{2}kA^2 = 0.4J} \rightarrow \frac{U}{U_{\max}} = \frac{\frac{1}{2}kA^2 \sin^2 \omega t}{\frac{1}{2}kA^2} = \sin^2 \omega t$$

$$\Rightarrow \sin^2 \omega t = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} \omega t = \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \\ \omega t' = \frac{4\pi}{3} \text{ rad} \end{cases}$$

$$\omega t' - \omega t = \omega(t' - t) = \frac{4\pi}{3} - \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{t' - t = \frac{2}{3} \text{ s}} \omega = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$K = K_{\max} \cos^2(\omega t) \xrightarrow{K_{\max} = 0.4J} K = 0.4 \cos^2(\pi t)$$

$$\xrightarrow{t = \frac{3}{4} \text{ s}} K = 0.4 \cos^2\left(\pi \times \frac{3}{4}\right) = 0.4 \times \frac{1}{4} = 0.1J$$

۶۵- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

با توجه به رابطه سرعت و شتاب در حرکت همانگ ساده، داریم:

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t) \Rightarrow \sin(\omega t) = \frac{-a}{A\omega^2}$$

$$v = A\omega \cos \omega t \Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{v}{A\omega}$$

طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم و با هم جمع می‌کنیم.

$$\sin^2 \omega t + \cos^2 \omega t = \left(\frac{-a}{A\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 \xrightarrow{\sin^2 \omega t + \cos^2 \omega t = 1}$$

$$\Rightarrow A^2 \omega^4 = a^2 + \omega^2 v^2$$

$$\frac{a^2 + 40000v^2 = 14400}{A^2 \omega^4 = 14400 \cdot \left(\frac{\text{mrad}^2}{\text{s}^2}\right)^2}$$

$$\omega^2 = 4000 \cdot \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{14400}{(4000)^2} = \frac{9}{10^4} \Rightarrow A = \frac{3}{100} \text{ m}$$

$$\omega = 20\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}} \xrightarrow{\pi = \sqrt{10}} \omega = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v = A\omega \cos(\omega t) \xrightarrow{\omega = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 0.03 \text{ m}} v = 0.6 \cos 20\pi t$$

$$\xrightarrow{t = \frac{1}{40} \text{ s}} v = 0.6 \cos \frac{20\pi}{40} = 0$$

۶۶- گزینه «۴»

(موری براتی)

دوره تناوب آونگ ساده، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

مجموع طول نخ دو آونگ برابر با 100 cm است؛ بنابراین:

$$L_1 + L_2 = 100 \text{ cm} \Rightarrow L_1 = (100 - L_2)$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow 3 = \sqrt{\frac{L_2}{100 - L_2}} \Rightarrow \frac{L_2}{100 - L_2} = 9$$

$$\Rightarrow 900 - 9L_2 = L_2$$

$$\Rightarrow L_2 = 90 \text{ cm}, L_1 = 10 \text{ cm}$$

۶۷- گزینه «۲»

(فرهاد بوینی)

کمیت‌هایی از موج مانند بسامد، دوره و بسامد زاویه‌ای به منبع موج بستگی داشته و به محیط انتشار موج بستگی ندارند، اما سرعت موج، طول موج و عدد موج هنگامی که موج از یک محیط به محیط دیگر می‌رود، تغییر می‌کنند و به محیط انتشار موج وابسته هستند.



۶۸- گزینه «۱»

(مغزری براتن)

ابتدا با توجه به طول موج و بسامد، سرعت انتشار موج را به دست می آوریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \frac{v}{10} \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از رابطه سرعت موج در طول طناب، نیروی کشش طناب را به دست می آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 20 = \sqrt{\frac{F}{0.2}} \Rightarrow 400 = \frac{F}{0.2} \Rightarrow F = 80N$$

۶۹- گزینه «۱»

(بوار کلمران)

با توجه به نمودارهای داده شده طول موج و دوره نوسان را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{T}{2} &= 0.01 \Rightarrow T = 0.02s \\ \frac{\lambda}{4} &= 0.02m \Rightarrow \lambda = 0.08m \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.08}{0.02} = 4 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v \Delta t$$

$$\Rightarrow 150 = 4 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{150}{4} = 37.5$$

۷۰- گزینه «۴»

(فرهار بونین)

مطابق رابطه تابع موج داریم:

$$U_y = A \sin(\omega t - kx) = A \sin(20\pi t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$$

$$= A \sin(20\pi t - \frac{2\pi}{4} (0.8))$$

$$\Rightarrow U_y = A \sin(20\pi t - \frac{2\pi}{4} \times 0.8) \Rightarrow U_y = A \sin(20\pi t - \frac{2\pi}{5})$$

نکته: وقتی موجی در یک محیط انتشار می یابد، تمام نقاط محیط نسبت به چشمه تأخیر فاز دارند.

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

در فرایند A، جامد به طور مستقیم به بخار تبدیل می شود (تصعید)، در فرایند B بخار به مایع تبدیل می شود (میعان یا چگالش بخار به مایع) و در فرایند C جامد به مایع تبدیل می شود. (ذوب)

۷۲- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

گرمای نهان تبخیر با افزایش دمای آب کاهش و آهنگ تبخیر سطحی با افزایش دمای آب افزایش می یابد.

۷۳- گزینه «۱»

(اسماعیل امام)

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{mc=A} Q = A\Delta\theta$$

چون دو نمودار موازی هستند، بنابراین شیب (ظرفیت گرمایی) آن ها با یکدیگر

$$A_A = A_B$$

برابر است. لذا:

$$\Rightarrow m_A C_A = m_B C_B \Rightarrow A = \text{ظرفیت گرمایی B}$$

۷۴- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا رابطه تعادل گرمایی را برای مایع های A و C می نویسیم و C را بر حسب C حساب می کنیم.

$$Q_A + Q_C = 0$$

$$\Rightarrow m_A c_A (\theta_{AC} - \theta_A) + m_C c_C (\theta_{AC} - \theta_C) = 0$$

$$\xrightarrow{m_A = 10g, \theta_A = 20^\circ C, \theta_{AC} = 19^\circ C} \\ m_C = 20g, \theta_C = 10^\circ C}$$

$$10 \times c_A (19 - 20) + 20 \times c_C (19 - 10) = 0 \Rightarrow 20 c_C \times 9 = 10 c_A \times 11$$

$$c_A = \frac{27}{11} c_C \quad (1)$$

اکنون رابطه تعادل گرمایی را برای مایع های A و B می نویسیم و حاصل

$$\frac{c_A}{c_B} \text{ را حساب می کنیم و در نهایت حاصل } \frac{c_B}{c_C} \text{ را به دست می آوریم.}$$

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A (\theta_{AB} - \theta_A) + m_B c_B (\theta_{AB} - \theta_B) = 0$$

$$\xrightarrow{m_A = 10g, \theta_A = 30^\circ C, \theta_{AB} = 25^\circ C} \\ m_B = 20g, \theta_B = 20^\circ C}$$

$$10 \times c_A \times (25 - 30) + 20 \times c_B \times (25 - 20) = 0$$

$$20 c_B \times 5 = 10 \times c_A \times 5 \Rightarrow c_A = 2 c_B \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow 2 c_B = \frac{27}{11} c_C \Rightarrow \frac{c_B}{c_C} = \frac{27}{22}$$

۷۵- گزینه «۳»

(سیاوش فارسی)

گرمای لازم برای تغییر دما از ۲۰°C تا ۱۰۰°C:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = m \times 4/2 \times 80 = 236m$$

$$Q_2 = mL_v = 226\lambda m$$

گرمای لازم جهت تبخیر آب:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = 260.4m \text{ به بخار آب } 20^\circ C$$

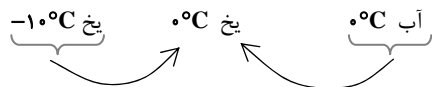
گرما (kJ)	زمان (min)
۲۳۶m	۸
۲۶۰.۴m	t

$$\Rightarrow t = 62 \text{ min}$$

۷۶- گزینه «۱»

(بوار کلمران)

اگر آب ۰°C و یخ در کنار یکدیگر قرار دهیم، در حالت تعادل مقداری از آب به یخ ۰°C تبدیل می گردد و دمای تعادل ۰°C می باشد.



