

۱) دنباله‌ی $a_n = \begin{cases} 2^k & ; n = 3k \\ -2k + 4 & ; n = 3k + 1 \\ \left[\frac{n}{k+2} \right] + a & ; n = 3k + 2 \end{cases}$ به ازای اعداد حسابی n مفروض است. اگر مجموع ۱۰ جمله‌ی اول این

دنباله ۱۹ باشد، میانگین جملات بیست و نهم و سی‌ام دنباله، کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۱۰۲۴ (۴)

۵۱۲ (۳)

-۷ (۲)

$-\frac{43}{6}$ (۱)

۲) یک نوع داروی شیمی‌درمانی در هر بار انجام، ۶۰ درصد سلول‌های سرطانی را از بین می‌برد. اگر توده‌ی سرطانی در ابتدا 10^{12} سلول داشته باشد، پس از ۶ بار شیمی‌درمانی چه تعداد سلول سرطانی در بدن فرد باقی می‌ماند؟

$2^{12} \times 7^6$ (۴)

$2^{12} \times 7^{10}$ (۳)

$2^{12} \times 10^6$ (۲)

$2^{12} \times 10^5$ (۱)

۳) به چند حالت ۴ قاشق متفاوت و ۴ چنگال متفاوت را در یک ردیف می‌توان چید، به طوری که هیچ دو قاشقی کنار هم قرار نگیرد؟

$5 \times 4! \times 4!$ (۴)

$3 \times 4! \times 4!$ (۳)

$2 \times 4! \times 4!$ (۲)

$4! \times 4!$ (۱)

۴) میانگین و واریانس داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_6$ به ترتیب ۱۵ و ۵ می‌باشد. اگر به این داده‌ها دو عدد ۱۰ و ۲۰ را اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه می‌شود؟

$\sqrt{\frac{5}{2}}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

$\sqrt{2}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

۵) از مجموعه‌ی اعداد چهار رقمی زوج ساخته شده با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ (بدون تکرار ارقام) یک عدد به طور تصادفی انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که این عدد کوچک‌تر از ۳۲۰۰ باشد کدام است؟

$\frac{3}{5}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{2}{5}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۶) میانگین داده‌های $n+1, n+2, \dots, n+13$ کدام است؟

$n+7$ (۴)

$n+6/5$ (۳)

$6/5$ (۲)

۷ (۱)

۷) میانگین سه داده‌ی آماری برابر ۷ است. اگر دو داده‌ی دیگر که اعداد متوالی هستند به آن‌ها اضافه کنیم، به عدد میانگین $2/6$ واحد اضافه می‌شود. مجموع آن دو داده چه قدر است؟

۳۱ (۴)

۲۷ (۳)

۲۱ (۲)

۱۳ (۱)

۸ اگر $P(A|B) = \frac{2}{5}$ و $P(B'|A) = \frac{3}{7}$ باشد، آن گاه حاصل $\frac{P(A-B)}{P(B-A)}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{2}$ ۲ $\frac{14}{15}$ ۳ $\frac{8}{35}$ ۴ $\frac{14}{20}$

۹ اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، به طوری که $P(A \cap B) = 0/2$ و $P(A \cap B') = 0/3$ حاصل $P(A \cup B')$ کدام است؟

- ۱ $0/6$ ۲ $0/7$ ۳ $0/8$ ۴ $0/9$

۱۰ اگر A و B دو پیشامد مستقل بوده و $P(B) = 0/3$ و $P(A \cup B) = 0/8$ ، آن گاه $P(A|B)$ کدام است؟

- ۱ $0/5$ ۲ $\frac{5}{7}$ ۳ $\frac{3}{8}$ ۴ $0/3$

۱۱ سه نفر اسامی خود را روی کارتهایی نوشته و درون کیسه‌ای می‌اندازند و بدون جای‌گذاری هر کدام یک کارت از کیسه خارج می‌کنند، به چه احتمالی هیچ‌کدام اسم خود را بیرون نمی‌آورند؟

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

۱۲ از جعبه‌ای که شامل ۵ مهره‌ی سبز و ۴ مهره‌ی آبی و ۲ مهره‌ی زرد است، ۳ مهره به تصادف خارج می‌کنیم. احتمال آن که حداقل ۱ مهره آبی باشد، کدام است؟

- ۱ $\frac{2}{33}$ ۲ $\frac{26}{33}$ ۳ $\frac{1}{33}$ ۴ $\frac{31}{33}$

۱۳ a_n دنباله‌ای حسابی با جمله اول ۲ و قدر نسبت ۶ می‌باشد. اگر دنباله زیر را تشکیل دهیم به گونه‌ای که جمله n ام آن دارای n جمله باشد و در هر جمله از آن اندیس جملات اول تشکیل الگو درجه دومی بدهند، جمله دوازدهم دنباله‌ی زیر کدام است؟

$$a_1, a_1 + a_2, a_2 + a_3 + a_4, a_4 + a_5 + a_6 + a_7, \dots$$

- ۱ 3380 ۲ 4038 ۳ 4380 ۴ 4704

۱۴ ۱۰ زوج در ۱۰ طبقه‌ی یک ساختمان زندگی می‌کنند. به چند طریق می‌توان سه نفر برای تشکیل هیئت مدیره‌ی ساختمان انتخاب کرد هرگاه هیچ زن و شوهری در هیئت مدیره نباشند؟

- ۱ 1920 ۲ 960 ۳ 480 ۴ 840

۱۵ میانه داده‌های ۱۶، ۱۵، ۱۹، ۲۵، ۳۶، ۱۸، ۱۰، ۲۱، ۳۳، ۷، ۲، برابر است با میانگین داده‌های $2a + 1$ ، $2a$ ، $2a$ ، $2a$ ، $2a - 1$ ، $2a - 1$ ، $2a - 2$ ، $a + 5$ ، a ، $a - 1$ ، $a - 1$. اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های شامل کمیت a رسم شود، واریانس داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- ۱ $4/4$ ۲ $2/8$ ۳ $3/6$ ۴ $5/2$

در مهندسی ژنتیک کمترین نوکلئوتید در جایگاه تشخیص آنزیم با برابر است. (بین آدنین و تیمین دو پیوند و بین سیتوزین و گوانین سه پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود)

- ۱) کمترین پیوند هیدروژنی بین دو انتهای چسبنده ۲) کمترین نوکلئوتید در هر انتهای چسبنده
۳) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شده ۴) تعداد قطعات بریده شده دنا توسط برش‌دهنده

در ارتباط با تولید گیاهان مقاوم به بعضی آفت‌ها، ژن مربوط به پیش سم غیرفعال را از جاننداری می‌گیرند که در آن و بعد از همسانه‌سازی به جاننداری وارد می‌کنند که در آن

- ۱) علاوه بر راه‌انداز، توالی تنظیمی اپراتور در رونویسی نقش دارد - برای انتقال اکسیژن به بافت‌ها، نیاز به دستگاه گردش خون نیست.
۲) لوله‌های تنفسی حاوی کیتین‌اند - مسیرهای آپوپلاستی و سیمپلاستی در عرض ریشه در حال عبور آب و مواد معدنی‌اند.
۳) مهارکننده مانع رونویسی انواعی از ژن‌ها می‌شود - $NADH$ ، $NADPH$ الکترون خود را به مولکول‌های خاصی می‌دهند.
۴) آنزیم‌های متنوعی برای رونویسی ژن‌ها وجود ندارد - تعداد زیادی عدسی و قرنیه در هر چشم وجود دارد.

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 شرطی‌شدن کلاسیک، بدون وجود محرک خاصی بروز می‌کند.
* برخلاف هر رفتار غریزی، تحت تأثیر محیط نیز بروز می‌کند.

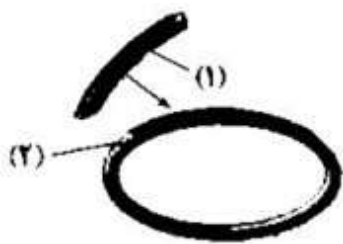
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

طی همسانه‌سازی یک ژن سازنده نوعی پروتئین تک‌زیر واحدی

- ۱) در دنا نوترکیب حاصل از اتصال دنا خارجی به فام‌تن کمکی باکتری، قطعاً یک جایگاه آغاز رونویسی وجود دارد.
۲) در سومین مرحله از آنزیمی استفاده می‌شود که به طور طبیعی به راه‌انداز آن عوامل رونویسی متصل می‌شود.
۳) پیوندهای فسفودی‌استر برخلاف پیوند هیدروژنی توسط آنزیم لیگاز برقرار می‌شود.
۴) کروموزوم کمکی همانند کروموزوم اصلی یاخته تراژنی در مرحله جداسازی تکثیر می‌شود.

در مهندسی ژنتیک، هر یاخته‌ای که آن، ژن می‌شود، قطعاً در شرایط طبیعی، توانایی

- ۱) به - وارد - تولید و مصرف نوعی ترکیب حامل الکترون را ندارد.
۲) از - استخراج - تولید سه نوع رنابسپاراز را دارد.
۳) به - وارد - پایدار ماندن در وضعیت تورژسانس را ندارد.
۴) از - استخراج - تولید و مصرف نوعی ترکیب سه‌کربنه را دارد.



- ۱ (۱)، می‌تواند در همه‌ی یاخته‌های پیکری و هسته‌دار دام تراژنی یافت شود.
- ۲ (۱)، می‌تواند دارای اطلاعات مربوط به ساخت آنزیم EcoRI باشد.
- ۳ (۲)، نمی‌تواند توسط آنزیم دنباسپاراز، شناسایی و همانندسازی شود.
- ۴ (۲)، نمی‌تواند تحت تأثیر دو آنزیم هلیکاز قرار گیرد.

- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشند؟
- الف) استفاده از تجارب گذشته برای بروز تغییر نسبتاً پایدار در رفتار در موش همانند شامپانزه قابل مشاهده است.
- ب) در آزمایش شامپانزه و جعبه‌ها و موز، این جانور به محض قرارگیری در محیط آزمایش با برنامه‌ریزی آگاهانه از جعبه‌ها برای رسیدن به موز استفاده کرد.
- ج) فرو کردن شاخه‌های نازک درختان در لانه‌ی موریانه‌ها با استفاده از سنگ به عنوان چکش، نمونه‌ای از حل مسئله‌ی شامپانزه‌ها در طبیعت است.
- د) هر تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در دوره‌ی مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد می‌تواند موجب ایجاد برهم‌کنش بین مادر و فرزند می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «یاخته‌های می‌توانند در»
- الف) بنیادی جنینی - شرایط آزمایشگاهی سبب تشکیل یک جنین کامل شوند.
- ب) بنیادی بالغ - تشکیل یاخته‌هایی نقش داشته باشند که قدرت تمایز بالایی دارند.
- ج) بلاستولا - تشکیل رابط بین بندناف و دیواره رحم نقش داشته باشند.
- د) ترشح کننده هورمون HCG - تأمین مواد غذایی مورد نیاز جنین مؤثر باشند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ استفاده از مهندسی ژنتیک، تنها در جهت تولید انبوه محصول نوعی ژن صورت می‌گیرد.
- ۲ در همسانه‌سازی دنا برخلاف مهندسی ژنتیک، صرفاً به جداسازی و تکثیر یک یا چند ژن دنا توجه می‌شود.
- ۳ در هر آزمایش مهندسی ژنتیک، همواره از باکتری استفاده می‌شود.
- ۴ جایگاه تشخیص نوعی آنزیم برش دهنده ممکن است تنها شامل ۹ نوکلئوتید باشد.

چند عبارت در ارتباط با رفتار عادی شدن نادرست است؟

- الف) هر موقع جانور از پاسخ به یک محرک صرف‌نظر کند، آن رفتار عادی شدن است.
- ب) نوعی تغییر شکل رفتار غریزی است که می‌تواند سبب کاهش ترس در جانوران شود.
- ج) برای هر محرکی که هیچ سود یا زیانی برای جانور نداشته باشد شکل می‌گیرد.
- د) این نوع رفتار فقط برای تغییر رفتارهای بسیار ساده مانند انعکاس‌ها صادق است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

در دیسک (پلازمید) های نو ترکیب استفاده شده در فناوری زیستی نوین، ممکن نیست

- ۱ توالی راه انداز مشترکی برای بیان یک ژن خارجی یوکاریوتی و یک ژن پروکاریوتی مشاهده شود.
- ۲ پیوند بین گروه هیدروکسیل قند ریبوز و گروه فسفات توسط آنزیم برش دهنده شکسته شود.
- ۳ جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده در محل شروع فعالیت آنزیم دنباسپاراز قرار داشته باشد.
- ۴ حاوی نوعی ژن خارجی باشد که از فام تن اصلی باکتری استخراج شده است.

