



آزمون غیر حضوری ۲۹ فروردین متناسب با مباحث ۱۲ اردیبهشت دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	علی مرشد	سید محمد سجادی	امیر حسین برادران	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیانی
مسؤل دفتر چه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسؤل دفتر چه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

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

۱- در پرتاب یک تاس سالم، احتمال اول بودن عدد رو شده چقدر بیشتر از احتمال فرد بودن عدد رو شده است؟

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

۲- دو رأس از یک پنج ضلعی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال این که این دو رأس مجاور هم باشند، کدام است؟

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

۳- در پرتاب دو تاس سالم اگر هیچ کدام ۵ نیامده باشد، با کدام احتمال مجموع اعداد رو شده بر ۸ بخش پذیر است؟

$$(۱) \frac{1}{12} \quad (۲) \frac{5}{36} \quad (۳) \frac{3}{25} \quad (۴) \frac{4}{25}$$

۴- سه تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال این که فقط تاس اول و دوم ۳ بیاید، کدام است؟

$$(۱) \frac{1}{36} \quad (۲) \frac{5}{216} \quad (۳) \frac{1}{6} \quad (۴) \frac{25}{216}$$

۵- سه تاس سالم و یکسان را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که سه عدد رو شده یک دنباله حسابی با قدر نسبت ۲ تشکیل دهند، کدام است؟

$$(۱) \frac{1}{36} \quad (۲) \frac{1}{18} \quad (۳) \frac{1}{6} \quad (۴) \frac{1}{9}$$

۶- می‌خواهیم از بین ۶ دانش‌آموز رشته تجربی و ۴ دانش‌آموز رشته ریاضی، سه نفر به تصادف انتخاب کنیم. احتمال اینکه حداقل یک نفر از رشته ریاضی انتخاب شود، کدام است؟

$$(۱) \frac{5}{6} \quad (۲) \frac{4}{5} \quad (۳) \frac{1}{6} \quad (۴) \frac{3}{4}$$

۷- در خانواده‌ای با ۶ فرزند چقدر احتمال دارد تعداد دختران از تعداد پسران بیشتر باشد؟

$$(۱) \frac{11}{64} \quad (۲) \frac{11}{32} \quad (۳) \frac{1}{2} \quad (۴) \frac{9}{32}$$

۸- در خانواده‌ای با ۴ فرزند، احتمال آنکه فرزند سوم پسر باشد یا همه فرزندان هم‌جنس باشند، چقدر است؟

$$(۱) \frac{5}{8} \quad (۲) \frac{9}{16} \quad (۳) \frac{1}{2} \quad (۴) \frac{11}{16}$$

۹- کلاس A، ۵ دانش‌آموز رشته ریاضی و ۳ دانش‌آموز رشته تجربی و کلاس B، ۴ دانش‌آموز رشته ریاضی و ۳ دانش‌آموز رشته تجربی دارد. اگر از هر کدام از این کلاس‌ها ۲ دانش‌آموز به تصادف انتخاب شود، احتمال این که تمام دانش‌آموزان انتخاب شده رشته یکسانی نداشته باشند، کدام است؟

$$(۱) \frac{23}{196} \quad (۲) \frac{4}{49} \quad (۳) \frac{45}{49} \quad (۴) \frac{173}{196}$$

۱۰- تاس سالمی را پرتاب می‌کنیم. اگر ۱ بیاید دو سکه، اگر ۲ یا ۳ بیاید سه سکه و اگر بزرگتر از ۳ بیاید چهار سکه پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که حداقل یک سکه رو بیاید کدام است؟

$$(۱) \frac{25}{34} \quad (۲) \frac{38}{63} \quad (۳) \frac{85}{96} \quad (۴) \frac{4}{9}$$

۱۱- هر یک از اعداد طبیعی کوچکتر از ۱۲ را روی یک کارت نوشته و به تصادف کاردی از بین آنها خارج می‌کنیم. اگر مضرب ۳ باشد، ۳ سکه و اگر مضرب ۴ باشد، ۴ سکه پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال دقیقاً ۳ سکه رو می‌آید؟

$$(۱) \frac{7}{88} \quad (۲) \frac{13}{120} \quad (۳) \frac{11}{48} \quad (۴) \frac{13}{48}$$

 ۱۲- اگر برای ساخت یک عدد دو رقمی، دهگان از مجموعه $\{0, 1, 2, \dots, 5\}$ و یکان از مجموعه $\{1, 2, \dots, 8\}$ انتخاب شود، احتمال آن که عدد ساخته شده بر ۳ بخش پذیر باشد، کدام است؟

$$(۱) \frac{7}{24} \quad (۲) \frac{7}{20} \quad (۳) \frac{1}{3} \quad (۴) \frac{1}{4}$$

۱۳- از هر کدام از کلمات season و paris یک حرف به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال حروف منتخب یکسان هستند؟

$$(۱) \frac{1}{11} \quad (۲) \frac{1}{12} \quad (۳) \frac{1}{18} \quad (۴) \frac{1}{108}$$

۱۴- درون جعبه‌ای پنج مهره سفید با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ و چهار مهره سیاه با شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ وجود دارد. دو مهره بدون رؤیت به تصادف خارج می‌کنیم. اگر مجموع شماره‌های خارج شده ۶ باشد، با کدام احتمال هر دو شماره زوج است؟

$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) \frac{4}{7} \quad (3) \frac{8}{13} \quad (4) \frac{9}{17}$$

۱۵- دو تاس سالم را پرتاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد که جمع اعداد رو شده حداقل ۸ و اختلاف آنها حداکثر ۱ باشد؟

$$(1) \frac{2}{9} \quad (2) \frac{1}{6} \quad (3) \frac{5}{36} \quad (4) \frac{7}{36}$$

۱۶- جعبه‌ای شامل ۶ گوی آبی و ۴ گوی سفید است. گوی‌ها را یکی یکی از جعبه خارج می‌کنیم. چقدر احتمال دارد گوی سوم و پنجم هم‌رنگ باشند؟

$$(1) \frac{7}{15} \quad (2) \frac{2}{15} \quad (3) \frac{1}{3} \quad (4) \frac{2}{3}$$

۱۷- از بین اعداد طبیعی چهاررقمی، عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال این که حاصلضرب ارقام عدد انتخاب شده بر ۳ بخش پذیر نباشد، کدام است؟

$$(1) 0/144 \quad (2) 0/384 \quad (3) 0/648 \quad (4) \frac{1}{3} \times 0/686$$

۱۸- پدر و مادر و ۴ فرزند یک خانواده به تصادف در یک صف می‌ایستند. چقدر احتمال دارد نه مادر در دو انتهای صف باشد و نه پدر؟

$$(1) \frac{2}{3} \quad (2) \frac{1}{3} \quad (3) \frac{2}{5} \quad (4) \frac{3}{5}$$

۱۹- در پرتاب دو سکه با هم، چند پیشامد با پیشامد «هر دو رو» ناسازگارند؟

$$(1) 15 \quad (2) 16 \quad (3) 8 \quad (4) 7$$

۲۰- سه ماشین A_1 ، A_2 و A_3 هر کدام به ترتیب $0/5$ ، $0/3$ و $0/2$ از قطعات یک ربات را می‌سازند و می‌دانیم درصد قطعات خراب تولیدشده توسط این ماشین‌ها به ترتیب 3% ، 4% و 5% می‌باشند. اگر یک قطعه از ربات را به تصادف برداریم، احتمال آنکه این قطعه خراب باشد چقدر است؟

$$(1) 0/27 \quad (2) 0/37 \quad (3) 0/47 \quad (4) 0/49$$

۲۱- جعبه‌ای شامل ۲ موش سفید و ۶ موش سیاه است. موشی را به تصادف از آن خارج کرده و پس از مشاهده رنگ آن، به جعبه برمی‌گردانیم و مجدداً موشی از آن خارج می‌کنیم. احتمال اینکه فقط یک بار موش سیاه بیرون آمده باشد، چقدر است؟

$$(1) \frac{3}{8} \quad (2) \frac{15}{16} \quad (3) \frac{3}{4} \quad (4) \frac{3}{16}$$

۲۲- سه تاس سالم با رنگ‌های آبی، قرمز و سبز پشت سر هم می‌اندازیم. اگر بدانیم اعداد رو شده متوالی‌اند، در این صورت احتمال آن که بین اعداد رو شده رابطه «آبی > سبز > قرمز» برقرار باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{3} \quad (2) \frac{1}{6} \quad (3) \frac{2}{5} \quad (4) \frac{3}{8}$$

۲۳- می‌دانیم که رمز چهار رقمی یک کارت اعتباری بانکی با ارقام متمایز ۵ و ۴ و ۲ و ۱ ساخته شده و مضرب ۶ است. در وارد کردن رمز به صورت تصادفی، احتمال آن که رمز در همان مرتبه اول درست وارد شود، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{20} \quad (2) \frac{5}{12} \quad (3) \frac{1}{6} \quad (4) \frac{1}{12}$$

۲۴- از کیسه A که شامل ۳ مهره آبی و ۲ مهره قرمز است، یک مهره به تصادف خارج و در کیسه B که شامل ۳ مهره قرمز و ۲ مهره آبی است قرار می‌دهیم و از کیسه B یک مهره خارج می‌کنیم. احتمال آن که این مهره آبی باشد، چه قدر است؟

$$(1) \frac{2}{5} \quad (2) \frac{13}{30} \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) \frac{2}{3}$$

۲۵- احتمال آنکه محمد در کنکور سال ۹۸ پذیرفته شود $\frac{1}{5}$ است و احتمال آنکه در آزمون‌های قلم‌چی شرکت کند $\frac{1}{4}$ است. اگر او در آزمون‌های قلم‌چی شرکت کند با احتمال $\frac{1}{3}$ در کنکور پذیرفته می‌شود. با چه احتمالی او در آزمون‌های قلم‌چی شرکت می‌کند یا در کنکور ۹۸ پذیرفته می‌شود؟

$$(1) \frac{8}{15} \quad (2) \frac{17}{30} \quad (3) \frac{7}{10} \quad (4) \frac{31}{60}$$

۲۶- در یک شهر ۵۴ درصد جمعیت را مردان تشکیل می‌دهند. فرض کنید ۶۰ درصد مردان و ۷۵ درصد زنان دارای دفترچه سلامت باشند. اگر فردی به تصادف از شهر انتخاب کنیم، با کدام احتمال دارای دفترچه سلامت نیست؟

$$(1) 0/669 \quad (2) 0/696 \quad (3) 0/304 \quad (4) 0/331$$

۲۷- اگر احتمال قهرمانی یک تیم فوتبال در لیگ ایتالیا ۰/۷ و امکان قهرمانی تیم دیگری در لیگ ایران ۰/۶ باشد، احتمال این که حداقل یکی از این دو تیم در کشور خود قهرمان شوند کدام است؟

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۰/۸۸ (۴) ۰/۶۵

۲۸- اگر احتمال وقوع A یا B برابر ۰/۷۶ و احتمال وقوع A برابر ۰/۵۲ باشد، آنگاه احتمال وقوع B' به شرط وقوع A' برابر کدام است؟

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

۲۹- اگر $P(A \cup B) = \frac{4}{5}$ و $P(A \cap B) = P(A) = \frac{P(B)}{10}$ باشند. مقدار $P(B - A)$ کدام است؟

- (۱) ۰/۸ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۴

۳۰- در جعبه‌ای، n کارت سفید، ۳ کارت سیاه و $9 + 3n$ کارت قرمز قرار دارد. کارتی به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. احتمال کدام یک از پیشامدهای تصادفی زیر، وابسته به n نیست؟ ($n \in \mathbb{N}$)

- (۱) پیشامد سیاه یا قرمز بودن کارت
(۲) پیشامد سفید یا سیاه بودن کارت
(۳) پیشامد سفید یا قرمز بودن کارت
(۴) هیچ‌کدام

رفتارهای جانوران: زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۲۴

۳۱- طاووس

- (۱) نر در نگهداری زاده‌ها هیچ نقشی ندارد.
(۲) ماده نظام جفت‌گیری چند همسری دارد.
(۳) نر جلب صفات ثانویه جنسی طاووس ماده می‌شود.
(۴) ماده رقابت با طاووس‌های دیگر را به کمک دم خود انجام نمی‌دهد.

۳۲- رفتار دگرخواهی

- (۱) قطعاً بین افراد خویشاوند مشاهده می‌شود.
(۲) تنها بین بی‌مهرگان مشاهده می‌شود.
(۳) توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
(۴) قطعاً به ضرر فرد انجام دهنده است.

۳۳- کدام موارد جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «پرندگان یاریگر قطعاً»

- (الف) احتمال بقای زاده‌های جفت‌های زادآور را افزایش می‌دهند.
(ب) رفتاری به نفع خود را انجام می‌دهند.
(ج) قلمرو جفت‌های زادآور را تصاحب می‌کنند.
(د) پرندگان جوان هستند.
(۱) الف - ب (۲) الف - د (۳) ج - د (۴) ب - ج

۳۴- کدام مورد یا موارد زیر جمله مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟ «در پرندۀ کاکایی»

- (الف) ارتباط بین جوجه و مادر از طریق لمس برقرار می‌شود.
(ب) دور کردن پوسته‌های تخم از لانه، رفتاری سازگارکننده است.
(ج) سطح داخل و خارج پوستۀ تخم رنگ متفاوتی دارد.
(د) رفتار سازگارکننده از طریق ساز و کار انتخاب طبیعی ایجاد می‌شود.
(۱) الف - د (۲) فقط د (۳) ب - د (۴) ب - ج

۳۵- در رفتار انتخاب جفت

- (۱) همواره جنس ماده از بین نرها، دست به انتخاب می‌زند.
(۲) همواره یک جنس، از بین افراد جنس مخالف دست به انتخاب می‌زند.
(۳) در طاووس، جنس نر همواره دارای پره‌های پر نقش و نگاری است.
(۴) در طاووس، جنس نر فاقد لکه‌های چشم مانند بر روی پره‌های بال خود است.

۳۶- جانور گرده افشان درخت آکاسیا که برای ارتباط با هم‌نوع و نیز به منظور هشدار برای حضور شکارچی نوعی پیک شیمیایی به نام فرمون ترشح می‌کند،

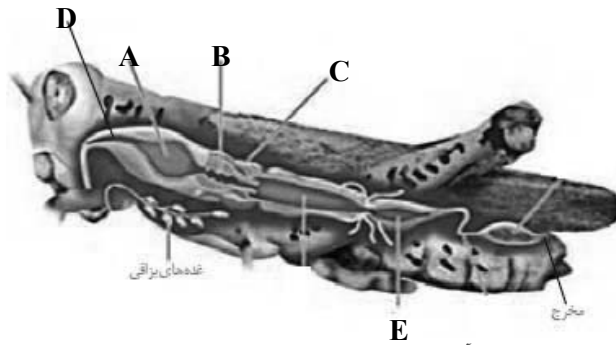
- (۱) اسکلت آن بیش‌تر از استخوان تشکیل شده است.
(۲) درون هر چشم آن یک قرنیه، عدسی و تعداد گیرنده نوری وجود دارد.
(۳) یاخته‌های ترشح‌کننده پادتن به میزان فراوانی درون خونابش یافت می‌شود.
(۴) با انجام حرکات ویژه‌ای می‌تواند اطلاعات منبع غذایی را به هم‌نوعان خود ارائه کند.

۳۷- چند مورد از موارد زیر، درباره رفتار نقش‌پذیری به نادرستی بیان شده است؟

- همانند رفتار حل مسأله، پاسخ نسبت به محرک در موقعیتی تکراری، دچار تغییر نسبتاً پایداری می‌شود.
- همانند رفتار شرطی شدن فعال، بدون استفاده از آزمون و خطا بروز می‌یابد.
- برخلاف رفتار شرطی شدن کلاسیک، بدون وجود محرک خاصی بروز می‌کند.
- برخلاف هر رفتار غریزی، تحت تأثیر محیط نیز بروز می‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در مورد دستگاه گوارش ملخ درست است؟



- (۱) در بخش A نرم شدن ذرات غذایی برخلاف گوارش شیمیایی آن‌ها دیده می‌شود.
- (۲) بخش C برخلاف بخش E، نقش اصلی را در جذب ذرات حاصل از گوارش شیمیایی غذا دارد.
- (۳) گوارش درون‌یاخته‌ای مواد غذایی که در بخش D شروع شده بود، در بخش C تکمیل می‌شود.
- (۴) ترشحات بخش C و دندانه‌های بخش B به ترتیب در گوارش شیمیایی و فیزیکی غذاها مؤثرند.

۵۷- در ماهیان آب شیرین ماهیان آب شور

- (۱) همانند - حجم ادرار خروجی از بدن زیاد و میزان دفع یون از ادرار، کم است.
- (۲) برخلاف - آبشش‌ها، نمک و یون‌ها را دفع می‌کنند و آب در بدن جانور حفظ می‌شود.
- (۳) همانند - آبشش‌ها با انتقال فعال یون‌ها را جذب می‌کنند و از راه ادرار یون دفع نمی‌شود.
- (۴) برخلاف - حجم آب خروجی از طریق ادرار زیاد می‌باشد.

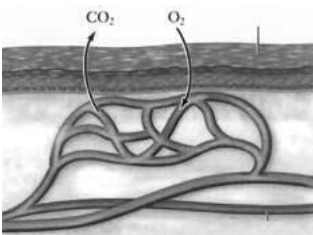
۵۸- در جانورانی که گازها می‌توانند مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط مبادله شوند ...

- (۱) سلوم می‌تواند برای انتقال مواد استفاده گردد.
- (۲) حفره گوارشی می‌تواند به تمام نواحی بدن نفوذ نماید.
- (۳) رگ پشتی در قسمت جلویی خود دارای ده قلب کمکی است.
- (۴) همولف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.

۵۹- شکل زیر مربوط به نوعی روش اصلی برای تنفس در جانوران است. در رابطه با این روش، چند مورد صحیح است؟

- همانند تنفس ناپیدیسی، می‌تواند هم در بی‌مهرگان و هم در مهره‌داران دیده شود.
- سطح پوست جانور دارای این تنفس همانند انسان، می‌تواند با ماده مخاطی پوشیده شده باشد.
- در جانور دارای این نوع تنفس قلب به کمک اسکلت استخوانی محافظت می‌شود.
- جانور دارای این نوع تنفس، می‌تواند مواد غذایی جذب شده از لوله گوارش را به درون حفره عمومی خود منتقل کند.

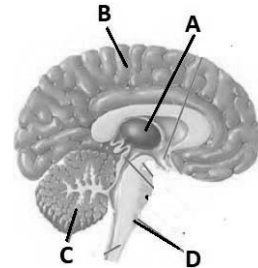
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) داشتن ماده مخاطی لغزنده در سطح ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران، موجب افزایش کارایی این نوع تنفس می‌شود.
- (۲) تبادل گاز از طریق سطوح آبشش‌های خارجی بسیار کارآمد است که در لاروی برخی از ماهیان و تمام دوزیستان، دیده می‌شود.
- (۳) گروهی از مهره‌داران، می‌توانند بیش از یک مکانیسم تنفسی برای تبادل گازهای تنفسی داشته باشند.
- (۴) سطوح تنفسی خارپوستانی نظیر ستاره دریایی همانند کرم خاکی، در ارتباط با سطح بدن می‌باشد.

