

آزمون غیر حضوری ۳۰ فروردین

دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۱۳ اردیبهشت)

پدید آورندگان:

نام درس	گزینشگران
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست	سید محمد سجادی
فیزیک	محمد امین عمودی نژاد - امیر حسین برادران
شیمی	متین هوشیار

مسئول تولید آزمون	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه و حروف نگار	هادی دامن گیر
مسئول مستندسازی	مریم صالحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

احتمال

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

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

- ۱- از جعبه‌ای شامل ۲ مهره سیاه و ۵ مهره سفید، مهره‌ای خارج کرده و در جعبه‌ای که شامل ۴ مهره سیاه و ۳ مهره سفید است، قرار می‌دهیم. سپس از جعبه دوم مهره‌ای خارج می‌کنیم. احتمال آن که مهره خارج شده از جعبه دوم، سفید باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{13}{28} \quad (2) \frac{26}{49} \quad (3) \frac{15}{28} \quad (4) \frac{25}{49}$$

- ۲- کارمندان اداره‌ای مطابق جدول زیر توزیع شده‌اند. احتمال‌های آن که «کارمند زنی، تحصیلات دانشگاهی داشته باشد» و «کارمندی، زن و تحصیلات دانشگاهی داشته باشد» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

		زن	مرد
تحصیلات	دانشگاهی	۱۰	۱۵
	کمتر از دانشگاهی	۸۰	۹۰

$$(1) \frac{2}{39}, \frac{1}{9} \quad (2) \frac{2}{39}, \frac{2}{39}$$

$$(3) \frac{1}{9}, \frac{1}{9} \quad (4) \frac{1}{9}, \frac{2}{39}$$

- ۳- می‌دانیم که خانواده‌ای دارای ۴ فرزند پسر و ۲ فرزند دختر است. احتمال آن که در این خانواده، فرزند اول پسر و فرزند آخر دختر باشد، کدام است؟

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

- ۴- در کیسه‌ای ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز وجود دارد. از این کیسه ۳ مهره بی‌درپی و بدون جای‌گذاری و به تصادف خارج می‌کنیم. احتمال این که مهره‌های اول و سوم هم‌رنگ باشند، کدام است؟

$$(1) \frac{4}{7} \quad (2) \frac{3}{7} \quad (3) \frac{3}{14} \quad (4) \frac{5}{14}$$

- ۵- در پرتاب دو تاس، کدام‌یک از پیشامدهای زیر احتمال بیشتری را دارد؟

(۱) مجموع دو عدد رو شده از ۹ بیشتر باشد.

(۲) مجموع دو عدد روش شده از ۶ کمتر باشد.

(۳) مجموع دو عدد رو شده مضرب ۳ باشد.

(۴) مجموع دو عدد رو شده مضرب ۴ باشد.

- ۶- در n بار پرتاب یک سکه (بیش از یک بار) احتمال آن که نتیجه پرتاب‌ها (از نظر رو و پشت آمدن) یک در میان باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{2^n} \quad (2) \frac{1}{2^{n-1}} \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) \frac{1}{4^n}$$

- ۷- در یک خانواده ۵ فرزندی، احتمال آن که تعداد فرزندان پسر و دختر حداقل دو تا اختلاف داشته باشند، چقدر است؟

$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) \frac{3}{8} \quad (3) \frac{7}{16} \quad (4) \frac{5}{16}$$

- ۸- هر کدام از اعداد طبیعی یک رقمی را بر روی یک مهره نوشته و مهره‌ها را درون کیسه‌ای می‌اندازیم. به تصادف و بدون جای‌گذاری، مهره‌ای بیرون می‌آوریم و سپس مهره دوم را خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مجموع اعداد روی دو مهره انتخابی زوج است؟

$$(1) \frac{5}{9} \quad (2) \frac{4}{9} \quad (3) \frac{5}{18} \quad (4) \frac{7}{18}$$

- ۹- یک آزمایش به گونه‌ای طراحی شده که ابتدا یک تاس را پرتاب می‌کنیم. سپس با مشاهده‌ی عدد روشده، به تعداد آن سکه پرتاب می‌کنیم. فضای نمونه‌ای این آزمایش چند عضو دارد؟

$$(1) ۱۲۶ \quad (2) ۸ \quad (3) ۶۳ \quad (4) ۴۲$$

- ۱۰- با ارقام ۲، ۳، ۵، ۶، ۸ و ۹، اعداد سه رقمی بدون رقم‌های تکراری می‌سازیم. احتمال آن که دو رقم از عدد سه رقمی ساخته شده زوج باشند، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{4} \quad (2) \frac{1}{45} \quad (3) \frac{1}{5} \quad (4) \frac{1}{35}$$

۱۱- از مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ، دو عدد متمایز را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که یکی از اعداد انتخاب شده مضرب دیگری باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{5} \quad (2) \frac{2}{5} \quad (3) \frac{7}{15} \quad (4) \frac{8}{15}$$

۱۲- ۲۰٪ دانش‌آموزان یک کلاس در درس شیمی، ۲۵٪ در درس زیست‌شناسی و ۱۵٪ در هر دو درس مردود شده‌اند. دانش‌آموزی را به طور تصادفی از بین آن‌ها انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم که در درس شیمی مردود شده است، احتمال آن که در درس زیست‌شناسی قبول شده باشد کدام است؟

$$(1) 0/15 \quad (2) 0/2 \quad (3) 0/24 \quad (4) 0/25$$

۱۳- سه تاس را هم‌زمان پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که حداقل یک بار عدد ۴ ظاهر شود، کدام است؟

$$(1) \frac{13}{36} \quad (2) \frac{91}{216} \quad (3) \frac{25}{36} \quad (4) \frac{101}{216}$$

۱۴- در جعبه‌ای ۳ مهره قرمز و ۵ مهره آبی وجود دارد. از این جعبه مهره‌ای به تصادف انتخاب می‌کنیم و به جای آن دو مهره از رنگ دیگر قرار می‌دهیم. حال مهره‌ای به تصادف از جعبه انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این مهره با مهره اولیه هم‌رنگ است؟

$$(1) \frac{13}{72} \quad (2) \frac{31}{72} \quad (3) \frac{13}{36} \quad (4) \frac{31}{36}$$

۱۵- در کیسه‌ای ۲ مهره سفید و k مهره سیاه داریم. دو مهره به تصادف پشت سرهم و با جای‌گذاری از کیسه انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال غیرهم‌رنگ بودن مهره‌ها ۴۸ درصد باشد، k کدام است؟

$$(1) 2 \quad (2) 3 \quad (3) 4 \quad (4) 5$$

۱۶- یک تاس سالم را سه بار پرتاب می‌کنیم. احتمال این که بین اعداد رو شده در سه بار پرتاب شرط زیر برقرار باشد، کدام است؟

«عدد رو شده در پرتاب اول > عدد رو شده در پرتاب دوم > عدد رو شده در پرتاب سوم»

$$(1) \frac{13}{54} \quad (2) \frac{11}{54} \quad (3) \frac{5}{54} \quad (4) \frac{7}{54}$$

۱۷- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند به طوری که $P(A|B) = P(B-A) = \frac{1}{3}$ ، آنگاه $P(B)$ کدام است؟

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

۱۸- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، به طوری که $P(A \cup B) = \frac{2}{3}$ و $P(A) = \frac{1}{3}$ ، آنگاه احتمال آن که پیشامد B رخ ندهد، کدام است؟

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

۱۹- احتمال انتقال نوعی بیماری ارثی از والدین به فرزندان پسر ۱۵٪ و به فرزندان دختر ۱۰٪ است. والدینی که حامل این نوع بیماری هستند، انتظار فرزندی را دارند. احتمال آن که این فرزند بیمار باشد، کدام است؟

$$(1) 1/25 \quad (2) 2/25 \quad (3) 3/30 \quad (4) 4/875$$

۲۰- کلمه‌ای پنج حرفی با حروف کلمه «آزمون» می‌نویسیم. احتمال آن که در این کلمه، حروف نقطه‌دار کنار هم باشند کدام است؟

$$(1) \frac{1}{10} \quad (2) \frac{2}{5} \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) \frac{1}{5}$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۲۴ + زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶، ۶۰ تا ۶۲، ۸۴ تا ۸۶ و ۹۶ تا ۹۸
زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۳۳ تا ۳۷، ۵۲، ۶۲، ۷۸ و ۱۱۵ تا ۱۱۸

۲۱- رفتار مشاهده شده در ... همانند ...