گرفته شده Q = داده شده Q

$$\Rightarrow mc\Delta\theta = m'L_f$$



(پریناز رادمهر)

۸۰- گزینه «۳»

ابتدا نسبت حجم‌های اولیه دو کره A و B را مشخص می‌کنیم:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3$$

$$\frac{R_B = 2R_A}{V_B} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{R_A}{2R_A}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

حال نسبت افزایش حجم دو کره را می‌نویسیم:

$$\Delta V = V_1(\alpha\Delta\theta) \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{(\Delta V_A = 2\Delta V_B, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B)}{\Delta V_B} \Rightarrow 2 = \frac{1}{8} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times 1 \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = 24$$

فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۳»

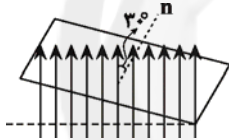
(سعید منیری)

$$\Phi = AB \cos \theta$$

$$\frac{A = 250 \text{ cm}^2 = 250 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta = 30^\circ}{B = 400 \text{ G} = 4 \times 10^{-2} \text{ T}}$$

$$\Phi = 250 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \Phi = 5\sqrt{3} \times 10^{-6} \text{ Wb}$$



(امیرمسین برادران)

۸۲- گزینه «۲»

$$B = at^2 + bt + c \Rightarrow \begin{cases} t=0 \\ B=0 \end{cases} \rightarrow c=0$$

$$\frac{t=\Delta s}{B=0} \rightarrow \Delta a + b = 0 \Rightarrow b = -\Delta a \quad (*)$$

$$\frac{t=\frac{\Delta s}{2}}{B=0/25\text{T}} \rightarrow \frac{25}{4}a + \frac{\Delta}{2}b = 0/25$$

$$\Rightarrow 25a + 10b = 1 \quad (*) \rightarrow -25a = 1$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1}{25} \Rightarrow b = \frac{1}{25}$$

$$\Rightarrow B = -\frac{1}{25}t^2 + \frac{1}{25}t$$

$$\Phi = AB \cos \theta$$

$$\frac{A = 200 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2, \theta = 0^\circ}{B = -\frac{1}{25}t^2 + \frac{1}{25}t} \rightarrow \Phi = 2 \left(-\frac{1}{25}t^2 + \frac{1}{25}t \right) \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = 0/2 \left(-\frac{2t}{25} + \frac{1}{25} \right) \frac{P=RI^2}{I=\frac{\varepsilon}{R}, \varepsilon = \frac{d\Phi}{dt}} \rightarrow P = R \left(\frac{-d\Phi}{Rdt} \right)^2$$

$$\frac{c_{\text{بخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \Delta\theta = 10^\circ\text{C}}{m' = 10 \text{ g}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}$$

$$\rightarrow m \times 2/1 \times 10 = \frac{10}{1000} \times 336$$

$$\Rightarrow m = 0/16 \text{ kg} = 16 \text{ g}$$

(مصطفی کیانی)

۷۷- گزینه «۲»

با توجه به شکل می‌بینیم که، به‌ازای تغییر دمای θ ، طول میله A از ۳۵mm به ۳۶mm و طول میله B از ۳۰mm به ۳۶mm می‌رسد. بنابراین با استفاده از رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$ و با توجه به این که $\Delta\theta$ برای هر دو میله یکسان است، می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{L_{1A}}{L_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{\Delta L_A = 36 - 35 = 1 \text{ mm}, \Delta L_B = 36 - 30 = 6 \text{ mm}}{L_{1A} = 35 \text{ mm}, L_{1B} = 30 \text{ mm}, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B} \rightarrow$$

$$\frac{1}{6} = \frac{35}{30} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times 1 \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{1}{7}$$

(مسین ناصری)

۷۸- گزینه «۳»

مطابق رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V_{\text{جیوه}} = V_0 \beta \Delta\theta$$

$$\Delta V_{\text{بالن شیشه‌ای}} = V_0 \alpha \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \text{بالن شیشه‌ای } -\Delta V_{\text{جیوه}} = \Delta V_{\text{حجمی از جیوه که از بالون بیرون می‌ریزد}} = V_0(\beta - \alpha)\Delta\theta$$

$$\Delta V = V_0(\beta - \alpha)\Delta\theta \Rightarrow \beta - \alpha = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta\theta} \Rightarrow \alpha = \beta - \frac{\Delta V}{V_0 \Delta\theta}$$

$$\Rightarrow \alpha = 18 \times 10^{-5} - \frac{15/3}{1000 \times 100} = 2/7 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow \alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

(فسرو ارغوانی فر)

۷۹- گزینه «۲»

درصد تغییرات مساحت بر اثر افزایش دما از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta A = \alpha A_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \alpha \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{2}{100} \frac{A_1}{A_1} = \alpha \Delta\theta \quad \Delta\theta = 500^\circ\text{C}$$

$$\frac{2}{100} = \alpha \times 500 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{25000} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

ضریب انبساط حجمی سه برابر ضریب انبساط طولی می‌باشد. پس:

$$\alpha = 3 \times 2 \times 10^{-5} = 6 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$



$$M = \sqrt{L_1 L_2} \Rightarrow 0.4 = \sqrt{0.2 \times L_2}$$

$$\Rightarrow L_2 = 0.8 \text{ H} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{0.8}{0.2} = 4$$

(مهمر علی عباسی)

۸۷- گزینه «۱»

با توجه به شکل در لحظه‌ی ورود آهن‌ربا به درون حلقه، طبق قانون لنز، جریان القایی پادساعت‌گرد در حلقه ایجاد می‌شود که مانع از ورود آهن‌ربا می‌شود و بنابراین نیرویی به طرف بالا بر آهن‌ربا وارد می‌کند. در نتیجه برآیند نیروهای وارد بر آهن‌ربا کم‌تر شده و شتاب کاهش می‌یابد. همین‌طور هنگام خروج نیز حلقه سعی در جذب آهن‌ربا خواهد کرد و باز هم نیرویی به طرف بالا بر آهن‌ربا وارد کرده و باعث کاهش برآیند نیروها و کاهش شتاب خواهد شد.

(امیرمسین برادران)

۸۸- گزینه «۲»

در این لحظه شار عبوری از قاب برابر با صفر است و بزرگی نیروی محرکه القایی بیشینه مقدار خود را دارد. بنابراین جریان بیشینه مقدار خود را دارد و پس از این لحظه بزرگی آن کاهش می‌یابد. با توجه به جهت چرخش، پیش از این لحظه شار عبوری از قاب در حال کاهش است؛ بنابراین جریان قاب در جهتی است که مطابق قانون لنز با این کاهش شار مخالفت کند. با توجه به جهت میدان مغناطیسی خارجی، جریان القایی در قاب در جهتی است که جریان در مقاومت R از A به B است.