۶۱- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟



« بخش در مغز انسان سالم، معادل بخش یا بخش‌هایی در مغز است که »

- (۱) B - ماهی - توسط خون روشن انشعاباتی از سرخرگ پشتی بدن ماهی تغذیه می‌شود.
- (۲) A - گوسفند - در جلوی بطن سوم، توسط یک رابط به هم متصل هستند.
- (۳) D - ماهی - در جلوی مخچه قرار دارد و با لوب‌های بینایی مرز مشترک دارد.
- (۴) C - گوسفند - بلافاصله در بخش عقبی برجستگی‌های چهارگانه ساقه مغز است.

- ۶۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «..... مربوط به جانور گیاه‌خواری است که قطعاً.....»
- ۱) گوارش سلولز و جذب مولکول‌های حاصل از گوارش آن در دو اندام گوارشی متفاوت - میزان گلوکز دفع شده در آن قابل توجه است.
 - ۲) عبور چندباره یک توده غذا از مری - گوارش مواد را در معدۀ اصلی به پایان می‌رساند.
 - ۳) وجود اتاقت لایه‌لایه در لوله گوارش - گوارش میکروبی را بعد از گوارش آنزیمی انجام می‌دهد.
 - ۴) جذب معدۀ مواد غذایی در معده - در پیش‌معدۀ بدون ترشح آنزیم، گوارش شیمیایی انجام می‌دهد.
- ۶۳- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در جانور دارای..... جانور دارای.....»
- ۱) سامانه گردش آب، همانند - حفره گوارشی، مسیر عبور مواد همواره یک‌طرفه است.
 - ۲) سامانه گردش آب، برخلاف - حفره گوارشی، گوارش درون سلولی مواد غذایی مشاهده می‌شود.
 - ۳) تنفس نایدیسی، برخلاف - کمان‌های رگی، دستگاه گردش خون در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.
 - ۴) سامانه گردش خون باز، همانند - گردش خون بسته، تبادل مواد بین یاخته‌ها و مایع میان‌بافتی از طریق مویرگ‌ها انجام می‌شود.
- ۶۴- چند مورد، جمله مقابل را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در هر جانوری که.....»
- جنین پس از طی مراحل رشد و نمو در بدن والد، متولد می‌شود، قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت عمل می‌کند.
 - تخمک دیواره‌ای شفاف و ژله‌ای دارد، تعداد زیادی گامت نر و ماده به صورت همزمان وارد آب می‌شود.
 - پس از انجام لقاح داخلی تخم‌گذاری می‌کند، دفع اوریک‌اسید با مصرف انرژی غیرممکن است.
 - دارای نظام تک‌همسری است، اندازه تخمک به علت ذخیره اندوخته غذایی زیاد، بزرگ می‌باشد.
- | | | | |
|------|------|------|------|
| ۱(۱) | ۲(۲) | ۳(۳) | ۴(۴) |
|------|------|------|------|
- ۶۵- کدام گزینه در مورد ماهی‌ها صحیح است؟
- ۱) کیفیت خون ورودی و خروجی به حفرات قلب از لحاظ میزان گازها یکسان نیست.
 - ۲) نوع رگ ورودی و خروجی به دستگاه تنفسی یکسان است.
 - ۳) در حالت افقی بطن قلب بالاتر از دهلیز قلب قرار دارد و جهت جریان خون یک‌طرفه است.
 - ۴) سرخرگ همانند سیاهرگ می‌تواند خون تیره یا روشن داشته باشد.
- ۶۶- کدام عبارت زیر، در مورد گردش مواد در جانداران درست است؟
- ۱) در دیواره همه اسفنج‌ها، ورود آب به حفره یا حفرات برخلاف خروج آب، می‌تواند توسط یک سوراخ صورت پذیرد.
 - ۲) در هر جانوری که در پیکر خود چین‌دان داشته باشد، قطعاً سلوم یا حفرۀ عمومی وجود دارد.
 - ۳) وجود انشعابات متعدد در تمامی نواحی بدن، به گردش مواد در چتر و بازوهای عروس دریایی کمک کرده است.
 - ۴) در هر جانوری که سامانه ویژه برای انتقال مواد دارد، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل گرفته است.
- ۶۷- در هر جانوری که..... می‌توان گفت.....
- ۱) ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته را دارد - ۵ کمان رگی در اطراف قسمت جلویی لوله گوارش جانور مشاهده می‌شود.
 - ۲) دارای غدد راست روده‌ای ترشح‌کننده محلول نمکی بسیار غلیظ است - همگی دارای اسکلت درونی استخوانی هستند.
 - ۳) یک طناب عصبی شکمی دارد - یک قلب لوله‌ای پشتی جریان خون روشن را از عقب به جلو هدایت می‌کند.
 - ۴) فقط در دوران نوزادی، قلب دو حفره‌ای دارد - بعد از بلوغ، تنفس پوستی نقش بیش‌تری نسبت به ششی دارند.
- ۶۸- کدام گزینه، صحیح است؟
- ۱) زنبورعسل کارگر، تمام ماده وراثتی خود را از زنبور ملکه و طی نوعی تولیدمثل جنسی کسب می‌کند.
 - ۲) هر جانوری که لقاح در بدن آن صورت می‌گیرد، دارای دستگاه تولیدمثل نر یا ماده می‌باشد.
 - ۳) در همه جانورانی که جفت‌یابی به سختی صورت می‌گیرد، زاده قطعاً به‌دنبال انجام تقسیم میوز گامت به وجود می‌آورد.
 - ۴) در جانوری جفت‌دار که از نوعی غده برون‌ریز برای تغذیه نوزاد پس از تولد استفاده می‌کند، میزان اندوخته غذایی تخمک اندک است.
- ۶۹- کدام گزینه در ارتباط با جاندارانی که گرده افشانی درخت آکاسیا را انجام می‌دهد، نادرست است؟
- ۱) پرتوهای فرابنفش را از طریق گیرنده های نوری دریافت می‌کند.
 - ۲) اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.
 - ۳) همولنف توسط رگ هایی مستقیماً به فضاهای بین یاخته ای بدن وارد می‌شود.
 - ۴) گازهای تنفسی هدایت شده توسط نایدیس‌ها از طریق همولنف به تمامی یاخته‌های بدن منتقل می‌شود.
- ۷۰- در گونه‌ای از جیرجیرک‌ها امکان دارد.....
- ۱) همانند کرم خاکی، در اطراف لوله گوارش مویرگ‌ها رگ پشتی را به رگ شکمی متصل کنند.
 - ۲) برخلاف حلزون‌ها، اسکلت خارجی همگام با رشد بدن بزرگ و ضخیم شود.
 - ۳) همانند اسبک ماهی، جاندار نر مواد مغذی مورد نیاز رشد و نمو جنین را تامین کند.
 - ۴) برخلاف لیسه‌ها، انشعابات انتهایی مجاری تنفسی فاقد کیتین، توسط مایعی پوشیده شده باشد.

۷۱- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در هر مهره‌دار بالغی که خون تیره به قلب وارد می‌شود،»

- ۱) طناب عصبی پشتی و بخش برجسته شده آن در جلو، دستگاه عصبی مرکزی را می‌سازد.
- ۲) اسکلت درونی آن دارای بافتی با توانایی ذخیره نوعی ماده معدنی می‌باشد.
- ۳) در برابر عوامل بیگانه وارد شده به بدن، می‌تواند به طور اختصاصی پادتن بسازد.
- ۴) دفع مواد زائد نیتروژن‌دار از طریق کلیه(هایی) با ساختارهای متفاوت انجام می‌شود.

۷۲- کدام گزینه، درباره همه جانورانی درست است که بین خون و مایع بین یاخته‌ای آنها، جدایی وجود دارد؟

- ۱) بخشی از گوارش مواد غذایی درون معده آنها انجام می‌شود.
- ۲) فراوان‌ترین یاخته‌های خونی در مغز استخوان آنها ساخته می‌شود.
- ۳) در درون بدن آنها، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای به وجود نیامده است.
- ۴) در اطراف سامانه دفعی آنها شبکه مویرگی مشاهده می‌شود.

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

«هر جانور دارای طناب عصبی پشتی که سلول‌های جنسی خود را به داخل آب رها می‌سازد،»

- ۱) به کمک دستگاه تنفسی خود، فقط از اکسیژن محلول در آب استفاده می‌نماید.
- ۲) در پی انجام لقاح، جنین رشد و نمو خود را درون بدن یکی از والدین آغاز می‌کند.
- ۳) سلول‌های آبشش جانور توسط خون دارای اکسیژن و مواد مغذی زیاد، تغذیه می‌شود.
- ۴) گردش خون بسته‌ای دارند که خون در آن تحت فشار است.

۷۴- به طور معمول، سلول‌های دیواره در گوسفند همانند سلول‌های دیواره روده باریک در اسب، نمی‌توانند

- ۱) معده واقعی - هیچ یک از آنزیم‌های هیدرولیزکننده پلی‌ساکاریدهای دیواره سلولی گیاهی را ترشح نمایند.
- ۲) روده - تک‌پار (مونومر)های حاصل از تجزیه پلی‌ساکارید رشته‌ای را جذب نمایند.
- ۳) سیرابی - برای تولید آنزیم‌های مؤثر در آبکافت سلولز انرژی زیستی مصرف کنند.
- ۴) نگاری - از فرآورده‌های آنزیم‌های غیر پروتئینی برای فعالیت خود استفاده کنند.

۷۵- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در هر جانوری که وجود دارد،»

- ۱) سطوح تبادل گازی درون بدن - همه درشت مولکول‌ها در فضای خارج سلولی، هیدرولیز می‌شوند.
- ۲) گردش خون مضاعف - هوا درون شش‌های این جانوران به صورت یک‌طرفه جریان دارد.
- ۳) تعدادی کیسه هوادار - همواره در مرحله بازدم هوای دارای اکسیژن زیاد به درون شش‌ها وارد می‌شود.
- ۴) ساده‌ترین ساختار عصبی - در دیواره حفره گوارشی جانور فقط دو نوع سلول با شکل‌های متفاوت مشاهده می‌شود.

۷۶- در جانورانی که

- ۱) اندوخته غذایی تخمک کم می‌باشد، لقاح قطعاً نیازمند اندام‌های تخصص یافته است.
- ۲) دیواره چسبناک و ژله‌ای، تخمک‌ها را پس از لقاح به هم می‌چسباند، غذای مورد استفاده جنین تنها در سیتوپلاسم گامت ماده است.
- ۳) تغییر بیان ژن‌های تخمک موجب تقسیم آن می‌شوند، فرد ماده همواره به تنهایی تولیدمثل می‌کند.
- ۴) جنین درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو خود را آغاز می‌کند، فقط بعد از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند.

۷۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در هر جانوری که دارد، به طور حتم»

- ۱) گردش خون باز- ساختارهای تنفسی ویژه جهت ارتباط یاخته‌های بدن با محیط وجود ندارد.
- ۲) دستگاه اختصاصی گردش مواد- تبادل مستقیم مواد بین خون و یاخته‌ها دیده می‌شود.
- ۳) گردش خون مضاعف- قلب دارای بیش از دو حفره است.
- ۴) گردش خون ساده- همه ویژگی‌های حیات، در کل طول زندگی دیده می‌شود.

۷۸- جانورانی که دارای غدد نمکی هستند، نمی‌توانند

- ۱) ترشحات نمکی در نوک منقار خود داشته باشند.
- ۲) خون روشن را از سطوح تنفسی به همه بافت‌های بدن منتقل کنند.
- ۳) هوا را به صورت یک طرفه در شش‌های خود جابه‌جا نمایند.
- ۴) توسط یاخته‌های پوششی، نمک را از محیط درونی خارج کنند.

۷۹- کدام گزینه در ارتباط با جیر جیرک صحیح است؟

- ۱) در مفصل هر پای جانور پرده صماخ وجود دارد.
- ۲) به هر پرده صماخ چندین گیرنده مکانیکی متصل است.
- ۳) برخلاف انسان در هر دو طرف پرده صماخ، هوا وجود دارد.
- ۴) جانور برای دریافت صدا باید پیام عصبی را از پرده صماخ، به محفظه هوا وارد کند.

۸۰- کدام موارد صحیح‌اند؟

- الف) هر مهره‌دار فاقد اسکلت استخوانی، گردش خون ساده دارد.
ب) هر جانور دارای اسکلت بیرونی، تنفس نایبسی دارد.
ج) هر جانور دارای شش، دارای اسکلت درونی است.
د) هر جانور دارای اسکلت آب‌ایستایی، فاقد سلوم است.

۱) الف، د ۲) ب، د ۳) ج ۴) الف، ج

آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای: فیزیک ۳: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۲۵

۸۱- اگر نسبت کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) به کوتاه‌ترین طول موج رشته پفوند ($n' = 5$) برابر با p ، هم‌چنین نسبت کوتاه‌ترین طول موج

رشته بالمر ($n' = 2$) به کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت ($n' = 4$) برابر با q باشد، در این صورت حاصل $\frac{p}{q}$ کدام است؟

۱) $\frac{25}{16}$ ۲) $\frac{25}{4}$ ۳) $\frac{1}{100}$ ۴) $\frac{4}{25}$

۸۲- الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. طول موج فوتون گسیل شده، هنگامی که الکترون از این حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیخته اتم

هیدروژن جهش می‌کند، حدوداً چند نانومتر است؟ $[E_R = 13.6 \text{ eV}, hc = 1240 \text{ (eV} \cdot \text{nm)}]$

۱) ۱۰۲ ۲) ۲۹۰ ۳) ۵۲۰ ۴) ۶۵۶

۸۳- نیمه عمر ایزوتوپ ^{131}I برابر با ۸ روز است. پس از گذشت ۴۰ روز ...

۱) از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌مانند. ۲) از $\frac{1}{16}$ از هسته‌های مادر اولیه واپاشیده می‌شوند.

۳) از $\frac{31}{32}$ از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌مانند. ۴) تقریباً ۳ درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌مانند.

۸۴- مطابق مدل اتمی رادرفورد اگر الکترون به دور هسته در حال گردش باشد، باید به تدریج و بسامد موج الکترومغناطیسی گسیل شده از آن یابد.

۱) به هسته نزدیک شده - کاهش ۲) به هسته نزدیک شده - افزایش
۳) از هسته دور شده - کاهش ۴) از هسته دور شده - افزایش

۸۵- نیمه عمر یک ماده پرتوزا برابر با ۵ روز است. اگر در ۵ روز چهارم m گرم و در ۵ روز پنجم m' گرم از این ماده واپاشیده شود، به طوری

که $m - m' = 50 \text{ g}$ باشد، جرم فعال اولیه این ماده چند گرم بوده است؟

۱) ۳۲۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۶۴۰۰ ۴) ۱۶۰۰

۸۶- الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = 3$ است. اگر الکترون به مداری برود که شعاع آن $\frac{1}{9}$ شعاع مدار اولیه است، طول موج تابش شده چند نانومتر است؟

$$\left(R = 0.01 \frac{1}{nm} \right)$$

۱) ۲۲۵ ۲) ۷۲۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۱۲/۵

۸۷- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو برابر با ۸ ساعت است. چند ساعت زمان باید بگذرد تا مقدار ماده واپاشیده شده ۱۵ برابر ماده فعال شود؟

۱) ۸ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۶۴

۸۸- شکل مقابل تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. وقتی الکترون از تراز انرژی A به تراز انرژی B برود بسامد فوتون

توسط الکترون برابر با تراهتر است. $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$

۱) گسیل شده، ۶۳۷۵ ۲) جذب شده، ۱۰۶۲۵
۳) جذب شده، ۶۳۷/۵ ۴) جذب شده، ۱۰۶۲/۵

۱) -0.85 eV ۲) -1.51 eV
۳) -3.40 eV ۴) -13.6 eV

۸۹- کدام گزینه در مورد پدیده فوتوالکتریک نادرست است؟

- ۱) در بسامد ثابت با افزایش شدت نور تعداد فوتوالکترن‌ها افزایش خواهد یافت.
۲) در بسامد ثابت با افزایش شدت نور انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها بدون تغییر می‌ماند.
۳) اگر طول موج نور تابیده شده بر سطح فلز از طول موج آستانه کمتر باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.
۴) بسامد آستانه به جنس فلز بستگی دارد.

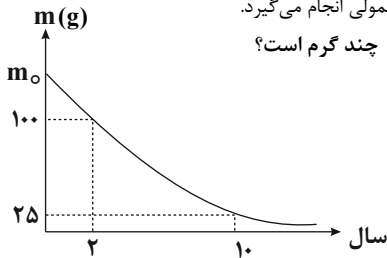
۹۰- یک هسته رادیواکتیو ^{238}U پرتو α و γ ذره بتای منفی و ۱ ذره آلفا گسیل می‌کند، عدد اتمی و عدد جرمی هسته مادر به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ثابت می‌ماند - ۴ واحد کاهش می‌یابد. ۲) ۴ واحد کاهش - ۴ واحد کاهش می‌یابد.
۳) ثابت می‌ماند - ۲ واحد کاهش می‌یابد. ۴) ۴ واحد کاهش - ۲ واحد کاهش می‌یابد.

۹۱- کدام یک از گزینه‌های زیر جزء ویژگی‌های گسیل القایی نمی‌باشد؟

- (۱) فوتون گسیل شده با فوتون ورودی همگام یا هم‌فاز است.
- (۲) تعداد فوتون‌های خروجی در محیط لیزری افزایش می‌یابد و در نتیجه نور لیزر تقویت می‌شود.
- (۳) فوتون‌های گسیل شده در محیط لیزری در همان جهت فوتون‌های ورودی حرکت می‌کنند.
- (۴) انرژی لازم برای برانگیخته شدن الکترون‌ها به تراز پایین‌تر از طریق تخلیه و لناژهای بالا و درخش‌های شدید نور معمولی انجام می‌گیرد.

۹۲- در شکل روبه‌رو نمودار جرم فعال باقی‌مانده برحسب زمان برای یک ماده پرتوزا نشان داده شده است. m_0 چند گرم است؟



- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳) $100\sqrt{2}$
- (۴) $50\sqrt{2}$

۹۳- اگر فوتون گسیل شده از دهمین خط طیف اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$) به سطح فلز A بتابد، پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد. اگر فوتون گسیل شده از اولین خط طیف اتم هیدروژن در رشته لیمان ($n' = 1$) به سطح فلز A بتابد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد و انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد و انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها تغییر نمی‌کند.
- (۳) پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد و انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها کاهش می‌یابد.
- (۴) پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

۹۴- طول موج‌های مربوط به رشته پاشن ($n' = 3$) تقریباً در محدوده کدام یک از گزینه‌های زیر برحسب نانومتر می‌تواند قرار گیرد؟ ($R = 0.011 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۱۸۵۰ تا ۱۰۰۰
- (۲) ۱۹۵۰ تا ۱۹۵
- (۳) ۱۹۰۰ تا ۸۰۰
- (۴) ۱۹۰۰ تا ۹۰۰

۹۵- نیمه عمر ماده A، ۲ برابر نیمه عمر ماده B است و تعداد ذرات اولیه ماده A، $\frac{1}{4}$ تعداد ذرات اولیه ماده B است. اگر بعد از مدت زمان t از آغاز واپاشی دو ماده، تعداد ذره‌های واپاشی شده ماده A، سه برابر تعداد ذرات باقیمانده B باشد، در این مدت چند درصد از ماده B واپاشی شده است؟

- (۱) ۶/۲۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۹۳/۷۵
- (۴) ۷۵

۹۶- یک سلول خورشیدی به ابعاد $75 \text{ cm} \times 75 \text{ cm}$ ، در یک روز ابری شدت تابشی $100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ را از خورشید دریافت می‌کند. اگر طول موج متوسط فوتون‌ها 496 nm باشد، در این صورت تعداد تقریبی فوتون‌های دریافتی در مدت نصف شبانه‌روز مطابق با کدام گزینه است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 6×10^{25}
- (۲) $1/6 \times 10^{19}$
- (۳) 6×10^{24}
- (۴) $1/6 \times 10^{18}$

۹۷- یک الکترون در اتم هیدروژن با دریافت نور تک‌رنگی با طول موج 100 nm برانگیخته شده و از حالت پایه به مدار دیگر می‌رود. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه بازگردد، امکان گسیل چند نوع فوتون با انرژی‌های متفاوت وجود دارد؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

$$(E_R = 13/5 \text{ eV})$$

- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۲

۹۸- کدام یک از عبارات زیر در مورد لیزرها نادرست است؟

- (۱) هر چه الکترون‌ها بتوانند در تراز شبه پایدار مدت زمان بیشتر تری باقی بمانند نور تقویت شده‌تری از لیزر خارج می‌شود.
- (۲) همه پرتوهای نوری که از یک لامپ رشته‌ای ساطع می‌شوند هم‌فاز نیستند در صورتی که پرتوهای نوری که از یک لیزر ساطع می‌شوند همگی هم‌فازند.
- (۳) شکل روبه‌رو نمایش دهنده گسیل القایی در لیزرهاست.
- (۴) الکترون‌ها در حالت وارونی جمعیت نسبت به حالت برانگیخته معمولی می‌توانند مدت زمان طولانی‌تری در تراز بالاتر بمانند.