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

- «در سومین دوره ی زیست فناوری، امکان وجود ندارد.»
- الف) کشت ریزاندامگان ها برای تکثیر نوعی ژن پروکاریوتی
- ب) استفاده از آنزیم شکننده ی پیوند هیدروژنی
- ج) تکثیر چند ژن یوکاریوتی با استفاده از یک ناقل
- د) تشکیل دنا یی حاوی دگره ی جدیدی از نوعی صفت

- ۴ ۱ ۳ ۲ ۲ ۳ ۴ ۱

در ارتباط با رفتارهای غریزی می توان گفت

- ۱ دارای اساس ژنتیکی یکسان در همه ی افراد یک گونه می باشد و در جوجه کاکایی به دقت انجام می پذیرد.
- ۲ همگی به طور کامل هنگام تولد در جانور قابل بروز می باشند.
- ۳ هرچه جوجه کاکایی سریع تر نوک بزند پاسخ والد به درخواست آن برای غذا شدیدتر است.
- ۴ تجربه های گوناگون محیطی قادر به ایجاد تغییر نسبتاً پایدار در آن ها می باشد.

چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

- «در مرحله ی تولید انسولین در مهندسی ژنتیک،»
- الف) اولین - ژن زنجیره های پلی پپتیدی A و B، به یک دیسک منتقل می شوند.
- ب) دومین - آنزیم رناباسپاراز ۲ از روی ژن زنجیره های پلی پپتیدی رونویسی می کند.
- ج) سومین - به منظور جداسازی باکتری های دریافت کننده ی دیسک از سایرین به محیط آن ها، پادزیست اضافه می شود.
- د) آخرین - بین زنجیره ی پلی پپتیدی A و زنجیره ی پلی پپتیدی B، پیوند پپتیدی تشکیل می شود.

- ۴ ۱ ۳ ۲ ۲ ۳ ۴ ۱

رفتاری که برای تسلط بر بخشی از محدوده ی جغرافیایی محیط زندگی جانور رخ می دهد،

- ۱ صرفاً در قبال جانوران هم گونه بروز پیدا می کند.
- ۲ بدون نیاز به زمان، اما با صرف زیاد انرژی همراه است.
- ۳ نقشی در افزایش دستیابی به موفقیت در زادآوری ندارد.
- ۴ ممکن است در جانوری دیده شود که رفتار مهاجرت نیز نشان می دهد.

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در فرایندی که منجر به تولید در می‌شود، امکان وجود ندارد.»
- الف) پیش‌سم - یاخته‌های گیاه پنبه - تولید سم فعال درون یاخته‌های غوزه‌ی گیاه پنبه
 ب) پروتئین‌های انسانی - گوسفند - مشاهده‌ی ژن خارجی در یاخته‌های جنسی گوسفند
 ج) هورمون انسولین - باکتری - تشکیل پیوندهای شیمیایی بین زنجیره‌های A و B درون باکتری
 د) آنتی‌بیوتیک - سیستم پلاسما نوعی باکتری - فعالیت RNA ی ریبوزومی در هنگام تولید آنتی‌بیوتیک

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۳۲

به طور قطع

- ۱) آواز خواندن، موقعیت پرنده را برای شکارچی آشکار می‌کند.
 ۲) قلمروخواهی، رفتاری پر هزینه است ولی برای آن جانور فایده‌هایی دارد.
 ۳) استفاده اختصاصی از منابع قلمرو، غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش می‌دهد.
 ۴) در قلمرو خواهی امکان جفت‌یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن شکارچی افزایش می‌یابد.

۳۳

چند مورد عبارت را به درستی کامل می‌کند؟

- «ارتباط در زنبورهای عسل درباره‌ی محل منبع غذا»
- الف- تنها از طریق فرومون است.
 ب- برخلاف جیرجیرک نر، بدون تولید صدا است.
 ج- از طریق زنبورهای ماده صورت می‌گیرد.
 د- منجر به کاهش مصرف انرژی می‌شود.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۳۴

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«همه‌ی پلازمیدهایی که»

- ۱) ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک را دارند، دارای بیش از یک جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده هستند.
 ۲) فقط یک جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده دارند، می‌توانند مستقل از ژنوم میزبان خود تکثیر شوند.
 ۳) دو رشته‌ای و حلقوی هستند، در سلول‌های دارای هسته‌ی مشخص و سازمان یافته دیده می‌شوند.
 ۴) در تشکیل DNA نو ترکیب نقش دارند، حاوی همه‌ی ژن‌های کروموزوم اصلی میزبان هستند.

۳۵

چند مورد درباره‌ی مهاجرت سارها به درستی بیان شده است؟

- الف) برخلاف رکود تابستانی لاکپشت‌های مناطق گرمسیر، در همه‌ی افراد یک گونه دارای اساس یکسانی است.
 ب) همانند خواب زمستانی خرس‌های قطبی، در نتیجه‌ی کاهش منابع انرژی در دسترس جانور انجام می‌شود.
 ج) برخلاف جمع‌آوری برگ‌های درختان توسط مورچه‌های برگ‌بر، به صورت گروهی انجام می‌شود.
 د) همانند رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد، تحت تأثیر تجربه قرار می‌گیرد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۳۶

کدام گزینه در ارتباط با زنبورعسل کارگر به درستی بیان شده است؟

- ۱) در یاخته‌های پیکری خود، نیمی از دگره‌های زنبورعسل ملکه و همه‌ی دگره‌های زنبورعسل نر را دارد.
 ۲) با نگهداری زاده‌های ملکه، شانس بقای خود را افزایش و احتمال تولیدمثل خود را کاهش می‌دهد.
 ۳) در صورت وقوع کراسینگ‌اوور در این جانور، امکان تشکیل چهار نوع یاخته‌ی جنسی وجود دارد.
 ۴) آرایش چهارتاییه‌ها (تترادها) در سطح میانی یاخته به ایجاد کامه‌های مختلف می‌انجامد.

با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک در ارتباط با ایجاد گیاهان زراعی تراژنی، این مرحله نشان داده شده در شکل بلافاصله بعد از انجام می‌شود.



۱ بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان

۲ تعیین صفت یا صفات مطلوب

۳ آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه

۴ استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر

۳۸ در آزمایش انجام شده‌ی پاولوف بر روی سگ،

۱ محرک بی‌اثر به تنهایی می‌تواند سبب ترشح آنزیم‌های بزاقی شود.

۲ پاسخ شرطی همواره در هنگام به صدا درآمدن صدای زنگ رخ می‌دهد.

۳ محرک شرطی قطعاً با تحریک گیرنده‌های شنوایی سگ سبب ترشح بزاق می‌شود.

۴ پاسخ غیرشرطی می‌تواند بدون دخالت محرک شرطی و در هنگام مشاهده‌ی غذا انجام شود.

۳۹ پیش‌انسولین با انسولین در چند مورد با هم تفاوت دارند؟

الف- ساختار سوم

ب- تعداد پیوندهای بین زنجیره‌های A و B

ج- تعداد پیوندهای بین آمینواسیدهای زنجیره A

د- تعداد پیوندهای بین آمینواسیدهای زنجیره B

۱ ۲ ۳ ۴

۴۰ در رفتاری که سبب موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه‌ی به دست آوردن آن می‌شود،

۱ غذاهایی انتخاب می‌شوند که اندازه‌ی بزرگ‌تری نسبت به سایر غذاها دارند.

۲ حضور جانوران شکارچی در محیط سبب تغییر شکل بروز این رفتار می‌شود.

۳ همواره غذایی مصرف می‌شود که محتوای انرژی بیش‌تر و فراوانی کم‌تری دارد.

۴ انتخاب طبیعی همواره سبب انتخاب غذایی می‌شود که انرژی کم‌تری برای مصرف آن‌ها استفاده می‌شود.

۴۱ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«همه‌ی رفتارهای جانوری»

الف) تحت تأثیر تجربیات جانور قرار می‌گیرند.

ج) در پاسخ به محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند.

هستند.

ب) موجب افزایش احتمال بقای جانور می‌شوند.
د) محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی

۱ ۲ ۳ ۴ صفر

- ۱ با وارد کردن ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ بسیاری (پلیمری) از این نوع مواد باکتری امکان‌پذیر است.
- ۲ با ایجاد گیاهان تراژنی امکان‌پذیر است.
- ۳ بدون دخالت فن‌آوری‌های نوین زیستی رخ می‌دهد.
- ۴ بدون نیاز به رعایت اصول ایمنی زیستی صورت می‌پذیرد.

کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«جانورانی که ، نمی‌توانند»

- الف) به صورت گروهی مهاجرت می‌کنند - بخشی حجیم در انتهای معده خود داشته باشند.
 ب) با کمک نشانه‌های محیطی جهت‌یابی می‌کنند - مبادله‌ی گازها را در کیسه‌های هوادار انجام دهند.
 ج) در دوره‌های سرما به خواب زمستانی فرو می‌روند - سوخت‌وساز یاخته‌های خود را به طور کامل متوقف کنند.
 د) در دوره‌های خشکسالی، رکود تابستانی را بروز می‌دهند - بین سرخ‌رگ‌ها و سیاه‌رگ‌های خود شبکه‌ی مویرگی داشته باشند.

- ۱ الف - ب ۲ ج - د ۳ ب - ج ۴ الف - د

کدام مطلب درباره‌ی رفتاری که درون جعبه اسکینر شکل گرفت، درست است؟

- ۱ بین موقعیت جدید و تجربه‌های گذشته جاندار، ارتباط برقرار می‌شود.
- ۲ محرک شرطی می‌تواند پس از مدتی جایگزین محرک غیرشرطی و طبیعی در رفتار گردد.
- ۳ جانور با آزمون و خطا از انجام عملی خودداری کرده و عمل دیگری را بیش‌تر تکرار می‌کند.
- ۴ پس از مدتی، دیگر پاسخی به محرک‌های فاقد سود و زیان داده نمی‌شود.

کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در رفتار دگرخواهی نوعی از خفاش‌ها رفتار دگرخواهی می‌توان گفت»

- ۱ برخلاف - بی‌مهره دارای توانایی گرده‌افشانی - بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کند.
- ۲ همانند - زنبور فاقد توانایی تولید گامت با میوز - در به هم نزدیک کردن گامت‌های گیاهان نقش ندارد.
- ۳ برخلاف - دم عصایی نگهبان - ممکن است احتمال زنده ماندن فرد در طولانی مدت افزایش یابد.
- ۴ همانند - در نوعی مهره‌دار واجد کیسه هوادار - کسب تجربه سبب کسب منفعت برای فرد در آینده می‌شود.

کم‌ترین انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از سطح فلزی برابر با W است. به سطح فلز بار اول نوری با بسامد ۲ برابر بسامد آستانه و بار دوم نوری با بسامد $\frac{2}{69}$ برابر بسامد آستانه می‌تابانیم. بیشینه‌ی تندی الکترون‌های خروجی از سطح فلز در حالت دوم درصد از حالت اول است.