(مسین پیکان)

۸۹- گزینه «۴»

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

$$L \propto \frac{N^2 A}{\ell} \quad \frac{A_A = A_B}{L_B} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2 \times \frac{\ell_B}{\ell_A}$$

$$\frac{N_A}{\ell_A} = \frac{N_B}{\ell_B} \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{\ell_A}{\ell_B}$$

$$\frac{\ell_A = 2\ell_B}{N_A = \ell_A} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{\ell_A}{\ell_B}\right)^2 \times \frac{\ell_B}{\ell_A} = \frac{\ell_A}{\ell_B} = 2$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{U_A}{U_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{I_A}{I_B}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

(مهمر اکبری)

۹۰- گزینه «۳»

در مبدل افزایشنده آرماتی تعداد دورهای پیچۀ ثانویه بیش‌تر از تعداد دورهای پیچۀ اولیه است. مطابق رابطه مبدل داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad V_2 > V_1 \rightarrow N_2 > N_1$$

$$R = 2\Omega, \quad \frac{d\Phi}{dt} = \frac{2 \text{ Wb}}{2500 \text{ s}} \quad L_1 V$$

$$P = 2 \times \frac{1}{4} \times \left(\frac{2}{2500}\right)^2 = \frac{2}{625} \times 10^{-4} = 3/2 \times 10^{-7} \text{ W}$$

(مسین پیکان)

۸۳- گزینه «۱»

$$|\bar{\epsilon}| = \left| \frac{-\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-t^2 + 5t - 6 - (-t'^2 + 5t' - 6)}{t - t'} \right| \times 10^{-3}$$

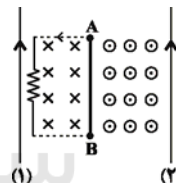
$$\Rightarrow |\bar{\epsilon}| = \left| \frac{-t'^2 - t^2 + 5(t - t')}{t - t'} \right| \times 10^{-3} = |t + t' - 5| \times 10^{-3}$$

$$\begin{cases} \text{گزینه ۱} \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 3 \times 10^{-3} \text{ V} \\ \text{گزینه ۲} \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 2 \times 10^{-3} \text{ V} \\ \text{گزینه ۳} \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 2 \times 10^{-3} \text{ V} \\ \text{گزینه ۴} \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 2 \times 10^{-3} \text{ V} \end{cases}$$

(امیرمسین برادران)

۸۴- گزینه «۱»

مطابق شکل، با توجه به قانون لنز با افزایش جریان عبوری از سیم (۱) بزرگی میدان مغناطیسی سمت چپ سیم AB در جهت درون سو افزایش می‌یابد، در این صورت با توجه به افزایش بزرگی میدان درون سو جهت جریان القایی به صورت پادساعت‌گرد است تا مطابق قانون لنز با افزایش شار مخالفت کند. لذا در این حالت $V_A > V_B$ خواهد بود.



(بوار کمران)

۸۵- گزینه «۳»

طبق رابطه $\Phi = BA \cos\theta$ شار عبوری از هر پیچۀ در یک میدان مغناطیسی به اندازه میدان، مساحت حلقه و متمم زاویه بین سطح پیچۀ و میدان بستگی دارد و به تعداد حلقه‌های پیچۀ و مدت زمان حضور پیچۀ در میدان بستگی ندارد.

(بوار کمران)

۸۶- گزینه «۴»

ابتدا ضریب خود القایی سیمولوله اول را حساب می‌کنیم، سپس به کمک ضریب القای متقابل بین دو سیمولوله در حالت آرماتی، L_{12} را محاسبه می‌کنیم:

$$|\epsilon_{L_1}| = \left| -L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t_1} \right| \Rightarrow 0.4 = L_1 \frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow L_1 = 0.2 \text{ H}$$



شیمی پیش دانشگاهی

۹۱- گزینه ۲»

(هامر پویان نظر)

گزینه ۱: اغلب دارو، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

گزینه ۲: برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

گزینه ۳: با ورود فاضلاب‌های صنعتی، یون‌های واسطه سبب کاهش pH محیط می‌شوند.

گزینه ۴: شیمی‌دان‌ها مدت‌ها قبل از شناخت ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی‌های آن‌ها آشنا بودند.

۹۲- گزینه ۱»

(سعیر نوری)

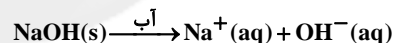
عبارت «ت» جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

توضیح برخی عبارت‌ها:

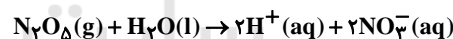
عبارت «ب»: طبق نظریه آرنیوس هیدروژن کلرید (HCl(g)) یک اسید است، زیرا پس از حل شدن در آب، یون‌های هیدروژن (H⁺) و کلرید (Cl⁻) تولید می‌کند و محلول هیدروکلریک اسید (HCl(aq)) را پدید می‌آورد.



عبارت «پ»: معادله بازی بودن سدیم هیدروکسید (NaOH(s)) به صورت زیر است و این یک باز آرنیوس است، زیرا پس از حل شدن در آب تولید یون هیدروکسید می‌نماید.



عبارت «ت»: معادله اسیدی بودن N₂O₅(g) به صورت زیر است:



۹۳- گزینه ۲»

(هامر پویان نظر)

نظریه آرنیوس تنها در حالت محلول آن هم هنگامی کاربرد دارد که از آب به عنوان حلال استفاده شود.

نظریه لوری - برونستد علاوه بر فاز محلول در فازهای دیگر نیز کاربرد دارد. همچنین در این نظریه یک گونه، دهنده H⁺ و یک گونه، گیرنده H⁺ است. تنها گزینه ۲: این مطالب را بیان می‌کند.

۹۴- گزینه ۳»

(مسعود پفقری)

الف) آرنیوس روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب‌های محلول در آب کار می‌کرد و به نظریه‌ای در مورد اسیدها و بازها دست یافت.

ب) باز مزدوج H₂PO₄⁻، HPO₄²⁻ می‌باشد که یک آمفوتر است.

پ) ترتیب قدرت اسیدی: HNO₃ > HOCl > HCN

ترتیب قدرت بازی: NO₂⁻ < ClO⁻ < CN⁻

ت) از فسفریک اسید به عنوان ماده افزودنی در نوشابه‌های گازدار استفاده می‌شود.

۹۵- گزینه ۲»

(هامر پویان نظر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسید مزدوج OH⁻ ← O²⁻ و اسید مزدوج H₃O⁺ ← H₂O می‌باشد.

گزینه ۲: بر اثر انحلال ۱۰۰ مولکول HF در آب ۱۰ مولکول یونیده شده است. (از یونیده شدن هر مولکول HF، دو یون H⁺ و F⁻ ایجاد می‌شود)، بنابراین:

$$\% = \frac{10}{100} \times 100 = 10\%$$

گزینه ۳:

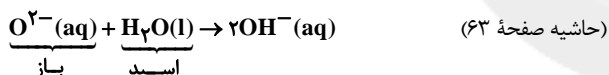
$$K_a = \frac{\alpha^2 M}{1 - \alpha} = \frac{(0/2)^2 \times 2}{1 - 0/2} = \frac{0/8}{0/8} = 0/1$$

گزینه ۴: HCl یک اسید قوی است که در هنگام انحلال در آب تقریباً به طور کامل یونیده می‌شود.

۹۶- گزینه ۳»

(فاضل قهرمانی فرد)

مورد اول نادرست است.