۹۹- هسته‌ای در تابش‌های پی‌درپی به ایزوتوپ دیگر خود با ۸ نوترون کمتر تبدیل شده است. در این واکنش به ترتیب از راست به چپ چند ذره α و چند ذره β^- تابش شده است؟

- (۱) ۴ و ۴
- (۲) ۲ و ۲
- (۳) ۴ و ۲
- (۴) ۲ و ۸

۱۰۰- چه تعداد از جملات زیر درست است؟

- (آ) اتم‌های هر گاز دقیقاً طول موج‌هایی را از نور سفید جذب می‌کنند که در صورت برانگیختگی تابش می‌کنند.
- (ب) طیف گسیلی و جذبی دو نوع گاز می‌توانند همانند یکدیگر باشند.
- (پ) مدل بور برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد به کار نمی‌رود.
- (ت) بیش‌تر تابش گسیل شده از سطح اجسام در دماهای معمولی در ناحیه فرسرخ قرار دارد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

فیزیک ۲: کل کتاب

۱۰۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2\mu\text{C}$ و $q_2 = 32\mu\text{C}$ در فاصله ۱۵ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. در چه فاصله‌ای از بار q_2 بر حسب سانتی‌متر، بار q_3 را قرار دهیم تا برابری نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 برابر با صفر شود؟

- (۱) ۵
(۲) ۲۵
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۱۰۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $+5$ میکروکولنی از نقطه A با پتانسیل الکتریکی V_A به نقطه B با پتانسیل الکتریکی $V_B = 5V$ منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان الکتریکی برابر با $10\mu\text{J}$ باشد، V_A چند ولت است؟

- (۱) ۳
(۲) -۲
(۳) -۳
(۴) ۷

۱۰۳- مساحت صفحات خازن تختی را که به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است، نصف کرده و فاصله بین آن‌ها را که در ابتدا هوا بوده، با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $1/5$ به طور کامل پر می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.
(۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
(۴) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

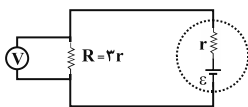
۱۰۴- در هر ۲ دقیقه از سیم رسانایی که جریان ۱۶ میلی‌آمپر در آن جریان دارد، چند الکترون عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- (۱) $1/2 \times 10^{19}$
(۲) $1/6 \times 10^{19}$
(۳) 6×10^{18}
(۴) $2/4 \times 10^{19}$

۱۰۵- جرم سیم مسی A دو برابر جرم سیم مسی B است و شعاع مقطع سیم A دو برابر شعاع مقطع سیم B است، اگر دو سیم به صورت موازی به یکدیگر متصل شده باشند و جریان عبوری از مجموعی دو سیم ۱۸ آمپر باشد، جریان عبوری از سیم A چند آمپر است؟

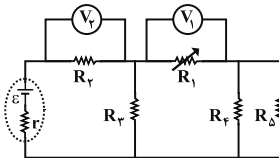
- (۱) ۱۶
(۲) ۸
(۳) ۱۲
(۴) ۱۴

۱۰۶- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج ایده‌آل عدد $10V$ را نشان دهد، نسبت توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری به توان خروجی آن کدام است؟



- (۱) $1/3$
(۲) $1/5$
(۳) $2/3$
(۴) $1/4$

۱۰۷- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R_1 کاهش یابد، مقادیری که ولت‌سنج‌های ایده‌آل V_1 و V_2 نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



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

۱۰۸- سیم قائمی در میدان مغناطیسی زمین (که رو به شمال است) قرار دارد و جریانی از پایین به بالا از این سیم عبور می‌کند. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سمت است؟

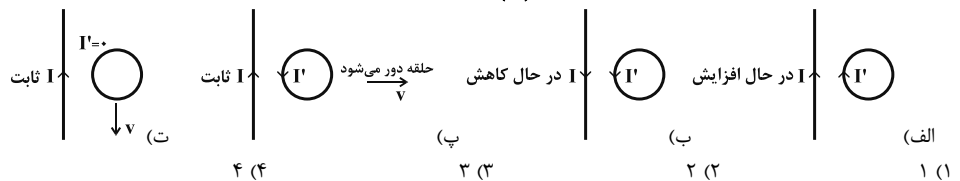
- (۱) شرق
(۲) غرب
(۳) بالا
(۴) جنوب

۱۰۹- سیم‌لوله‌ای از سیم‌های روکش دار به قطر π میلی‌متر که در یک لایه در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، تشکیل شده است. اگر از این سیم‌لوله جریان

$2A$ بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

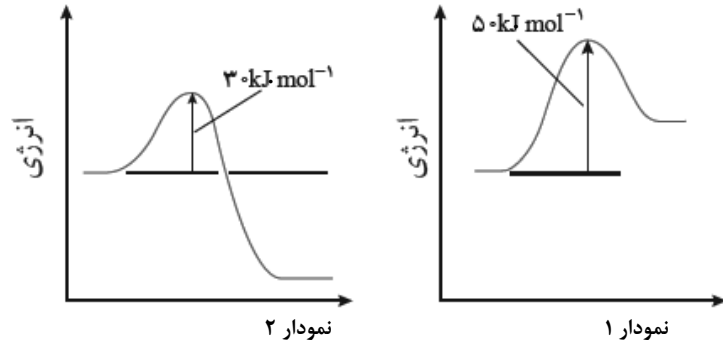
- (۱) 0.008
(۲) 0.08
(۳) 0.8
(۴) 8

۱۱۰- در چند مورد از شکل‌های زیر جهت جریان القایی (I') به درستی نشان داده شده است؟



شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: شیمی ۳: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۲۱

۱۱۱- با توجه به نمودارهای زیر کدام گزینه صحیح است؟ (مقیاس و شرایط دو نمودار یکسان است).



۱) نمودار ۱ می‌تواند مربوط به واکنش سوختن متان باشد.

۲) اگر در واکنش ۲ از کاتالیزگر مناسب استفاده شود، ΔH واکنش کاهش می‌یابد.

۳) گرمای مبادله شده در نمودار ۱ بیشتر از گرمای مبادله شده در نمودار ۲ است.

۴) در شرایط یکسان، سرعت واکنش نمودار ۱ کم‌تر از سرعت واکنش نمودار ۲ است.

۱۱۲- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست‌اند؟

* واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای 25°C در حضور پودر روی به شکل انفجاری انجام می‌شود.

* مبدل کاتالیستی قطعه‌سرامیکی است که به شکل توری به کار می‌رود و فلزهای پلاتین، پالادیم و رادیم روی آن نشانده می‌شود.

* برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی کاتالیزگر را به شکل مش‌های ریز درمی‌آورند.

* مبدل کاتالیستی برای خودروهای دیزلی دارای آمونیاک است که با گازهای NO و NO_2 واکنش می‌دهد و بخار آب و گاز نیتروژن تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

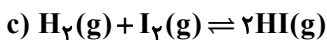
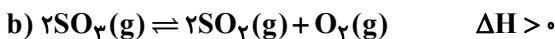
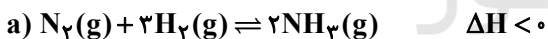
۱۱۳- با توجه به جدول زیر، اگر یک خودرو روزانه ۱۰۰ کیلومتر حرکت کند و در این خودرو از یک مبدل کاتالیستی استفاده شده باشد که مقدار آلاینده‌ها را

به اندازه ۳۰ درصد کاهش دهد، چند کیلوگرم آلاینده در ماه توسط این خودرو وارد هوا می‌شود؟ (ماه را ۳۰ روزه در نظر بگیرید.)

مقدار آلاینده (گرم) به‌ازای طی یک کیلومتر در عدم حضور کاتالیزگر	فرمول شیمیایی آلاینده
۵/۹۹	CO
۱/۶۷	C_xH_y
۱/۰۴	NO

۲۶۰/۱ (۴) ۱۸/۲۷ (۳) ۲۷/۱۸ (۲) ۷/۸۳ (۱)

۱۱۴- کدام گزینه درست است؟



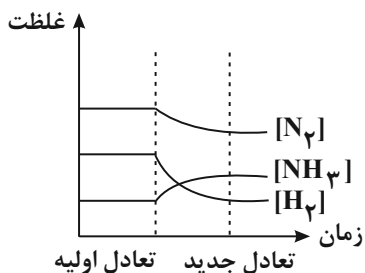
۱) در واکنش b، افزایش فشار ثابت تعادل را افزایش می‌دهد.

۲) در واکنش a، کاهش دما ثابت تعادل را افزایش می‌دهد.

۳) در واکنش c، افزایش فشار شمار مول‌های HI را کاهش می‌دهد.

۴) افزایش و یا کاهش دما اثری بر تعادل c ندارد.

۱۱۵- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به واکنش تولید آمونیاک به روش هابر است، تغییر اعمال شده بر تعادل کدام است و تعادل در چه جهتی جابه‌جا شده است؟



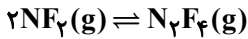
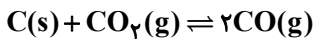
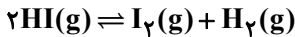
۱) افزایش فشار - برگشت

۲) افزایش دما - برگشت

۳) کاهش فشار - رفت

۴) کاهش دما - رفت

۱۱۶- اگر هر یک از واکنش‌های تعادلی زیر به ظرف سربسته بزرگ‌تر در دمای ثابت انتقال یابند، کدام موارد نادرست هستند؟



آ- در یکی از واکنش‌های بالا، تعادل به سمت چپ جابه‌جا خواهد شد.

ب- در واکنش دوم، تعادل در جهت خاصی جابه‌جا نخواهد شد.

پ- در واکنش سوم، نسبت غلظت تعادلی فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها و ثابت تعادل بزرگ‌تر خواهد شد.

ت- در واکنش اول، با جابه‌جایی تعادل به سمت راست، غلظت فراورده‌ها افزایش پیدا می‌کند.

ث- در واکنش چهارم، مقدار و غلظت NF_3 در تعادل جدید به ترتیب افزایش و کاهش پیدا می‌کند.

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

۱۱۷- در یک ظرف ۳ لیتری با پیستون روان، غلظت هر یک از مواد شرکت کننده در تعادل گازی $\text{AB}_2(g) \rightleftharpoons \text{A}(g) + \text{B}_2(g)$ برابر یک مولار است. اگر حجم

ظرف را در دمای ثابت به یک لیتر کاهش دهیم، غلظت تعادلی B_2 چند مول بر لیتر می‌شود؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۱۸- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• در فشار 1 atm گاز نیتروژن در مقایسه با گاز آمونیاک و هیدروژن دشوارتر به مایع تبدیل می‌شود.

• با افزایش فشار در تعادل $2\text{NH}_3(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$ به حدود ۳۵۰۰ اتمسفر در دمای ثابت، می‌توان درصد مولی آمونیاک در سامانه را تا ۱۰۰ درصد افزایش داد.

• خام‌فروشی، فروختن منابع طبیعی بدون فراوری است که تنها در مورد نفت و منابع معدنی انجام می‌شود.

• در تولید آمونیاک به روش هابر در شرایط بهینه، ۲۸ درصد جرمی مخلوط واکنش را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

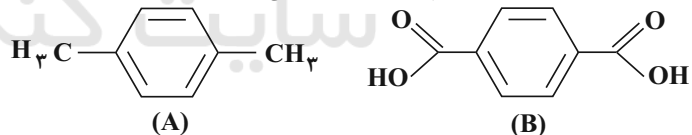
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- تمام اطلاعات بیان شده در کدام ردیف از جدول زیر صحیح هستند؟

شماره ردیف	نام ترکیب	کاربرد	روش تهیه
۱	پلی اتن	سازنده اصلی برخی پلاستیک‌ها	قرار دادن اتان در دما و فشار بالا
۲	گاز اتان	تهیه پلی اتن	واکنش گاز اتان با هیدروژن در حضور کاتالیزگر
۳	اتانول	ضد عفونی کننده	واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر
۴	اتیل استات	بی حس کننده موضعی	واکنش اتن با اتانول

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- با توجه به ساختارهای زیر کدام موارد از مطالب بیان شده درست‌اند؟



(آ) A و B به ترتیب پارازایلن و ترفتالیک اسید هستند.

(ب) برای تبدیل ترکیب A به B از مواد کاهنده مانند پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

(پ) در واکنش A با یون پرمنگنات، این یون به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود و تغییر عدد اکسایش اتم Mn در آن برابر ۳- است.

(ت) با افزایش دما، شرایط انجام واکنش تبدیل A به B با استفاده از یون پرمنگنات تأمین و بازده واکنش زیاد می‌شود.

(۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

محاسباتی شیمی: شیمی ۱: صفحه‌های ۴ تا ۶، ۱۳ تا ۱۹، ۵۶ تا ۶۰، ۸۱ تا ۸۵ و ۱۰۲ تا ۱۱۰

شیمی ۲: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵، ۵۶ تا ۵۸، ۶۰ تا ۶۸، ۷۰ تا ۷۵، ۸۳ تا ۸۸، ۹۰، ۹۱، ۹۴، ۹۵ و ۱۲۱

۱۲۱- خورشید $4/3 \times 10^{22}$ کیلوژول بر ثانیه انرژی در فضا گسیل می‌کند. سرعت کاهش جرم خورشید به تقریب چند گرم بر ثانیه است؟

(۱) $0/47 \times 10^{11}$ (۲) $4/7 \times 10^{11}$ (۳) $0/27 \times 10^{11}$ (۴) $2/7 \times 10^{11}$

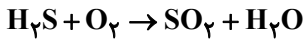
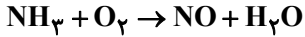
۱۲۲- تعداد اتم O در ۶۴ گرم گاز اکسیژن برابر تعداد اتم‌ها در ۹۲ گرم از یک فلز است. جرم مولی فلز کدام است؟

(۱) ۲۳ (۲) ۴۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۱۲۳- در یک نمونه مس، ۷۵ درصد اتم‌ها را ایزوتوپی تشکیل می‌دهد که 2×10^{20} اتم از این ایزوتوپ 0.021 گرم جرم دارد. در ایزوتوپ دیگر آن تعداد نوترون‌ها، ۲ واحد بیشتر است. جرم اتمی میانگین مس کدام است؟ (N_A عدد آووگادرو) را 6×10^{23} در نظر بگیرید.

(۱) $64/5$ (۲) $63/5$ (۳) $65/5$ (۴) $62/5$

۱۲۴- در واکنش $59/5$ گرم آمونیاک با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند گرم آب تولید می‌شود و این مقدار آب را از واکنش چند گرم اکسیژن با هیدروژن سولفید کافی می‌توان به دست آورد؟ ($O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$) (واکنش‌های داده شده موازنه نشده هستند).



(۱) $25/2 - 94/5$ (۲) $25/2 - 94/5$ (۳) $252 - 94/5$ (۴) $252 - 94/5$

۱۲۵- درون سیلندری طبق شکل زیر، یک نمونه گاز در دمای $273^\circ C$ وجود دارد. اگر دمای گاز را به $546^\circ C$ برسانیم و فشار وارد بر پیستون را سه برابر کنیم، حجم گاز چه تغییری می‌کند؟



(۱) حجم گاز تغییر نمی‌کند.

(۲) حجم گاز ۲۵٪ کاهش می‌یابد.

(۳) حجم گاز ۳۳/۳۳٪ کاهش می‌یابد.

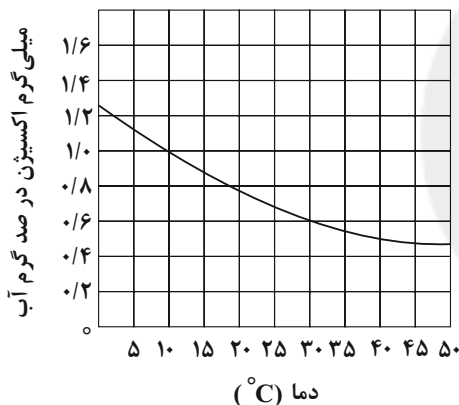
(۴) حجم گاز ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

۱۲۶- از تجزیه چند گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر در دما و فشار ثابت، ۱۴ لیتر گاز به دست می‌آید؟ (چگالی گاز O_2 برابر $1/2 g.L^{-1}$ است).



(۱) $30/3$ (۲) $15/15$ (۳) $28/2$ (۴) $14/1$

۱۲۷- ادامه زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیش‌تر از $5 ppm$ باشد. نمودار زیر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا را نشان می‌دهد. حداکثر دمای آب برای ادامه زندگی ماهی‌ها با توجه به انحلال‌پذیری گاز اکسیژن، تقریباً چند درجه سانتیگراد است؟



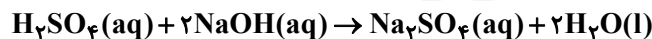
(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

۱۲۸- ۵ میلی‌لیتر محلول ۱۰ مولار سدیم هیدروکسید را با اضافه کردن آب به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. چند میلی‌لیتر از محلول جدید با $2 mL$ محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید (H_2SO_4) با چگالی $1/4 g.mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, O = 16, S = 32: g.mol^{-1}$)



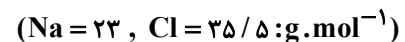
(۱) ۶۰ (۲) ۵۶ (۳) ۲۴ (۴) ۴۰

۱۲۹- اگر معادله انحلال‌پذیری ترکیبی به صورت $S = 0/60 + 12$ باشد، محلول $2/5$ مولار آن تقریباً در چه دمایی سیر شده است؟ (چگالی محلول:

$1/01 g.mL^{-1}$ ، جرم مولی ترکیب: $101 g.mol^{-1}$)

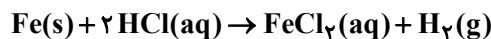
(۱) ۲۲ (۲) $25/5$ (۳) $41/5$ (۴) ۴۵

۱۳۰- $5/85$ گرم $NaCl$ را در آب حل کرده و حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. $100 mL$ از محلول حاصل را برداشته و دوباره $1/17 g NaCl$ به آن اضافه می‌کنیم. غلظت مولار $NaCl$ در محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه شدن $NaCl$ چشم‌پوشی شود).