- (۱) خارج کردن پوسته‌های تخم کاکایی - انتخاب جیرجیرک ماده با جنه بزرگ‌تر، با هدف افزایش بقای زاده‌ها صورت می‌گیرد.
- (۲) جعبه موش اسکینر - کلاغ در دستیابی به گوشت، جانور میان تجربه‌های گذشته خودش و موقعیتی که در آن قرار می‌گیرد ارتباط برقرار می‌کند.
- (۳) دنبال کردن نخستین جسم متحرک توسط جوجه‌ها - لانه‌سازی در پرندگان، غریزی بوده و دارای اساس مشترک در همه افراد گونه است.
- (۴) رکود تابستانی لاک‌پشت - جفت‌یابی طاووس نر، همواره وقوع آن تحت تأثیر دوره‌های خشکسالی قرار دارد.

۲۲- در بروز ...

- (۱) رفتار قلمروخواهی پرندگان، پژوهش‌گران چگونگی رفتارها را با مطالعه انتخاب طبیعی بررسی می‌کنند.
- (۲) رفتار زندگی گروهی کبوترها، با کاهش تعداد افراد در گروه‌های کبوترها درصد موفقیت شکارچی کاهش پیدا می‌کند.
- (۳) رفتار تولیدمثلی طاووس نر برخلاف بیش‌تر پرندگان سهم ماده در انتخاب جفت بیش‌تر است.
- (۴) پاسخ ایجاد شده در بدن جانوران به دنبال تغییر غلظت مواد در خون آن‌ها رفتار محسوب نمی‌شود.

۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد رفتارهای جانوری صحیح است؟

- (۱) تمامی محرک‌هایی که به تنهایی می‌توانند سبب بروز پاسخ گردند، در ابتدا تأثیری بر جاندار نداشته‌اند.
- (۲) همه رفتارهای غریزی که در جانداران وجود دارد تحت تأثیر یادگیری دچار تغییر می‌گردند.
- (۳) بیش‌تر رفتارهایی که جانوران از خود بروز می‌دهند تنها با کمک اطلاعات موجود در ژنوم آن قابل تفسیر نیست.
- (۴) عادی شدن همواره در جاندارانی دیده می‌شود که با کمک گروهی از سلول‌های خونی با عوامل خارجی مبارزه می‌کنند.

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

(الف) در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی و افزایش سود خالص انتخاب شده است.

(ب) در پاسخ به محرک یا محرک‌ها، توسط جانور بروز داده می‌شود.

(پ) به هدف موفقیت در حفظ بقای فرد انجام می‌گیرد.

(ت) در همه افراد یک گونه، به یک شکل انجام می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- هر رفتاری که

- (۱) با کاهش شانس بقای فرد همراه باشد، قطعاً به‌طور غیرمستقیم انتقال ژن‌های فرد را به نسل بعد افزایش می‌دهد.
- (۲) به‌طور غریزی انجام می‌شود، تجربه در شکل‌گیری آن نقشی ندارد.
- (۳) در جهت دستیابی به موفقیت تولیدمثلی استفاده می‌شود، احتمال بقا را کاهش می‌دهد و پرهزینه است.
- (۴) سازگارکننده است، با ساز و کار انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.

۲۶- در رفتار

- (۱) شرطی‌شدن فعال، نیاز به محرک شرطی است.
- (۲) مورد مطالعه پاولوف، پاسخ می‌تواند بدون دخالت یادگیری یا با دخالت یادگیری باشد.
- (۳) یادگیری با آزمون و خطا نمی‌توان به جانور یاد داد، در یک شرایط مشخص، رفتار معینی را انجام دهد.
- (۴) شرطی‌شدن کلاسیک، سگ یاد می‌گیرد با برنامه‌ریزی آگاهانه در پاسخ به صدای زنگ نیز بزاق ترشح نماید.

۲۷- محرک شرطی

- (۱) پس از مدتی جایگزین محرک غیرشرطی می‌شود.
- (۲) تنها در حضور محرک غیرشرطی منجر به پاسخ می‌شود.
- (۳) می‌تواند با تحریک یاخته‌های مژک‌دار باعث پاسخ شود.
- (۴) در انجام نوعی یادگیری دخالت دارد که با رفتار فرو بردن برگ‌های درختان درون لانه موربانه‌ها توسط شامپانزه‌ها در یک گروه قرار می‌گیرد.

۲۸- در رفتار دگرخواهی، همواره

- (۱) احتمال بقا و تولید مثل جانور انجام‌دهنده رفتار کاهش می‌یابد.
- (۲) افراد نگهبان در گروه دم‌عصایی‌ها، با تولید صدا دیگران را از حضور شکارچی آگاه می‌کنند.
- (۳) خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگرخواه را در آینده جبران می‌کند.
- (۴) در میان افراد خویشاوند در یک گونه مشاهده می‌شود.

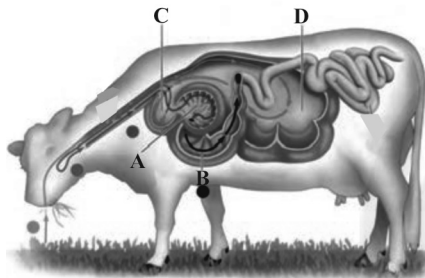
۲۹- کدام گزینه، جملهٔ مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر رفتاری که محسوب می‌شود.»

- (۱) در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند، نقش‌پذیری
 - (۲) بدون استفاده از آزمون و خطا انجام می‌شود، نوعی حل مسئله
 - (۳) در انجام آن وراثت نقش تعیین‌کننده دارد، غریزی
 - (۴) در حفظ و بقای جاندار ارزش زیادی دارد، قطعاً رفتاری متأثر از محیط
- ۳۰- زنبورهای عسل ماده، که توانایی بکرزایی ندارند،
 (۱) رفتاری به نفع خود دارند و به گونه نفعی نمی‌رسانند.
 (۲) مستقیماً ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌سازند.
 (۳) به‌طور غیرمستقیم بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کنند.
 (۴) انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیهٔ زاده‌های خود می‌کنند.

۳۱- در ... همانند ... و برخلاف ... ، ...

- (۱) ملخ- کرم خاکی - پرندهٔ دانه‌خوار- مواد غذایی در معده جذب می‌شوند.
- (۲) پلاناریا- پارامسی - هیدر- کریچه‌هایی برای گوارش مواد غذایی تشکیل می‌شوند.
- (۳) ماهی خاویاری- کرم خاکی- ملخ- سنگدان در آسیاب کردن غذا نقش دارد.
- (۴) اسب- گوسفند- ملخ- گوارش سلولز در معده آغاز می‌شود.

۳۲- با توجه به شکل کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



- (۱) بیش‌ترین برخورد مواد غذایی با آنزیم‌های خود جانور در بخش D رخ می‌دهد.
- (۲) بخش A می‌تواند در تحریک گیرنده‌های موجود در عروق عمومی بدن موثر باشد.
- (۳) آنزیم‌های بخش B نمی‌توانند پیش‌ماده‌هایی از نوع نوکلئیک اسید حلقوی داشته باشند.
- (۴) غذایی که وارد بخش C می‌شود، نسبت به غذای وارد شده بخش قبلی، دارای آب کمتری است.

۳۳- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در تنفس ...»