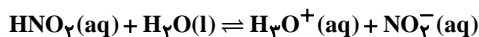
مورد دوم درست است. (خود را بیازمایید صفحه ۶۳)

مورد سوم نادرست است. مواد آمفوتر در برابر اسیدها نقش باز و در برابر بازها نقش اسید دارند.

مورد چهارم نادرست است. نیتریک اسید قوی‌تر از نیترو اسید است، پس باز مزدوج آن ضعیف‌تر از باز مزدوج نیترو اسید خواهد بود. لذا خاصیت بازی نیتريت از نیترات بیشتر است. (جدول صفحه ۶۷)

۹۷- گزینه ۱»

(امیرعلی برفور داریون)



$$K_a = \frac{(M\alpha)^2}{M - M\alpha} = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow 4/5 \times 10^{-4} = \frac{9 \times 10^{-4} M}{0/97}$$

$$\Rightarrow M = \frac{4/5 \times 10^{-4} \times 0/97}{9 \times 10^{-4}} = 0/485 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع غلظت یون‌ها} = [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{NO}_2^-] = 2M\alpha$$



$$\Rightarrow \begin{cases} [\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

گزینه «۲»: طبق نمودار صفحه ۷۰ کتاب درسی این محلول متعلق به آب گازدار می باشد.

گزینه «۳»: ثابت یونش آب در دمای 25°C برابر 10^{-14} است، پس:

$$\frac{[\text{OH}^-] \text{ محلول}}{10^{-14}} = \frac{10^{-10}}{10^{-14}} = 10^4$$

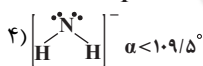
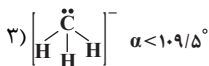
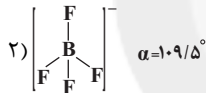
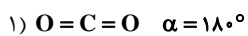
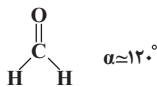
گزینه «۴»: غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص در دمای 25°C برابر 10^{-7} است، پس:

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \text{ محلول}}{[\text{H}_3\text{O}^+] \text{ آب}} = \frac{10^{-4}}{10^{-7}} = 10^3$$

شیمی ۲

۱۰۱- گزینه «۲»

(موسی فیاط علیمقدری)



(سپهر طالبی)

۱۰۲- گزینه «۱»

بررسی گزینه ۱: زاویه پیوندی H_2O و HOF کمتر از 109.5° است اما به دلیل تفاوت در ماهیت قلمروهای الکترونی، زاویه پیوندی این دو مولکول یکسان نیست. با توجه به وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی، هر دو مولکول قطبی‌اند.

بررسی گزینه ۲: زاویه پیوندی BF_3 و SO_3 یکسان و برابر 120° است. با توجه به قلمروهای پیوندی یکسان در این دو مولکول، هر دو مولکول ناقطبی‌اند.

بررسی گزینه ۳: زاویه پیوندی در H_2O برابر 104.5° و در CO_2 برابر 180° است. مولکول H_2O قطبی اما مولکول CO_2 ناقطبی است.

بررسی گزینه ۴: با توجه به یکسان نبودن قلمروهای الکترونی در CH_2Cl_2 زاویه پیوندی در این مولکول تقریباً 109.5° است، در حالی که زاویه پیوندی در SiF_4 دقیقاً 109.5° است. به همین ترتیب، CH_2Cl_2 قطبی اما SiF_4 ناقطبی است.

(امیر قاسمی)

۱۰۳- گزینه «۱»

چون در صورت سؤال قید شده که هر دو ترکیب ساختاری هرمی داشته باشند، پس بایستی اتم مرکزی هر دو ترکیب سه پیوند یگانه و یک جفت الکترون

$$= 2 \times 0 / 485 \times 0 / 0.3 = 0.0291 \text{ mol.L}^{-1} = 2 / 91 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

۹۸- گزینه «۳»

(مرتضی فوش کیش)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: براساس جدول صفحه ۶۷ کتاب درسی، ثابت یونش هیپوکلرئوسید (HOCl) بیش‌تر از هیپوبرمواسید (HOBr) است، بنابراین باز مزدوج حاصل از HOCl ، پایدارتر از باز مزدوج حاصل از HOBr می باشد.

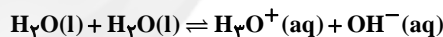
گزینه «۲»: هر چه اسید قوی‌تر باشد، باز مزدوج آن ضعیف‌تر بوده و در نتیجه پایدارتر است.

گزینه «۳»: چون قدرت بازی B^- بیش‌تر از A^- است، بنابراین قدرت اسیدی HA بیش‌تر از HB بوده و در نتیجه غلظت هیدرونیوم حاصل از اسید HA بیشتر از اسید HB با همان غلظت خواهد بود.

گزینه «۴»: قدرت جذب پروتون یون CN^- بیشتر از NO_2^- است، بنابراین CN^- قدرت بازی بیشتری دارد، پس HNO_2 قدرت اسیدی بیشتری داشته و در دما و غلظت یکسان، سرعت تولید گاز هیدروژن حاصل از واکنش نوار منیزیم با محلول HNO_2 بیشتر خواهد بود.

۹۹- گزینه «۳»

(سعیر نوری)

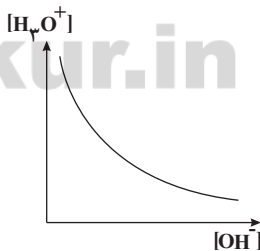


$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$$

این مقدار در دمای اتاق (25°C درجه سانتی‌گراد) برابر با $10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است. K_w به دما وابسته است و با تغییر دما این مقدار نیز تغییر خواهد کرد.

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = K_w \left(\frac{1}{[\text{OH}^-]} \right)$$

↓
ثابت



۱۰۰- گزینه «۲»

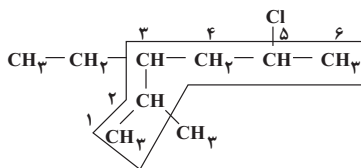
(سعیر نوری)

گزینه «۱»:

$$\left. \begin{aligned} K_w = [\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \\ [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^6 [\text{OH}^-] \end{aligned} \right\} [\text{OH}^-] \times 10^6 [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$



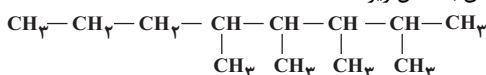
۵ - کلرو - ۳ - اتیل - ۲ - متیل هگزان



(سید سحاب اعرابی)

۱۰۸- گزینه «۴»

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.

(سید سحاب اعرابی)

۱۰۹- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

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

درصد کربن در آن:

$$\%C = \frac{6 \times 12}{6 \times 12 + 12 + 80 + 35.5} \times 100 \approx 36 / 09 \quad \text{C}_6\text{H}_{12}\text{BrCl}$$

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

درصد کربن در آن:

$$\%C = \frac{7 \times 12}{7 \times 12 + 14 + 80 + 35.5} \times 100 \approx 39 / 34 \quad \text{C}_7\text{H}_{14}\text{BrCl}$$

(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.

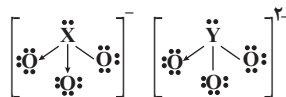
(سپهر کاظمی)

۱۱۰- گزینه «۲»

به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسانی دارند اما فرمول ساختاری آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد، ایزومر یا هم‌پار می‌گویند.

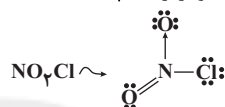
ترکیب‌های آ و ب هر دو یکی هستند پس نمی‌توانند ایزومر باشند، هم‌چنین ترکیب ت یک اتم کربن بیشتر از سایر ترکیب‌ها دارد، در نتیجه ترکیب‌های آ و ب ایزومر هستند.