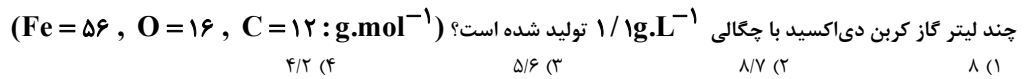
(۱) $0/2$ (۲) $0/1$ (۳) $0/4$ (۴) $0/3$

۱۳۱- فلز آهن طبق واکنش زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. تیغه‌ای آهنی به جرم ۱۰ گرم با خلوص ۸۴٪ در مقدار کافی هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده در شرایط STP چند لیتر است؟ ($Fe = 56 g.mol^{-1}$)

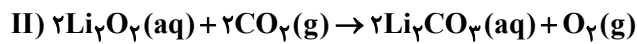
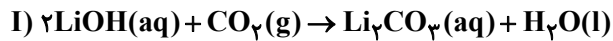
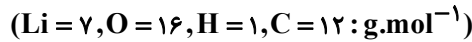


(۱) $3/36$ (۲) ۴ (۳) $4/64$ (۴) $3/63$

۱۳۲- اکسیدی از آهن به جرم ۴۶/۴ گرم در واکنش با کربن، ۱۶/۸ گرم آهن و مقداری کربن دی‌اکسید تولید کرده است. اگر بدانیم پیشرفت واکنش ۵۰٪ بوده،

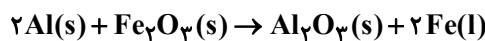


۱۳۳- ۹۲ گرم Li_2O_2 با خلوص ۷۵ درصد و ۱۲۵ گرم $LiOH$ ناخالص هر دو با مقدار کافی کربن دی‌اکسید واکنش داده و مقدار برابری لیتیم کربنات (Li_2CO_3) تولید می‌کنند. درصد خلوص $LiOH$ تقریباً کدام است؟ (بازده واکنش I را ۱۰۰ درصد و واکنش II را ۶۰ درصد در نظر بگیرید.)



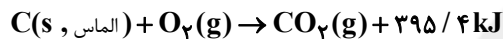
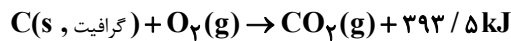
۴۳ (۱) ۳۴/۵ (۲) ۳۷ (۳) ۴۷/۵ (۴)

۱۳۴- از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، $24kJ / 15$ گرما آزاد می‌شود. ΔH واکنش ترمیت بر این اساس حدوداً کدام است؟ ($Al = 27g.mol^{-1}$)



-۴۱۱/۵kJ (۱) -۸۲۳kJ (۲) -۲۰۵/۸kJ (۳) -۱۶۴۶kJ (۴)

۱۳۵- با توجه به واکنش‌های زیر، به کمک گرمای حاصل از تبدیل $50/4$ کیلوگرم الماس به گرافیت، چند کیلوگرم آب $50^\circ C$ را می‌توان به دمای جوش رساند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را $4/2$ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد در نظر بگیرید.)

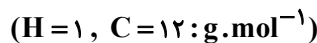


۳۸ (۱) ۳۸۰ (۲) ۱۵۷۷۸ (۳) ۱۵۷۷/۸ (۴)

۱۳۶- آنتالپی واکنش گاز اتن با بخار آب و تبدیل آن به گاز اتانول چند کیلوژول بر مول است؟ (پیوند $C-C, C=C, C-O, O-H, C-H$ را به ترتیب برابر ۳۴۸، ۶۱۴، ۳۸۰، ۴۶۳ و ۴۱۳ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

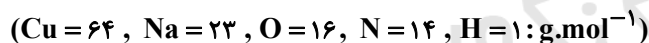
-۱۱۴ (۱) ۳۴۹ (۲) -۶۴ (۳) ۱۱۴ (۴)

۱۳۷- با توجه به معادله نمادی موازنه نشده $C_2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ ، اگر سرعت متوسط تولید گاز CO_2 برابر $2 mol.min^{-1}$ باشد و طی مدت ۳ دقیقه مقدار $390kJ$ گرما آزاد شده باشد، ارزش سوختی گاز اتین کدام است؟



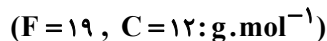
۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲/۵ (۴)

۱۳۸- اگر مجموع سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده‌ها در واکنش محلول مس (II) نیترات با سدیم هیدروکسید برابر با $2/4$ مول بر دقیقه باشد و پس از ۴۵ ثانیه $24/5$ گرم رسوب مس (II) هیدروکسید به دست آید، بازده درصدی واکنش تقریباً کدام است؟



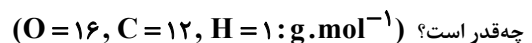
۴۱/۷ (۱) ۵۰ (۲) ۳۶/۸ (۳) ۵۴/۵ (۴)

۱۳۹- در یک کارخانه تولید نخ دندان در هر ساعت ۵۰۰۰۰ بسته نخ دندان که جرم نخ در هر کدام به طور متوسط ۵۰ گرم است، تولید می‌شود. حساب کنید در هر شیفت کاری (۸ ساعته) این کارخانه، چند لیتر مونومر در شرایط STP مصرف می‌شود؟



۱/۱۲ × ۱۰^۶ (۴) ۲/۲۴ × ۱۰^۴ (۳) ۲/۲۴ × ۱۰^۶ (۲) ۴/۴۸ × ۱۰^۶ (۱)

۱۴۰- مقداری متیل استات ۳۷ درصد خالص را آبکافت می‌کنیم و در مجموع $8/28$ گرم فرآورده آلی حاصل می‌شود. جرم استر ناخالص اولیه در این واکنش



۱۸ (۱) ۶/۶ (۲) ۳۶ (۳) ۱۳/۲ (۴)

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{20}{120} = \frac{1}{6} \rightarrow P(A) = \frac{5}{6}$$

(رضا زاکر)

۷- گزینه «۲»

$$n(S) = 2^6 = 64$$

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای:

تعداد حالاتی که تعداد دختران و پسران برابرند، برابر با $\binom{6}{3} = 20$ می‌باشد.

در $64 - 20 = 44$ حالت تعداد دختران و پسران برابر نمی‌باشد که در نصف این حالات تعداد دختران از پسران بیشتر است:

$$n(A) = 22 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{22}{64} = \frac{11}{32}$$

(مهمربصطفی ابراهیمی)

۸- گزینه «۲»

$$n(S) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

اگر پیشامد پسر بودن فرزند سوم را A و پیشامد هم‌جنس بودن همه فرزندانش را B بنامیم، داریم:

$$n(A) = 2 \times 2 \times 1 \times 2 = 8$$

$B = \{(پ پ پ پ), (د د د د)\} \Rightarrow n(B) = 2$

حال $P(A \cup B)$ را می‌خواهیم. می‌دانیم که $\{پ پ پ پ\} \cap B = \emptyset$ است.

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

$$= \frac{8}{16} + \frac{2}{16} - \frac{1}{16} = \frac{9}{16}$$

(یعنا کلانتریان)

۹- گزینه «۴»

اگر پیشامد این که هر چهار دانش‌آموز انتخاب شده، از یک رشته باشند A بنامیم، داریم:

احتمال آن که احتمال آن که
دانش‌آموزان رشته تجربی باشند
ریاضی باشند.

$$P(A) = \frac{\binom{5}{2} \times \binom{4}{2} + \binom{3}{2} \times \binom{3}{2}}{\binom{8}{2} \times \binom{7}{2}} = \frac{69}{28 \times 21} = \frac{23}{196}$$

حال احتمال حالتی را که در آن چهار دانش‌آموز انتخابی از یک رشته نیستند،

$$P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{23}{196} = \frac{173}{196}$$

به‌دست می‌آوریم:

(طاهر دارستانی)

۱۰- گزینه «۳»

$$P(B_1) = \frac{1}{6}$$

$$P(B_2) = \frac{2}{6}$$

$$P(B_3) = \frac{3}{6}$$

$$\Rightarrow P = P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3)$$

$$= \frac{1}{6} \times \frac{3}{4} + \frac{2}{6} \times \frac{7}{8} + \frac{3}{6} \times \frac{15}{16}$$

$$= \frac{1}{8} + \frac{7}{24} + \frac{15}{32} = \frac{85}{96}$$

(بانگ سادات)

۱۱- گزینه «۱»

$$S = \{1, 2, \dots, 11\} \Rightarrow n(S) = 11$$

ریاضی

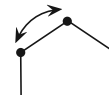
۱- گزینه «۴»

(هسین غفارپور)

از آنجایی که تعداد اعداد فرد در یک تاس (۱، ۳، ۵) با تعداد اعداد اول (۲، ۳، ۵) برابر است، پس احتمال هر دو حالت برابر است.

۲- گزینه «۳»

(علی هایبان)



فضای نمونه‌ای، انتخاب دو رأس از بین پنج رأس است. برای این که دو رأس مجاور هم باشند باید هر دو از سر یک ضلع انتخاب شود. در واقع یک ضلع از پنج ضلع را انتخاب می‌کنیم. پس:

$$n(S) = \binom{5}{2} = 10$$

$$n(A) = \binom{5}{1} = 5$$

$$P(A) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

۳- گزینه «۳»

(مهمربصطفی ابراهیمی)

هر تاس ۵ حالت دارد. در نتیجه $n(S) = 5 \times 5 = 25$ ، حالت‌هایی را که جمع دو تاس ۸ می‌شود، می‌نویسیم:

$$A = \{(4, 4), (2, 6), (6, 2)\}$$

$$n(A) = 3$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{25}$$

۴- گزینه «۲»

(سونو ولی زاده)

تاس اول و دوم، هر کدام یک حالت و تاس سوم، پنج حالت دارد:

$$\frac{\{3\}}{1} \times \frac{\{3\}}{1} \times \frac{\{1, 2, 4, 5, 6\}}{5}$$

$$n(A) = 5$$

$$n(S) = 6^3 = 216$$

$$P(A) = \frac{5}{216}$$

۵- گزینه «۲»

(علی هایبان)

$$n(S) = 6^3 = 216$$

$$n(A) = \begin{cases} \xrightarrow{\text{تعداد حالت}} 3! = 6 & \{1, 3, 5\} \\ \xrightarrow{\text{تعداد حالت}} 3! = 6 & \{2, 4, 6\} \end{cases} \rightarrow n(A) = 12$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{12}{216} = \frac{1}{18}$$

۶- گزینه «۱»

(علی مرشد)

برای راحتی کار، متمم خواسته صورت سوال را حساب می‌کنیم:

$$n(S) = \binom{10}{3} = \frac{10 \times 9 \times 8}{3 \times 2} = 120$$

A حداقل یک نفر از رشته ریاضی باشد

$$A' = \text{هیچ کدام از سه نفر از رشته ریاضی نباشند} = \binom{6}{3} = 20$$

(ایلا مرادی)

۱۶- گزینه «۱»

چون نتیجه بقیه گوی‌ها مهم نیست، پس آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم. بنابراین گوی سوم و پنجم را مانند گوی اول و دوم در نظر می‌گیریم و احتمال هم‌رنگ بودن آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{6}{10} \times \frac{5}{9} + \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} = \frac{30+12}{90} = \frac{42}{90} = \frac{7}{15}$$

(آریان میری)

۱۷- گزینه «۱»

تعداد کل اعداد طبیعی چهار رقمی برابر است با: $n(S) = 9 \times 10 \times 10 \times 10$
برای آن که حاصل ضرب ارقام عدد انتخابی بر ۳ بخش پذیر نباشد، عدد مورد نظر باید فاقد ارقام ۰ و ۳ و ۶ و ۹ باشد. پس تعداد حالات مطلوب برابر است با تعداد اعداد طبیعی چهاررقمی که با استفاده از ارقام ۱، ۲، ۴، ۵، ۷، ۸ ساخته می‌شود:

$$n(A) = 6 \times 6 \times 6 \times 6$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{6 \times 6 \times 6 \times 6}{9 \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{2 \times 2 \times 6 \times 6}{10 \times 10 \times 10} = 0/144$$

(ایمان کاظمی)

۱۸- گزینه «۳»

فضای نمونه‌ای، کل جایگشت‌های ۶ نفر است که برابر است با: $n(S) = 6!$
برای تعیین تعداد عضوهای پیشامد، ۶ جایگاه در نظر می‌گیریم. ابتدا و انتهای صف باید با فرزندان پر شود که یکی ۴ حالت و دیگری ۳ حالت خواهد داشت. پدر و مادر و ۲ فرزند دیگر بین آن‌ها هستند که به ۴! حالت جایجا می‌شوند:

$$n(A) = \underbrace{4}_{4!} \times \underbrace{3}_{3!}$$

$$P(A) = \frac{4 \times 3 \times 4!}{6!} = \frac{2}{5}$$

در نتیجه:

(سروش موثینی)

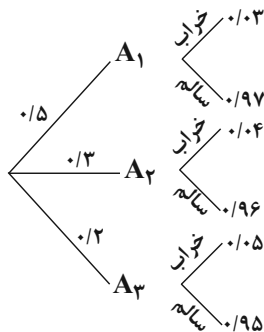
۱۹- گزینه «۳»

فضای نمونه‌ای به صورت $\{(ر، ر)، (پ، ر)، (ر، پ)، (پ، پ)\}$ است و پیشامد مورد نظر باید فاقد (ر، ر) باشد. پس زیرمجموعه‌ای از S فاقد (ر، ر) می‌خواهیم که $2^3 = 8$ حالت دارد.

(مهدی ساسانی)

۲۰- گزینه «۲»

با رسم نمودار درختی می‌بینیم:



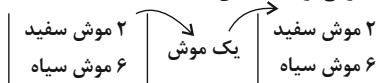
که در این سوال احتمال قطعه خراب خواسته شده است.

$$(0/5 \times 0/03) + (0/3 \times 0/04) + (0/2 \times 0/05) = 0/037$$

(سیار داوطلب)

۲۱- گزینه «۱»

در اجرای این آزمایش می‌خواهیم فقط یک بار موش سیاه بیرون آمده باشد، پس: برمی‌گردد به همان جعبه

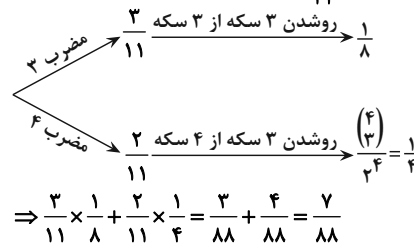


$$P = \frac{2}{6} \times \frac{6}{6} + \frac{6}{6} \times \frac{2}{6}$$

↓ ↓ ↓ ↓
دومی سفید اولی سیاه دومی سیاه اولی سفید

$$3 \text{ مضارب } \Rightarrow A = \{3, 6, 9\} \Rightarrow P(A) = \frac{3}{11}$$

$$4 \text{ مضارب } \Rightarrow B = \{4, 8\} \Rightarrow P(B) = \frac{2}{11}$$



(مهمربوار مهنی)

۱۲- گزینه «۲»

می‌دانیم که رقم دهگان نمی‌تواند صفر باشد، بنابراین:

$$n(S) = 5 \times 8 = 40$$

تمام اعدادی را که بر ۳ بخش پذیر هستند از دو مجموعه مورد نظر می‌نویسیم:

$$A = \{12, 15, 18, 21, 24, 27, 33, 36, 42, 45, 48, 51, 54, 57\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 14$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{14}{40} = \frac{7}{20}$$

(رسول مهنی‌منش)

۱۳- گزینه «۱»

دو حالت مختلف وجود دارد:

(۱) حرف یکسان S باشد: $\frac{2}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{2}{30}$

(۲) حرف یکسان a باشد: $\frac{1}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{30}$

پس جواب برابر است با: $\frac{2}{30} + \frac{1}{30} = \frac{3}{30} = 0/1$

(امیر هوشنگ انصاری)

۱۴- گزینه «۲»

اگر مهره‌های سفید را به صورت «۱، ۲، ۳، ۴، ۵» و مهره‌های سیاه را به صورت «چهار، سه، دو، یک» نشان دهیم، آن‌گاه:

$$B = \{(دو، ۴), (چهار، ۲), (چهار، دو), (۲، ۴), (۵، ۱), (۱، ۵)\} = \{(دو، ۴), (چهار، ۲), (چهار، دو), (۲، ۴), (۵، ۱), (۱، ۵)\}$$

$$A = \{(دو، ۴), (چهار، ۲), (چهار، دو), (۲، ۴)\}$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{7}$$

(رضا زاکر)

۱۵- گزینه «۴»

حالاتی را که جمع اعداد رو شده حداقل ۸ باشد می‌نویسیم:

$$A = \overbrace{\{(2,6), (6,2), (5,3), (3,5), (4,4)\}}^{8 \text{ جمع}}, \overbrace{\{(3,6), (6,3), (5,4), (4,5)\}}^{9 \text{ جمع}},$$

$$\overbrace{\{(4,6), (6,4), (5,5), (5,6), (6,5)\}}^{10 \text{ جمع}}, \overbrace{\{(6,6)\}}^{11 \text{ جمع}}, \overbrace{\{(6,6)\}}^{12 \text{ جمع}}$$

از بین حالات بالا آنهایی را که اختلاف اعداد رو شده صفر یا یک می‌باشند انتخاب می‌کنیم.

$$B = \overbrace{\{(4,4), (5,5), (6,6)\}}^{\text{اختلاف صفر}}, \overbrace{\{(4,5), (5,4), (5,6), (6,5)\}}^{\text{اختلاف 1}}$$

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{7}{36}$$

بنابراین احتمال خواسته سؤال برابر است با:

$$\text{احتمال دفترچه سلامت نداشتن} = \frac{54}{100} \times \frac{40}{100} + \frac{46}{100} \times \frac{25}{100} = 0/331$$

(سامان سلامیان)

۲۷- گزینه «۳»

واضح است که لیگ ایران و ایتالیا ارتباطی به هم ندارند. وقوع قهرمانی هریک از دو تیم تاثیری بر دیگری نداشته و مستقل‌اند. پس: قهرمانی در لیگ ایتالیا: A قهرمانی در لیگ ایران: B

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0/7 \times 0/6 = 0/42$$

پس احتمال این که حداقل یکی از دو تیم قهرمان شوند برابر است با:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ \Rightarrow P(A \cup B) = 0/7 + 0/6 - 0/42 = 1/3 - 0/42 = 0/88$$

(میوانگیر فاکلی)

۲۸- گزینه «۱»

$$P(A \cup B) = 0/76$$

با توجه به داده‌های مسئله داریم:

$$P(A) = 0/52$$

حال به خواسته مسئله می‌پردازیم:

$$P(B' | A') = \frac{P(A' \cap B')}{P(A')} = \frac{P((A \cup B)')}{P(A')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)} \\ = \frac{1 - 0/76}{1 - 0/52} = \frac{0/24}{0/48} = \frac{1}{2}$$

(امیر زراندوز)

۲۹- گزینه «۳»

$P(A \cap B)$ را k فرض می‌کنیم و چنین می‌نویسیم:

$$\frac{P(A')}{12} = \frac{P(B)}{10} = P(A \cap B) = k$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(A') = 12k \\ P(B) = 10k \end{cases} \Rightarrow P(A) = 1 - 12k$$

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

$$\Rightarrow \frac{4}{5} = 1 - 12k + 10k - k$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} = 1 - 3k \Rightarrow 3k = 1 - \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow 3k = \frac{1}{5} \Rightarrow k = \frac{1}{15}$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = 10 \cdot \left(\frac{1}{15}\right) - \frac{1}{15} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} = 0/6$$

(آریان میری)

۳۰- گزینه «۳»

تعداد کل کارت‌های درون جعبه برابر است با:

$$n(S) = n + 3 + 3n + 9 = 4n + 12$$

حال تعداد حالات مطلوب هر پیشامد و احتمال آن را حساب می‌کنیم:

گزینه «۱»: $n(A) = 3 + (3n + 9) = 3n + 12$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{3n + 12}{4n + 12}$$
 وابسته به n

گزینه «۲»: $n(B) = n + (3n + 9) = 4n + 9$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{4n + 9}{4n + 12}$$
 وابسته به n

گزینه «۳»: $n(C) = n + 3$

$$\Rightarrow P(C) = \frac{n + 3}{4n + 12} = \frac{n + 3}{4(n + 3)} = \frac{1}{4} \Rightarrow n \text{ مستقل از } n$$

زیست‌شناسی ۳

(بهرام میرمیهی)

۳۱- گزینه «۴»

پره‌های زینتی دم طاووس نر (نه طاووس ماده) از صفات ثانویه جنسی است که هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر به کار می‌رود.

$$= \frac{12}{64} + \frac{12}{64} = \frac{24}{64} = \frac{3}{8}$$

(همشیر حسین‌فراه)

۲۲- گزینه «۲»

برای اینکه عددهای ظاهر شده در پرتاب سه تاس متوالی باشند، باید به صورت (۳ و ۲ و ۱) یا (۴ و ۳ و ۲) یا (۵ و ۴ و ۳) یا (۶ و ۵ و ۴) باشند. هرکدام از این حالات نیز به ۳! حالت می‌توانند جابه‌جا شوند، پس $n(B) = 4 \times 3! = 24$ می‌باشد.