- (الف) نایدیسی، نایدیس‌های انتهایی وارد یاخته‌ها می‌شوند و گازهای تنفسی را مستقیماً تبادل می‌کنند.
- (ب) پوستی، در کرم خاکی، گازهای تنفسی از طریق انتشار، بین هوا و همولنف تبادل می‌شوند.
- (پ) آبششی، در بسیاری از بی‌مهرگان، همانند مهره‌داران دارای آبشش، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند.
- (ت) ششی، در مهره‌داران، جریان هوا در شش‌ها، همواره دوطرفه می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد گردش مواد در جانداران درست می‌باشد؟

- (۱) در پشه خون روشن پس از تبادل مواد به صورت تیره از منافذ دریچه‌دار قلب به آن بازمی‌گردد.
- (۲) در پلاناریا برخلاف کرم خاکی انشعاباتی از حفرهٔ عمومی بدن به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کند.
- (۳) در دوزیستان همانند خزندگان خون تیره و خون روشن در گردش عمومی باهم مخلوط می‌شوند.
- (۴) در جانور دارای ساده‌ترین گردش خون بسته همانند ماهی، خونی که توسط قلب به بیرون پمپ می‌شود، تیره است.

۳۵- چند مورد از موارد زیر در مورد ملخ به درستی بیان شده است؟

- (الف) در ساختار قلب آن منافذی وجود دارد که همولنف از طریق آن‌ها به قلب بازمی‌گردد.
- (ب) دریچه‌های منافذ قلب ملخ در هنگام باز شدن دریچه ورودی رگ‌ها، بسته‌اند.
- (پ) قلب ملخ همانند قلب اصلی در کرم خاکی در سطح پشتی جانور واقع شده است.
- (ت) یاخته‌های تشکیل دهندهٔ قلب ملخ همانند قلب کرم خاکی با همولنف مرتبط می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با دفع و تنظیم اسمزی در مهره‌داران صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) فشار ناشی از وجود سیستم گردش خون بسته، خون را از غشاها به کلیه‌ها تراوش می‌کند.
- (۲) بدن ماهی قرمز با ماده مخاطی‌ای پوشیده شده که مانع ورود آب به بدن می‌شود.
- (۳) در دوزیستان، پس از افزایش حجم مئانه، بازجذب آب از مئانه به خون افزایش پیدا می‌کند.
- (۴) نمک اضافه در همهٔ خزندگان و پرندگان، از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می‌شود.

۳۷- چند مورد از موارد زیر، در مورد تشریح مغز گوسفند درست است؟

- (الف) لوب‌های بویایی هم در سطح شکمی و هم در سطح پشتی مغز گوسفند قابل مشاهده‌اند.
- (ب) با ایجاد برشی عرضی در رابط سه گوش، می‌توان در زیر آن، تالاموس‌ها را دید.
- (پ) شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی- نخاعی ترشح می‌کنند، درون بطنی از مغز قرار گرفته‌اند، که در عقب تالاموس‌ها قرار دارد.
- (ت) اجسام مخطط درون بطن‌هایی قرار گرفته است که در دو طرف رابط پینه‌ای و سه گوش قرار دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- در دستگاه عصبی زنبور ... دستگاه عصبی پلاناریا ...

- (۱) همانند - هیچ پیام عصبی بخش انتهایی بدن به سر نمی‌رود.
- (۲) همانند - مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در شبکهٔ عصبی دیده می‌شوند
- (۳) برخلاف - گره‌های عصبی در سر وجود ندارند.
- (۴) برخلاف - طناب عصبی شکمی دارای گره‌های عصبی هستند.

۳۹- جیرجیرک حشره‌ای است که ...

- (۱) پیام‌های حسی تولید شده در پاهای جلویی خود را می‌تواند از طریق طناب عصبی شکمی به مغز خود بفرستد.
- (۲) که روی هر پای خود دارای یک محفظه هواست که به دریافت صدای اطراف کمک می‌کند.
- (۳) دارای چشم مرکب است که در هر واحد بینایی آن تصویر موزاییکی از میدان بینایی ایجاد می‌شود.
- (۴) با استفاده از موهای حسی روی پاهای خود، قابلیت تشخیص انواع مولکول‌های شیمیایی را دارد.

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

«در همهٔ جانوران ...»

- (۱) حاصل از بکرزایی، هر هستهٔ یاختهٔ پیکری، تنها یک مجموعه کروموزومی دارد.
- (۲) هرمافرودیت، هنگام تولیدمثل جنسی، اسپرم‌های یک فرد، تخمک‌هایش را بارور می‌کند.
- (۳) دارای لقاح داخلی، فرد ماده همواره دریافت کنندهٔ اسپرم از فرد نر می‌باشد.
- (۴) دارای لقاح خارجی، همان عامل محافظت کننده از جنین، منبع تغذیه آن نیز می‌باشد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳

صفحه‌های ۹۶ تا ۱۲۵

۴۱- اختلاف بسامد دومین و سومین خط‌های طیفی رشتهٔ بالمر ($n' = 2$) چند هرتز است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) $3/8 \times 10^{14}$ (۲) 5×10^{14} (۳) $6/3 \times 10^{13}$ (۴) $6/75 \times 10^{13}$

۴۲- به اتم هیدروژن در حالت پایه یک فوتون با انرژی $12/75 \text{ eV}$ برخورد می‌کند. شعاع مدار جدید الکترون کدام است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و a_0 شعاع کوچک‌ترین مدار اتم هیدروژن است و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)

(۱) $9a_0$ (۲) $16a_0$ (۳) $12a_0$ (۴) $25a_0$

۴۳- اگر شعاع دو مدار متوالی الکترون در مدل اتمی بور در اتم هیدروژن به ترتیب برابر با 0.45 nm و 0.8 nm باشد. شمارهٔ مربوط به این دو مدار به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۲ و ۱ (۲) ۳ و ۲ (۳) ۴ و ۳ (۴) ۵ و ۴

۴۴- بازده یک دستگاه لیزر ۴ درصد و توان ورودی این دستگاه ۹۰ وات است. اگر طول موج باریکهٔ لیزر آن برابر با 660 nm باشد، در مدت ۲

ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ ($h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) $2/4 \times 10^{15}$ (۲) $2/4 \times 10^{19}$ (۳) $1/2 \times 10^{15}$ (۴) $1/2 \times 10^{19}$

۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر با توجه به طرز کار لیزر، نادرست است؟

- (۱) در فرایند گسیل القایی، فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند.
 - (۲) فوتون‌هایی که باریکه لیزر را ایجاد می‌کنند، هم‌سامد، هم‌فاز و هم‌انرژی هستند.
 - (۳) در پدیده وارونی جمعیت الکترون‌ها، تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه‌پایدار نسبت به تراز پایین‌تر، بسیار کمتر است.
 - (۴) برای گسیل القایی، انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً با اختلاف انرژی‌های دو تراز مبدأ و مقصد الکترون، یکسان باشد.
- ۴۶- نیروهای هسته‌ای ... و ... هستند و در عناصر پایدار، با افزایش عدد اتمی به طور کلی نسبت $\frac{Z}{N}$... می‌یابد.

- (۱) ضعیف - کوتاه‌برد - افزایش (۲) ضعیف - بلندبرد - افزایش (۳) قوی - کوتاه‌برد - کاهش (۴) قوی - بلندبرد - کاهش

۴۷- چه تعداد از جملات زیر صحیح هستند؟

(الف) در واپاشی الکترون‌زا، یک نوترون در هسته تبدیل به یک پروتون و یک الکترون می‌شود.

(ب) در واپاشی پوزیترون‌زا یک پروتون به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

(ج) در واپاشی الکترون‌زا و پوزیترون‌زا، عدد جرمی تغییر نمی‌کند.