ناپیوندی داشته باشد و از آن‌جا که بار یکی از ترکیب‌ها (۱-) و دیگری (۲-) است، ساختارها به صورت زیر خواهد بود:



با توجه به شرایط موجود، عناصر X و Y به ترتیب می‌توانند متعلق به گروه‌های ۱۶ و ۱۷ جدول تناوبی باشند مانند ترکیب‌های SO_3^{2-} و ClO_3^- . بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: تعداد جفت‌های پیوندی و ناپیوندی در XO_3^- و YO_3^{2-} برابر است و تعداد پیوندهای داتیو XO_3^- دو برابر NO_2Cl است.



گزینه «۴»: XO_3^- و H_3PO^+ هر دو هرمی هستند و زاویه پیوندی کوچکتر از 109.5° دارند.

۱۰۴- گزینه «۱»

(شهرام مفسرزاده)

فقط عبارت سوم درست است.

پیوند هیدروژنی یک جاذبه بین مولکولی است و بسیار ضعیف‌تر از پیوند کووالانسی است و شکل مولکول عامل اصلی تعیین کننده قطبیت مولکول است. در تشکیل پیوند هیدروژنی، اولاً باید اتم‌های H و یکی از اتم‌های F یا O یا N موجود باشند و ثانیاً اتم H به یکی از این اتم‌ها متصل باشد. مثلاً در CH_3F به دلیل عدم اتصال H به F پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۱۰۵- گزینه «۴»

(سپهر کاظمی)

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.

۱۰۶- گزینه «۴»

(علی فرزاد تبار)

آرایش اتم‌ها در گرافیت به صورت سه ضلعی مسطح و در الماس به صورت چهاروجهی است.

با توجه به شکل صفحه ۹۶، گزینه «۲» صحیح می‌باشد.

۱۰۷- گزینه «۳»

(مسعود پعفری)

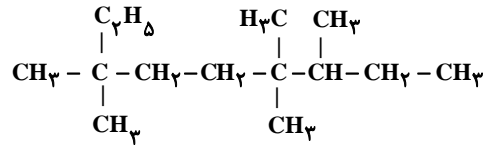
ابتدا شاخه اصلی را تعیین می‌کنیم و سپس شماره‌گذاری را از طرفی که زودتر به شاخه فرعی برسیم انجام می‌دهیم. نحوه نوشتن نام شاخه‌ها براساس اولویت حروف الفبا خواهد بود.



۱۱۱- گزینه «۴»

(مسعود علوی امامی)

فرمول ساختاری این آلکان به صورت زیر است:

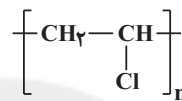


نام ترکیب بالا، ۳ و ۳ و ۶ و ۶ و ۷ - پنتامتیل نونان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۲) ساختار پلی‌وینیل کلرید به صورت زیر است:



$$\text{درصد جرمی کلر} = \frac{35/5}{62/5} \times 100 = 56.1\%$$

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

۱۱۲- گزینه «۱»

(مسعود بیغری)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند.

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

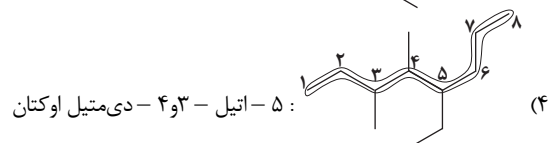
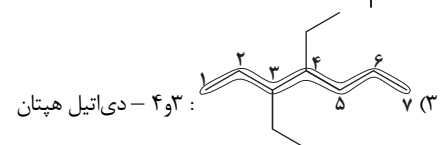
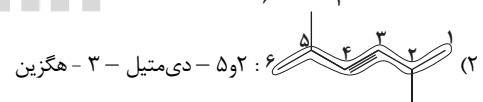
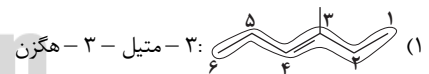
عبارت «ب»: کشف کلسیم کاربید توسط ولر پلی بود که میان مواد معدنی و ترکیب‌های آلی زده شد.

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

۱۱۳- گزینه «۳»

(مسعود روستایی)

نام گذاری درست ترکیب‌ها:



بنابراین گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۱۱۴- گزینه «۱»

(محمّد عقیمیان زواره)

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

طرفی ایبوپروفن دارای ۱۸ اتم هیدروژن است. ← $\frac{2}{9}$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سومین عضو خانواده آلکین‌ها بوتن است نه پروپین!

(۳) تولید پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر راه مناسب‌تری است.

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

۱۱۵- گزینه «۴»

(امیرفهرین معروفی)

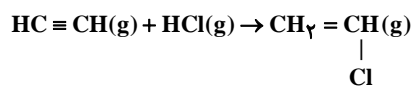
آلکین‌ها از آلکان‌ها واکنش‌پذیری بیش‌تری دارند و در واکنش‌های شیمیایی گوناگونی برخلاف آن‌ها شرکت می‌کنند.

۱۱۶- گزینه «۲»

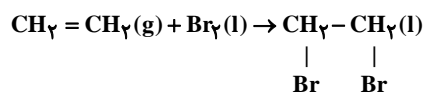
(سیر مضمّر سپاری)

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

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



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



۱۱۷- گزینه «۳»

(سیر مضمّر سپاری)

تنها مورد الف نادرست است، زیرا بنزن مابعی بی‌رنگ است.

بررسی سایر موارد:

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

(ج) هم در آلدهیدها و هم در کتون‌ها گروه عاملی کربونیل ($\text{C}=\text{O}$) یافت می‌شود.

۱۱۸- گزینه «۲»

(سیر سداب اعرابی)

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.

۱۱۹- گزینه «۲»

(فاضل قهرمانی فرد)

موارد اول و چهارم صحیح هستند.

مورد دوم: افدرین گروه کربوکسیل ندارد.

مورد سوم: مسکالین ۳ و کدئین ۲ گروه متیل دارند.



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

(سپهر کاظمی)

۱۲۶- گزینه «۲»

موارد ب، پ و ت درست هستند. بررسی موارد:
 (آ) انحلال Li_2SO_4 ، انحلالی گرماده است، لذا با افزایش دما، انحلال پذیری کاهش می یابد.

(ب) با توجه به جدول صفحه ۸۶ درست می باشد.

(پ) با توجه به نمودار صفحه ۸۷ درست می باشد.

(ت) با توجه به جدول صفحه ۸۹ درست می باشد.

(موسی قیاط علیممیری)

۱۲۷- گزینه «۲»

$$? \text{ g AlF}_3 = 200 \text{ g آب} \times \frac{1 \text{ kg آب}}{1000 \text{ گرم آب}} \times \frac{0.15 \text{ mol F}^-}{1 \text{ kg آب}} \times \frac{1 \text{ mol AlF}_3}{3 \text{ mol F}^-}$$

$$\times \frac{84 \text{ g AlF}_3}{1 \text{ mol AlF}_3} = 0.252 \text{ g AlF}_3$$

(سید سحاب اعرابی)

۱۲۸- گزینه «۴»

بررسی گزینه ها:

- (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 هر چه تعداد ذره ها بیشتر باشد، نقطه انجماد کمتر است.
 (۲) درست. طبق جدول صفحه ۹۹ درست می باشد.
 (۳) درست. طبق جدول صفحه ۹۸ صحیح است.
 (۴) نادرست. کلوییدها برخلاف محلول ها، ظاهری کدر یا مات دارند.