- ۱ ۶۹ - بیشتر ۲ ۶۹ - کمتر ۳ ۳۰ - بیشتر ۴ ۳۰ - کمتر

تابع کار دو فلز A و B به ترتیب 4 eV و 2 eV است و نوری با طول موج 200 نانومتر به هر دو فلز می‌تابد، در این صورت سرعت سریع‌ترین فوتوالکترون‌هایی که از فلز B جدا می‌شوند، چندبرابر سرعت سریع‌ترین فوتوالکترون‌هایی

است که از فلز A جدا می‌شود؟ $\left(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$

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

اختلاف طول موج دومین و سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته‌ی پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟

$$\left(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \right)$$

۳۰۰ (۴)

$\frac{825}{4}$ (۳)

۱۵۰ (۲)

$\frac{825}{8}$ (۱)

بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج رشته‌ی براکت ($n' = 4$) کدام است؟

$\frac{20}{9}$ (۴)

$\frac{8}{3}$ (۳)

$\frac{9}{20}$ (۲)

$\frac{3}{8}$ (۱)

نسبت کم‌ترین طول موج رشته‌ی به بیش‌ترین طول موج رشته‌ی برابر $\frac{9}{16}$ است. ($n' = 5$ پفوند، $n' = 4$)

براکت و $n' = 3$ پاشن)

پاشن - پفوند (۴)

پفوند - پاشن (۳)

براکت - پفوند (۲)

پفوند - براکت (۱)

الکترونی در دومین حالت برانگیخته‌ی اتم هیدروژن قرار دارد. طول موج فوتون گسیل شده، هنگامی که الکترون از این حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیخته‌ی اتم هیدروژن جهش می‌کند، حدوداً چند نانومتر است؟

$$[E_R = 13.6 \text{ eV}, hc = 1240 (\text{eV} \cdot \text{nm})]$$

۶۵۶ (۴)

۵۲۰ (۳)

۲۹۰ (۲)

۱۰۲ (۱)

انرژی فوتون مربوط به اولین خط رشته‌ی لیمان ($n' = 1$) چند برابر انرژی فوتون مربوط به دومین خط رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) در طیف اتمی هیدروژن است؟

$\frac{3}{2}$ (۴)

۲ (۳)

$\frac{4}{9}$ (۲)

۴ (۱)

در طیف اتمی هیدروژن، بیش‌ترین بسامد رشته‌ی براکت ($n' = 4$) چند برابر کم‌ترین بسامد رشته‌ی پفوند ($n' = 5$) است؟ ($R = 10^{-2} (\text{nm})^{-1}$)

$\frac{225}{44}$ (۴)

$\frac{44}{225}$ (۳)

$\frac{11}{25}$ (۲)

$\frac{25}{11}$ (۱)

اختلاف تابع کار دو فلز A و B برابر $6/6 \text{ eV}$ است. اگر به سطح فلز A پرتویی با بسامد f_1 و به سطح فلز B پرتویی با بسامد f_2 بتابانیم، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده از سطح آن‌ها برابر خواهد بود. اندازه‌ی

اختلاف بسامد پرتوهای تابیده شده به سطح دو فلز چند هرتز است؟ ($h = 4/125 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

$2/4 \times 10^{15}$ (۴)

$1/6 \times 10^{15}$ (۳)

$0/8 \times 10^{15}$ (۲)

$0/4 \times 10^{15}$ (۱)

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؟

$$[E_R = 13.6 \text{ eV}, hc = 1240 (\text{eV} \cdot \text{nm})]$$

۶۵۶ (۴)

۵۲۰ (۳)

۲۹۰ (۲)

۱۰۲ (۱)

در اتم هیدروژن وقتی الکترون از تراز $n = 5$ به تراز n' می‌رود، فوتونی با انرژی E_R گسیل می‌کند. انرژی

الکترون در تراز n' چند ریذبرگ است؟

 $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{3}{4}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{16}$ (۱)

بازده یک دستگاه لیزر 30 واتی، برابر یک هزارم درصد است. اگر طول موج نور این لیزر $6600 \text{ \AA}$ باشد، در هر ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ $\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}\right)$

 10^{27} (۴) 10^{15} (۳) 10^{19} (۲) 10^{23} (۱)

در طیف اتم هیدروژن کوتاه‌ترین طول موج فروسرخ چند برابر بلندترین طول موج فرابنفش است؟

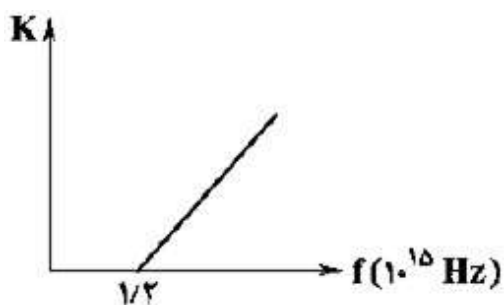
۹ (۴)

 $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{4.05}{196}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱)

شکل زیر نمودار انرژی جنبشی بر حسب فرکانس را برای یک فلز معین نشان می‌دهد. اگر نوری با طول موج $\frac{5}{3} \times 10^{-7} \text{ m}$

بر سطح این فلز بتابد، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح این فلز چند الکترون‌ولت است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}\right)$$

 $4/8$ (۴) $1/2$ (۳) $2/4$ (۲) $3/6$ (۱)

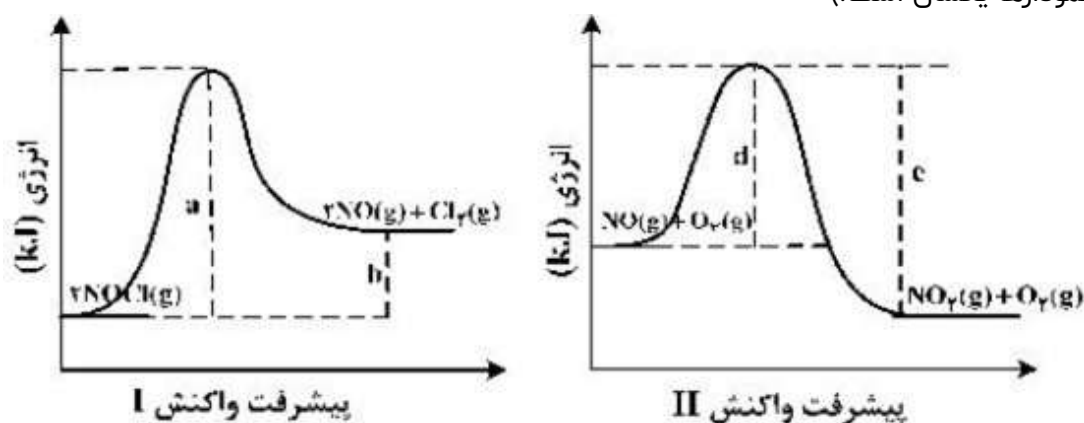
انرژی آزاد شده توسط بمب اتمی هیروشیما $6/3 \times 10^{13} \text{ J}$ بود. اورانیوم موجود در این بمب به شکل کره‌ای به قطر

18 cm بود. تقریباً چند درصد حجم اورانیوم موجود در بمب به انرژی تبدیل شده است؟

$$\left(C = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}} \text{ و } 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \text{چگالی اورانیوم}\right)$$

 0.001% (۴) 0.1% (۳) 1% (۲) 10% (۱)

با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش»های زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (مقیاس محور عمودی نمودارها یکسان است).



پیشرفت واکنش I

پیشرفت واکنش II

- تشکیل فراورده در واکنش II، آسان‌تر از واکنش I، است.
- اگر در واکنش I، از کاتالیزگر استفاده شود، مقدار $(a - b)$ بزرگ‌تر می‌شود.
- آنتالپی واکنش II، برابر $(c - d)$ و برای تشکیل یک مول $\text{NO}_2(g)$ کافی است.
- در شرایط مناسب انجام دو واکنش، $\text{O}_2(g)$ سریع‌تر از $\text{Cl}_2(g)$ تشکیل می‌شود.
- انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۲ تعادل گازی $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ در ظرف ۷ لیتری برقرار است به گونه‌ای که در لحظه تعادل، مقدار مول واکنش‌دهنده‌ها با هم برابر و نصف مول فراآورده می‌باشند. هرگاه نصف فراآورده‌ها را از ظرف خارج کنیم، پس از برقراری

تعادل جدید، حاصل $\frac{[A_2]}{[AB]}$ کدام است؟ ($K = 4$)

۱ (۲)

۵/۴ (۱)

۴ اطلاعات کافی نیست چون حجم داده نشده است.

۱ (۳)

۶۳ کدام گزینه درست است؟

- ۱ بطری آب از پلی‌استری به نام پلی‌اتین ترفتالات ساخته می‌شود.
- ۲ از واکنش پارازایلن با یک ماده کاهنده در شرایط مناسب، ترفتالیک‌اسید تولید می‌شود.
- ۳ در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک‌اسید توسط یون پرمنگنات، عدد اکسایش اتم منگنز ۳ واحد کاهش می‌یابد.
- ۴ اتیلن گلیکول از واکنش گاز اتین با یک اکسنده تهیه می‌شود.

۶۴ برای سوختن کامل چندمول هیدروکربن C_xH_y در درون یک قطعه‌ی مبدل کاتالیستی در خودروهای بنزینی، $12/8x + 3/2y$ گرم اکسیژن خالص لازم است؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$) (معادله‌ی موازنه نشده‌ی عمومی سوختن کامل این هیدروکربن به صورت: $C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ است)

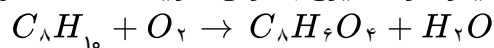
۰/۸ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۲ (۱)

۶۲/۲۵ گرم ترفتالیک اسید از اکسایش مقداری پارازایلن به دست آمده است. اگر بازده این واکنش ۸۰٪ باشد، چند لیتر گاز اکسیژن با فرض شرایط STP، مصرف شده است؟



(فرآورده‌ی دیگر واکنش H_2O است و $C = 12, H = 1, O = 16 : g. mol^{-1}$)

۳۱/۵ (۴)

۲۱ (۳)

۲۰/۱۶ (۲)

۱۳/۴۴ (۱)

اگر در ترکیب کربونیل سولفید (SCO) اتم گوگرد را با دو گروه متیل جایگزین کنیم، ترکیب A به دست می‌آید و اگر فرآورده حاصل واکنش اتن با آب را B بنامیم، کدام مطلب نادرست است؟

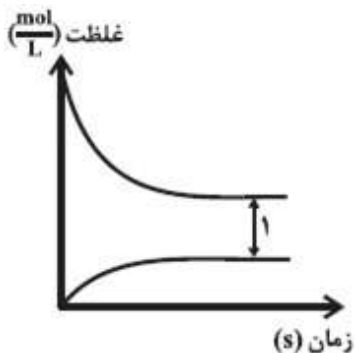
(۱) ترکیب B نسبت به ترکیب A دارای نقطه جوش بالاتری است.

(۲) هر دو ترکیب به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ترکیب A از این نسبت در ترکیب B بزرگ‌تر است.

(۴) در غلظت یکسان، رسانایی محلول ترکیب A نسبت به ترکیب B، بیشتر است.

اگر نمودار داده شده مربوط به واکنش تعادلی $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ با ثابت تعادل $\frac{L}{mol}$ باشد، غلظت اولیه A چند مول بر لیتر بوده است؟ (حجم ظرف را ۲ لیتر در نظر بگیرید.)



۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱ مول گاز SO_3 را وارد سامانه‌ای ۲ لیتری می‌کنیم تا تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شود. اگر در لحظه‌ی تعادل مول‌های گازی فرآورده‌ها ۶ برابر مول‌های گازی واکنش‌دهنده باشد، مقدار K کدام است؟

۶/۴ (۴)

۴/۸ (۳)

۳/۲ (۲)

۱/۶ (۱)

مقداری N_2O_5 را در یک ظرف ۳۰ لیتری گرما می‌دهیم. در نتیجه، تعادل: $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$ پس از ۲۰ ثانیه برقرار می‌شود و در لحظه‌ی برقراری تعادل $2/7$ مول گاز در ظرف وجود دارد. اگر سرعت متوسط تولید NO_2 در این مدت برابر $1/12 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ بوده باشد، مقدار ثابت تعادل چه قدر است؟ (برحسب $L^{-3} \cdot \text{mol}^3$)

 $1/6 \times 10^{-5}$ (۴) 4×10^{-5} (۳) 4×10^{-4} (۲) $1/6 \times 10^{-4}$ (۱)

برای یک واکنش تعادلی با $\Delta H < 0$ ، افزایش دما موجب می‌شود.