(د) در واپاشی الکترون‌زا عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- اگر یک عنصر پرتوزا، ۳ ذره آلفا و ۳ پوزیترون تابش کند، عدد اتمی آن ... و تعداد نوترون‌های آن ... می‌یابد.

- (۱) ۹ واحد کاهش - ۳ واحد کاهش (۲) ۱۲ واحد کاهش - ۳ واحد کاهش

- (۳) ۹ واحد کاهش - ۶ واحد کاهش (۴) ۳ واحد کاهش - ۶ واحد کاهش

۴۹- در واکنش ${}_{84}^{212}\text{Po} \rightarrow {}_{81}^{208}\text{Tl} + 2\alpha + X$ اگر پس از واپاشی، ذره X وارد یک میدان الکتریکی شود، در آن میدان چگونه منحرف می‌شود؟

- (۱) در جهت میدان (۲) در خلاف جهت میدان (۳) عمود بر میدان (۴) منحرف نمی‌شود

۵۰- ۱۰ گرم از ماده رادیواکتیو A با نیمه عمر ۱۵ روز و ۸۰ گرم از ماده رادیواکتیو B با نیمه عمر ۶ روز در اختیار داریم. پس از گذشت چند روز،

جرم یکسانی از دو ماده به صورت فعال باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳

صفحه‌های ۹۳ تا ۱۲۱

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تمام واکنش‌های گرماده، نیاز به انرژی فعال‌سازی برای شروع واکنش دارند.

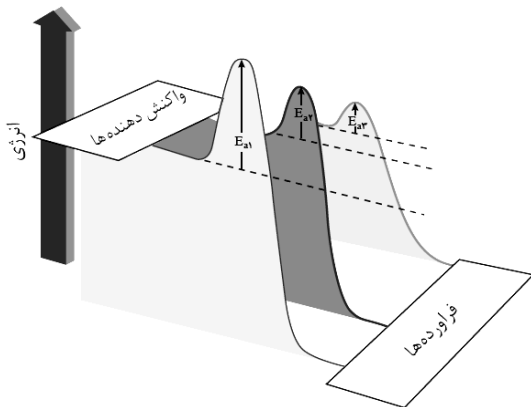
(۲) هر چه انرژی فعال‌سازی یک واکنش کمتر باشد، فرآورده‌ها پایداری بیشتری دارند.

(۳) واکنش سوختن هیدروژن نسبت به سوختن فسفر در شرایط دشوارتری انجام می‌شود.

(۴) اگر رابطه $\Delta H = 2E_a$ (برگشت) $= 3E_a$ (رفت) در یک واکنش برقرار باشد، (برگشت) $\Delta H = 2E_a$

۵۲- اگر شکل روبه‌رو مربوط به واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ باشد، $E_{a\text{پ}}$ مربوط به انجام واکنش با و $E_{a\text{ف}}$ مربوط به

انجام واکنش با است.



(۱) توری پلاتینی - پودر روی

(۲) توری پلاتینی - ورقه آهنی

(۳) ایجاد جرقه - پودر روی

(۴) ایجاد جرقه - ورقه آهنی

۵۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (آ) بیشترین مقدار کاهش آلاینده در مبدل کاتالیستی مربوط به یک گاز قطبی است.
 (ب) در سطح سرامیک‌ها درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ میکرومتر وجود دارند.
 (پ) تمام واکنش دهنده‌های واکنش حذف NO و NO_۲ در خودروهای دیزلی، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
 (ت) کاتالیزورها همیشه اختصاصی عمل می‌کنند و باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشند.

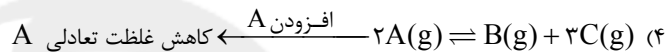
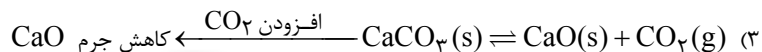
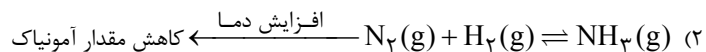
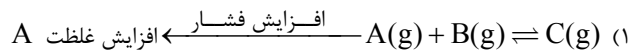
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۴- تعادل $2A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ با $K = 25$ در ۵ مول از هر یک گازهای B و C در ظرف یک لیتری برقرار است. اگر ۱ مول A را به

مخلوط تعادلی اضافه کنیم، غلظت نمایی C کدام است؟

(۱) ۴/۱ (۲) ۴/۵۵ (۳) ۵/۹ (۴) ۵/۴۵

۵۵- کدام یک از تغییرات اعمال شده و اثر ایجاد شده با توجه به اصل لوشاتلیه نادرست است؟



۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در فرایند هابر، گازها براساس تفاوت در نقطه جوش از یکدیگر جدا می‌شوند.
 (۲) فرایند هابر شرایط تولید کودهای شیمیایی و افزایش بازدهی فرآورده‌های کشاورزی را مهیا کرد.
 (۳) قیمت یک لیتر اتانول از یک لیتر اتیلن گلیکول و یک لیتر نفت خام بیشتر است.
 (۴) فناوری‌های جداسازی و خالص‌سازی می‌توانند تأثیر چشمگیری در قیمت نهایی یک فرآورده داشته باشند.

۵۷- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) سنتز یک فرایند شیمیایی است که با استفاده از مواد ساده، مواد ساده‌تر به دست می‌آید.
 (ب) برای سنتز یک استر می‌توان از واکنش یک اسید آلی با الکل در شرایط مناسب بهره برد.
 (پ) گاز اتن در واکنش با آب و در حضور کاتالیزگر، یک ضد عفونی کننده تولید می‌کند که خود می‌تواند در تولید حلال چسب استفاده شود.
 (ت) از الکل‌ها می‌توان سه دسته مواد آلی آمین‌ها، کربوکسیلیک اسیدها و کتون‌ها را تولید کرد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۸- کدام گزینه در مورد PET درست است؟

- (۱) تعداد اتم‌های کربن در واحد سازنده آن ۲ برابر اتم‌های اکسیژن است.
 (۲) این پلیمر در واقع یک پلی‌آمید است که از واکنش اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید به دست می‌آید.
 (۳) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید به ترتیب از اتن و بنزن موجود در نفت خام به دست می‌آیند.
 (۴) جهت تولید ترفتالیک اسید از ماده اولیه مناسب، اتم کربن گروه عاملی ۷ درجه اکسید می‌شود.

۵۹- از واکنش ۹۹۶ گرم ترفتالیک اسید با مقدار کافی از اتیلن گلیکول، تقریباً چند گرم PET به دست می‌آید؟



(۱) ۱۱۵۲ (۲) ۲۳۰۴ (۳) ۱۱۲۸ (۴) ۲۲۵۶

۶۰- چه تعداد از موارد زیر در مورد باز یافت PET نادرست است؟

- یکی از راه‌های باز یافت آن، شست و شوی مواد پلاستیکی و تبدیل آن به پرک است.
- برای باز یافت شیمیایی PET از الکی بی‌رنگ و بسیار سمی استفاده می‌شود.
- الکل لازم برای باز یافت PET از واکنش اتان و آب به دست می‌آید.
- در باز یافت PET هر چه شمار بیشتری از اتم‌ها به فرآورده سودمند تبدیل شود، به صرفه تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



ریاضی

۱- گزینه «۱»

با استفاده از قانون احتمال کل، داریم:

$$P(\text{مهره دوم سفید و مهره اول سفید}) = P(\text{مهره دوم سفید}) + P(\text{مهره دوم سفید و مهره اول سیاه})$$

$$P(A) = \left(\frac{5}{7} \times \frac{4}{8}\right) + \left(\frac{2}{7} \times \frac{3}{8}\right) = \frac{26}{56} = \frac{13}{28}$$

۲- گزینه «۱»

احتمال این که کارمند زنی، تحصیلات دانشگاهی داشته باشد یعنی:

$$P(\text{کارمند زن باشد} | \text{تحصیلات دانشگاهی داشته باشد})$$

طبق فرمول احتمال شرطی:

$$P = \frac{n(\text{زن باشد و تحصیلات دانشگاهی داشته باشد})}{n(\text{کارمند زن باشد})}$$

$$P = \frac{10}{80+10} = \frac{10}{90} = \frac{1}{9}$$

طبق جدول:

هم چنین احتمال این که کارمندی، زن و تحصیلات دانشگاهی داشته باشد، برابر است با:

$$P' = \frac{n(\text{زن و تحصیلات دانشگاهی داشته باشد})}{n(\text{کارمندان اداره})} = \frac{10}{195} = \frac{2}{39}$$

۳- گزینه «۲»

از آن جا که می دانیم این خانواده چهار فرزند پسر و دو فرزند دختر دارد، پس:

$$n(S) = \binom{6}{2} = \binom{6}{4} = 15$$

و از آن جا که باید فرزند اول پسر و فرزند آخر دختر باشد، می توان نتیجه گرفت که از میان چهار فرزند باقی مانده باید یکی دختر و سه تای دیگر پسر باشند، یعنی اگر پیشامد مورد نظر را با A نشان دهیم، آنگاه:

$$n(A) = \binom{4}{1} = \binom{4}{3} = 4 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{15}$$

۴- گزینه «۲»

چون رنگ مهره دوم اهمیتی ندارد، فرض می کنیم مهره دوم انتخاب نشده است. پس داریم:

$$P(\text{دومی قرمز و اولی قرمز}) + P(\text{دومی آبی و اولی آبی}) = P(\text{احتمال مورد نظر})$$

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

۵- گزینه «۳»

ابتدا تعداد حالت های ممکن برای مجموع دو عدد رو شده در پرتاب دو تاس را در نظر می گیریم:

(X)	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد حالت ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

با توجه به جدول بالا، می توان نوشت:

$$P_1(\text{گزینه «۱»}) = \frac{3+2+1}{36} = \frac{6}{36}$$

$$P_2(\text{گزینه «۲»}) = \frac{4+3+2+1}{36} = \frac{10}{36}$$

$$P_3(\text{گزینه «۳»}) = \frac{2+5+4+1}{36} = \frac{12}{36}$$

$$P_4(\text{گزینه «۴»}) = \frac{3+5+1}{36} = \frac{9}{36}$$

$$\Rightarrow P_3 > P_2 > P_4 > P_1$$

۶- گزینه «۲»

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

$$A = \{(r, p), (r, p, r), (r, p, r, p), \dots\} \Rightarrow n(A) = 2$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{2^n} = \frac{1}{2^{n-1}}$$

۷- گزینه «۲»

حالاتی که تعداد فرزندان پسر و دختر در این خانواده حداقل ۲ تا اختلاف داشته باشند، عبارت است از:

{هیچ پسر و ۵ دختر} و {۵ پسر و هیچ دختر} و {۱ پسر و ۴ دختر}

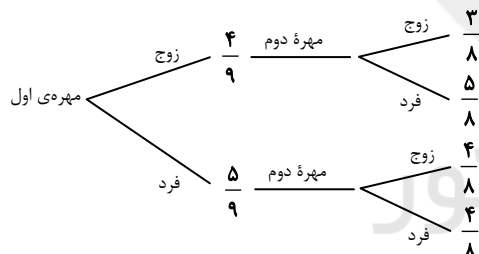
{۴ پسر و ۱ دختر}

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{5}{5} + \binom{5}{4} + \binom{5}{1} + \binom{5}{0}}{2^5} = \frac{1+5+5+1}{32} = \frac{12}{32} = \frac{3}{8}$$

۸- گزینه «۲»

در مجموعه اعداد {۱, ۲, ۳, ..., ۹}، تعداد اعداد زوج ۴ و تعداد اعداد فرد ۵ تا است.



مجموع اعداد روی دو مهره زوج است هر گاه هر دو عدد فرد یا هر دو زوج باشند. پس:

$$\text{احتمال مطلوب} = \frac{4}{9} \times \frac{3}{8} + \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{4}{9} \left(\frac{3}{8} + \frac{5}{8}\right) = \frac{4 \times 8}{8 \times 9} = \frac{4}{9}$$

۹- گزینه «۱»

در پرتاب تاس یکی از اعداد {۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶} رو می شود. چون تعداد پرتاب سکه به عدد رو شده بستگی دارد و در هر بار پرتاب سکه ۲ حالت {پشت، رو} را داریم، بنابراین تعداد اعضای فضای نمونه ای برابر است با:

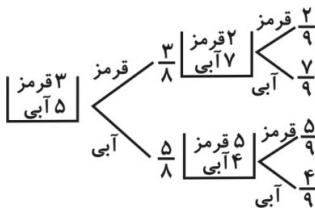
$$2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 = 126$$

۱۰- گزینه «۲»

فضای نمونه ای تمام اعداد سه رقمی بدون ارقام تکراری با استفاده از اعداد ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹ است. برای یافتن آن ها ابتدا سه رقم لازم را انتخاب می کنیم

که تعداد آن برابر $\binom{6}{3}$ است، حال این سه رقم را در کنار هم جایگشت می دهیم

که تعداد حالات آن برابر ۳! است، پس:



$$P(\text{هم رنگ بودن}) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} + \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{6}{56} + \frac{20}{56} = \frac{26}{56} = \frac{13}{28}$$

۱۵- گزینه «۲»

احتمال غیرهمرنگ بودن مهره‌ها برابر است با:

اولی سفید، دومی سیاه یا بالعکس

$$P(A) = 2 \times \frac{2}{(k+2)} \times \frac{k}{(k+2)} = \frac{4k}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{4k}{(k+2)^2} = \frac{12}{25} \Rightarrow 25k = 3(k+2)^2$$

$$\Rightarrow 3k^2 - 12k + 12 = 0 \Rightarrow (3k-4)(k-3) = 0 \Rightarrow k = \frac{4}{3} \text{ یا } k = 3$$

مقدار $k = 3$ قابل قبول است.

۱۶- گزینه «۳»

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای پرتاب ۳ تاس برابر است با: $6^3 = 216$

از بزرگ به کوچک یعنی مثلاً $(6,5,2)$ یا $(4,2,1)$ یا ... این حالت معادل انتخاب ۳ عدد از بین ارقام $\{1,2,3,4,5,6\}$ است، یعنی:

$$\binom{6}{3} = \frac{6!}{3!3!} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \times 3 \times 2 \times 1} = 20$$

در هر ترکیب فقط در یک حالت است که از بزرگ به کوچک مرتب می‌شوند، پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{20}{216} = \frac{5}{54}$$

۱۷- گزینه «۱»

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مستقل اند } B \text{ و } A \Rightarrow P(A|B) = P(A) = \frac{1}{3} \\ P(B-A) = P(B) - P(A \cap B) = P(B) - P(A)P(B) = \frac{1}{3} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow P(B) - \frac{1}{3}P(B) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}P(B) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{2}$$

۱۸- گزینه «۳»

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

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

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{1}{2} + P(B) - \frac{1}{2}P(B) \Rightarrow \frac{1}{2}P(B) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(B') = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$n(S) = \binom{6}{3} \times 3! = 120$$

حال از بین این ۱۲۰ عدد، به دنبال اعدادی هستیم که دو رقم آن‌ها زوج است، پس

از بین رقم‌های ۲، ۶ و ۸ دو رقم انتخاب کرده $\binom{3}{2}$ ، سپس یک رقم فرد را از بین

رقم‌های ۳، ۵ و ۹ انتخاب می‌کنیم $\binom{3}{1}$. در نهایت این سه رقم انتخاب شده را

کنار هم جایگشت می‌دهیم:

$$n(A) = \binom{3}{2} \times \binom{3}{1} \times 3! = 3 \times 3 \times 3! = 54$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{54}{120} = \frac{9}{20} = 0.45$$

بنابراین:

۱۱- گزینه «۴»