در هر یک از چهار حالت فوق، فقط در یک صورت عدد تاس قرمز بیشتر از سبز و سبز بیشتر از آبی است، لذا $n(A \cap B) = 4$ می‌باشد، در نتیجه داریم:

$$P(A | B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{24} \Rightarrow P(A | B) = \frac{1}{6}$$

(سامان سلامیان)

۲۳- گزینه «۴»

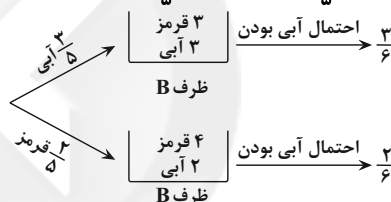
جمع ارقام $12 = 1 + 2 + 4 + 5 = 12$ است و بر ۳ بخش‌پذیر است. پس اگر عدد ۴ رقمی ساخته شده زوج باشد، مضرب ۶ نیز خواهد بود. بنابراین یکان این رمز باید یکی از اعداد ۲ یا ۴ باشد:

$n(S) = 3 \times 2 \times 1 \times 2 = 12$
پس احتمال این که در دفعه اول رمز را درست وارد کنیم $\frac{1}{12}$ است.

(رضا سیرنچی)

۲۴- گزینه «۲»

مه‌ره انتخابی از جعبه A ، به احتمال $\frac{3}{5}$ ، آبی و به احتمال $\frac{2}{5}$ قرمز است:



$$\Rightarrow P(\text{آبی}) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{6} + \frac{2}{5} \times \frac{2}{6} = \frac{9+4}{30} = \frac{13}{30}$$

(مهمربسطفی ابراهیمی)

۲۵- گزینه «۱»

اگر A پیشامد قبولی در کنکور و B پیشامد شرکت در آزمون‌های قلم‌چی باشد، داریم:

$$P(A) = \frac{1}{5}, P(B) = \frac{1}{2}, P(A | B) = \frac{1}{3}$$

$$P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{P(A \cap B)}{\frac{1}{2}} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{6}$$

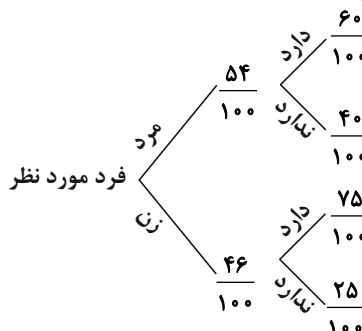
ما حاصل $P(A \cup B)$ را می‌خواهیم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ = \frac{1}{5} + \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{6+15-5}{30} = \frac{16}{30} = \frac{8}{15}$$

(عمیرضا بنیانی)

۲۶- گزینه «۴»

با توجه به نمودار درختی زیر داریم:



د) گاهی جانوران غذایی را مصرف می کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آنها را تأمین می کند. (نادرست)

۴۰- **گزینه ۴**
پرنده یاربرگر اغلب پرنده جوانی است که با کمک والدین صاحب لانه، تجربه کسب کرده و هنگام زادآوری خود می تواند از این تجربه ها استفاده کند.

رد سایر گزینه ها:
زنبورهای عسل کارگر، ماده های نازایی هستند که خودشان امکان تولیدمثل نداشته و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را بر عهده دارند. (نادرستی گزینه ۱)
خفاش های خون آشام الزاماً رفتار دگرخواهی را در قبال خویشاوندان انجام نمی دهند. (نادرستی گزینه ۲)
در میان مورچه های برگ بر، مورچه بزرگ تر کارگری است که برگ ها را برش داده و به لانه حمل می کند و کارگرهای کوچک تر، روی برگ گرفته و از آن محافظت می کند. (نادرستی گزینه ۳)

۴۱- **گزینه ۲**
یادگیری با آزمون و خطا، نام دیگر شرطی شدن فعال است. گزینه «۲» مثالی از رفتار حل مسئله در کلاغ است.

۴۲- **گزینه ۲**
در بروز همه رفتارهای جانور (غریزی و یادگیری) ژن ها نقش دارند که در بسیاری از آن ها بین ژن و محیط برهم کنش وجود دارد.
الف) فرمون ها و نیز برخی از هورمون ها می توانند در بروز رفتار نقش داشته باشند. (درست)
ب) رفتارهایی که با یادگیری تصحیح می شوند و بروز می یابند نیز تحت تاثیر ژن ها هستند. (نادرست)
ج) این مورد فقط برای رفتارهای غریزی صادق است. (نادرست)
د) طبق متن کتاب، رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرکها انجام می دهد. پس در همه آن ها محرک (های) داخلی و یا خارجی وجود دارد. (درست)

۴۳- **گزینه ۱**
در رفتار شرطی شدن کلاسیک، محرک بی اثر در صورت استفاده هم زمان با محرک طبیعی، رفته رفته از طرف جانور شناخته شده و تبدیل به محرک شرطی می شود. (نادرستی گزینه ۳)
در رفتار شرطی شدن فعال، جانور بین رفتار خود و عواقب آن (پاداش/ تنبیه) ارتباط برقرار می کند و رفتاری را که با تشویق همراه باشد، بیش تر تکرار می کند. (نادرستی گزینه های ۲ و ۴)

۴۴- **گزینه ۴**
مادر، ابتدا نوزادان خود را واریسی کرده و اطلاعات دریافت شده از طریق دستگاه عصبی محیطی حسی به مغز ارسال می شود. در مغز ابتدا ژن B و سپس ژن های دیگری فعال می شوند تا نهایتاً با به راه افتادن فرایندهای پیچیده ای در مغز، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می دهد.

۴۵- **گزینه ۴**
زنبورهای کارگر (ماده و نازا) و زنبورهای نر هردو توانایی بکرزایی را ندارند. هردوی این جانداران توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند؛ در نتیجه ساختارهای چهارکروماتیدی ایجاد نمی کنند. سایر گزینه ها فقط برای زنبورهای کارگر صادق است. دقت کنید زنبور نر (برخلاف زنبور کارگر) به طور مستقیم ژن های خود را به نسل بعد منتقل می کند.

۴۶- **گزینه ۳**
دقت کنیم رفتار دنبال کردن جسم متحرک برای نخستین بار توسط جوجه پرنده گان غریزی است اما شناختن جسم متحرک و دنبال کردن آن در دفعات بعد به صورت یادگیری می باشد. لانه سازی پرنده گان هم طبق متن کتاب جزو رفتارهای غریزی می باشد.

۳۲- **گزینه ۳**
رفتار دگرخواهی می تواند بین خویشاوندان (زنورها) و یا غیرخویشاوندان (خفاش های خون خوار) مشاهده گردد. این رفتار هم در مهره داران (خفاش های خون خوار) و هم بی مهرگان (مورچه ها و زنبورعسل) مشاهده می گردد اما در هر صورت توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است. گاهی دگرخواهی رفتاری به نفع خود فرد می باشد. (پرنده گان)

۳۳- **گزینه ۱**
رفتار دگرخواهی با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی فرد همراه است اما در مورد رفتار پرنده گان یاربرگر به نفع آن هاست. باری گرها اغلب پرنده گان جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه تجربه کسب می کنند و هنگام زادآوری می توانند از این تجربه ها برای پرورش زاده های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت های زادآور، قلمرو آن ها را تصاحب و خود زادآوری کنند.

۳۴- **گزینه ۲**
رفتارهای سازگارکننده با ساز و کار انتخاب طبیعی برگزیده می شوند (این رفتارها می توانند با جهش ایجاد شوند)

۳۵- **گزینه ۴**
طاووس نر در فصل زادآوری (نه همواره)، پرهای پرنقش و نگاری پیدا می کند. این پرها بر روی ناحیه دم (نه بال) قرار گرفته اند. در قمری خانگی هر دو جنس در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

۳۶- **گزینه ۴**
منظور سؤال زنبور است که به منظور هشدار به دیگران نسبت به حضور شکارچی، فرمون ترشح می کند. زنبورهای کارگر یابنده منبع غذایی پس از بازگشت، اطلاعات خود درباره منبع غذایی را با انجام حرکات ویژه ای به زنبورهای دیگر نشان می دهد.
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه «۱»: حشرات اسکلت خارجی از جنس کیتین دارند.
گزینه «۲»: در هر واحد مستقل بینایی (نه درون هر چشم) حشرات، یک قرنیه، عدسی و تعداد گیرنده نوری وجود دارد.
گزینه «۳»: حشرات جزو بی مهرگان هستند. بی مهرگان دفاع اختصاصی ندارند، در نتیجه در بدن آن ها پادتن یافت نمی شود.

۳۷- **گزینه ۴**
الف) دقت کنید در رفتار حل مسأله، موقعیت جدید است و تکراری نیست. (نادرست)
ب) رفتار شرطی شدن فعال به همراه آزمون و خطا می باشد. (نادرست)
ج) دقت کنید همه رفتارها دارای محرک یا محرک هایی هستند. (نادرست)
د) رفتارهای غریزی نیز می توانند تحت تاثیر محیط بروز کنند. (نادرست)

۳۸- **گزینه ۱**
در نوعی جیرجیرک، جنس نر کیسه ای حاوی زامه های نر و مقداری مواد مغذی را هنگام جفت گیری به بدن جیرجیرک ماده منتقل می کند اما لقاح و تشکیل تخم در بدن جیرجیرک ماده اتفاق می افتد.

۳۹- **گزینه ۱**
الف) برخی رفتارها مانند بیرون انداختن پوست تخم جوجه کاکایی هم در دوره مشخصی رخ می دهد اما نقش پذیری نیست و یا مثلاً رفتار رکود تابستانی یا خواب زمستانی نیز نقش پذیری نیست. (نادرست)
ب) الزاماً هر رفتاری با افزایش بقای جانور همراه نیست مثل رفتار دگرخواهی. (نادرست)

ج) در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آنها پژوهش می کنند. آنها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می کنند. (درست)

اسکلت جانوران را می‌توان به سه گروه آب ایستایی و درونی و بیرونی طبقه‌بندی کرد. حشرات و حلزون‌ها اسکلت بیرونی دارند و تنها حشرات سامانه دفعی متصل به روده دارند. در سامانه دفعی پروتوفریدی پلاناریا، کار اصلی دفع آب اضافی است و بیش‌تر دفع نیتروژن از طریق سطح بدن انجام می‌شود.

(مهمه مهری روزبهانی)

۵۳- گزینه ۲»

جانوران همافرودیت (نرماده) مانند کرم خاکی نیز لقاح داخلی دارند. کرم خاکی دارای تنفس پوستی است و سطوح تنفسی به درون بدن جانور منتقل نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» همه جانورانی که توانایی حل مسأله دارند، هنگامی که اکسیژن در اطراف سلول‌ها به مقدار کافی وجود داشته باشد، تنفس هوازی انجام داده و در زنجیره انتقال

الکترون در میتوکندری سلول‌های خود مولکول‌های FAD و NAD^+ را بازسازی می‌کنند.

گزینه ۳» دفاع اختصاصی در مهره‌داران دیده می‌شود و مهره‌داران همگی دارای گردش خون بسته هستند و خون با سلول‌های پوششی رگ‌های خونی و حفرات قلب در تماس مستقیم است.

گزینه ۴» جانورانی که اسکلت درونی استخوانی دارند می‌توانند در ماده زمین‌های استخوانی خود کلسیم ذخیره کنند. این جانوران همگی گردش خون بسته دارند و برای جابجایی اکسیژن به هموگلوبین نیاز دارند.

(بهرام میرمیهی)

۵۴- گزینه ۴»

اسکلت در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ها از جنس غضروفی است. در سایر مهره‌داران اسکلت از نوع استخوانی است که غضروف نیز دارد.

در مهره‌داران سیستم گردش خون بسته بوده و خون درون آن تحت فشار است. در اثر این فشار، خون از غشاها به کلیه‌ها تراوش می‌شود.

(مهمه مهری روزبهانی)

۵۵- گزینه ۱»

منظور صورت سؤال نوزاد دوزیست است.

الف) نوزاد دوزیست همانند ماهی‌ها گردش خون ساده و قلب دوحفره‌ای دارد. (درست)
ب) نوزاد دوزیست هنوز بالغ نشده و قدرت تولیدمثل جنسی و تولید گامت نوترکیب ندارد. (نادرست)

ج) پمپ فشار مثبت برای تنفس ششی است که در قورباغه بالغ دیده می‌شود نه در تنفس آبشش و نوزاد دوزیست. (نادرست)

د) دقت کنید رفتارهای مؤثر در جفت‌گیری و لقاح خارجی در دوزیست بالغ در زمان جفت‌گیری مشاهده می‌شود؛ نه در دوزیست نابالغ! (نادرست)

(رضا ستارپور)

۵۶- گزینه ۴»

روده = E، مری = D، کیسه‌های معده = C، پیش معده = B، چینه‌دان = A
در چینه‌دان به علت وجود آنزیم‌های بزاق گوارش شیمیایی داریم. جذب غذا در معده صورت می‌گیرد نه در کیسه‌های معده. در ملخ در فضای دستگاه گوارش، گوارش درون یاخته‌ای مواد غذایی نداریم.

ترشحات کیسه‌های معده و خود معده در گوارش شیمیایی مواد غذایی مؤثر است. پیش معده با دندان‌های خود در گوارش فیزیکی غذاها نقش دارد.

(بهرام مهری قاجاری)

۵۷- گزینه ۴»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱» میزان دفع یون ماهیان آب شور برخلاف ماهیان آب شیرین از طریق ادرار زیاد است.

گزینه ۲» در ماهیان آب شیرین، آبشش‌ها یون‌ها را با انتقال فعال جذب می‌کنند.
گزینه ۳» در ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش و برخی توسط کلیه به‌صورت ادرار غلیظ دفع می‌شود.

گزینه ۴» ماهیان آب شیرین، معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند ولی آب زیادی را از طریق ادرار دفع می‌کنند.

نکته: رفتار مکیدن شیر در پستانداران و لانه‌سازی در پرندگان غریزی هستند. پس دارای اساس مشترک و یکسان در همه افراد گونه می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» خارج کردن پوسته‌های تخم برای افزایش بقای زاده‌ها در مقابل خورده شدن توسط کلاغ‌ها صورت می‌گیرد ولی انتخاب جیرجیرک ماده بزرگ‌تر برای تولید بیش‌ترین تعداد زاده‌ها نیز می‌باشد.

گزینه ۲» ارتباط میان تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید جانور ویژه رفتار حل مسئله است. در جعبه اسکینر، رفتار شرطی شدن فعال صورت می‌پذیرد.

گزینه ۴» دقت کنید رفتار حل مسأله با برنامه‌ریزی آگاهانه صورت می‌گیرد نه رفتارهای دیگر!

(مهرزاد موی)

۴۷- گزینه ۴»

رفتار رقص عروسی در ماهی‌ها نوعی رفتار زادآوری است زیرا در آزادشدن همزمان گامت‌ها و تشکیل بیش‌ترین سلول‌های تخم نقش دارد. این رفتار می‌تواند تحت تأثیر انتخاب طبیعی که از عوامل به هم زنده تعادل در جمعیت است، قرار بگیرد. هم چنین پژوهشگران در بررسی رفتارها به دو سوال پاسخ می‌دهند که سوال اول در رابطه با چگونگی بروز یک رفتار است.

(علی کرامت)

۴۸- گزینه ۲»

در رفتار خوگیری پاسخ به محرک تکراری که سود و زیانی برای فرد ندارد، کاهش پیدا می‌کند و یا پاسخی بروز نمی‌کند. از طرفی دقت کنید در یادگیری شرطی شدن فعال نیز در پی تنبیه میزان بروز یک رفتار کاهش پیدا می‌کند.

الف) در شرطی شدن فعال برای جاندار زبان دارد. (نادرست)
ب) یادگیری‌ها همگی برای بقا لازم هستند و باعث سازگاری جانور با تغییرات محیط می‌شوند. از طرفی در زیست‌شناسی ۱ نیز خوانده‌ایم که سازگاری با محیط یکی از ویژگی‌های حیات است. (درست)

ج) چون رفتارهای صورت سوال از نوع یادگیری هستند و از طرفی در همه انواع یادگیری کسب تجربه لازم است؛ در نتیجه برهم کنش بین محیط و ژن‌های جاندار را مشاهده می‌کنیم. (درست)

د) در شرطی شدن فعال، محرک بی‌اهمیت نیست، بلکه تنبیه است. (نادرست)
تنها در خوگیری چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت دیده می‌شود.

(امیرمسین بهروزی فرد)

۴۹- گزینه ۴»

جانوران ماده معمولاً زمان و انرژی بیش‌تری صرف زادآوری و پرورش زاده‌ها می‌کنند.

(امیرمسین کلارگری)

۵۰- گزینه ۲»

گزینه ۱» رفتار حل مسئله در پرندگان مانند کلاغ نیز دیده می‌شود.
گزینه ۲» در شرطی شدن کلاسیک برقراری ارتباط میان محرک‌های مختلف و تبدیل شدن محرک بی‌اثر به محرک شرطی را می‌توان مشاهده کرد محرک طبیعی همان محرک غیرشرطی است.

گزینه ۳» رفتار خوگیری یا عادی شدن باعث حفظ انرژی بدن برای فعالیت‌های حیاتی می‌شود و پاسخ به محرک‌های تکراری که سود و زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.
گزینه ۴» از نقش پذیری برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده می‌شود که همراه با یادگیری رفتارهای اساسی همانند جستجوی غذا می‌باشد.

زیست‌شناسی پایه

(بهرام میرمیهی)

۵۱- گزینه ۲»

زنبور توانایی تشخیص پرتوهای فرابنفش را دارد. حشرات در راست روده توانایی جذب آب و باز جذب یون‌ها را دارند.

(بهرام میرمیهی)

۵۲- گزینه ۳»

توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌های مختلف در تمام مهره‌داران و سازو کارهایی مشابه در بی‌مهرگان یافت شده است. در همه جانوران ایمنی غیراختصاصی وجود دارد که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر است.