(۱) افزایش سرعت واکنش و افزایش مقدار ثابت تعادل (۲) افزایش سرعت واکنش و کاهش مقدار ثابت تعادل

(۳) کاهش سرعت واکنش و افزایش مقدار ثابت تعادل (۴) کاهش سرعت واکنش و کاهش مقدار ثابت تعادل

۷۱

۲۱/۶ گرم گاز N_2O_5 را در یک ظرف ۴ لیتری تا دمای معینی گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل ۸۰ درصد آن تجزیه شده باشد، ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایش به تقریب کدام است؟
($N = ۱۴, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

۴ $9/18 \times 10^{-2}$

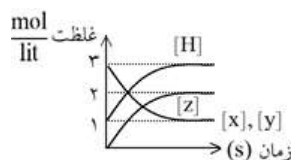
۳ $9/18 \times 10^{-3}$

۲ $8/19 \times 10^{-2}$

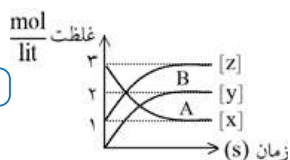
۱ $8/19 \times 10^{-3}$

۷۲

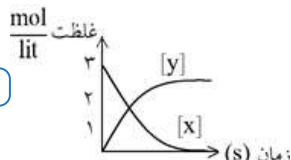
کدامیک از نمودارها، مربوط به واکنشی است که K فاقد یکا می‌باشد؟



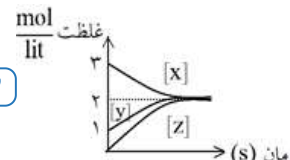
۴



۳



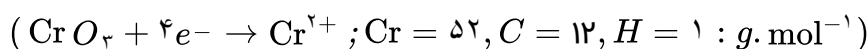
۲



۱

۷۳

برای تبدیل کامل ۵۰ گرم از پارازیلین به ترفتالیک اسید، به تقریب چند گرم CrO_3 لازم است؟ (نسبت مولی اکسنده در این فرآیند، ۳ برابر کاهنده است.)



۴ ۲۲۴

۳ ۲۱۵

۲ ۱۴۱

۱ ۱۲۴

۷۴

چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) افزایش دما سبب پررنگ شدن مخلوط به حالت تعادل گازهای NO_2 و N_2O_4 می‌شود.

ب) کاهش دما سبب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل گازی $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ می‌شود.

پ) کاهش حجم ظرف، سبب جابه‌جا شدن تعادل: $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$ ، در جهت رفت می‌شود؟

۴ صفر

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۷۵

کدام عبارت‌ها از موارد زیر درست هستند؟

الف- اتیل‌استات و کلرواتان به‌ترتیب به عنوان افشان‌بی‌حس‌کننده و حلال چسب کاربرد دارند.

ب- سنتز یک فرآیند شیمیایی است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد دیگر را تولید می‌کنند.

ج- از واکنش آلکن‌ها با آب در شرایط مناسب، الکل تولید می‌شود.

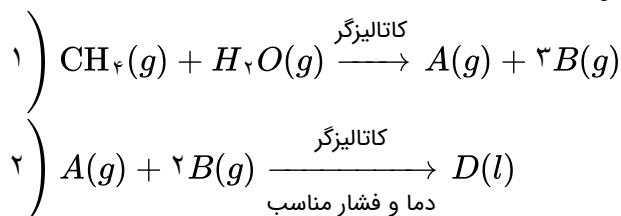
د- آلکن‌ها را می‌توان مستقیماً به کربوکسیلیک‌اسید تبدیل کرد.

۴ الف و د

۳ الف و ب

۲ ب و ج

۱ ب و د



الف) پایداری گاز A از پایداری کربن دی‌اکسید کمتر است.
 ب) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (۱) برابر ۶ می‌باشد.
 پ) ترکیب D مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است و در تبدیل PET به مونومرهای سازنده‌اش نیز کاربرد دارد.
 ت) گاز A در واکنش (۲) نقش کاهنده را دارد.

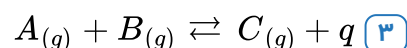
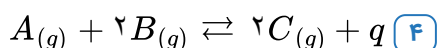
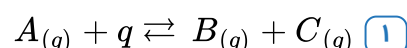
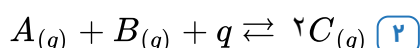
۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۷) در کدام واکنش با افزایش دما، ثابت تعادل افزایش می‌یابد و با افزایش فشار، درصد مولی A افزایش می‌یابد؟



۷۸) تعادل $۳\text{A}(g) + ۳\text{B}(g) \rightleftharpoons ۳\text{C}(g) + ۴\text{D}(g)$ با قرار دادن ۲۰ مول مخلوط گازهای A و B در ظرف ۲ لیتری در بسته‌ای برقرار شده است. اگر ۴۰ درصد از مواد اولیه را گاز A تشکیل داده باشد و در لحظه‌ی تعادل، ۲۲ مول گاز در ظرف واکنش حضور داشته باشند، ثابت تعادل واکنش در دمای آزمایش، چقدر خواهد بود؟ (دما در حین آزمایش ثابت است.)

$$\frac{1}{512} \text{mol}^{-1} \cdot L \quad (۴)$$

$$\frac{1}{256} \text{mol}^{-1} \cdot L \quad (۳)$$

$$۲۵۶ \text{mol} \cdot L^{-1} \quad (۲)$$

$$۵۱۲ \text{mol} \cdot L^{-1} \quad (۱)$$

۷۹) ثابت تعادل واکنش: $\frac{1}{۲}\text{N}_2(g) + \frac{1}{۲}\text{O}_2(g) \rightleftharpoons \text{NO}(g)$ ، در دمای معین برابر ۴×۱۰^{-۳} است. مقدار عددی ثابت

تعادل برای واکنش: $۲\text{NO}(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ ، کدام است؟

$$۱/۲۵ \times ۱۰^۳ \quad (۴)$$

$$۵۰۰ \quad (۳)$$

$$۶/۲۵ \times ۱۰^۴ \quad (۲)$$

$$۲۵۰ \quad (۱)$$

۸۰) در ظرفی به حجم ۵ لیتر واکنش تولید آمونیاک در شرایط بهینه انجام می‌گیرد. واکنش با $۵/۳$ گرم هیدروژن و مقدار اضافی نیتروژن تا تولید $۱/۷$ گرم آمونیاک ادامه می‌یابد. ثابت تعادل واکنش در شرایطی که غلظت تعادلی نیتروژن $۰/۸$ برابر غلظت تعادلی گاز هیدروژن باشد چه قدر است؟ همچنین افزایش فشار وارد بر محفظه، واکنش را در چه جهتی پیش می‌برد؟ ($N = ۱۴, H = ۱ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$۰/۱ - \text{تولید فرآورده} \quad (۲)$$

$$۰/۰۰۸ - \text{تولید فرآورده} \quad (۱)$$

$$۰/۱ - \text{تولید واکنش‌دهنده‌ها} \quad (۴)$$

$$۰/۰۰۸ - \text{تولید واکنش‌دهنده‌ها} \quad (۳)$$

۸۱) دو مول گاز NO را در ظرف دو لیتری سر بسته گرم می‌کنیم تا تعادل: $۲\text{NO}(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ برقرار گردد.

اگر $K = ۲/۵ \times ۱۰^۳$ باشد، تقریباً چند درصد گاز تجزیه می‌شود؟

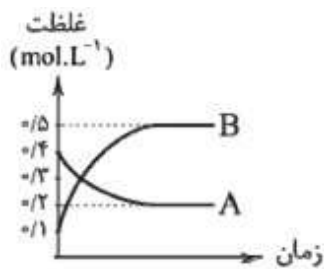
$$\%۸۴ \quad (۴)$$

$$\%۹۲ \quad (۳)$$

$$\%۹۶ \quad (۲)$$

$$\%۹۹ \quad (۱)$$

با توجه به نمودار روبه‌رو، مقدار عددی ثابت تعادل برای واکنش $aA \rightleftharpoons bB$ برابر کدام گزینه است؟



۴ / ۰

۳ / ۰.۵

۲ / ۰.۲۵

۱ / ۰.۸

اگر در واکنش $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ $\Delta H < 0$ ، ثابت تعادل برابر عدد ۶ باشد، عبارت درست کدام است؟

۱ اگر غلظت اولیه‌ی ماده‌ی A برابر یک مول بر لیتر باشد، بازدهی درصدی واکنش برابر ۷۵ درصد است.

۲ با کاهش دما، مقدار ثابت تعادل کاهش یافته و بازدهی درصدی واکنش کاهش می‌یابد.

۳ با کاهش حجم ظرف، واکنش در جهت تولید B پیشرفت می‌کند و در نتیجه غلظت A کمتر از غلظت آن پیش از اعمال تغییر می‌شود.

۴ با اضافه کردن مقداری ماده‌ی A به ظرف واکنش، ثابت تعادل افزایش یافته و واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

مقدار یک مول گاز SO_3 را در ظرف سربسته‌ی ۲ لیتری حرارت می‌دهیم تا تعادل $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل ۴۰٪ این گاز تجزیه شود، ثابت تعادل کدام است؟

۴ $6/6 \times 10^{-4}$

۳ ۰.۰۲۲

۲ $7/5 \times 10^{-2}$

۱ ۰.۰۴۴

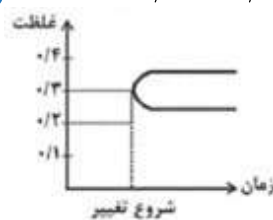
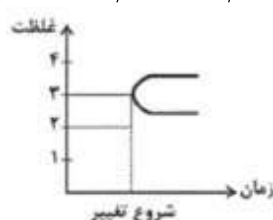
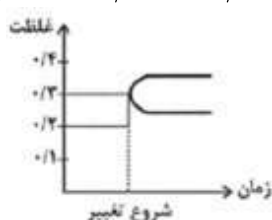
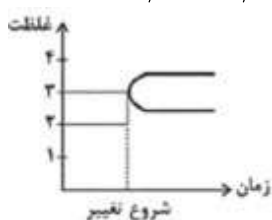
در واکنش تعادلی گازی $A \rightleftharpoons B$ در دمای $200^\circ C$ مقدار ۳ مول B و ۲ مول A در ظرفی به حجم ۱۰L در تعادل‌اند. اگر یک مول A به آن بیفزاییم، غلظت‌های تعادلی A و B به‌ترتیب از راست به چپ برابر با و مول بر لیتر می‌باشد و نمودار غلظت برحسب زمان به‌صورت است.

۴ $3/6 - 2/4$

۳ $0.36 - 0.24$

۲ $0.36 - 0.24$

۱ $3/6 - 2/4$



کدامیک از موارد زیر در مورد تاریخچه‌ی زمین شناسی ایران صحیح است؟

- ۱ بخش‌های مختلف تشکیل دهنده‌ی سرزمین ایران قسمتی از ابرقاره‌ی گندوانا و لوازیا بوده است.
- ۲ سن البرز ۶۵ میلیون سال می‌باشد.
- ۳ البرز حاصل بسته شدن تتیس جوان می‌باشد.
- ۴ سن زاگرس ۱۸۰ میلیون سال است و حاصل برخورد ورقه‌ی عربستان به ایران است.

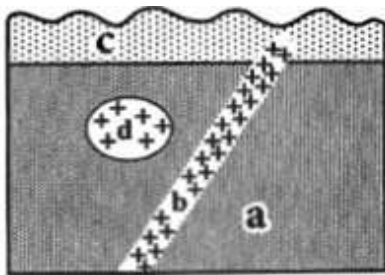
در کدام پهنه‌ی زمین‌ساختی ابران می‌توان سنگ‌هایی از دوران پرکامبرین تا سنوزوئیک را مشاهده کرد؟

- ۱ البرز
- ۲ زاگرس
- ۳ کپه داغ
- ۴ ایران مرکزی

کدامیک از پهنه‌های زمین‌شناسی ایران از فروانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی به‌وجود آمده است؟

- ۱ ایران مرکزی
- ۲ کپه‌داغ
- ۳ البرز
- ۴ سهند - بزمان

به ترتیب از قدیم به جدید کدام سنگ‌ها به وجود آمده‌اند؟



- ۱ c و d ، b ، a
- ۲ b و c ، d ، a
- ۳ b و c ، a ، d
- ۴ c و b ، a ، d

عمده‌ی ذخایر نفت ایران در کدام منطقه و در چه نوع سنگی ذخیره شده‌اند؟

- ۱ زاگرس - گرانیت
- ۲ زاگرس - آهک
- ۳ خانگیان سرخس - گرانیت
- ۴ خانگیان سرخس - آهک

کدام رابطه، مفهوم درستی از مقایسه‌ی «سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران» را با «برخی از نواحی جهان»، بیان می‌کند؟

- ۱ کمتر از استرالیا و جوان‌تر از هند
- ۲ جوان‌تر از آفریقا و بیش‌تر از آمریکای شمالی
- ۳ بیش‌تر از سیبری و کمتر از عربستان
- ۴ جوان‌تر از آمریکای جنوبی و بیش‌تر از سیبری

ذخایر، نفت و گاز ایران بیشتر در کدام پهنه‌ی زمین‌ساختی ایران متمرکز شده است؟

- ۱ خوزستان
- ۲ خلیج فارس
- ۳ کپه داغ
- ۴ زاگرس

معدن آهن چغارت معدن روی مهدی‌آباد در پهنه‌ی زمین‌ساختی قرار دارد.