اگر پیشامد مطلوب را A بنامیم، داریم:

$$A = \{(1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,4), (2,6), (3,6)\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 8$$

از طرفی تعداد کل حالت‌های ممکن برای انتخاب دو عدد متمایز از میان ۶ عدد

متمايز، برابر است با $n(S) = \binom{6}{2}$ پس:

$$P(A) = \frac{8}{\binom{6}{2}} = \frac{8}{15}$$

۱۲- گزینه «۴»

اگر A پیشامد مردود شدن در درس شیمی و B پیشامد مردود شدن در درس زیست‌شناسی باشد، داریم:

$$P(A) = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}, \quad P(B) = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

$$P(A \cap B) = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(B'|A) = 1 - P(B|A) = 1 - \frac{2}{10} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

۱۳- گزینه «۲»

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای پرتاب سه تاس $n(S) = 6^3 = 216$ است. اگر پیشامد آن‌که حداقل یک‌بار عدد ۴ ظاهر شود را A بنامیم، آنگاه متمم A یعنی A' پیشامد آن است که عدد ۴ ظاهر نشود که در این صورت برای هر تاس پنج حالت

$$n(A') = 5^3 = 125$$

وجود دارد:

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{125}{216} = \frac{91}{216}$$

۱۴- گزینه «۳»

با استفاده از نمودار درختی داریم:



۱۹- گزینه ۱

احتمال تولد دختر و پسر با هم برابر و مساوی $\frac{1}{2}$ است.

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{15}{100} + \frac{1}{2} \times \frac{10}{100} = \frac{1}{2} \left(\frac{15}{100} + \frac{10}{100} \right) = 12.5\%$$

۲۰- گزینه ۲

دو حرف «ز» و «ن» را با هم به عنوان یک حرف در نظر می‌گیریم، لذا تعداد کلمه‌های مطلوب برابر خواهد بود با: $4! \times 2!$ ، هم‌چنین در مجموع $5!$ کلمه پنج حرفی می‌توان با حروف کلمه «آزمون» نوشت، پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P = \frac{4! \times 2!}{5!} = \frac{2}{5}$$

زیست‌شناسی

۲۱- گزینه ۳

(امیرحسین کارگر یدری)

دقت کنیم خود رفتار دنبال کردن نخستین جسم متحرک غریزی می‌باشد اما شناختن جسم متحرک و دنبال کردن آن در دفعات بعدی به صورت یادگیری می‌باشد. لانه‌سازی پرندگان هم طبق متن کتاب جزو رفتارهای غریزی می‌باشد. نکته: رفتار مکیدن شیر در پستانداران و لانه‌سازی در پرندگان غریزی هستند پس دارای اساس مشترک و یکسان در همه افراد گونه می‌باشند. سایر موارد:

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 می‌باشد. (رد گزینه)

گزینه ۲: «ارتباط میان تجربه‌های گذشته و موقعیت جانور، توصیف مربوط به حل مسئله است و در مورد جعبه اسکینر که شرطی شدن فعال می‌باشد صدق نمی‌کند. (رد گزینه) گزینه ۴: «طبق فعالیت صفحه ۱۲۰ کتاب درسی حتی در صورت فراهم کردن آب و غذای کافی برای لاک‌پشت در شرایط آزمایشگاهی می‌توان رفتار رکود تابستانی را مشاهده کرد. (رد گزینه)

۲۲- گزینه ۳

(امیرحسین کارگر یدری)

طبق متن کتاب در بیش‌تر پرندگان مثل قمری خانگی نظام تک‌همسری داریم و سهم نر و ماده در انتخاب جفت یکسان است. گزینه ۱: «طبق متن کتاب چرایی رفتارها با انتخاب طبیعی بررسی می‌شود. گزینه ۲: «طبق فعالیت صفحه ۱۲۴ کتاب درسی با کاهش تعداد افراد در گروه‌های کبوتر شانس موفقیت شکارچی بیش‌تر می‌شود. گزینه ۴: «طبق پاراگراف اول صفحه ۱۰۸ کتاب پاسخ بدن به تغییرات غلظت هورمون‌ها و گلوکز در خون نوعی رفتار محسوب می‌شود.

۲۳- گزینه ۳

(مهمبرغان لطفی)

گزینه ۱: «محرك شرطی پس از مدت زمانی که با محرك طبیعی همراه شود می‌تواند به تنهایی سبب بروز پاسخ گردد. محرك طبیعی از ابتدا بر روی رفتار جانور تاثیر دارد. گزینه ۲: «بعضی از رفتارهای جانوری تنها با کمک یکی از عوامل وراثت یا محیط صورت می‌گیرد. گزینه ۳: «در بیش‌تر رفتارهای جانوری، هر ۲ عامل وراثت و محیط اثر گذارند. گزینه ۴: «عادی شدن در شقایق دریایی که جزء بی‌مهرگان است نیز وجود دارد. کیسه‌تان خون ندارند و در نتیجه با کمک سلول‌های خونی با عوامل خارجی مبارزه نمی‌کنند.

۲۴- گزینه ۲

(فلیل زمانی)

موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند. عبارت «ب» تعریف رفتار را ذکر کرده است. مورد «پ»: به‌طور مثال در مورد رفتارهای دگرخواهی صدق نمی‌کند. مورد «ت»: به‌طور مثال ممکن است رفتار انتخاب جفت در همه افراد یک گونه دیده نشود.

۲۵- گزینه ۴

(هسین کریمی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «مثلاً در مورد رفتار قلمروخواهی پرندگان صدق نمی‌کند. گزینه ۲: «به‌طور مثال در مورد رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی صدق نمی‌کند. گزینه ۳: «درباره رفتار دور انداختن پوسته تخم‌های شکسته کاکایی صدق نمی‌کند.

۲۶- گزینه ۲

(علی کرامت)

رفتار مورد مطالعه پاولوف، شرطی شدن کلاسیک بود. در این رفتار پاسخ می‌تواند به‌صورت غریزی (بدون دخالت یادگیری) و یا در صورت وجود محرك شرطی با دخالت یادگیری همراه باشد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «محرك شرطی در شرطی شدن کلاسیک دیده می‌شود. گزینه ۳: «در آزمون و خطا می‌توان به جانور یاد داد در موقعیتی خاص رفتار مشخصی انجام دهد.

گزینه ۴: «در شرطی شدن کلاسیک، برنامه‌ریزی آگاهانه وجود ندارد.

۲۷- گزینه ۳

(سینا تاروی)

در آزمایش پاولوف صدای زنگ به عنوان محرك شرطی با تحریک گیرنده‌های مژک‌دار حلزون گوش منجر به بروز پاسخ می‌گردد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «محرك شرطی جایگزین محرك غیرشرطی نمی‌شود. گزینه ۲: «پس از مدتی همراهی با محرك غیرشرطی، می‌تواند به تنهایی سبب بروز پاسخ شود. گزینه ۴: «این رفتار شامپانزه‌ها، مربوط به حل مسئله است نه شرطی شدن کلاسیک.

۲۸- گزینه ۲

(امیرحسین بهروزی فرد)

با توجه به شکل ۱۶ کتاب درسی، افراد نهمان در گروه دم‌عصایی‌ها، در هنگام احساس شکارچی دیگران را با فریاد آگاه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «در مورد افراد یادگیری که در میان پرندگان وجود دارند، صدق نمی‌کند. گزینه ۳: «ممکن است خفاش دریافت‌کننده غذا، کار خفاش دگرخواه را جبران نکند که در آن صورت از اشتراک غذا کنار گذاشته می‌شود. گزینه ۴: «در مورد خفاش‌های خون‌اشام صدق نمی‌کند.

۲۹- گزینه ۳

(علی پناهی شایق)

۱) نقش‌پذیری در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند، اما نمی‌توان گفت هر رفتاری که در دوره مشخصی از زندگی بروز می‌کند، نقش‌پذیری است. مثلاً رفتارهای تولیدمثل هم در دوره مشخصی از زندگی بروز می‌کنند.