مورد سوم) حشرات جانورانی تخم گذار هستند و می‌تواند به لوله‌های مالپیگی با مصرف انژیژی، اسید اوریک ترشح کنند. (نادرست)

مورد چهارم) بیشتر پستانداران نظام چند همسری و برخی پستانداران نظام تک همسری دارند. در پستانداران اندوخته غذایی تخمک کم است و اندازه آن کوچک است. (نادرست)

۶۵- گزینه «۲» (توضیح بایلی)

سرخرگ شکمی به آبشش وارد و سرخرگ پشتی از آبشش خارج می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در ماهی‌ها خون ورودی و خروجی به قلب همیشه تیره است.

گزینه «۳»: در قلب دو حفره‌ای ماهی‌ها بطن پایین‌تر از دهلیز است.

گزینه «۴»: سرخرگ شکمی خون تیره دارد ولی سرخرگ پشتی خون روشن دارد اما سیاهرگ همیشه خون تیره دارد.

۶۶- گزینه «۲» (امیرضا پاشاپوریکانه)

سلوم یا حفره عمومی در تمامی جانورانی که لوله گوارشی دارند وجود دارد و چینه‌دان در بعضی از این جانوران وجود دارد. تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اسفنج‌ها، همواره بیش از یک سوراخ برای ورود آب دارند اما خروج آب از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تر انجام می‌شود.

گزینه «۲»: دستگاه گردش مواد در گروهی از کرم‌های پهن (نه عروس دریایی) در تمامی نواحی بدن انشعابات دارد.

گزینه «۴»: اسفنج‌ها نیز، سامانه ویژه برای انتقال مواد دارند اما دستگاه اختصاصی برای گردش مواد در جانورانی پیچیده‌تر وجود دارد و در اسفنج‌ها وجود ندارد.

۶۷- گزینه «۴» (مهری نازم)

رد گزینه «۱»: ۵ جفت کمان رگی، نه ۵ عدد.

رد گزینه «۲»: اسکلت درونی در ماهیان دارای غدد راست روده‌ای (ماهیان غضروفی مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) غضروفی است و استخوان ندارد.

رد گزینه «۳»: در حشرات، خون روشن و تیره معنایی ندارد.

تأیید گزینه «۴»: در دوزیستان بالغ، تنفس پوستی نقش بیش‌تری نسبت به ششی دارد.

۶۸- گزینه «۴» (مهمراهین بیکی)

۱) زنبور عسل نر، طی فرایند بکرزایی (نوعی تولیدمثل جنسی) و از رشد تخمک لقاح‌نیافته ملکه به‌وجود می‌آید و تمام ماده وراثتی خود را از زنبور ملکه به ارث می‌برد، اما زنبور عسل کارگر، ماده است و حاصل لقاح بین تخمک‌ها و اسپرم‌هاست.

۲) در جانوران هم‌مافرویدیت، لقاح در بدن فردی صورت می‌گیرد که به‌صورت هم‌زمان دارای دستگاه تولیدمثل نر و ماده است.

۳) بکرزایی و نرمادگی در جانورانی که حرکت کندی دارند و یا امکان جفت‌یابی ندارند، مشاهده می‌شود. در بکرزایی، زنبور عسل نر حاصل می‌شود که گامت‌های خود را با تقسیم میتوز تولید می‌کند (نه تقسیم میوز)

۴) پستانداران از غده شیری (نوعی غده برون‌ریز) به منظور تغذیه نوزادان خود استفاده می‌کنند. می‌دانیم در پستانداران به‌دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین میزان اندوخته غذایی تخمک اندک است.

۶۹- گزینه «۴» (میتبی عطار)

زنبور گرده افشانی درخت آکاسیا را انجام می‌دهد.

گزینه «۱»: گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبورها پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

گزینه «۲»: حشرات لوله‌های مالپیگی دارند که متصل به روده می‌باشد.

گزینه «۳»: حشرات گردش خون باز دارند.

گزینه «۴»: توجه کنید در جاندارانی که تنفس نایدیسی دارند دستگاه گردش مواد و همولنف نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

۷۰- گزینه «۳» (میتبی عطار)

در نوعی جیرجیرک جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد

۵۸- گزینه «۲» (بهرام میرمیسن)

در جانورانی مثل کرم پهن یا هیدر آب شیرین، گازها می‌توانند مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط مبادله شوند. با شکل‌گیری لوله گوارش در فاصله بخش خارجی آن با دیواره داخلی بدن حفره سلوم یا حفره عمومی بدن شکل می‌گیرد.

در این جانوران لوله گوارش وجود ندارد. در پلاناریا انشعابات حفره گوارش به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند. در کرم خاکی رگ پشتی ۵ جفت قلب کمکی دارد.

۵۹- گزینه «۲» (کسری اکبری)

موارد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

شکل مربوط به تنفس پوستی است.

اول) تنفس نایدیسی صرفاً در بی‌مهرگان دیده می‌شود. اما تنفس پوستی هم در بی‌مهرگان و هم در مهره‌داران دیده می‌شود.

دوم) دقت کنید سطح پوست انسان توسط ماده مخاطی پوشیده نشده است.

۶۰- گزینه «۲» (امیرضا پاشاپوریکانه)

تبادل گازها از طریق سطوح آبشش‌های داخلی بسیار کارآمد است اما لازمی برخی از ماهیان و تمام دوزیستان دارای آبشش‌های خارجی بیرون‌زده از سطح بدن است. ماده مخاطی لغزنده سطح پوست دوزیستان که ساده‌ترین ساختار را در اندام‌های تنفسی مهره‌داران دارند، موجب افزایش کارایی تنفس پوستی در آن‌ها می‌شود. دوزیستان در دوران‌های مختلف زندگی‌شان انواع مختلفی تنفس دارند. آبشش‌ها در خارپوستانی نظیر ستاره دریایی برخلاف سایر بی‌مهرگان به‌صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند که به ناحیه خاصی محدود نشده‌اند.

۶۱- گزینه «۳» (امیرسین بهروزفر)

دقت کنید مطابق شکل مغز ماهی، بصل النخاع با لوب‌های بینایی مرز مشترک ندارد.

۶۲- گزینه «۴» (مهمراهین بیکی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده مثل اسب، عمده گوارش و جذب سلولوز در روده کور و در گیاه‌خواران نشخوارکننده، گوارش در معده و جذب در روده باریک صورت می‌گیرد و تنها در پستانداران غیرنشخوارکننده میزان دفع گلوکز قابل توجه است.

گزینه «۲»: در نشخوارکنندگان که توده غذا مجموعاً سه‌بار از مری عبور می‌کند، گوارش در روده هم ادامه دارد.

گزینه «۳»: بخش سوم از عمده چهار قسمتی نشخوارکنندگان هزارلا است. نشخوارکنندگان گوارش میکروبی را در سیرابی قبل از گوارش آنزیمی در شیردان انجام می‌دهند.

گزینه «۴»: در ملخ آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده در پیش‌معده باعث گوارش می‌شوند. ترشح آنزیم از پیش‌معده صورت نمی‌گیرد.

۶۳- گزینه «۳» (رضا آریمنش)

۱) نادرست. در مرجانیان مسیر عبور مواد در حفره گوارشی دوطرفه است (از طریق دهان).

۲) نادرست. گوارش در مرجانیان، ابتدا برون‌سلولی و سپس درون‌سلولی است.

۳) درست. در حشرات برخلاف کرم خاکی، دستگاه گردش خون در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد.

۴) نادرست. در سامانه گردش خون باز، مویرگ وجود ندارد.

۶۴- گزینه «۴» (علی پناهی شایق)

مورد اول) در اسبک ماهی، جنین‌ها بعد از طی مراحل رشد و نمو در بدن والد نر، متولد می‌شوند و این جانور دارای گردش خون ساده است و قلب آن فقط یک بطن دارد و دارای یک تلمبه است. هم‌چنین در پستانداران نیز جنین پس از طی مراحل رشد و نمو در بدن

والد ماده متولد می‌شود که این گروه دارای گردش خون مضاعف هستند. (نادرست)

مورد دوم) تخمک انسان نیز دارای دیواره‌های لایه‌ای و شفاف است. اما آزادشدن تعداد زیادی گامت به درون آب در مورد جانوران دارای لقاح خارجی صادق است. (نادرست)

گزینه ۱: در بدن انسان شش درون بدن وجود دارد و ممکن است گلیکوژن درون عضلات تجزیه شود.
گزینه ۲: جریان یکطرفه هوا درون شش ها مطابق توضیحات کتاب درسی و شکل کتاب، فقط در پرندگان دیده می شود و برای مهره داران دیگری که گردش خون مضاعف دارند، صادق نیست.
گزینه ۴: دقت کنید که در پیکر هیدر، علاوه بر دو ردیف سلول دیواره حفره، سلول های عصبی نیز در دیواره حفره مشاهده می شود.

۷۶- گزینه ۴ (امیرمسین کارگر پری)

قسمت اول توصیف مربوط به پستانداران کیسه دار است که به علت نبود امکانات جنین شان به صورت نارس متولد می شود و از غدد شیرزی کیسه مادر تغذیه می کند. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: در ماهی ها و دوزیستان که لقاح خارجی دارند، به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته تخم کم است. لقاح داخلی نیازمند دستگاه های تولیدمثل با اندام های تخصص یافته است.

گزینه ۲: طبق متن کتاب زیست شناسی ۲ صفحه ۱۱۷ چسباندن تخمک ها به هم در جانوران دارای لقاح خارجی صورت می گیرد که در همین جانوران غذای مورد استفاده جنین پوشش ژله ای نیز است نه فقط اندوخته سیتوپلاسمی تخمک.
گزینه ۳: قسمت اول گزینه مربوط به بکرزایی است که این جانوران همواره به تنهایی تولیدمثل نمی کنند بلکه در طی فرایند لقاح نیز امکان تولیدمثل دارند.

۷۷- گزینه ۳ (مهردار موی)

سامانه گردش مضاعف، از دوزیستان به بعد، شکل گرفته است. بنابراین، همگی بیش از دو حفره قلبی دارند.

۷۸- گزینه ۲ (مهردار موی)

برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند، می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره های غلیظ دفع کنند. خزندگان و پرندگان همگی دارای گردش خون مضاعف هستند و خون روشن را از سطوح تنفسی به قلب باز می گردانند و سپس آن را توسط قلب به سراسر بدن می فرستند.
بررسی سایر گزینه ها:

۱) همان طور که در شکل ۱۹ فصل ۵ زیست شناسی ۱ مشاهده می کنید، ترشحات نمکی پس از خروج از غدد نمکی از طریق مجرای در کنار صورت به سمت نوک منقار حرکت کرده و در نهایت از نوک منقار سقوط می کند.
۳) پرندگان دارای شش هستند و هوا را به صورت یکطرفه در شش های خود جابه جا می کنند.
۴) ترشح مواد به بیرون در انواع جانوران، توسط بافت پوششی غذای صورت می گیرد.

۷۹- گزینه ۲ (مهردار موی)

روی پاهای جلویی جیرجیر یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می کند.

۸۰- گزینه ۱ (مهردار موی)

موارد «الف» و «د» صحیح اند.
بررسی موارد نادرست:
ب و ج) برای حلزون ها صادق نیست.

فیزیک ۳

۸۱- گزینه ۴ (فرشاد زاهدی)

کوتاه ترین طول موج اتم هیدروژن برای هر رشته خطی طیف گسیلی تراز n زمانی اتفاق می افتد که $n = \infty$ در نظر گرفته شود. با استفاده از معادله ریدربرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{n^2}{R}$$

مغذی به بدن جانور ماده منتقل می کند و جانور ماده هنگام تشکیل تخم و رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد.
در اسبک ماهی نیز لقاح در بدن نر انجام می شود و جنس نر جنین ها را در بدن خود نگه می دارد. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: جیرجیرک گردش خون باز دارد و فاقد مویرگ و رگ شکمی است.
گزینه ۲: حشرات و حلزون ها اسکلت بیرونی دارند.
گزینه ۴: لیسه ها شش دارند و سطوح تنفسی مبادله ای برای تبادل گازهای تنفسی باید مرطوب باشد. انشعابات پایانی در تنفس ناپیدیسی همانند شش ها فاقد کیتین است.

۷۱- گزینه ۲ (میتنی عطار)

در مهره دارانی که گردش خون مضاعف دارند خون تیره به قلب وارد شده و سپس به ساختارهای تنفسی می رود و پس از تبادل، خون روشن به قلب بازمی گردد. در ماهی ها نیز که گردش خون بسته، ساده دارند خون تیره به قلب وارد شده، به آبشش ها و سپس به سراسر بدن می رود. بنابراین در همه مهره داران خون تیره به قلب وارد می شود.
بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: در مهره داران طناب عصبی پشتی و بخش جلویی برجسته آن (مغز) دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می دهند.
گزینه ۲: توجه کنید اسکلت درونی در انواعی از ماهی ها مانند کوسه ماهی از جنس غضروفی است. لذا فاقد بافت استخوانی (ذخیره کننده کلسیم) است.
گزینه ۳: دفاع اختصاصی اساسا در مهره داران دیده می شود.
گزینه ۴: همه مهره داران کلیه دارند که ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آن ها دارد.

۷۲- گزینه ۴ (علی پناهی شایق)

منظور صورت سؤال جانوران دارای گردش خون بسته مانند کرم خاکی و مهره داران می باشد.
گزینه ۱: برای کرم خاکی صادق نیست.
گزینه ۲: برخی ماهی ها فاقد استخوان هستند و اسکلت غضروفی دارند.
گزینه ۳: در بدن مهره داران ممکن است شش ها درون بدن مشاهده شود.
گزینه ۴: در بدن همه این جانوران برای دفع مواد زائد از خون باید در اطراف سامانه دفعی شبکه مویرگی مشاهده شود.

۷۳- گزینه ۴ (علی پناهی شایق)

منظور صورت سؤال جانوران مهره دار دارای لقاح خارجی است.
گزینه ۱: ماهیان آب شیرینی علاوه بر اکسیژن محلول در آب، می توانند با انتقال فعال، گروهی از یون ها را نیز جذب کنند.
گزینه ۲: دقت کنید همه این جانوران گامت ها را به درون آب آزاد می کنند و لقاح خارجی دارند و در نتیجه جنین رشد و نمو خود را در خارج بدن والد آغاز می کند.
گزینه ۳: ممکن است جاندار دوزیست باشد و شش داشته باشد که یاخته های شش توسط خون روشن تغذیه می شود.
گزینه ۴: این مورد جمله کتاب درسی است و برای همه مهره داران صادق است.

۷۴- گزینه ۳ (مهم مهری روزبهانی)

سلول های دیواره سیرابی گوسفند همانند سلول های دیواره روده باریک در اسب نمی توانند آنزیم سلولز تولید کنند و از انرژی (ATP) برای تولید آن استفاده نمی کنند. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: ترشح آنزیم های تجزیه کننده سایر پلی ساکاریدهای دیواره سلولی (به جز سلولز) توسط روده باریک اسب صورت می گیرد.
گزینه ۲: سلول های روده در گوسفند در جذب تک پار (مونومر) حاصل از گوارش سلولز نقش دارد.

گزینه ۴: هردو بخش دارای سلول های زنده هستند و در درون خود آنزیم های غیر پروتئینی دارند که این آنزیم فراورده هایی دارند که برای فعالیت سلول استفاده می شود.

۷۵- گزینه ۳ (میتنی عطار)

در پرندگان تعدادی کیسه هوادار مشاهده می شود. در این جانوران همواره در مرحله بازدم هوای تازه و تهویه نشده به درون شش ها وارد می شود. از طرفی سایر گزینه ها نادرست هستند و با رد سایر گزینه ها نیز می توانید به پاسخ صحیح برسید. بررسی سایر گزینه ها:

$$\Rightarrow m_{\varphi} = \frac{m_{\psi}}{2} \quad (1) \quad m_{\psi} - m_{\varphi} = m$$

$$m_{\Delta} = \frac{m_o}{\sqrt{5}} = \frac{m_o}{\sqrt{4} \times 2} = \frac{m_{\varphi}}{2}$$

$$\Rightarrow m_{\Delta} = \frac{m_{\varphi}}{2} \quad (2) \quad m_{\varphi} - m_{\Delta} = m'$$

$$(1) \Rightarrow 2m_{\varphi} - m_{\varphi} = m \Rightarrow m_{\varphi} = m$$

$$(2) \Rightarrow m_{\varphi} - \frac{m_{\varphi}}{2} = m' \Rightarrow \frac{m_{\varphi}}{2} = m'$$

$$\Rightarrow m - m' = 50g \Rightarrow m_{\varphi} - \frac{m_{\varphi}}{2} = 50 \Rightarrow m_{\varphi} = 100g, m_{\varphi} = \frac{m_o}{\sqrt{4}}$$

$$\Rightarrow m_o = 2^2 \times 100 = 1600g$$

(معمردضا شریفی)

۸۶- گزینه «۴»

شعاع مدار الکترون از رابطه $r_n = a_0 n^2$ به دست می آید، بنابراین شعاع مدار ثانویه برابر

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

است با:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{n=3}{n'=1} \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{900} \Rightarrow \lambda = \frac{900}{8} = 112.5 \text{ nm}$$

(عبدالله فقه زاده)

۸۷- گزینه «۲»

$$m = \frac{m_o}{\sqrt{2}}, n = \frac{t}{T_1}$$

در بحث نیمه عمر داریم:

$$m' = m_o \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\begin{cases} T_1 = \lambda h \\ t = ? \\ m' = 15m \end{cases}$$

$$15m = m_o \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \Rightarrow 15 \left(\frac{m_o}{\sqrt{2}} \right) = m_o \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\frac{15}{\sqrt{2}} = 1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{15}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow \frac{16}{\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow \sqrt{2} = 16 \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T_1} \Rightarrow 4 = \frac{t}{\lambda} \Rightarrow t = 32h$$

(زهرا آقاممیری)

۸۸- گزینه «۳»

وقتی الکترون از تراز A به تراز B می رود، انرژی آن افزایش می یابد، بنابراین بایستی یک فوتون با انرژی برابر با اختلاف انرژی بین این دو تراز را جذب کند. بسامد فوتون جذب شده برابر است با:

$$\Delta E = hf \Rightarrow E_B - E_A = 4 \times 10^{-15} \times f \Rightarrow -0.85 + 3/4 = 4 \times 10^{-15} f$$

$$\Rightarrow f = 6 / 375 \times 10^{14} \text{ Hz} = 627 / 5 \text{ THz}$$

$$\frac{p}{q} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{25}{4}} = \frac{4}{25}$$

۸۲- گزینه «۴» (ملیحه معفری)

در دومین حالت برانگیخته $n=3$ است. به این ترتیب با استفاده از رابطه

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

$$E_3 = -\frac{E_R}{9} \quad E_R = 13/6 \text{ eV} \rightarrow E_3 = -\frac{13/6}{9} \text{ eV} \quad (1)$$

در اولین حالت برانگیخته $n=2$ است. به این ترتیب با استفاده از همان رابطه انرژی الکترون در تراز $n=2$ را محاسبه می کنیم.

$$E_2 = -\frac{E_R}{4} = -\frac{E_R}{4} = -\frac{13/6}{4} \text{ eV} \quad (2)$$

بنابراین انرژی فوتون گسیل شده برابر است با:

$$\xrightarrow{(1),(2)} E_3 - E_2 = hf = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \frac{hc}{\lambda} = -\frac{13/6}{9} - \left(-\frac{13/6}{4} \right)$$

$$\xrightarrow{hc=1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}$$

$$\frac{1240}{\lambda} = \frac{-4(13/6) + 9(13/6)}{36}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{36 \times 1240}{5 \times 13/6} = \frac{9 \times 1240}{17} \approx 656 \text{ nm}$$

(ملیحه معفری)

۸۳- گزینه «۴»

$$n = \frac{t}{T_1} = \frac{40}{8} = 5$$

$$N = N_o \left(\frac{1}{2} \right)^n = N_o \left(\frac{1}{2} \right)^5 \Rightarrow N = \frac{N_o}{32}$$

$$\text{درصد باقی مانده} = \frac{N}{N_o} \times 100 = \frac{1}{32} \times 100 \approx 3\%$$

(عبدالله فقه زاده)

۸۴- گزینه «۲»

در مدل اتمی رادرفورد اگر فرض کنیم الکترون ها مانند سیاره های منظومه شمسی به دور هسته در حال گردش باشند، این حرکت شتابدار سبب تابش امواج الکترومغناطیسی توسط الکترون می شود و از انرژی آن کاسته می شود. کاهش انرژی باعث می شود شعاع مدار الکترون کاهش یابد و بسامد حرکت آن به تدریج افزایش یابد و افزایش تدریجی بسامد حرکت مداری الکترون باعث می شود بسامد موج الکترومغناطیسی گسیل شده نیز به تدریج زیاد شود.