- ۱ همانند - سنندج، سیرجان
- ۲ برخلاف - سنندج، سیرجان
- ۳ برخلاف - ایران مرکزی
- ۴ همانند - ایران مرکزی

بیش‌تر آتشفشان‌های جوان ایران در امتداد کدام نوار آتشفشانی قرار گرفته‌اند؟

- ۱ سهند و سبلان
- ۲ دماوند و فیروزکوه
- ۳ تفتان و بزمان
- ۴ ارومیه و پلدختر

اگر در بخشی از دامنه‌ی پرشیب البرز شمالی به طول ۴۰۰ متر، اختلاف ارتفاع، در ابتدا و انتهای سطح شیب‌دار موردنظر، ۱۰ متر باشد، شیب نسبی سطح دامنه چه‌قدر خواهد بود؟

۱ / ۰.۲۵

۲ / ۰.۴

۳ / ۵

۴ / ۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مجموع جملات a تا a را برابر ۱۹ قرار می‌دهیم:

$$(a + a + a + a + a) + (a + a + a + a + a) + (a + a + a + a + a) = a + \dots + a + a$$

$$(a + 2 + a + 1 + a + 1) + (0 + 2 + 4) + (3 + 2 + 2 + 1 + 2 + 2) =$$

$$\left. \begin{aligned} 1024 &= 102 = 30a \\ 0 &= 2 - 2 = 2 - \left[\frac{29}{2+9} \right] = 29a \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 - a \Rightarrow 19 = a^3 + 25 =$$

$$512 = 92 = \frac{102}{2} = \frac{30a + 29a}{2} = \text{میانگین جملات } 30 \text{ و } 29 \Rightarrow$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم ۶۰ درصد سلول‌ها از بین می‌روند و ۴۰ درصد باقی می‌مانند؛ یعنی:

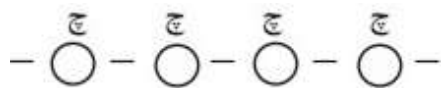
$$1 - n \left(\frac{2}{5} \right) \times 100 = na \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{2a}{1a} = r \Rightarrow \frac{40}{100} \times 100 = 2a, 100 = 1a$$

پس از ۶ بار شیمی‌درمانی یعنی جمله هفتم دنباله را می‌خواهیم:

$$610 \times 122 = \frac{62}{65} \times 125 \times 122 = \frac{62}{65} \times 12100 = \left(\frac{2}{5} \right) \times 12100 = 2a \Rightarrow$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چنگال‌ها را می‌چینیم تا نقش دیوار داشته باشند. سپس در ۵ مکان ایجاد شده قاشق‌ها را

می‌چینیم.



$$!4 \times !4 \times 5 = !4 \times !4 \times \binom{5}{4} \Rightarrow$$

$$5 = \frac{^2(15 - x) + \dots + ^2(15 - x) + ^2(15 + x)}{6} = ^2\sigma$$

$$30 = ^2(15 - x) + \dots + ^2(15 - x) + ^2(15 + x) \Rightarrow$$

$$\frac{5\sqrt{}}{15} = \frac{\sigma}{x} = CV_{\text{اولیه}}$$

چون میانگین دو عدد ۱۰ و ۲۰ برابر ۱۵ است، پس اگر این دو داده به داده‌های قبلی اضافه شوند، میانگین جدید همان ۱۵ خواهد بود. در نتیجه:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{\overbrace{(x_1 - 15)^2 + (x_2 - 15)^2 + \dots + (x_6 - 15)^2}^{30} + \overbrace{(10 - 15)^2 + (20 - 15)^2}^{50}}{8} = \frac{80}{8} = 10$$

$$\frac{10\sqrt{}}{15} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{x_{\text{جدید}}} = CV_{\text{جدید}}$$

$$\bar{r}\sqrt{ } = \frac{10\sqrt{}}{5\sqrt{}} = \frac{\frac{10\sqrt{}}{15}}{\frac{5\sqrt{}}{15}} = \frac{CV_{\text{جدید}}}{CV_{\text{اولیه}}}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \square & \square & \square & \circ \\ \hline 4 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$۲۴ = ۱ \times ۲ \times ۳ \times ۴$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \square & \square & \square & ۴۶۲ \\ \hline 3 & 3 & 2 & 2 \\ \hline \end{array}$$

$$۳۶ = ۲ \times ۲ \times ۳ \times ۳$$

$$۶۰ = ۳۶ + ۲۴ = (s)n$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & 1 & \square & \circ \\ \hline 1 & 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$۲ = ۱ \times ۲ \times ۱ \times ۱$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline ۲۶۱ & \square & \square & \circ \\ \hline 2 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$۱۲ = ۱ \times ۲ \times ۳ \times ۲$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & \circ & \square & ۴۶۲ \\ \hline 1 & 1 & 2 & 2 \\ \hline \end{array}$$

$$۴ = ۲ \times ۲ \times ۱ \times ۱$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & 1 & \square & ۴۶۲ \\ \hline 1 & 1 & 2 & 2 \\ \hline \end{array}$$

$$۴ = ۲ \times ۲ \times ۱ \times ۱$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & \square & \square & ۲ \\ \hline 1 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$۶ = ۱ \times ۲ \times ۳ \times ۱$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline ۲۶۱ & \square & \square & ۴ \\ \hline 2 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$۱۲ = ۱ \times ۲ \times ۳ \times ۲$$

$$\left. \begin{array}{l} ۴۰ = ۱۲ + ۶ + ۴ + ۴ + ۱۲ + ۲ = (A)n \\ \frac{۲}{۳} = \frac{۴۰}{۶۰} = (A)P \end{array} \right\}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی ویژه‌ی محاسبه‌ی میانگین یک سری (N تایی) داده‌های آماری، می‌توان نوشت:

$$\sum_{i=1}^{13} x_i = N \rightarrow \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \bar{x}$$

$$x_1 = n + 1$$

$$x_2 = n + 2$$

$$x_3 = n + 3$$

$$\vdots$$

$$x_{13} = n + 13$$

$$\xrightarrow{\text{عددی ثابت است}} \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{13}}{13} = \frac{(n+1) + (n+2) + \dots + (n+13)}{13}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{13n + (1 + 2 + \dots + 13)}{13} = \frac{13n + 13 \times 7}{13} = n + 7$$

$$21 = 3 \times 7 = 3x + y + 1x \Rightarrow n \times x = n \times 1 + \dots + 1x$$

اگر اعداد اضافه شده را y و $1 + y$ فرض کنیم، داریم:

$$6/9 = 6/12 + y = \frac{((1+y) + y + 21)}{5} = \text{میانگین جدید}$$

$$26 = 22 - 48 = 2y \Rightarrow 6/9 \times 5 = 1 + 2y + 21 \Rightarrow$$

$$13 = \frac{26}{2} = y \Rightarrow$$

$$14 = 1 + 13 = 1 + y \Rightarrow$$

$$27 = 14 + 13: \text{جمع دو داده:}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸

$$(B \cap A)P \frac{5}{y} = (B)P \Rightarrow \frac{y}{5} = \frac{(B \cap A)P}{(B)P} = (B/A)P$$

$$\frac{4}{y} = \frac{3}{y} - 1 = (A/B)P \Rightarrow (A/B)P - 1 = (A/B)P$$

$$(B \cap A)P \frac{y}{4} = (A)P \Rightarrow \frac{4}{y} = \frac{(B \cap A)P}{(A)P} = (A/B)P \Rightarrow$$

$$\frac{(B \cap A)P - (B \cap A)P \frac{y}{4}}{(B \cap A)P - (B \cap A)P \frac{5}{y}} = \frac{(B \cap A)P - (A)P}{(B \cap A)P - (B)P} = \frac{(B - A)P}{(A - B)P}$$

$$\frac{1}{y} = \frac{(B \cap A)P \frac{y}{4}}{(B \cap A)P \frac{y}{y}} =$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹

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

نکته: اگر B و A مستقل باشند، آن گاه:

نکته: اگر B و A مستقل باشند، آن گاه B' و A نیز مستقل اند.

$$\begin{cases} 0/2 = (B)P \times (A)P \Rightarrow 0/2 = (B \cap A)P \\ 0/3 = (B)P \times (A)P \Rightarrow 0/3 = (B \cap A)P \end{cases} \xrightarrow{+} P(A) (P(B) + P(B')) = 0/5$$

$$0/6 = \frac{0/3}{0/5} = (B)P \Rightarrow 0/3 = (B)P \times 0/5 \Rightarrow 0/5 = (A)P \Rightarrow$$

$$(B \cap A)P - (B)P + (A)P = (B \cup A)P \quad 0/8 = 0/3 - 0/6 + 0/5 =$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر فرض کنیم $x = (A)P$ در این صورت خواهیم داشت:

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

$$\frac{5}{y} = (A)P \Rightarrow \frac{5}{y} = x \Rightarrow 0/5 = x(0/7) \Rightarrow x(0/3) - 0/3 + x = 0/8 \Rightarrow$$

چون A و B مستقل هستند پس $(A)P = (B/A)P$ و بنابراین $\frac{5}{y} = (B/A)P$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{1} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = (C \cap B \cap A)P$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$۱۶۵ = \frac{۱۱!}{۳! \times (۳-۱۱)!} = \binom{۱۱}{۳} = (S)n$$

پیشامد حداقل ۱ مهره‌ی آبی (هر سه آبی یا دو آبی و یک غیر آبی یا یک آبی و دو غیر آبی)

$$۱۳۰ = ۴ + ۷ \times ۶ + ۲۱ \times ۴ = \binom{۴}{۳} + \binom{۷}{۱} \times \binom{۴}{۲} + \binom{۷}{۲} \times \binom{۴}{۱} = (D)n$$

$$\frac{۲۶}{۳۳} = \frac{۱۳۰}{۱۶۵} = \frac{(D)n}{(S)n} = (D)P$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳

$$\dots, ۷a + ۶a + ۵a + ۴a, ۴a + ۳a + ۲a, ۲a + ۱a, ۱a$$

$$\text{جمله‌ی عمومی اندیس جمله اول جملات دنباله} \Rightarrow \dots, ۱۱, ۷, ۴, ۲, ۱, ۱ = ۲ + n \frac{۳}{۲} - \frac{۲}{۲}n$$

$$۵۶ = ۲ + ۱۸ - ۷۲ = ۱۲ = n \Rightarrow \text{اندیس جمله اول}$$

$$۴۳۸۰ = \frac{۱۲}{(۶ \times ۱۱ + ۶۶۴)۲} \Rightarrow ۳۳۲ = ۶ \times ۵۵ + ۲ = ۵۶a$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$۹۶۰ = ۸ \times ۱۲۰ = \binom{۲}{۱} \binom{۲}{۱} \binom{۲}{۱} \binom{۱۰}{۳} : \text{راه ۱}$$

$$۹۶۰ = \frac{\binom{۱۶}{۱} \binom{۱۸}{۱} \binom{۲۰}{۱}}{۱۳} : \text{راه ۲}$$

۳۶, ۳۳, ۲۵, ۲۱, ۱۹, ۱۸, ۱۶, ۱۵, ۱۰, ۷, ۲

۱۸ = میانۀ داده‌ها

$$18 = \frac{1 + a^2 + a^2 + a^2 + a^2 + 1 - a^2 + 1 - a^2 + 2 - a^2 + 5 + a + a + 1 - a + 1 - a}{11}$$

$$\frac{18a}{11} = 18 \Rightarrow a = 11 \Rightarrow \text{داده ها: } 10, 10, 11, 16, 20, 21, 21, 22, 22, 22, 23$$

چارک اول میانه چارک سوم

$$20 = \frac{100}{5} = \frac{22 + 21 + 21 + 20 + 16}{5} = x$$

$$\frac{2(20 - 22) + 2(20 - 21) + 2(20 - 21) + 2(20 - 20) + 2(20 - 16)}{2} = 20$$

$$4/4 = \frac{4 + 1 + 1 + 0 + 16}{5} =$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نوکلئوتیدها در جایگاه تشخیص آنزیم لزوماً مضربی از ۴ نوکلئوتید هستند. پس کم‌ترین تعداد نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص ۴ خواهد بود. از طرفی انتهای چسبنده حداقل دو نوکلئوتید دارد که اگر A و T باشند حداقل پیوند هیدروژنی بین آن‌ها ۴ خواهد بود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ژن مربوط به پیش سم غیرفعال از نوعی باکتری گرفته می‌شود در باکتری‌ها انواعی از ژن‌ها که تنظیم منفی رونویسی دارند، مهارکننده با اتصال به اپراتور مانع رونویسی می‌شود. ژن بعد از خروج از باکتری و همسانه‌سازی به ژنوم گیاه انتقال داده می‌شود در گیاه NADH در میتوکندری و NADPH در کلروپلاست الکترون‌های خود را در پذیرنده‌های خاصی منتقل می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. منظور باکتری است - منظور حشره است.