۲) حل مسئله بدون آزمون و خطا انجام می‌شود، ولی نمی‌توان گفت هر رفتاری که بدون آزمون و خطا انجام می‌شود، حل مسئله است. رفتارهای غریزی، عادی شدن و شرطی شدن کلاسیک نیز بدون آزمون و خطا انجام می‌شوند.

۳) رفتاری که در آن وراثت نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، رفتار غریزی محسوب می‌شود. البته توجه کنید که رفتارهای غریزی می‌توانند تحت تاثیر تجربه و یادگیری تغییر کنند.

۴) با توجه متن کتاب نمی‌توان به‌طور قطعی گفت که همه این رفتارها تحت تاثیر محیط قرار دارند.

۳۰- گزینه ۳

(قارچ از کشور - ۹۰)

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

۳۱- گزینه ۳

(شکلیبا سالاروندیان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «کرم خاکی معده ندارد. (شکل ۴۱) در پرندۀ دانه‌خوار مواد غذایی در روده جذب می‌شود.

گزینه ۲: «در هر سه کریچه‌هایی برای گوارش مواد غذایی تشکیل می‌شود.

گزینه ۴: «گوارش سلولز در اسب، در روده کور و بزرگ انجام می‌شود.



۳۲- گزینه ۲

(رضا ستارپور)

گزینه ۱: بیشترین آنزیم‌های خود جانور در شیردان (بخش B) ترشح می‌شود.
گزینه ۲: جذب آب می‌تواند فشارخون را افزایش داده و گیرنده‌های فشارخون موجود در عروق را تحریک کند.
گزینه ۳: بخشی از باکتری‌های موجود در سیرابی وارد شیردان می‌شوند و در آنجا تحت تاثیر آنزیم‌های آن ماده ژنتیک خود را که حلقوی است از دست می‌دهند.
گزینه ۴: غذا درون سیرابی بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس نگاری جریان می‌یابد.

۳۳- گزینه ۳

(پرواز مهروی قاپاری)

تنها عبارت «پ» درست می‌باشد.
رد عبارت «الف»: انشعابات انتهایی ناپدیدها در نزدیکی یاخته قرار می‌گیرد و به درون آن‌ها وارد نمی‌شود. در ضمن حشرات تنفس ناپیدسی دارند و مستقل از همولنف، گازها تبادل می‌شود.
رد عبارت «ب»: کرم خاکی، گردش خون بسته دارد و فاقد همولنف می‌باشد.
رد عبارت «ت»: در پرندگان، جهت جریان هوا در شش‌ها، یک‌طرفه و همواره از عقب به سمت جلو می‌باشد.

۳۴- گزینه ۴

(رضا ستارپور)

گزینه ۱: در حشرات، دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، بنابراین خون تیره و روشن برای این جانوران مطرح نیست (همچنین پشه دارای گردش خون باز بوده و دارای همولنف است).
گزینه ۲: حفره گوارشی نه حفره عمومی.
گزینه ۳: در برخی از خزندگان جدایی کامل بطن‌ها صورت گرفته است.
گزینه ۴: ساده‌ترین گردش خون بسته را در کرم‌های حلقوی مشاهده می‌کنیم. در این نوع سیستم گردش مواد همانند گردش خون در ماهی از قلب خون تیره خارج می‌شود.

۳۵- گزینه ۳

(اشکان زرنری)

موارد «الف»، «ب» و «پ» به درستی بیان شده است.
در قلب ملخ در هنگام انقباض، دریچه‌های منافذ قلب بسته می‌شوند و دریچه‌های ابتدای رگ‌ها باز می‌شود و همولنف به داخل این رگ‌ها پمپ می‌شود.
کرم خاکی دارای گردش خون بسته و فاقد همولنف است. (رد مورد «ت»)

۳۶- گزینه ۴

(سیرمهر سیاری)

برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، دفع کنند.
بررسی گزینه ۲: ماهی قرمز از انواع ماهی‌های آب شیرین است که این ویژگی به تنظیم اسمزی در این مهرداران کمک می‌کند.

۳۷- گزینه ۲

(امیررضا پاشاپور یگانه)

موارد «الف» و «ت» درست است.
تشریح عبارت‌های نادرست:
عبارت «ب»: برای مشاهده تالاموس‌ها، باید در رابط سه گوش برش طولی ایجاد کنیم نه عرضی.
عبارت «پ»: این شبکه‌های مویرگی درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار گرفته‌اند اما بطن ۳ در عقب تالاموس‌ها قرار دارد.
درستی عبارت «ت»: اجسام مخطط درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار گرفته‌اند که این بطن‌ها، در دو طرف رابط پینه‌ای و سه گوش قرار گرفته‌اند.

۳۸- گزینه ۴

(شاهین رضاییان)

گزینه ۱: در ارتباط با هیچ یک از این دو جاندار (حتی با وجود یک گره عصبی در هر بند حشرات) نمی‌توان گفت که هیچ پیامی از بخش انتهایی بدن به سر نمی‌رود.
گزینه ۲: شبکه عصبی مربوط به هیدر، نردبان عصبی متعلق به پلاناریا و طناب عصبی شکمی مربوط به حشرات است.
گزینه ۳: هم در زنبور (حشرات) و هم در پلاناریا گره‌های عصبی در مغز وجود دارد.
گزینه ۴: در حشرات برخلاف پلاناریا، طناب عصبی دارای گره‌های عصبی متعدد است. در پلاناریا گره‌های عصبی فقط در سر قرار دارند.

۳۹- گزینه ۱

(اشکان زرنری)

حشرات دارای مغزی با چند گره به هم متصل و یک طناب عصبی شکمی گره‌دار هستند.
گزینه ۲: نادرست، محفظه هوا فقط در پاهای جلویی جانور قرار دارد.
گزینه ۳: نادرست، هر واحد بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی ایجاد می‌کند. دستگاه عصبی جانوران این اطلاعات را یکپارچه و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.
گزینه ۴: موهای حسی مربوط به پاهای مگس است.

۴۰- گزینه ۴

(پرواز مهروی قاپاری)

گزینه ۱: نادرست، بکرزایی در مار ماده، مارهایی ۲n به وجود می‌آورد.
گزینه ۲: نادرست، در تولیدمثل کرم خاکی، طرفین تولیدمثل برای بارورسازی تخمک‌های خود از طرف مقابل اسپرم دریافت می‌کند.
گزینه ۳: در اسبک ماهی، جنس ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر وارد می‌کند و لقاح در بدن نر انجام می‌گیرد.
گزینه ۴: لایه زله‌ای تخمک در جانوران دارای لقاح خارجی، ابتدا جنین را در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند، سپس به عنوان غذای اولیه، مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

فیزیک ۳

۴۱- گزینه ۴

اختلاف بسامد هر دو خط طیفی در هر رشته برابر است با:

$$\Delta f = f_2 - f_1 = \frac{v}{\lambda_2} - \frac{v}{\lambda_1} = \frac{c}{\lambda_2} - \frac{c}{\lambda_1}$$

$$= c \left[R \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) - R \left(\frac{1}{n_2'^2} - \frac{1}{n_1'^2} \right) \right]$$

$$\Rightarrow \Delta f = cR \left(\frac{1}{n_1'^2} - \frac{1}{n_2'^2} \right)$$

در رشته بالمر، $n' = 2$ ، اولین خط ($n = 3$)، دومین خط ($n = 4$) و سومین خط ($n = 5$) است و داریم:

$$\Delta f = 3 \times 10^8 \times 0.1 \times \frac{1}{10^{-9}} \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) = 3 \times 10^8 \times 10^{-2} \times 10^9 \times \frac{9}{16 \times 25} \Rightarrow \Delta f = 6.75 \times 10^{13} \text{ Hz}$$