(عبدالله فقه زاده)

۸۵- گزینه «۴»

جرم اولیه را m_o گرم در نظر می گیریم:

$$T_1 = 5 \text{ روز}$$

$$m_o \xrightarrow{\text{روز سوم}} m_1 \xrightarrow{\text{روز دوم}} m_2 \xrightarrow{\text{روز اول}}$$

$$m_3 \xrightarrow{\text{روز پنجم}} m_4 \xrightarrow{\text{روز چهارم}} m_5$$

در هر نیمه عمر، نیمی از ماده رادیواکتیو واپاشی می کند.

$$m_n = \frac{m_o}{2^n} \Rightarrow \frac{m_o}{2^4} \Rightarrow \frac{m_o}{2^3 \times 2} = \frac{m_3}{2}$$

۸۹- گزینه «۳»

(زهرة آقاممیری)

اگر بسامد نور تابیده شده بر سطح فلز از بسامد آستانه کمتر باشد پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد. بنابراین اگر طول موج نور تابیده شده بر سطح فلز از طول موج آستانه بیش‌تر باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ نخواهد داد.

۹۰- گزینه «۱»

(بیبا فورشید)

با گسیل ذره β^- از هسته عدد اتمی آن یک واحد افزایش یافته و عدد جرمی ثابت می‌ماند. با گسیل ذره α از هسته عدد اتمی ۲ واحد کاهش یافته و عدد جرمی آن ۴ واحد کاهش می‌یابد.

با گسیل ذره β^- عدد اتمی ۲ واحد افزایش می‌یابد. با گسیل ذره α عدد اتمی ۲ واحد کاهش و عدد جرمی ۴ واحد کاهش می‌یابد. در نهایت عدد اتمی ثابت مانده و عدد جرمی ۴ واحد کاهش می‌یابد. دقت کنید تابش پرتوی گاما تغییری در عددهای اتمی و جرمی هسته مادر نمی‌دهد.

۹۱- گزینه «۴»

(فرشاد زاهدی)

سه ویژگی عمده گسیل القایی مطابق گزینه‌های «۱» و «۲» و «۳» می‌باشد.

۹۲- گزینه «۳»

(عبدالله فقه زاده)

بین ۲ تا ۱۰ سال جرم فعال ماده از 100g به 25g کاهش یافته است.

$$\begin{cases} m_1 = 100 \\ m_2 = 25 \end{cases}$$

$$m_2 = \frac{m_1}{2^n}$$

$$25 = \frac{100}{2^n} \Rightarrow 2^n = 4 \Rightarrow n = 2$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 2 = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{t}{2} = 4 \text{ سال}$$

در مدت ۲ سال m_0 به 100g تبدیل شده است.

$$m_1 = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow \frac{m_0}{100} = 2^n \Rightarrow n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow m_0 = 2^2 \times (100) \Rightarrow m_0 = 100\sqrt{2}\text{g}$$

۹۳- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

چون به ازای بسامد فوتون گسیل شده از دهمین خط طیف اتم هیدروژن در رشته بالمر فوتوالکتریک رخ داده است، به ازای بسامدهای بالاتر هم پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد. چون بسامد فوتون‌های گسیل شده رشته لیمان از بسامد فوتون گسیل شده از تمام خطوط رشته بالمر بزرگتر است، بنابراین پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد و انرژی جنبشی فوتوالکتریک گسیل شده از سطح افزایش می‌یابد.

۹۴- گزینه «۳»

(فرشاد زاهدی)

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\lambda_{\min} = \frac{3^2}{R} \approx 818 / 18 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) = R \left(\frac{16-9}{144} \right) = R \left(\frac{7}{144} \right)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{144}{7} \approx 1870 \text{ nm}$$

۹۵- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

$$N_A = \frac{N_0 A}{\left(\frac{t}{T_1}\right)^2}$$

$$N_B = \frac{N_0 B}{\left(\frac{t}{T_1'}\right)^2}$$

$$\Rightarrow N'_A = N_0 A \left(1 - \frac{1}{\left(\frac{t}{T_1}\right)^2}\right)$$

$$T_1 = 2T_1', N'_A = 3N_B, N_0 A = \frac{1}{4} N_0 B$$

$$\frac{1}{4} N_0 B \left(1 - \frac{1}{\left(\frac{t}{T_1}\right)^2}\right) = 3 \frac{N_0 B}{\left(\frac{2t}{T_1}\right)^2} \Rightarrow \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{x^2}\right) = \frac{3}{4x^2}$$

$$12 = x^2 - x \Rightarrow x^2 - x - 12 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+3) = 0$$

$$x = 4 \xrightarrow{x=2} \frac{t}{T_1} = 2 \Rightarrow t = 2T_1$$

غ ق ق غ

$$\Rightarrow \frac{N_B}{N_0 B} = \frac{1}{\frac{2t}{T_1}} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \text{درصد واپاشی شده} = \left(1 - \frac{1}{16}\right) \times 100 = 93.75$$

۹۶- گزینه «۳»

(فرشاد زاهدی)

ابتدا توان ورودی را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}} = 100 \Rightarrow P = 100 \times \left(\frac{9}{16}\right) = 56.25 \text{ W}$$

انرژی دریافتی:

$$E_{\text{کل}} = P \cdot \Delta t = 56.25 \times (12 \times 60 \times 60)$$

$$\Rightarrow E_{\text{کل}} = 2.43 \times 10^6 \text{ J} \approx 1.5 \times 10^5 \text{ eV}$$

$$E_{\text{فوتون}} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{496} = 2.5 \text{ eV}$$

$$n = \frac{E_{\text{کل}}}{E_{\text{فوتون}}} = \frac{1.5 \times 10^5}{2.5} = 0.6 \times 10^5 = 6 \times 10^4 \text{ فوتون}$$

۹۷- گزینه «۲»

(بیبا فورشید)

در ابتدا باید بدانیم الکترون با دریافت این نور به کدام حالت برانگیخته رفته است.

$$hf = E_U - E_L \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = E_U - E_L$$

$$\frac{1200}{100} = \frac{-13/5}{n^2} - \frac{-13/5}{1^2} \Rightarrow n^2 = 9 \Rightarrow n = 3$$

(سید امیر نیلویی نوابی)

۱۰۲- گزینه «۴»

کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} در یک جابه‌جایی مشخص برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است؛ یعنی:

$$\Delta U = -W_E \Rightarrow \Delta U = -1.0 \mu J$$

نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره، مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است. به این نسبت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای می‌گوییم که در میان آنها جابه‌جا شده است.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta - V_A = \frac{-1.0 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_A = 7V$$

(سعید مفرومی)

۱۰۳- گزینه «۲»

طبق رابطه ظرفیت یک خازن تخت، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1/5}{1} \times \frac{0.5 A_1}{A_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{3}{4}$$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است، بنابراین با استفاده از رابطه انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن، داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{3}{4}$$

بنابراین درصد تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \left(\frac{U_2}{U_1} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{3}{4} - 1 \right) \times 100 = -25\%$$

در نتیجه انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن، ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(مهری میراب‌زاده)

۱۰۴- گزینه «۱»

$$q = ne \Rightarrow ne = It \Rightarrow n \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-3} \times 2 \times 60$$

$$q = It$$

$$\Rightarrow n = \frac{1.6 \times 10^{-3} \times 2 \times 60}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.2 \times 10^{19} \text{ الکترون}$$

(غلامرضا مصی)

۱۰۵- گزینه «۱»

با توجه به این که هر دو سیم مسی هستند، چگالی آن‌ها با هم برابر است و داریم:

$$m_A = \rho V_A \Rightarrow \rho A_A L_A = \rho A_B L_B \Rightarrow \pi r_A^2 L_A = \pi r_B^2 L_B$$

$$\frac{r_A = r_B}{r_A = r_B} \Rightarrow (r_B)^2 L_A = r_B^2 L_B \Rightarrow L_B = 2L_A$$

برای محاسبه R_A بر حسب R_B داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

$$\frac{L_B = 2L_A}{r_A = r_B} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 8R_A$$

چون مقاومت‌ها موازی‌اند، سهم جریان عبوری از مقاومت A (سیم رسانای A) برابر است با:

$$I_A = \frac{R_B}{R_A + R_B} I = \frac{8R_A}{R_A + 8R_A} \times 1.8 = 1.6A$$

(سعید منبری)

۱۰۶- گزینه «۱»

توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری برابر با rI^2 و توان خروجی باتری برابر با:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2 = RI^2$$

$$\frac{rI^2}{RI^2} = \frac{r}{R} = \frac{r}{3r} = \frac{1}{3}$$

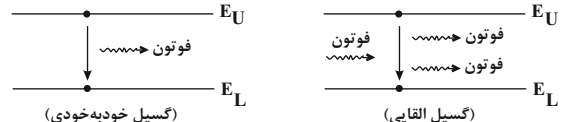
الکترونی که در مدار $n = 3$ قرار دارد رفتن به حالت پایه ۳ گذار مختلف و در نتیجه ۳ فوتون با انرژی‌های مختلف به صورت زیر می‌تواند داشته باشد:

$$\Delta E(E_3 \rightarrow E_2)$$

$$\Delta E(E_3 \rightarrow E_1)$$

$$\Delta E(E_2 \rightarrow E_1)$$

(امیرمهری هعفری)



۹۸- گزینه «۳»

اگر انرژی کافی به اتم‌ها داده شود، الکترون‌های بیشتری به تراز انرژی بالاتر برانگیخته خواهند شد، شرطی که به وارونی جمعیت معروف است.

وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهای موسوم به تراز شبه پایدار نسبت به تراز پایین بسیار بیشتر باشند. در

این ترازها الکترون‌ها مدت زمان بسیار طولانی‌تری ($10^{-3} s$) نسبت به حالت برانگیخته معمولی ($10^{-8} s$) باقی می‌مانند.

این زمان طولانی‌تر فرصت بیشتری برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند. (صحت گزینه‌های «۱» و «۴»)

در لیزر فوتون‌هایی که باریکه لیزری را ایجاد می‌کنند، هم‌پس‌آمد، هم‌جهت و هم‌فاز هستند. (صحت گزینه «۲»)

(عبدالله فقه‌زاده)

۹۹- گزینه «۲»

منظور از ایزوتوپ یعنی عدد اتمی یکسان داشته باشند.

$$\frac{A}{Z} X \rightarrow \frac{A-4}{Z-2} X + n \alpha + m \beta^-$$

باید عدد اتمی و عدد جرمی در طرفین ثابت بماند.

$$\begin{cases} A = A - 4 + 4n + 0 \Rightarrow 4n = 4 \Rightarrow n = 1 \\ Z = Z - 2 + 2n - m \Rightarrow 0 = 4 - m \Rightarrow m = 4 \end{cases}$$

۲ ذره α و ۴ ذره β^- تابش شده است.

(پونا ۳ رفیعی)

۱۰۰- گزینه «۳»

ا: با توجه به خط آخر صفحه ۱۰۸ درست است.

ب: با توجه به بند آخر صفحه ۱۰۸ نادرست است.

پ: با توجه به بند آخر صفحه ۱۰۹ درست است.

ت: با توجه به حاشیه صفحه ۹۹ درست است.

لذا ۳ جمله درست خواهد بود.

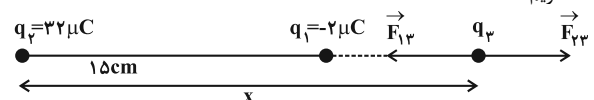
فیزیک ۲

(مصطفی کیانی)

۱۰۱- گزینه «۴»

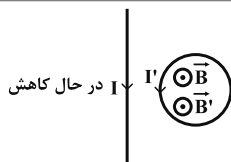
چون بارها نام‌نام هستند، روی خط واصل دو بار، خارج از فاصله بین آن‌ها و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر باید بار q_3 را قرار دهیم تا برابری نیروهای وارد بر آن برقرار باشد.

دقت کنید اندازه و علامت بار q_3 تأثیری در حل آن ندارد. فرض می‌کنیم $q_3 > 0$ باشد. داریم:

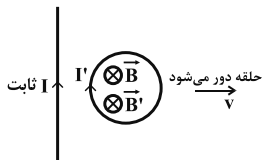


$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_2|}{r_1^2} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{(x-15)^2} = \frac{32}{x^2} \Rightarrow \left(\frac{x}{x-15} \right)^2 = 16 \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$



پ) با دور شدن حلقه از سیم، اندازه میدان مغناطیسی کوچکتر شده و شار عبوری از حلقه کاهش می‌یابد. در نتیجه \vec{B}' باید هم‌جهت با \vec{B} باشد. جریان باید ساعتگرد باشد. (نادرست)



ت) با حرکت حلقه به موازات سیم، اندازه میدان مغناطیسی و شار عبوری از حلقه تغییر نمی‌کند و جریانی در حلقه القا نمی‌شود. (درست)

شیمی ۳

(مهمه آفونری)

۱۱۱- گزینه «۴»

سرعت ۱ کمتر از ۲ است، زیرا انرژی فعال‌سازی ۱ بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نمودار ۱ نشان‌دهنده یک واکنش گرماگیر است اما سوختن متان گرماده است.
گزینه «۲»: با استفاده از کاتالیزگر ΔH واکنش تغییر نمی‌کند.
گزینه «۳»: گرمای مبادله شده به اندازه تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها است که در نمودار ۲ بیشتر است.

(رسول عابرینی زواره)

۱۱۲- گزینه «۳»

فقط مورد آخر صحیح است. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: واکنش میان گازهای H_2 و O_2 در دمای $25^\circ C$ در حضور پودر روی سریع انجام می‌شود اما با ایجاد جرقه در مخلوط و یا در حضور توری پلاتینی به شکل انفجاری انجام می‌شود.
مورد دوم: مبدل کاتالیستی قطعه سرامیکی است که به شکل توری به کار می‌رود و فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم روی آن نشانده می‌شود.
مورد سوم: برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن می‌نشانند.

(آروین شپاعی)

۱۱۳- گزینه «۳»

با توجه به جدول میزان کل آلاینده‌گی به ازای هر کیلومتر برابر است با:

$$5/99(CO) + 1/67(C_xH_y) + 1/04(NO) = 8/7g$$

$$8/7 \times 100 \times 30 = 26100g = 26/1kg$$

۳۰ درصد توسط مبدل کاتالیستی کاهش یافته، پس ۷۰ درصد آزاد می‌شود.

$$26/1 \times \frac{70}{100} = 18/27kg$$

(غافل قهرمانی فرد)

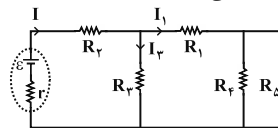
۱۱۴- گزینه «۲»

واکنش a گرماده است در نتیجه با کاهش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و ثابت تعادل افزایش می‌یابد (فقط دما می‌تواند مقدار ثابت تعادل را تغییر دهد).
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: افزایش فشار بر مقدار ثابت تعادل بی‌تاثیر است.
گزینه «۲»: در واکنش c مول‌های گازی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر است در نتیجه تغییر فشار در این سامانه سبب جابه‌جایی تعادل نمی‌شود.
گزینه «۴»: تغییر دما باعث تغییر ثابت تعادل خواهد شد.

۱۰۷- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

با کاهش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل کل مدار کاهش می‌یابد. بنابراین جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد.



با افزایش جریان، اختلاف پتانسیل دو سر مولد $(V = \epsilon - Ir)$ کاهش و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 افزایش می‌یابد، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 کاهش خواهد یافت و در نتیجه جریان عبوری از این مقاومت (I_3) کاهش خواهد یافت. طبق قاعده انشعاب، با افزایش جریان مدار (I) و کاهش جریان I_3 ، جریان I_1 افزایش خواهد یافت. چون مقاومت R_3 با معادل مقاومت‌های R_4 ، R_5 و R_6 موازی است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل R_1 ، R_4 ، R_5 و R_6 کاهش می‌یابد و چون جریان عبوری از این شاخه افزایش یافته است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل R_4 و R_6 افزایش و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 کاهش خواهد یافت و ولت‌سنج ایده‌آل V_1 عدد کمتری را نشان خواهد داد.

(بابک اسلامی)

۱۰۸- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان سیم و رو به بالا باشد و کف دست در جهت میدان مغناطیسی زمین و به طرف شمال (عمود بر صفحه کاغذ و درون سو)، آنگاه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان به سمت غرب خواهد بود.



(کاظم شاهمکلی)

۱۰۹- گزینه «۳»

مطابق شکل اگر قطر سیم D باشد می‌توان طول سیمولوله را برحسب قطر سیم به‌دست آورد.

$$\ell = N \cdot D \Rightarrow \frac{N}{\ell} = \frac{1}{D}$$

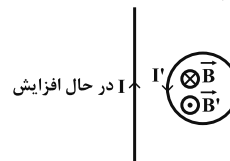
$$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{\ell} \cdot I = \mu_0 \cdot \frac{I}{D}$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{0/2}{\pi \times 10^{-3}} \Rightarrow B = 0/8 \times 10^{-4} T = 0/8 G$$

(مسین ناصبی)

۱۱۰- گزینه «۲»

الف) با افزایش جریان I بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان در فضا (\vec{B}) افزایش می‌یابد، بنابراین در حلقه باید میدان القایی یعنی \vec{B}' در خلاف جهت \vec{B} باشد، در نتیجه جریان القایی حلقه باید پادساعتگرد باشد. (نادرست)



ب) با کاهش جریان I ، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان در فضا (\vec{B}) کوچک‌تر شده، در نتیجه در حلقه باید میدان القایی یعنی \vec{B}' هم‌جهت با \vec{B} باشد، بنابراین جریان حلقه باید پادساعتگرد باشد. (درست)

مورد پ: در واکنش پارازایلین با یون پرمنگنات این یون به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود و تغییر عدد اکسایش منگنز برابر ۳- است.
مورد ت: با افزایش دما شرایط انجام واکنش تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید با استفاده از یون پرمنگنات تامین می‌شود، اما بازده واکنش مطلوب نیست.