۲. منظور حشره است - منظور گیاه است.

۴. منظور باکتری است - منظور حشره است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(الف) دقت کنید در رفتار حل مسأله، موقعیت جدید است و تکراری نیست. (نادرست)

(ب) رفتار شرطی شدن فعال به همراه آزمون و خطا می‌باشد. (نادرست)

(ج) دقت کنید همه رفتارها دارای محرک یا محرک‌هایی هستند. (نادرست)

(د) رفتارهای غریزی نیز می‌توانند تحت تأثیر محیط بروز کنند. (نادرست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در برقراری اتصال بین ژن خارجی و رنای ناقل، پیوند هیدروژنی براساس رابطه مکملی بازهای آلی دو انتهای چسبنده ایجاد می‌شود، در صورتی‌که برقراری پیوند فسفودی‌استر بین آنها با فعالیت لیگاز است.

در مهندسی ژنتیک	باکتری ها
	یاخته های جانوری
	یاخته های گیاهی
	یاخته هایی که از آن ها ژن استخراج می شود:
	باکتری ها
	یاخته های جانوری
	یاخته های گیاهی
	یاخته هایی که به آن ها ژن وارد می شود:

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) همه‌ی یاخته‌های زنده در شرایط طبیعی، گلیکولیز (قندکافت) دارند، بنابراین توانایی تولید و مصرف انرژی، ترکیب حامل الکترون (NADH) و ترکیبات سه‌کربنی (مانند پیرووات) را دارند.

۲) باکتری‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند.

۳) یاخته‌های گیاهی به دلیل داشتن دیواره‌ی یاخته‌ای می‌توانند در وضعیت تورژسانس پایدار بمانند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بخش نشان داده‌شده با شماره‌ی (۱) و (۲) به ترتیب ژن سازنده‌ی نوعی پروتئین انسانی و جایگاه آغاز همانندسازی در دیسک است. در هنگام تولید پروتئین انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی، دیسک حاوی ژن سازنده‌ی پروتئین انسانی، به یاخته‌ی تخم لقاح‌یافته‌ی دام منتقل می‌شود. این یاخته تقسیم می‌شود و جانوری را ایجاد می‌کند که در همه‌ی یاخته‌های پیکری و هسته‌دار خود دارای ژن سازنده‌ی پروتئین انسانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) EcoRI نوعی آنزیم پروکاریوتی است و اطلاعات مربوطه به ساخت آن در ژن‌های انسان وجود ندارد.

۳) جایگاه آغاز همانندسازی توسط آنزیم دنابسپاراز شناسایی شده و از روی آن همانندسازی انجام می‌گیرد.

۴) جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند تحت تأثیر یک (همانندسازی یک‌جهته) یا دو (همانندسازی دو‌جهته) آنزیم هلیکاز قرار گیرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) درست - موش همانند شامپانزه دارای توانایی یادگیری و تغییر نسبتاً پایدار در رفتار می‌باشد.

ب) نادرست - شامپانزه ابتدا پس از ورود به محیط آزمایش برای رسیدن به موز می‌پرد و پس از ناکامی از جعبه‌ها استفاده می‌کند.

ج) نادرست - فرو کردن برگ‌های نازک درختان نه شاخه‌های نازک

د) درست - نقش‌پذیری که در دوره‌ی مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد باعث مراقبت مادر از نوزاد می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد (ب) و (ج) و (د) را به درستی تکمیل می‌کنند.

الف) در شرایط آزمایشگاهی، یاخته‌های جنینی نمی‌توانند به گونه‌ای تنظیم شوند که به همه سلول‌های جنینی تمایز پیدا کنند.

ب) یاخته‌های بنیادی بالغ بر اساس شکل ۸ کتاب درسی، می‌توانند تقسیم شوند و یاخته‌های بنیادی تشکیل دهند که قدرت تقسیم و تمایز بالایی دارند.

ج) یاخته‌های لایه خارجی بلاستولا (تروفوبلاست) در تولید جفت (رابط میان بند ناف و دیواره رحم) نقش دارند.

د) یاخته‌های لایه تروفوبلاست توده بلاستولا، هورمون HCG را ترشح می‌کند. یاخته‌های لایه خارجی، آنزیم‌های هضم کننده دیوار رحم را تولید و ترشح می‌کنند. جنین در فرایند جایگزینی، مواد مغذی مورد نیاز خودش از بافت‌های هضم شده به دست می‌آورد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مهندسی ژنتیک ممکن است در جهت تکثیر نوعی ژن صورت بگیرد.

گزینه «۳»: برای هر مهندسی ژنتیک، الزامی برای استفاده از باکتری نیست.

گزینه «۴»: جایگاه تشخیص دو رشته‌ای است، در نتیجه تعداد نوکلئوتیدهای آن نمی‌تواند عددی فرد باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) مثلاً در حالت شرطی شدن فعال، جانور یاد می‌گیرد که به بعضی محرک‌ها پاسخ ندهد.

ب) مثل رفتار پرنده در قبال مترسک.

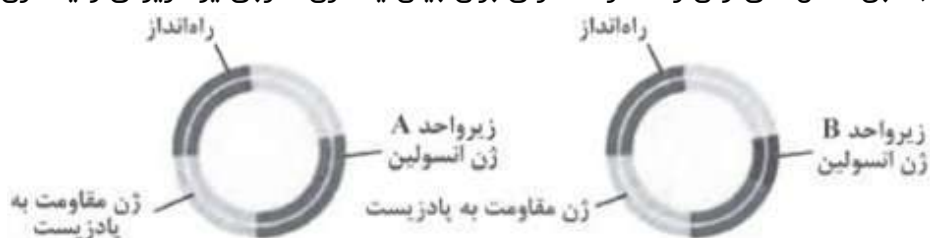
ج) چون محرک باید دائمی باشد.

د) زیرا این نوع رفتار فقط برای تغییر رفتارهای بسیار ساده مانند انعکاس‌ها صادق نیست و می‌تواند رفتارهای پیچیده‌تر را هم شامل شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آنزیم برش‌دهنده‌ی استفاده شده در مهندسی ژنتیک، پیوند بین گروه هیدروکسیل قند

دئوکسی‌ریبوز (نه ریبوز) و گروه فسفات را در دیسک می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل، می‌توان راه‌انداز مشترکی برای بیان یک ژن خارجی یوکاریوتی و یک ژن پروکاریوتی در دیسک مشاهده کرد.



۳) طبق شکل زیر، می‌توان جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده را در مجاور جایگاه آغاز همانندسازی (محل شروع فعالیت آنزیم دنابسپاراز) مشاهده کرد.



۴) برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر انتقال داده می‌شود. در دیسک نوترکیب امکان مشاهده‌ی نوعی ژن خارجی که از فام‌تن اصلی باکتری استخراج شده است وجود دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند. سومین دوره‌ی زیست‌فناوری، زیست‌فناوری نوین است. بررسی موارد:

الف) یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است. یکی از اهداف مهندسی ژنتیک تولید انبوه ژن است. تولید انبوه ژن با همسانه‌سازی دنا انجام می‌شود. برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی ژن سازنده‌ی سم که نوعی ژن پروکاریوتی است، به گیاه موردنظر انتقال داده می‌شود.

ب) در مرحله‌ی چهارم همانه‌سازی دنا، ژن مقاومت به پادزیست بیان می‌شود. برای بیان شدن این ژن، رونویسی رخ می‌دهد. در هنگام رونویسی، آنزیم رنابسپاراز پیوند هیدروژنی را می‌شکند.
ج) (جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها را همسانه‌سازی دنا می‌گویند.) می‌توان گفت امکان تکثیر چند ژن یوکاریوتی با استفاده از یک ناقل در زیست‌فناوری نوین وجود دارد.
د) در اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز، ژن سازنده‌ی نوعی آنزیم مهم دستگاه ایمنی به لنفوسیت‌ها منتقل می‌شود، بنابراین دناي این یاخته، حاوی دگره‌ی جدیدی از نوعی صفت را دریافت می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جوجه‌های کاکایی در رفتار غریزی خود با دقت نوک نمی‌زنند ولی به تدریج با کسب تجربه قادر به نوک زدن دقیق می‌شوند.

۲) همه‌ی رفتارهای غریزی در ابتدای تولد بروز نمی‌یابند.

۳) هرچه جوجه کاکایی دقیق‌تر نوک بزند پاسخ بهتری دریافت می‌کند نه هرچه شدیدتر.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) در حین تولید انسولین به کمک مهندسی ژنتیک، در اولین مرحله، ژن زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی A و B را به دیسک‌های متفاوتی به طور جداگانه وارد می‌کنیم.

ب) در دومین مرحله‌ی تولید انسولین، با فعالیت رنابسپاراز موجود در یاخته‌های پروکاریوتی، رنای پیک تولید می‌شود و از روی آن زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی رونویسی می‌شود.

دقت کنید: در یاخته‌های پروکاریوتی، رنابسپاراز ۲ وجود ندارد.

ج) در سومین مرحله‌ی تولید انسولین، زنجیره‌ها به طور خالص جدا می‌شوند.

د) در آخرین مرحله‌ی تولید انسولین، بین زنجیره‌های پلی‌پپتیدی A و B پیوندی شیمیایی تشکیل می‌شود که پپتیدی نیست.

دقت کنید: پیوند پپتیدی بین آمینواسیدهای یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود، نه بین دو زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مدنظر سؤال رفتار قلمروخواهی است. قوها علاوه بر رفتار قلمروخواهی، مهاجرت نیز دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد: الف) سم فعال، درون لوله‌ی گوارش حشره‌ای که از این گیاه پنبه تغذیه می‌کند، تولید می‌شود، نه در غوزه‌ی گیاه پنبه. ب) با توجه به این‌که دیسک نوترکیب به یاخته‌ی تخم گوسفند منتقل می‌شود، می‌توان گفت ژن خارجی در همه‌ی یاخته‌های گوسفند نظیر یاخته‌های جنسی دیده می‌شود. ج) در هنگام تولید هورمون انسولین در باکتری، پیوندهای شیمیایی در خارج (نه درون) از باکتری تشکیل می‌شوند. د) در هنگام تولید آنتی‌بیوتیک، پروتئین‌سازی انجام می‌شود. در هنگام پروتئین‌سازی، RNA ی ریبوزومی موجود در ریبوزوم فعال است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با اینکه قلمروخواهی هزینه‌بر است و هنگام تهاجم ممکن است جانور آسیب ببیند ولی فایده‌هایی نیز دارد. بررسی سایر موارد: ۱. آواز خواندن ممکن است موقعیت پرنده را آشکار کند. ۳. استفاده اختصاصی از منابع قلمرو، می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. ۴. به جمله صحیح دقت کنید. «امکان جفت‌یابی و دسترسی جانور به پناهگاه برای درمان ماندن از شکارچی افزایش می‌یابد.»