۴۲- گزینه ۲

انرژی الکترون در حالت پایه ($n = 1$) برابر است با $E_1 = E_R = -13.6 \text{ eV}$ الکترون بر اثر جذب فوتون با انرژی 12.75 eV به تراز n' جهش می‌کند و انرژی آن برابر $E_{n'}$ می‌شود.

$$E_{n'} = -13.6 / 6 + 12.75 = -0.85 \text{ eV}$$

$$E_{n'} = -\frac{E_R}{n'^2} \Rightarrow -0.85 = -\frac{13.6}{n'^2} \Rightarrow n'^2 = 16$$

$$\frac{r_n = a_0 n^2}{r_{n'}} \Rightarrow r_{n'} = 16 a_0$$

۴۳- گزینه ۳

طبق رابطه $r_n = a_0 n^2$ ، شعاع مدار با مجذور شماره لایه نسبت مستقیم دارد. بنابراین:

$$\frac{r_n}{r_{n'}} = \frac{n^2}{n'^2} = \frac{4/5}{8} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{n^2}{n'^2} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{3}{4}$$



۴۴- گزینه «۲»

ابتدا توان خروجی لیزر را محاسبه می‌کنیم و پس از محاسبه انرژی خروجی، تعداد فوتون‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\text{توان خروجی} = \frac{P'}{100} \Rightarrow P' = 3/6W$$

$$E = P't = nhf = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow P't = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{\lambda P't}{hc}$$

$$\Rightarrow n = \frac{660 \times 10^{-9} \times 3/6 \times 2}{6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} \Rightarrow n = 2400 \times 10^{16} = 2/4 \times 10^{19} \text{ فوتون}$$

۴۵- گزینه «۳»

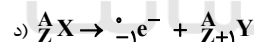
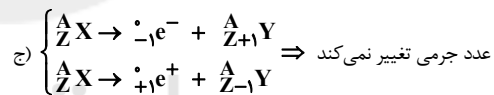
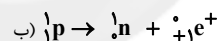
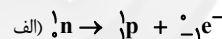
با توجه به کتاب درسی، وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشند.

۴۶- گزینه «۳»

نیروهای هسته‌ای قوی و کوتاه‌بردند. همچنین با توجه به نمودار صفحه ۱۱۴ کتاب درسی با افزایش عدد اتمی در عناصر پایدار، تعداد نوترون‌ها بیشتر از تعداد پروتون‌ها افزایش می‌یابد و در نتیجه نسبت $\frac{Z}{N}$ به تدریج کاهش می‌یابد.

۴۷- گزینه «۴»

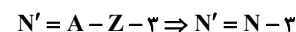
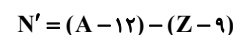
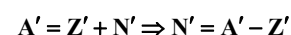
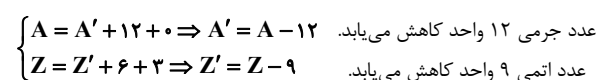
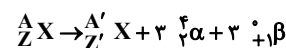
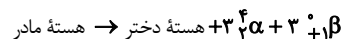
تمام عبارات‌ها درست هستند:



در واپاشی الکترون‌زا عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.

۴۸- گزینه «۱»

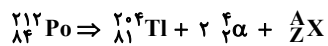
اگر از معادله پرتوزایی به صورت زیر استفاده شود و موازنه اعداد اتمی و جرمی را انجام دهیم، می‌توان نوشت:



تعداد نوترون‌ها ۳ واحد کاهش می‌یابد.

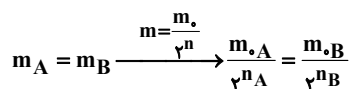
۴۹- گزینه «۲»

با محاسبه عدد اتمی و عدد جرمی ذره X درمی‌یابیم که این ذره الکترون است. به این ذره در میدان الکتریکی نیرویی در خلاف جهت میدان وارد می‌شود.



$$\Rightarrow \begin{cases} 212 = 204 + 4 + A \\ 84 = 81 + 2 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = -1 \end{cases} \Rightarrow {}_{-1}^4X = \beta^-$$

۵۰- گزینه «۳»



$$\Rightarrow v_B^n - v_A^n = \frac{A}{10} = 8 = 22 \Rightarrow n_B - n_A = 2$$

$$\frac{n}{T} \rightarrow \frac{t}{T_B} - \frac{t}{T_A} = 2 \Rightarrow t \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{15} \right) = 2 \Rightarrow t = 30 \text{ روز}$$

شیمی ۳

۵۱- گزینه «۲»

انرژی فعال‌سازی و پایداری فراورده‌ها رابطه مشخصی با یکدیگر ندارند.

۵۲- گزینه «۱»

$E_{a\alpha}$ و $E_{a\beta}$ به ترتیب می‌توانند مربوط به انجام واکنش در حضور توری پلاتینی و

پودر روی باشند. دقت کنید که با ایجاد جرقه E_a تغییر نمی‌کند.

۵۳- گزینه «۳»

موارد «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

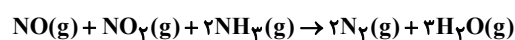
ب) قطر توده‌های فلزی ۲ تا ۱۰ نانومتر است.

ت) کاتالیزورها اغلب اختصاصی عمل می‌کنند.

بررسی موارد درست:

آ) بیشترین مقدار کاهش آلاینده مربوط به گاز CO است که یک گاز قطبی است.

پ) واکنش حذف NO و NO_۲ به صورت زیر است:



که در آن تمام واکنش‌دهنده‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.



۵۴- گزینه «۴»

ابتدا غلظت اولیه A را به دست می آوریم:



$$K = \frac{[B][C]}{[A]^2} \Rightarrow 25 = \frac{5 \times 5}{[A]^2} \Rightarrow [A] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

با اضافه کردن ۱ مول A تغییرات به صورت زیر است:

تبادل اولیه	A	B	C
	۱	۵	۵
تغییرات	+۱-۲x	+x	+x
تبادل ثانویه	۲-۲x	۵+x	۵+x

$$25 = \frac{(5+x)^2}{(2-2x)^2} \Rightarrow 5 = \frac{5+x}{2+2x} \Rightarrow 10-10x = 5+x$$

$$\Rightarrow 5 = 11x \Rightarrow x = 0.45$$

$$[C] = 5 + 0.45 = 5.45$$

۵۵- گزینه «۴»

با افزودن مقداری A به واکنش چهارم غلظت تعادلی تمام گونه‌ها افزایش می‌یابد. دقت کنید که با افزودن A مقداری از آن مصرف می‌شود ولی تعادل نمی‌تواند اثر تغییر اعمال شده را به طور کامل جبران کند.

۵۶- گزینه «۳»

قیمت یک لیتر اتانول از یک لیتر گلیکول کمتر است.

۵۷- گزینه «۲»

تنها مورد «الف» نادرست است. سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر پدید می‌آید.

۵۸- گزینه «۴»

ترفتالیک‌اسید از پارازیلن به دست می‌آید. عدد اکسایش اتم‌های گروه عاملی در پارازیلن و ترفتالیک‌اسید به ترتیب ۳- و ۴+ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مونومر PET، ۱۰ اتم کربن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد، پس نسبت

اتم‌های کربن به اکسیژن برابر ۲/۵ است.

گزینه «۲»: PET یک پلی‌امید نیست.

گزینه «۳»: ترفتالیک‌اسید از پارازیلن به دست می‌آید.

۵۹- گزینه «۱»

ترفتالیک‌اسید ۱mol × ترفتالیک‌اسید ۹۹۶g = ? گرم PET
ترفتالیک‌اسید ۱۶۶g

$$\times \frac{1 \text{ mol PET}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{192 \text{ g PET}}{1 \text{ mol PET}} = 1152 \text{ g PET}$$

۶۰- گزینه «۱»

تنها مورد سوم نادرست است. الکل لازم برای بازیافت PET از واکنش متان و آب به دست می‌آید. سایر موارد با توجه به کتاب درسی درست هستند.