(رسول عابدینی زواره)

۱۲۹- گزینه «۴»

$$\text{محلول} \text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{1/25 \text{ kg H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1000 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ kg H}_2\text{SO}_4} \times \frac{49 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$$

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

$$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

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

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول L}}{6/25 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول } 1000 \text{ mL}}{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول } 1 \text{ L}} = 25 \text{ mL H}_2\text{SO}_4$$

(فاضل قهرمانی فرد)

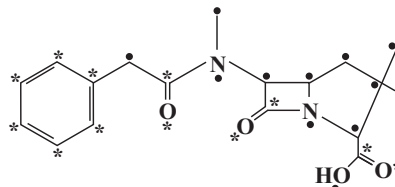
۱۳۰- گزینه «۳»

مول کلسیم کلرید در محلول غلیظ و رقیق برابر است.

(امیرعلی برفور راریون)

۱۳۰- گزینه «۴»

ساختار داده شده دارای فرمول شیمیایی $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_4$ می باشد. (نادرستی گزینه ۱) تعداد جفت الکترون های ناپیوندی آن برابر ۱۰ می باشد. (نادرستی گزینه ۲) این ترکیب فاقد گروه های عاملی آمینی و کتونی می باشد بلکه دارای گروه های عاملی آمیدی و اسیدی است. (نادرستی گزینه ۳) با توجه به ساختار زیر که اتم های با ۳ قلمرو با * و اتم های با ۴ قلمرو با • نشان داده شده است، گزینه ۴ درست می باشد.



۱۲ تا •
 ۱۲ تا *

شیمی ۳

(فرزاد نیفی کرمی)

۱۳۱- گزینه «۲»

کلسیم سولفات جزو مواد کم محلول است که در دمای 20°C ، انحلال پذیری بیش تر از 0.01 و کم تر از 1 گرم در 100 گرم آب دارد.

(سید ممر سبازی)

۱۳۲- گزینه «۲»

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

(امیرعلی برفور راریون)

۱۳۳- گزینه «۴»

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

(علی فرزاد تبار)

۱۳۴- گزینه «۴»

$$\text{مولهای KNO}_3 = \frac{\text{KNO}_3}{\text{حجم محلول (L)}}$$

$$\Rightarrow 0.5 = \frac{x}{0.5 \text{ L}} \Rightarrow x = 0.25 \text{ mol KNO}_3$$

$$0.25 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mg KNO}_3}{1 \text{ g KNO}_3} = 25250 \text{ mg KNO}_3$$

(سید ممر سبازی)

۱۳۵- گزینه «۳»

دستگاه اندازه گیری قندخون تعداد میلی گرم های گلوکز را در 100 mL از خون نشان می دهد. بنابراین داریم:

$$180 \times 10^{-3} \text{ g گلوکز} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g گلوکز}} = 10^{-3} \text{ mol گلوکز}$$



(سیدریم هاشمی دکتری)

۱۳۴- گزینه «۱»

$$? \text{ ppm HCl} = 0/00 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl} \times \frac{36/5 \text{ gHCl}}{\text{molHCl}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mgHCl}}{\text{gHCl}} = 36/5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} = 36/5 \text{ ppm}$$

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.

(امیر قاسمی)

۱۳۵- گزینه «۳»

با توجه به اینکه در اثر انحلال ۱ مول پتاسیم‌نیترات، 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.

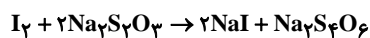
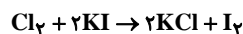
(سپهر کاظمی)

۱۳۶- گزینه «۳»

ذره‌های یک کلوئید همگی یا بار مثبت دارند یا بار منفی و می‌توانند مقدار بار الکتریکی یکسان یا متفاوت داشته باشند.
در مورد گزینه «۲»: کلوئید جامد در مایع، سول (نه سول جامد) نام دارد و رنگ‌های روغنی نوعی سول هستند.
در مورد گزینه «۴»: با افزایش الکترولیت به یک کلوئید، ذره‌های کلوئیدی لخته می‌شوند.

(مسعود بیغری)

۱۳۷- گزینه «۳»



$$? \text{ gCl}_2 = 26 \text{ mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \frac{0/75 \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{1000 \text{ mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol I}_2}{2 \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol I}_2} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \approx 0/69 \text{ g Cl}_2$$

$$\times \frac{1/02 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 50 \text{ mL} \times \frac{1/02 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 51 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی کلر} = \frac{\text{جرم کلر}}{\text{جرم آب}} \times 100 = \frac{0/69}{51} \times 100 \approx 1/35\%$$

(سیدریم هاشمی)

۱۳۸- گزینه «۲»

گزینه «۲» نادرست است، به عنوان مثال در خاکشیر، فاز پخش‌کننده آب است که مولکول کوچکی است.

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

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

کاهش حجم محلول به علت تبخیر مولکول‌های آب است.

$$200 - 125 = 75 \text{ mL} \text{ حجم آب تبخیر شده}$$

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

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

۱۳۱- گزینه «۳»

موارد پ و ت نادرست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

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

(ت) طی فرایند انحلال یُد در تولوئن، دمای محلول تغییر محسوسی نمی‌کند و محلول به رنگ بنفش درمی‌آید.

سایر موارد مطابق متن کتاب صحیح می‌باشند.

(سیدریم هاشمی)

۱۳۲- گزینه «۳»

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

جرم محلول	جرم حلال
۱۴۰g	۱۰۰g
۱۵۰g	x

$$\Rightarrow x = \frac{15 \times 100}{14} = \frac{750}{14} \approx 107 \text{ g حلال}$$

حل‌شونده $63 \text{ g} = 170 - 107$ = جرم حل‌شونده در مخلوط اولیه

$$\text{درصد جرمی حل‌شونده در محلول اولیه} = \frac{63}{170} \times 100 \approx 37\%$$

(سپهر کاظمی)

۱۳۳- گزینه «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.



توضیح سایر گزینه‌ها:

(۱) فاز پخش‌شونده در کره همانند فاز پخش‌کننده در کف، مایع است.

(۳) طبق جدول ۲ صفحه ۹۸ کتاب درسی صحیح است.

(۴) در مه همانند غبار فاز پخش‌کننده، گاز بوده و در نتیجه هر دو آروسول می‌باشند.

۱۴۲- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

گاز آب نامی است که برای مخلوطی از H_2 و CO به کار برده می‌شود و با عبور دادن بخار آب از روی زغال چوب (نه زغال سنگ) در دمای $1000^\circ C$ به دست می‌آید. سایر موارد با توجه به متن کتاب درسی صحیح می‌باشند.

۱۴۳- گزینه «۲»

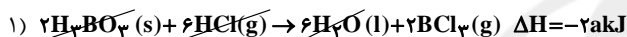
(شهرام شاه پرویزی)

$$\left. \begin{aligned} ? \text{ kJ} &= 11 / 2 \text{ g CaO} \times \frac{635 \text{ kJ}}{56 \text{ CaO}} = 127 \text{ kJ} \\ ? \text{ kJ} &= 80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{822 \text{ kJ}}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 411 \text{ kJ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 411 - 127 = 284 \text{ kJ}$$

۱۴۴- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

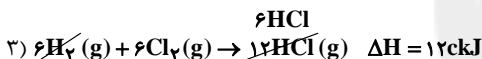
(۱) واکنش (۱) را دو برابر می‌کنیم و سپس عکس می‌کنیم:



(۲) واکنش (۲) را به همین شکل فعلی می‌نویسیم:



(۳) واکنش (۳) را ۱۲ برابر می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{کل}} = b - 2a + 12c$$

۱۴۵- گزینه «۳»

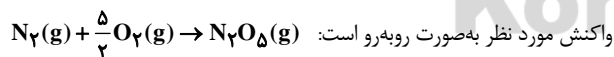
(حسن رمضانی کونکره)

عامل نامساعد $\rightarrow \Delta H > 0$ عامل نامساعد $\rightarrow \Delta S < 0 \rightarrow -T\Delta S > 0$

هر دو عامل نامساعد می‌باشد، پس $\Delta G > 0$ بوده و واکنش در هیچ شرایطی خودبه‌خودی نمی‌باشد.