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد: الف و ب) نادرست، این ارتباط از طریق حرکات ویژه و نیز صدای وزوز متفاوت رخ می‌دهد. ج) درست، زنبورهای کارگر ماده هستند. د) درست، داشتن این اطلاعات سبب یافتن منبع غذا با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همه‌ی پلازمیدها فرای هر ویژگی که داشته باشند، می‌توانند مستقل از ژنوم خود تکثیر شوند. نکته: بسیاری از پلازمیدهای مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، فقط یک جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱: همه‌ی پلازمیدها ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک را دارند، فقط برخی از پلازمیدها دارای بیش از یک جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده هستند. گزینه‌ی ۳: همه‌ی پلازمیدها دو رشته‌ای و حلقوی هستند، پلازمیدها در باکتری‌ها دیده می‌شوند و در این سلول‌ها هسته‌ی مشخص و سازمان یافته دیده نمی‌شود. گزینه‌ی ۴: همه‌ی پلازمیدها در تشکیل DNA نوترکیب نقش دارند، ولی هیچ‌یک از آن‌ها حاوی همه‌ی ژن‌های کروموزوم اصلی میزبان نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «د» در ارتباط با مهاجرت درست هستند. بررسی موارد:

الف) هم مهاجرت و هم رکود تابستانی، رفتارهایی با اساس ژنی هستند، به همین دلیل این رفتارها در همه‌ی افراد یک گونه دارای اساس یکسانی می‌باشند.

ب) خواب زمستانی و مهاجرت در نتیجه‌ی کاهش منابع در دسترس جانوران انجام می‌شوند. خواب زمستانی باعث می‌شود تا انرژی موردنیاز جانور کاهش یابد، اما مهاجرت در جهت افزایش انرژی در دسترس جانور عمل می‌کند.

ج) مهاجرت سارها به صورت گروهی انجام می‌شود. جمع‌آوری برگ توسط مورچه‌های برگ‌بر نیز به صورت گروهی انجام می‌شود. همان طور که در شکل زیر نشان داده شده است، این مورچه‌ها با کمک هم‌دیگر، برگ‌های بریده شده را به لانه می‌برند.

د) همان‌طور که می‌دانید با گذشت زمان رفتار نوک زدن جوجه کاکایی با دقت بیش‌تری انجام می‌شود، پس این نتیجه را می‌گیریم که این رفتار تحت تأثیر تجربه قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، مهاجرت سارها نیز تحت تأثیر تجربه قرار می‌گیرد. دقت کنید: سارهایی که قبلاً مهاجرت کرده‌اند، توانایی بیش‌تری در مسیریابی، در مقایسه با سارهایی که نخستین بار مهاجرت می‌کنند، دارند.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زنبورهای عسل کارگر از لقاح گامت‌های نر و ماده ایجاد می‌شوند. گامت نر از طریق تقسیم میتوز در زنبورعسل هاپلوئید ایجاد می‌شود و دارای همه‌ی دگره‌های موجود در زنبورعسل نر است. گامت ماده از طریق تقسیم میوز در زنبورعسل ملکه ایجاد می‌شود و نیمی از دگره‌های موجود در زنبورعسل ملکه را در خود دارد. بنابراین در یاخته‌های پیکری زنبورعسل کارگر، نیمی از دگره‌های زنبورعسل ملکه و همه‌ی دگره‌های زنبورعسل نر وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

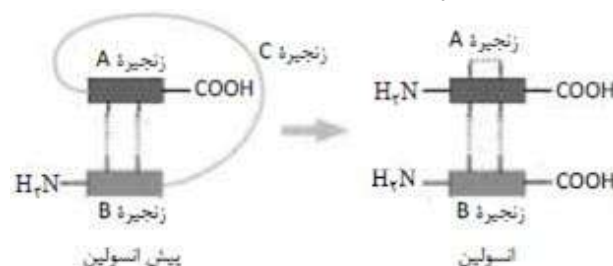
۲) زنبورهای عسل کارگر با نگهداری زاده‌های ملکه، شانس بقا و احتمال تولیدمثل خود را افزایش می‌دهند.

۳ و ۴) زنبورعسل کارگر نازاست و در این جانور تقسیم میوز دیده نمی‌شود؛ بنابراین کراسینگ‌اوور رخ نمی‌دهد و تتراد تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل مربوط به آماده‌سازی انتقال ژن به گیاه و ایجاد یاخته نوترکیب (تولید گیاه تراژنی) است. پیش از این مراحل، استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر انجام می‌پذیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پاسخ غیرشرطی در هنگام مشاهده‌ی غذا توسط سگ بروز پیدا می‌کند، بنابراین پاسخ می‌تواند بدون دخالت محرک شرطی رخ دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در این آزمایش، محرک بی‌اثر پس از مدتی که با محرک طبیعی یعنی غذا همراه شد، سبب بروز پاسخ ترشح بزاق و آنزیم‌های بزاقی گردید، بنابراین محرک بی‌اثر به تنهایی نمی‌تواند سبب ترشح آنزیم‌های بزاقی شود.
- (۲) «دانشمندی به نام پاولوف آزمایش‌های متعددی در این باره انجام داد. او متوجه شد بزاق سگ، با دیدن فرد غذا دهنده و قبل از دریافت غذا نیز ترشح می‌شود.» می‌توان برداشت کرد که فرد غذا دهنده نیز می‌تواند نوعی محرک شرطی به حساب آید و به تنهایی سبب بروز پاسخ شود.
- (۳) طبق توضیح ارائه شده برای گزینه‌ی ۲ می‌توان گفت پاسخ شرطی (ترشح بزاق به دلیل وجود محرک شرطی) با دیدن فرد غذا دهنده می‌تواند بروز پیدا کند. در این صورت گیرنده‌ی بینایی (نه شنوایی) تحریک می‌شود.
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل، مشخص است ساختار سوم و تعداد پیوندهای زنجیره‌ی A بین پیش‌انسولین و انسولین با هم تفاوت دارند.



- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رفتاری که سبب موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه‌ی به دست آوردن آن می‌شود، غذایابی بهینه است. هنگام وجود شکارچی یا رقیب، جانوران رفتارهای غذایابی خود را تغییر می‌دهند و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذایابی مشغول می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه‌ی متوسط را ترجیح می‌دهند، زیرا آن‌ها بیش‌ترین انرژی خالص را تأمین می‌کنند، بنابراین در رفتار غذایابی بهینه ممکن است غذاهایی انتخاب شوند که اندازه‌ی بزرگ‌تری نسبت به سایر غذاها ندارند.
- (۳) گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد، اما مواد موردنیاز آن‌ها را تأمین می‌کند، بنابراین ممکن است در این رفتار غذاهایی مصرف شود که محتوای انرژی کم‌تری دارند.
- (۴) براساس انتخاب طبیعی رفتار غذایابی‌ای برگزیده می‌شوند که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد. یعنی جانور بیش‌ترین انرژی خالص را دریافت کند، نه آن‌که همواره انرژی کم‌تری برای دریافت آن مصرف کند.

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:
- الف) برخی از رفتارهای جانوران کاملاً غریزی هستند و از همان ابتدای تولد به طور کامل ایجاد می‌شوند. این نوع از رفتارها تحت تأثی تجربه قرار نمی‌گیرند.
- ب) برخی از رفتارهای جانوری، نظیر رفتار دگرخواهی در زنبورهای عسل موجب می‌شوند تا احتمال بقای جانور کاهش یابد.
- ج) رفتارهای جانوری در پاسخ به محرک‌های بیرونی یا درونی انجام می‌شوند.
- د) بسیاری از (نه همه‌ی) رفتارهای جانوری محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی هستند.

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینه کم‌تر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن‌های تولیدکننده‌ی بسپاری (پلیمری) از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است که گیاه موردنظر جاندارانی تراژنی محسوب می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد: الف) انواعی از جانوران به صورت گروهی مهاجرت می‌کنند که از جمله‌ی آن‌ها سارها می‌باشند. سارها نوعی پرنده هستند و همان‌طور که می‌دانیم دارای سنگدان در انتهای معده خود هستند.

ب) جهت‌یابی همواره به کمک نشانه‌های محیطی انجام می‌شود. جهت‌یابی در پرنده‌ها، حشرات و سایر جانورانی که مهاجرت می‌کنند، دیده می‌شود. در این بین، پرندگان دارای کیسه‌های هوادار هستند، ولی نکته‌ای که باید به آن دقت کنید این است که حتی در پرندگان نیز تبادل گازهای تنفسی در کیسه‌های هوادار انجام نمی‌شود، بلکه شش‌ها محل مبادله‌ی گازهای تنفسی هستند.

ج) دقت کنید درست است که در خواب زمستانی میزان انرژی موردنیاز جانور کاهش می‌یابد، اما مطلب مهم این است که در یاخته‌های این جانوران، سوخت‌وساز به طور کامل متوقف نمی‌شود.

د) رکود تابستانی یک دوره‌ی کاهش فعالیت است که در آن سوخت‌وساز جانور کاهش پیدا می‌کند. لاکپشت نوعی جانور مهره‌دار است که رکود تابستانی دارد. مهره‌داران گردش خون بسته دارند و بین سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های خود شبکه‌ی مویرگی دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درون جعبه‌ی اسکینر رفتار شرطی شدن فعال روی داد که نوعی یادگیری بر پایه‌ی آزمون و خطا بود یعنی پاداش سبب افزایش تکرار و تنبیه سبب کاهش تکرار یا ترک عملی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مربوط به حل مسئله است.

۲) به شرطی شدن کلاسیک مربوط است.

۴) مربوط به خوگیری است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور از زنبور فاقد توانایی تولید گامت با میوز، زنبور کارگر یا نر است. جاندارانی مانند خفاش و زنبور عسل کارگر توانایی گرده‌افشانی را دارند اما این رفتار دگرخواهی نیست. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱: زنبور عسل کارگر توانایی گرده‌افشانی را دارد و بقای ژن‌های خود را به طور غیرمستقیم تأمین می‌کند. اما خفاش خونا‌شام با رفتار دگرخواهی بقای خود را افزایش می‌دهد.

گزینه‌ی ۳: دم‌عصایی در هنگام مشاهده شکارچی با ایجاد صدا بقیه را آگاه می‌سازد و با انجام این رفتار بقای خود را کاهش و بقای هم‌گونه‌های خود را افزایش می‌دهد. اما خفاش خونا‌شام با اشتراک خون با یک‌دیگر بقای خود را بیش‌تر می‌کنند.