شیمی پایه

(مسعود طبر سا)

۱۲۱- گزینه «۲»

$$E = \frac{4}{3} \times 10^{22} \text{ kJ} \times 10^3 \rightarrow = \frac{4}{3} \times 10^{25} \text{ J}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow \frac{4}{3} \times 10^{25} = m \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\Rightarrow m = \frac{\frac{4}{3} \times 10^{25}}{9 \times 10^{16}} = \frac{4}{27} \times 10^9 \text{ kg}$$

$$m = \frac{4}{27} \times 10^9 \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = \frac{4}{27} \times 10^{12} \text{ g}$$

$$m = \frac{4}{27} \times 10^{11} \text{ g}$$

(ناصر لارمند)

۱۲۲- گزینه «۱»

$$\text{اتم اکسیژن} = 64 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ اتم O}}{1 \text{ مولکول O}_2} = 24/0.8 \times 10^{23} \text{ اتم O}$$

$$\text{اتم فلز} = \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol فلز}} \times \frac{1 \text{ mol فلز}}{x \text{ g فلز}} \times \text{فلز} = 92 \text{ g اتم فلز} ?$$

$$= 24/0.8 \times 10^{23} \Rightarrow x = 23$$

(سیدریم هاشمی رهنوردی)

۱۲۳- گزینه «۲»

$$6 \times 10^{23} \text{ جرم اتمی ایزوتوپ سبکتر مس} \times \frac{0/0.21 \text{ g}}{2 \times 10^{20} \text{ اتم}} = 63 \text{ g}$$

۷۵٪ فراوانی

۶۳ + ۲ = ۶۵g جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر مس

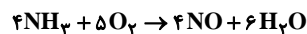
۲۵٪ فراوانی

$$M = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} = \frac{(63 \times 75) + (65 \times 25)}{75 + 25} = 63/5 \text{ g}$$

(معمدرضا یوسفی)

۱۲۴- گزینه «۴»

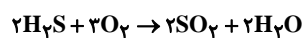
واکنش‌های موازنه شده را می‌نویسیم:



$$? \text{ g H}_2\text{O} = 59/5 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol NH}_3}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 94/5 \text{ g H}_2\text{O}$$

جرم آب تولیدی در واکنش اول



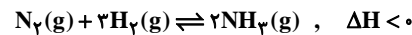
$$? \text{ g O}_2 = 94/5 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 252 \text{ g O}_2$$

جرم اکسیژن مصرف شده در واکنش دوم

(امیر هاتمیان)

۱۱۵- گزینه «۴»



با کاهش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و $[\text{NH}_3]$ افزایش و $[\text{N}_2]$ و $[\text{H}_2]$ کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افزایش فشار، تعادل را به سمت رفت جابه‌جا می‌کند و غلظت مواد افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: افزایش دما، تعادل را به سمت برگشت جابه‌جا می‌کند. پس $[\text{NH}_3]$ کاهش و $[\text{N}_2]$ و $[\text{H}_2]$ افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: کاهش فشار، تعادل را به سمت برگشت جابه‌جا می‌کند و غلظت مواد کاهش می‌یابد.

(پیمان شاهی بیکباغی)

۱۱۶- گزینه «۲»

فقط پ و ت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) در واکنش آخر، تعادل به سمت چپ جابه‌جا خواهد شد.

(ب) به دلیل برابری تعداد مول گازی در دو طرف تعادل دوم جابه‌جایی رخ نخواهد داد.

(پ) کاهش فشار بر مقدار عددی ثابت تعادل (K) تأثیری ندارد.

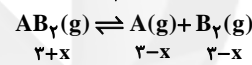
(ت) با کاهش فشار، غلظت تمام مواد شرکت کننده کاهش پیدا خواهد کرد.

(ث) با کاهش فشار، غلظت تمام مواد شرکت کننده کاهش پیدا کرده ولی با توجه به جهت حرکت تعادل، مقدار مواد متغیر خواهد بود.

(جعفر بازوکی)

۱۱۷- گزینه «۲»

$$K = \frac{[\text{A}][\text{B}_2]}{[\text{AB}_2]} = 1$$



$$K = \frac{(3-x)(3-x)}{3+x} = 1 \Rightarrow 9 - 6x + x^2 = 3 + x$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 6 \end{cases}$$

غ ق ق

$$\Rightarrow [\text{B}_2] = \frac{3-1}{1} = 2$$

(جعفر بازوکی)

۱۱۸- گزینه «۱»

مورد دوم درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: گاز هیدروژن نقطه جوش کمتری دارد و نسبت به دو گاز دیگر دشوارتر مایع می‌شود.

مورد سوم: علاوه بر منابع طبیعی مانند نفت و منابع معدنی، منابع کشاورزی نظیر پنبه نیز خام‌فروشی می‌شود.

مورد چهارم: در فرایند هابر در شرایط بهینه، درصد مولی آمونیاک در مخلوط واکنش ۲۸٪ می‌باشد.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۱۹- گزینه «۳»

(۱) پلی‌اتن از قراردادن اتن در دما و فشار بالا در طی واکنش پلیمر شدن تشکیل می‌شود.

(۲) کاربرد گاز اتان به عنوان سوخت است و برای تهیه پلی‌اتن به کار نمی‌رود.

(۴) اتیل استات به عنوان حلال چسب از واکنش اتانول با استیک اسید در حضور سولفوریک اسید تهیه می‌شود.

(رسول عابری‌زواره)

۱۲۰- گزینه «۲»

مورد آ: A و B به ترتیب پارازایلین و ترفتالیک اسید هستند.

مورد ب: برای تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید از مواد اکسندنده مانند پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

$$S = 0.6\theta + 12 \quad S = 33/3g \rightarrow \theta = \frac{33/3 - 12}{0.6} = 35/5^\circ C$$

(فاضل قهرمانی فرر)

۱۳۰- گزینه «۴»

$$\text{غلظت NaCl در محلول اولیه} = \frac{5/85}{58/5 \times 1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

مول NaCl در ۱۰۰ میلی لیتر محلول اولیه برداشته شده

$$\text{mol NaCl} = 0.1 \times 0.1 = 0.01$$

مول NaCl در ۱/۱۷ گرم NaCl

$$\text{mol NaCl} = \frac{1/17}{58/5} = 0.02$$

$$\text{غلظت NaCl در محلول جدید} = \frac{0.01 + 0.02}{0.1} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

(کامران بفقری)

۱۳۱- گزینه «۱»

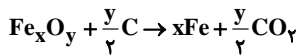
$$? L H_2 = 10g Fe \times \frac{84g Fe}{100g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g Fe}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 L H_2}{1 \text{ mol H}_2} = 3.36 L H_2$$

(فامر رواج)

۱۳۲- گزینه «۱»

چون ظرفیت آهن در این اکسید را نمی دانیم آن را به صورت Fe_xO_y در نظر گرفته و واکنش را می نویسیم:



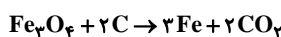
$$\text{مصرف آهن در واکنش} = 46/4 \times \frac{50}{100} = 23/2g$$

$$\text{جرم اکسیژن مصرف شده در اکسید آهن} = 23/2 - 16/8 = 6/4g$$

$$\text{مول آهن} = \frac{16/8}{56} = 0.3$$

$$\text{مول اکسیژن} = \frac{6/4}{16} = 0.094$$

با توجه به نسبت مول های آهن و اکسیژن می توان فهمید اکسید آهن مورد نظر Fe_3O_4 است.



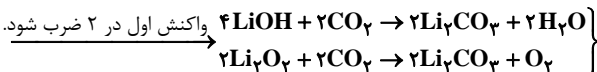
$$? L CO_2 = 46/4g Fe_3O_4 \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_3O_4}{232g Fe_3O_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Fe}_3O_4} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 L CO_2}{1/1g CO_2} = 8L$$

(مسعود طبر)

۱۳۳- گزینه «۲»

برای حل این مسائل که با دو واکنش روبرو هستیم باید ماده ای مشترک بین دو واکنش پیدا کرده و اطلاعات مساله را به هم مرتبط کنیم. (P: درصد خلوص)



$$\Rightarrow 4LiOH \approx 2Li_2CO_3 \\ \Rightarrow 2Li_2O \approx 2Li_2CO_3$$

$$? g Li_2CO_3 = 92g Li_2O \times \frac{75g Li_2O}{100g Li_2O}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Li}_2O}{46g Li_2O} \times \frac{2 \text{ mol Li}_2CO_3}{2 \text{ mol Li}_2O} \times \frac{74g Li_2CO_3}{1 \text{ mol Li}_2CO_3}$$

$$\times \frac{60}{100} = 66/6g Li_2CO_3$$

(مهمربار سا فراهانی)

۱۲۵- گزینه «۴»

حجم گاز با دمای کلون رابطه مستقیم و با فشار رابطه عکس دارد. دما از ۵۴۶ کلون به ۸۱۹ کلون رسیده است. پس دما ۱/۵ برابر شده و حجم گاز نیز ۱/۵ برابر می شود و از

طرف دیگر فشار ۳ برابر شده است و حجم گاز باید $\frac{1}{3}$ برابر شود. پس:

$$V_{\text{جدید}} = V_{\text{اولیه}} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{V_{\text{اولیه}}}{2}$$

پس حجم ۵۰٪ کاهش یافته است.

(آروین شجاعی)

۱۲۶- گزینه «۱»

مطابق قانون آووگادرو داریم:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

پس مطابق با ضرایب استوکیومتری گازهای فرآورده می توان نوشت:

$$\frac{V_{N_2}}{2} = \frac{V_{O_2}}{5} \Rightarrow \frac{V_{O_2}}{V_{N_2}} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{V_{O_2}}{V_{N_2} + V_{O_2}} = \frac{5}{7}$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = \frac{14 \times 5}{7} = 10L$$

$$? g KNO_3 = 10L O_2 \times \frac{1/2g O_2}{1LO_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32g O_2} \times \frac{4 \text{ mol KNO}_3}{5 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{101g KNO_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 30.3g KNO_3$$

(مهمربار سا فراهانی)

۱۲۷- گزینه «۳»

ابتدا باید مقدار O_2 مورد نیاز در ۱۰۰ گرم آب دریا را بیابیم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{حل شونده}}{\text{محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{g O_2}{100} \times 10^6 \Rightarrow g O_2 = 5 \times 10^{-4} g = 0.5 \text{ mg}$$

با توجه به نمودار در دمای $40^\circ C$ ، حدوداً 0.5×10^{-3} گرم O_2 در ۱۰۰ گرم آب حل شده است و چون انحلال پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد، در دماهای کمتر از $40^\circ C$ مقدار اکسیژن کافی وجود دارد.

(سعید نوری)

۱۲۸- گزینه «۲»

ابتدا محلول سدیم هیدروکسید را رقیق می کنیم و غلظت جدید را به دست می آوریم.

$$\text{مولار} = 0.5/5 \Rightarrow M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 5 \times 10 = M_2 \times 100 \Rightarrow M_2 = 0.5$$

$$? \text{ mL NaOH(aq)} = 2 \text{ mL H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \times \frac{1/4g H_2SO_4(\text{aq})}{1 \text{ mL H}_2\text{SO}_4(\text{aq})}$$

$$\times \frac{49g H_2SO_4}{100g H_2SO_4(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol H}_2SO_4}{98g H_2SO_4} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_2SO_4}$$

$$\times \frac{1L NaOH(\text{aq})}{0.5 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL NaOH(aq)}}{1L NaOH(\text{aq})} = 56 \text{ mL NaOH(aq)}$$

(مرتضی فوش کیش)

۱۲۹- گزینه «۲»

$$\text{مولاریته} = \frac{10 \times a \times d}{M} \Rightarrow a = \frac{101 \frac{g}{\text{mol}} \times 2/5 \frac{\text{mol}}{L}}{100 \times 1/01 \frac{g}{\text{mL}}} = 2.5\%$$

محلول ۲.۵٪ یعنی در ۱۰۰ گرم محلول ۲.۵ گرم حل شده است. بنابراین مقدار حلال از ۱۰۰ گرم محلول برابر $100 - 2.5 = 97.5$ می باشد، بنابراین انحلال پذیری برابر است با:

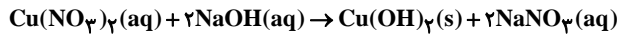
$$\text{حل شونده} = \frac{2.5g \text{ H}_2O}{100g \text{ H}_2O} \times \frac{25g \text{ H}_2O}{75g \text{ H}_2O} = 33/3g \text{ حل شونده}$$

$$C_7H_7 \text{ جرم مولی} = 93 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \frac{y \text{ g}}{93 \text{ g}} = \frac{y}{93}$$

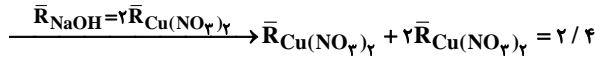
$$\Rightarrow y = 50 \text{ kJ.g}^{-1}$$

(حامد رواج)

۱۳۸- گزینه ۱



$$\bar{R}Cu(NO_3)_2 + \bar{R}NaOH = 2 / \text{mol.min}^{-1}$$



$$\Rightarrow \bar{R}Cu(NO_3)_2 = 0.5 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$? \text{ g } Cu(OH)_2 = 98 \text{ g} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{0.5 \text{ mol } Cu(NO_3)_2}{1 \text{ min}}$$

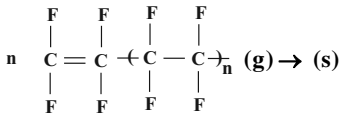
$$\times \frac{1 \text{ mol } Cu(OH)_2}{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_2} \times \frac{98 \text{ g } Cu(OH)_2}{1 \text{ mol } Cu(OH)_2} = 58 / 18 \text{ g } Cu(OH)_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{24/5}{58/18} \times 100 = 41/7$$

(رضا قراهنانی)

۱۳۹- گزینه ۱

نخ دندان از واکنش زیر تولید می‌شود:



مقدار واکنش‌دهنده (مونومر) مصرف شده برابر مقدار پلیمر تولید شده است. لذا داریم:

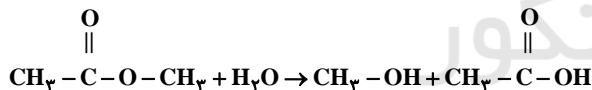
$$\text{جرم مولی مونومر} = [2(12) + 4(19)] = 100$$

$$? \text{ L } \text{مونومر} = 8 \text{ h} \times \frac{50000 \text{ بسته}}{1 \text{ h}} \times \frac{50 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L } \text{تترافلوروواتن}}{1 \text{ mol } \text{مونومر}} = 4 / 48 \times 10^6 \text{ L}$$

(یاسین عظیمی نژاد)

۱۴۰- گزینه ۱



جرم استر خالص مصرف شده را m در نظر می‌گیریم:

$$? \text{ g } CH_3OH = m \text{ g } C_3H_6O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6O_2}{74 \text{ g } C_3H_6O_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{1 \text{ mol } C_3H_6O_2} \times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} = \frac{32m}{74} \text{ g } CH_3OH$$

$$? \text{ g } C_3H_6O_2 = m \text{ g } C_3H_6O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6O_2}{74 \text{ g } C_3H_6O_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6O_2}{1 \text{ mol } C_3H_6O_2} \times \frac{60 \text{ g } C_3H_6O_2}{74} = \frac{60m}{74} \text{ g } C_3H_6O_2$$

$$\Rightarrow \frac{32m}{74} + \frac{60m}{74} = 8 / 28 \Rightarrow m = 6 / 66 \text{ g}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{32}{100} = \frac{6/66}{x} \Rightarrow x = 18 \text{ g}$$

$$? \text{ g } Li_2CO_3 = 126 \text{ g } LiOH \text{ ناخالص} \times \frac{P \text{ g } LiOH \text{ خالص}}{100 \text{ g } LiOH \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } LiOH}{24 \text{ g } LiOH} \times \frac{2 \text{ mol } Li_2CO_3}{4 \text{ mol } LiOH} \times \frac{74 \text{ g } Li_2CO_3}{1 \text{ mol } Li_2CO_3} = 1/93 \text{ P}$$

مقدار Li_2CO_3 تولیدی در هر دو واکنش را با هم برابر می‌گذاریم.

$$1/93 \text{ P} = 66 / 6 \Rightarrow \text{P} = 34 / 5$$

(کامران بعفری)

۱۳۴- گزینه ۲

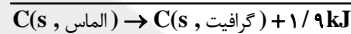
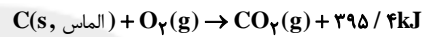
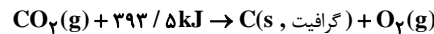
در واکنش ترمیت ۲ مول آلومینیم مصرف می‌شود:

$$\Delta H = 2 \text{ mol } Al \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} \times \frac{-15/24 \text{ kJ}}{1 \text{ g } Al} = -823 \text{ kJ}$$

(سیدرضا رضوی)

۱۳۵- گزینه ۱

ابتدا به کمک قانون هس و برعکس کردن واکنش اول، ΔH واکنش مورد نظر را حساب می‌کنیم:



پس به هنگام تبدیل ۱ مول الماس به گرافیت، $1 / 9 \text{ kJ}$ انرژی آزاد می‌شود:

$$1 \text{ mol } C(s, \text{الماس}) \sim 1 / 9 \text{ kJ}$$

حال انرژی آزاد شده به هنگام تبدیل $50/4$ کیلوگرم الماس را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ J} = 50 / 4 \text{ kg } C (\text{الماس}) \times \frac{1000 \text{ g } C (\text{الماس})}{1 \text{ kg } C (\text{الماس})} \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 \text{ g } C} \times \frac{1 / 9 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C}$$

$$= 7 / 98 \times 10^6 \text{ kJ} = 7 / 98 \times 10^6 \text{ J}$$

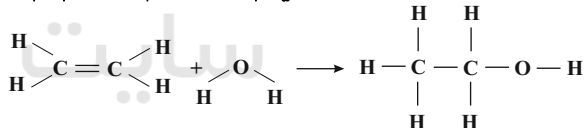
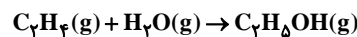
در نهایت به کمک رابطه $Q = mc\Delta\theta$ جرم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$7 / 98 \times 10^6 = m(g) \times 4 / 2 \times 50$$

$$\Rightarrow m(g) = 3 / 8 \times 10^6 \text{ g} = 3 / 8 \times 10^3 \text{ kg} = 38 \text{ kg}$$

(بهزاد تقی‌زاده)

۱۳۶- گزینه ۳



$$4(C-H) + (C=C) + 2(O-H)$$

$$\rightarrow 5(C-H) + (C-C) + (C-O) + (O-H)$$

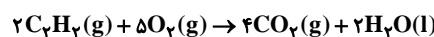
$$\Delta H \text{ واکنش} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها} \right]$$

$$= [4 \times (413) + (614) + 2(463)] - [5(413) + (348) + (380) + (463)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = 3192 - 3256 = -64 \text{ kJ}$$

(مهمرب عظیمیان‌زواره)

۱۳۷- گزینه ۲



$$\bar{R}C_7H_7 = \frac{1}{2} \bar{R}CO_2 = \frac{1}{2} \times 0 / 2 = 0 / 1 \text{ mol.min}^{-1}$$

بنابراین طی مدت ۳ دقیقه مقدار $0/3$ مول اتین به طور کامل سوخته و مقدار 390 kJ گرما آزاد نموده است:

$$\frac{0 / 3 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{-390 \text{ kJ}}{x} \Rightarrow x = -130 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \text{آنتالپی سوختن اتین} = -130 \text{ kJ.mol}^{-1}$$