۱۴۶- گزینه «۲»

(مسعود بیغری)



N_2O_5 در معادله‌ی دوم وجود دارد. این معادله را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم.

فقط در معادله سوم وجود دارد. این معادله تغییری نخواهد کرد. به $\frac{5}{2} O_2$ نیاز داریم پس معادله اول هم بدون تغییر خواهد ماند.

$$\Delta H = \Delta H_1^\circ + \frac{\Delta H_2^\circ}{2} + \Delta H_3^\circ = +11 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kg } N_2O_5 = 49 / 5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{11 \text{ kJ}} \times \frac{108 \text{ g } N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

$$= 0 / 486 \text{ kg } N_2O_5$$

۱۳۹- گزینه «۲»

(شاهر رواج)

فرض کنیم X گرم سدیم هیدروکسید ناخالص داریم:

$$100 = \frac{\text{جرم NaOH خالص}}{\text{جرم NaOH ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم NaOH خالص}}{x} \times 100 \Rightarrow \text{جرم NaOH خالص} = 0 / 6x$$

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = 1 / 3 \Rightarrow \frac{\text{جرم محلول}}{\text{چگالی محلول}} = 200$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 260 \text{ g}$$

$$100 = \frac{\text{جرم NaOH حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow 50 = \frac{\text{جرم NaOH حل شده}}{260} \times 100$$

$$\text{جرم NaOH حل شده} = 130 \text{ g}$$

به این ترتیب جرم NaOH حل شده در محلول جدید برابر است با:

$$130 + 0 / 6x$$

$$260 + 0 / 6x$$

و جرم محلول جدید برابر است با:

$$80 = \frac{130 + 0 / 6x}{260 + 0 / 6x} \times 100 \Rightarrow x = 650 \text{ g}$$

۱۴۰- گزینه «۳»

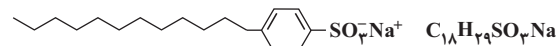
(سپهر کاظمی)

پاک‌کننده‌های صابونی دارای گروه کربوکسیلات ($-CO_2^-$) می‌باشند، اما

پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات، دارای گروه سولفونات

($-SO_3^-$) هستند. ساختار و فرمول مولکولی سدیم دو دسیل بنزن سولفونات

به شکل زیر می‌باشد:



۱۴۱- گزینه «۳»

(حسن رمضانی کونکره)

(۱) در اطراف کل گرماسنج بمبی پوشش عایق وجود دارد و بمب فولادی برای

انتقال گرما به آب اطراف خود، پوشش عایق گرما ندارد.

(۲) آنتالپی این واکنش به روش غیرمستقیم تعیین می‌شود.

(۴) گرماسنج لیوانی در فشار ثابت، ΔH واکنش را محاسبه می‌کند.



۱۴۷- گزینه ۲»

(مولا میرزایی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنتروپی یک سامانه منزوی طی یک فرایند خودبه‌خودی، افزایش می‌یابد، بنابراین همواره مساعد است.

گزینه ۳: هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به‌طور طبیعی در جهتی پیشرفت می‌کند که به سطح انرژی پایین‌تر (ΔH کوچکتر) و آنتروپی بالاتر (ΔS بزرگتر) برسد.

گزینه ۴: بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مانند سوختن کاغذ در شرایط معین در یک جهت خاص خودبه‌خود انجام می‌شوند، در حالی که در جهت عکس به‌طور خودبه‌خود پیشرفت نمی‌کنند.

۱۴۸- گزینه ۲»

(مسعود علوی امامی)

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow -77 = \Delta H - (350)(20) \times \left(\frac{1}{1000}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta H = -70 \text{ kJ} : \text{HF} \text{ مول } 2 \text{ به‌ازای}$$

$$\Rightarrow \text{HF} = \frac{-70}{2} = -35 \text{ kJ} \text{ (به‌ازای } 1 \text{ مول)}$$

۱۴۹- گزینه ۲»

(سپهر کاظمی)

ابتدا ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{\text{C}}^{\circ} + 2\Delta H_{\text{D}}^{\circ}] - [3\Delta H_{\text{A}}^{\circ} + \Delta H_{\text{B}}^{\circ}]$$

$$= [(-394 \times 2) - 284] - [(-320 \times 3) - 112] \text{ kJ}$$

حال طبق رابطه زیر به محاسبه دمایی می‌پردازیم که ΔG برابر صفر می‌شود:

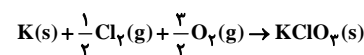
$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Rightarrow 0 = -112 - T\left(\frac{-400}{1000}\right) \Rightarrow T = 280 \text{ K} = 7^{\circ} \text{C}$$

حال با توجه به اینکه این واکنش دارای $\Delta H < 0$ و $\Delta S < 0$ می‌باشد پس در دمای بیشتر از 280 درجه کلوین (7°C) غیر خودبه‌خودی می‌باشد، یعنی $\Delta G > 0$ که در این صورت گزینه‌های «۱» و «۳» رد می‌شوند. دقت داشته باشید که واحد دما در گزینه «۴» درجه سلسیوس است.

۱۵۰- گزینه ۲»

(سراسری تجربی - ۹۴)

معادله‌ی واکنش تشکیل KClO_3 را نوشته، مقدار ΔS را به‌دست می‌آوریم.

$$\Delta S^{\circ} = [\text{مجموع بی‌نظمی واکنش‌دهنده‌ها}] - [\text{مجموع بی‌نظمی فراورده‌ها}]$$

$$= [(143)] - [65 + \left(\frac{1}{2} \times 223\right) + \left(\frac{3}{2} \times 205\right)]$$

$$= 143 - 484 = -341 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

۱۵۱- گزینه ۳»

(سیر سواب اعرابی)

موادی که انحلال‌پذیری کمتر از 0.1 گرم در 100 گرم آب دارند، از دسته مواد نامحلول هستند (نادرستی گزینه «۳»)، سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی درست است.

۱۵۲- گزینه ۴»

(فرزاد نفیسی)

در شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب، قسمت «پ» آب پایین‌تر از تولوئن قرار دارد که نشان می‌دهد چگالی آب بیش‌تر از تولوئن است.

در مورد گزینه «۲» توجه کنید که: اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۱۵۳- گزینه ۳»

(امیر قاسمی)

واژه‌های حالت فیزیکی و فاز برای یک ماده خالص اغلب هم معنا هستند.

۱۵۴- گزینه ۲»

(مسعود یعقوبی)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

عبارت «آ»: با افزایش دما انحلال‌پذیری افزایش یافته پس $\Delta H > 0$ است. حل شدن جامد در مایع $\Delta S > 0$ دارد. در این واکنش آنتالپی نامساعد و آنتروپی عامل مساعد است پس در یک جهت عمل نمی‌کنند.

عبارت «ب»:

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم محلول سیر شده در } 60^{\circ} \text{C} = 140 \text{ g} \\ \text{جرم محلول سیر شده در } 20^{\circ} \text{C} = 112 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow 140 - 112 = 28 \text{ g} \text{ رسوب}$$

$$\text{رسوب } 28 \text{ g} \times \frac{28 \text{ g}}{140 \text{ g}} = 56 \text{ g} \text{ رسوب } 28 \text{ g} \text{ محلول}$$

عبارت «ت»: با افزایش دما، انحلال‌پذیری افزایش یافته است، پس انحلال گرماگیر بوده و ΔH آن مثبت است.

۱۵۵- گزینه ۲»

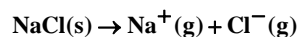
(سیرطاه مصطفوی)

ویتامین C دارای H متصل به اتم اکسیژن است. بنابراین، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تولوئن بی‌رنگ است.

(۳) واکنش فروپاشی شبکه بلوری NaCl به شکل زیر است:



(۴) انحلال پتاسیم هیدروکسید و پتاسیم نیترات در آب به‌ترتیب گرماده و گرماگیر است.

۱۵۶- گزینه ۱»

(میرحسن حسینی)

$$= 294 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = (2 \times 39) + (2 \times 52) + (7 \times 16)$$



۱۵۹- گزینه «۴»

(سپهر کاظمی)

ابتدا انحلال پذیری و مقدار سرب (II) نیترات موجود در محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$S = T + ۳۵ \xrightarrow{T=۶۰^{\circ}\text{C}} S = ۹۵\text{g}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{حل شونده} + \text{حلال} = \text{محلول} \\ ۱۹۵ = ۱۰۰ + ۹۵ \\ ۶۰^{\circ}\text{C} \left\{ \begin{array}{l} \text{محلول } ۴۸۷/۵\text{g} = \text{حل شونده?} \\ \text{حل شونده } ۹۵\text{g} \times \frac{\text{محلول } ۱۹۵\text{g}}{\text{حل شونده } ۲۳۷/۵\text{g}} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

حال انحلال پذیری سرب (II) نیترات را در دمای ۳۰°C محاسبه می‌کنیم:

$$S = T + ۳۵ \xrightarrow{T=۳۰^{\circ}\text{C}} S = ۶۵\text{g}$$

$۳۰\text{g} = ۹۵ - ۶۵ = ۹۵$ میزان رسوب خارج شده = اختلاف انحلال پذیری

$$\text{رسوب } ۷۵\text{g} = \frac{\text{رسوب } ۳۰\text{g}}{\text{محلول } ۱۹۵\text{g}} \times \text{محلول } ۴۸۷/۵ = \text{رسوب?g}$$

$$\Rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = ۱۶۲/۵ - ۷۵ = ۲۳۷/۵ = \text{باقی مانده}$$

در دمای ۴۵°C انحلال پذیری برابر ۸۰g در ۱۰۰g آب است ($۴۵ + ۳۵$) و این مقدار از ۷۵g در ۱۰۰g آب بیش تر است، بنابراین ۷۵g سرب (II) نیترات در ۱۰۰g آب در دمای ۴۵°C یک محلول سیر نشده می‌سازد.

۱۶۰- گزینه «۲»

(فرشاد هاریان فرور)

از آنجا که محلول نهایی در دمای ۷۰°C قرار دارد، طبق نمودار حدوداً برای حل شدن ۲۵ گرم لیتیم سولفات به ۱۰۰ گرم آب نیاز است؛ پس:

$$۳ \text{ گرم نمک} = x \rightarrow x = \frac{۲۵ \text{ گرم نمک}}{۱۲ \text{ گرم آب}} \times ۱۰۰ \text{ گرم آب}$$

در نتیجه می‌توان فهمید که ۳g رسوب ایجاد شده که با ۱۲ گرم آب حل می‌شود.

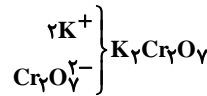
از طرفی طبق نمودار می‌توان دریافت:

۷۰°C	۱۰۰°C
۲۵ گرم نمک	۱۰۰ گرم آب
y گرم نمک	۱۰۰ گرم آب

چون انحلال لیتیم سولفات گرماده است با حرارت دادن رسوب ایجاد می‌شود.

$$\frac{۳ \text{ گرم رسوب}}{۷۸ \text{ گرم محلول}} = \frac{(y-۲۵) \text{ گرم رسوب}}{(۱۰۰+y) \text{ گرم محلول}} \Rightarrow y = ۳۰$$

طبق نمودار در دمای ۴۰°C این مقدار نمک در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.



فروپاشی شبکه نمک ΔH = انحلال نمک ΔH

(آب پوشی آنیون ΔH + آب پوشی کاتیون $2\Delta H$)

$$\Rightarrow \text{آب پوشی آنیون } \Delta H = +۱۰۰ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = +۵۰۰ + [(۲ \times (-۱۵۰)) + \Delta H]$$

$$\Rightarrow \Delta H \text{ آب پوشی آنیون} = -۱۰۰ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\frac{\Delta H \text{ آب پوشی آنیون}}{\Delta H \text{ آب پوشی کاتیون}} = \frac{-۱۰۰}{-۱۵۰} = \frac{۲}{۳} \approx ۰/۶۷$$

۱۵۷- گزینه «۱»

(امیرعلی بر فرور رازیون)

با وجود اینکه نمک خوراکی در آب انحلال پذیر است، اما درصد مولی برابر از آب NaCl باعث ته نشین شدن NaCl اضافی و تشکیل فاز جداگانه‌ای می‌شود (درصد مولی برابر به این معناست که در هر ۱۸g آب حدود $۵۸/۵\text{g}$ نمک وجود دارد. بنابراین در هر ۱۰۰g آب به‌عنوان حلال، مقدار بسیار بیش‌تر از انحلال پذیری NaCl ، نمک وجود دارد. در مورد گازها باید گفت که انحلال پذیری گازها در آب کم است و به‌ازای درصد مولی برابر آب و Cl_2 ، فاز جداگانه‌ای تشکیل می‌گردد. بنابراین در مجموع ۴ فاز وجود خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مهم‌ترین حلال صنعتی آب است نه اتانول

گزینه «۳»: از استون (حلال قطبی) به‌عنوان حلال مناسبی برای چربی‌ها (ناقطبی) استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: با توجه به جدول بالای صفحه ۸۶ با توجه به اینکه با افزایش دما انحلال پذیری AgNO_3 افزایش یافته است، انحلال از نوع گرماگیر می‌باشد.

$$\Delta H > 0 = \Delta H \text{ آب پوشی} + \Delta H \text{ فروپاشی} = \Delta H \text{ انحلال}$$

$$\Rightarrow |\Delta H \text{ آب پوشی}| > \Delta H \text{ فروپاشی}$$

۱۵۸- گزینه «۳»

(علی مؤیری)

تنها مورد (آ) درست می‌باشد.

بررسی موارد:

(آ) ید مولکولی ناقطبی است و در تولوئن که یک حلال ناقطبی است به‌راحتی حل می‌شود و با توجه به شکل صفحه ۸۴ محلول را به رنگ بنفش در می‌آورد.

(ب) مطابق خود را بیازمایید صفحه ۸۰ کتاب درسی، ویتامین C (آسکوربیک اسید) برخلاف ویتامین A (رتینول)، ترکیبی قطبی است و به سادگی از بدن دفع می‌شود.

(پ) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ در واقع همان شکر (ساکارز) است که در آب محلول است اما به هر نسبت در آب حل نمی‌شود.

(ت) هگزان (نه هگزانول) به‌عنوان رقیق‌کننده (تینر) در رنگ‌های پوششی کاربرد دارد و از نفت خام به‌دست می‌آید.