گزینه‌ی ۴: در پرندگان یاریگر، با کسب تجربه در لانه‌سازی و بزرگ کردن فرزندان، پرنده‌های دیگر تجربه کسب کرده و بقای فرد افزایش می‌یابد. هم‌چنین رفتار دگرخواهی خفاش خونا‌شام سبب افزایش بقای فرد می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{f h - f h_{2/69}}{f h - f h_{2/69}} = \frac{W - (f_{2/69}) h}{W - (f_{2/69}) h} = \frac{v m K}{v m K}$$

$$\frac{3}{1} = \frac{v m v}{v m v} \Rightarrow \frac{69}{1} = \frac{v m v}{v m v}$$

بنابراین سرعت خروج الکترون در آزمایش دوم، ۳۰ درصد بیشتر از آزمایش اول است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رابطه بقای انرژی در پدیده فوتوالکتریک می‌گوید $W - hf = \max K$ $W - \frac{c}{\lambda} h = \max K$ پس:

$$\left. \begin{aligned} \nu &= f - \phi = f - \frac{10 \times 10^3 \times 10^{-10} \times f}{9 \times 10^{-10} \times 1000} = {}_A W - \frac{hc}{\lambda} = {}_A \max K \\ f &= \nu - \phi = \nu - \frac{10 \times 10^3 \times 10^{-10} \times f}{9 \times 10^{-10} \times 1000} = {}_B W - \frac{hc}{\lambda} = {}_{\max B} K \end{aligned} \right\} \frac{1}{\nu} = \frac{\nu}{f} = \frac{{}_A \max K}{{}_B \max K} \rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{9 \times 10^5 \times 10^5}{f} = \frac{25 \times 10^5 \times 10^9}{f_{16}} = \lambda \Rightarrow \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{9} \right) \frac{1}{100} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{9} \right) H R = \frac{1}{\lambda}$$

$$\frac{5625}{f} = \frac{9 \times 10^5}{f} =$$

$$1200 = \frac{100 \times 10^9 \times 10^3}{3 \times 10^7} = \lambda \Rightarrow \left(\frac{1}{36} - \frac{1}{9} \right) \frac{1}{100} = \frac{1}{\lambda}$$

$$\frac{825}{f} = \frac{4800}{f} - \frac{5625}{f}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left(\frac{1}{25} - \frac{1}{9} \right) H R = \frac{1}{\lambda}$$

$$\frac{36}{H R \lambda} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \left(\frac{5}{36} \right) H R = \left(\frac{9 - 25}{9 \times 25} \right) H R = \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{25} \right) H R = \frac{1}{\lambda} \quad (1) \text{ بالمر:}$$

$$\frac{16}{H R} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \left(\frac{1}{16} \right) H R = \left(\frac{1}{100} - \frac{1}{16} \right) H R = \frac{1}{\lambda} \quad (2) \text{ براکت:}$$

$$\frac{9}{20} = \frac{1}{16} \times \frac{36}{5} = \frac{1}{\lambda}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کمترین طول موج به ازای $n \rightarrow \infty$ و بیشترین طول موج به ازای $n = 1$ خواهد بود.

$$\frac{\frac{1}{\nu_{\max} \lambda} - \frac{1}{\nu_{\min} \lambda}}{\frac{1}{\nu_{\max} \lambda} - \frac{1}{\nu_{\min} \lambda}} = \frac{\left(\frac{1}{\nu_{\max}^2} - \frac{1}{\nu_{\min}^2} \right) R}{\left(\frac{1}{\nu_{\max}^2} - \frac{1}{\nu_{\min}^2} \right) R} = \frac{\frac{1}{\nu_{\min}^2 \lambda}}{\frac{1}{\nu_{\max}^2 \lambda}}$$

$$\frac{\frac{1}{\nu_{\min}^2}}{\frac{1}{\nu_{\max}^2}} = \frac{\frac{1}{\nu_{\min}^2}}{\frac{1}{\nu_{\max}^2}} = \frac{\nu_{\max}^2}{\nu_{\min}^2} \xrightarrow{\nu_{\max} \lambda = \infty, \nu_{\min} \lambda = \nu_{\max} n}$$

$$\frac{\nu_{\max}^2}{\nu_{\min}^2} = \frac{\nu_{\max}^2}{\nu_{\min}^2} = \frac{\nu_{\max}^2}{\nu_{\min}^2} = \frac{\nu_{\max}^2}{\nu_{\min}^2}$$

$$\omega = \nu_{\min} n, \nu_{\max} = \nu_{\min} n \Rightarrow \frac{\nu_{\max}}{\nu_{\min}} = \frac{\nu_{\max}^2}{\nu_{\min}^2} \Rightarrow \frac{16}{9} = \frac{\nu_{\max}^2}{\nu_{\min}^2} =$$

بنابراین $\omega = \nu_{\min} n$ مربوط به رشته‌ی پفوند و $\nu_{\max} = \nu_{\min} n$ مربوط به رشته‌ی براکت است.

نکته: البته بهترین راه برای حل این‌گونه سؤالات در مسائل تستی، جایگذاری گزینه‌ها و بررسی درستی یا نادرستی آنهاست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دومین حالت برانگیخته $n = 3$ است. به این ترتیب با استفاده از رابطه $\nu E = \frac{R E}{n^2}$

خواهیم داشت:

$$(1) \quad eV \frac{13/6}{9} = \frac{R E}{9} \rightarrow \frac{eV 13/6}{9} = \frac{R E}{9} = \nu E$$

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

$$(2) \quad eV \frac{13/6}{4} = \frac{R E}{4} = \frac{R E}{\nu^2} = \nu E$$

بنابراین انرژی فوتون گسیل شده برابر است با:

$$\left(\frac{13/6}{4} - \frac{13/6}{9} \right) = \frac{hc}{\lambda} \xrightarrow{hf = \nu E - \nu E} hf = \nu E - \nu E \rightarrow$$

$$\text{nm} \cdot eV 1240 = hc \frac{(13/6)9 + (13/6)4}{36} = \frac{1240}{\lambda}$$

$$\text{nm} 656 \approx \frac{1240 \times 9}{14} = \frac{1240 \times 136}{13/6 \times 5} = \lambda \Rightarrow$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه $R = \frac{1}{\lambda} = \left(\frac{1}{\lambda_n} - \frac{1}{\lambda'_n} \right)$ ، عکس طول موج اولین خط رشته‌ی لیمان و دومین

خط رشته‌ی بالمر را محاسبه می‌کنیم:

$$R \frac{1}{\lambda'_4} = \left(\frac{1}{\lambda'_4} - \frac{1}{\lambda'_1} \right) R = \frac{1}{\lambda} \rightarrow \lambda'_4 = n \rightarrow \lambda'_1 = 'n \rightarrow$$

$$R \frac{1}{\lambda'_4} = \left(\frac{1}{\lambda'_4} - \frac{1}{\lambda'_1} \right) R = \frac{1}{\lambda} \rightarrow \lambda'_4 = n \rightarrow \lambda'_1 = 'n \rightarrow$$

$$\lambda'_4 = \frac{1}{\frac{1}{\lambda'_4}} = \frac{1}{\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda'_1}} = \frac{E}{E} \quad \text{حال به سادگی با استفاده از رابطه } \frac{hc}{\lambda} = hf = E \text{ می‌توان نوشت:}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیش‌ترین بسامد رشته‌ی براکت $\lambda'_4 = 'n$ به ازای $n = \infty$ اتفاق می‌افتد:

$$\left(\frac{1}{\lambda'_4} \right) cR = \max f \Rightarrow \frac{R}{\lambda'_4} = \frac{1}{\min \lambda} \Rightarrow \left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{\lambda'_4} \right) R = \frac{1}{\min \lambda}$$

کم‌ترین بسامد رشته‌ی پفوند $\lambda'_4 = 'n$ و $\lambda'_5 = 1 + 5 = n$ است، بنابراین:

$$\left(\frac{1}{\lambda'_5} \right) cR = \min f \Rightarrow \frac{1}{\lambda'_5} \times R = \frac{1}{\max \lambda} \Rightarrow \left(\frac{1}{\lambda'_5} - \frac{1}{\lambda'_4} \right) R = \frac{1}{\max \lambda}$$

حال خواسته‌ی سؤال را به سادگی محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{225}{44} = \frac{36 \times 25}{16 \times 11} = \frac{\max f}{\min f} \Rightarrow \frac{\left(\frac{1}{\lambda'_4} \right) cR}{\left(\frac{1}{\lambda'_5} \right) cR} = \frac{\max f}{\min f}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی فوتوالکتریک دو فلز A و B به ترتیب $W - hf = \max K$ و $W - hf = \max K$ است.

حال دو معادله‌ها را از یک‌دیگر کم می‌کنیم، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} W - hf = \max K \\ W - hf = \max K \end{aligned} \right\} \Rightarrow W - hf = \max K$$

$$h \nu_{10} \times 6.1 = (f - \nu) h \Rightarrow \frac{6.1}{10 \times 125.4} = \frac{W - hf}{h} = (f - \nu) \Rightarrow$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دومین حالت برانگیخته $n = ۳$ است. به این ترتیب با استفاده از رابطه $\frac{R E^-}{\nu n} = n E$

خواهیم داشت:

$$(۱) \quad eV \frac{۱۳/۶}{۹} - = {}_۳E \rightarrow \frac{R E^-}{۹} - = {}_۳E$$

در اولین حالت برانگیخته $n = ۲$ است. به این ترتیب با استفاده از همان رابطه انرژی الکترون در تراز $n = ۲$ را محاسبه می‌کنیم.

$$(۲) \quad eV \frac{۱۳/۶}{۴} - = \frac{R E^-}{۴} - = \frac{R E^-}{۲ \cdot ۲} - = {}_۲E$$

بنابراین انرژی فوتون گسیل شده برابر است با:

$$\left(\frac{۱۳/۶}{۴} - \right) - \frac{۱۳/۶}{۹} - = \frac{hc}{\lambda} \xrightarrow{\substack{c/\lambda = f \\ (۲) \text{ و } (۱)}} hf = {}_۲E - {}_۳E \xrightarrow{(۲) \text{ و } (۱)}$$

$$nm \cdot eV ۱۲۴۰ = hc \frac{(۱۳/۶)۹ + (۱۳/۶)۴ -}{۳۶} = \frac{۱۲۴۰}{\lambda}$$

$$nm ۶۵۶ \approx \frac{۱۲۴۰ \times ۹}{۱۴} = \frac{۱۲۴۰ \times ۳۶}{۱۳/۶ \times ۵} = \lambda \Rightarrow$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق رابطه $hf = E_L - E_U$ ، خواهیم داشت:

$$\frac{R E^-}{۲۵} = {}_۵E \Rightarrow \frac{R E^-}{\nu n} = n E$$

$$R E \frac{۲۱}{۱۰۰} = {}_nE - R E \frac{۱}{۲۵} \Rightarrow R E \frac{۲۱}{۱۰۰} = {}_nE - {}_۵E \Rightarrow R E \frac{۲۱}{۱۰۰} = {}_nE - n E$$

$$\frac{۱}{۴} - = \frac{۱}{۴} \times ۱ \text{ ریدبرگ} = R E \frac{۱}{۴} - = R E \frac{۲۵}{۱۰۰} - = {}_nE \Rightarrow$$

$$۱۰^{-۱۰} \times ۳۰ = \% \text{ ra} \times P = E \Rightarrow s_1 = t: \frac{E}{t} = P$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$۱۵۱۰ = n \Rightarrow ۱۹۱۰ \times ۳ = \frac{(۱۱۰ \times ۳ \times ۳۴ - ۱۰ \times ۶/۶)}{۷۱۰ \times ۶/۶} n = \frac{nhc}{\lambda} = nhf = E$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کوتاه‌ترین طول موج فروسرخ مربوط به کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن ($n \rightarrow \infty = ۳$) است. بلندترین طول موج

فرابنفش نیز مربوط به انتقال از $n = ۷ \rightarrow n = ۲$ است:

$$(I) \quad \frac{۹}{R} = \frac{۱}{\lambda} \rightarrow \left(\frac{۱}{\nu_{\infty}} - \frac{۱}{\nu_{۳}} \right) R = \frac{۱}{\lambda}$$

$$(II) \quad R \frac{۴۹ \times ۴}{۴۵} = \lambda \rightarrow \left(\frac{۴۵}{۴۹ \times ۴} \right) R = \left(\frac{۴ - ۴۹}{۴۹ \times ۴} \right) R = \left(\frac{۱}{\nu_{۷}} - \frac{۱}{\nu_{۲}} \right) R = \frac{۱}{\lambda}$$

$$\frac{۴۰۵}{۱۹۶} = \frac{۹ \times ۴۵}{۴۹ \times ۴} = \frac{\frac{۹}{R}}{\frac{۴۹ \times ۴}{۴۵}} = \frac{\lambda}{\nu \lambda} \xrightarrow{(II) (I)}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این نمودار بسامد آستای فلز $10^{15} \times 2/1 \text{ Hz}$ است، بنابراین:

$$\left(f - \frac{c}{\lambda}\right)h = (f - f_0)h = hf - hf_0 = W - hf = \max K$$

$$\left(10^{15} \times 2/1 - \frac{10^{15} \times 2/3}{10^{15} \times 2/3}\right) 10^{-10} \times 2 = \max K \Rightarrow$$

$$eV 4/2 = (10^{15} \times 2/1 - 10^{15} \times 2/3) 10^{-10} \times 2 = \max K \Rightarrow$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا جرمی که به انرژی تبدیل شده را به دست می‌آوریم:

$$kg^{-10} \times 7 = \frac{10^{15} \times 2/3}{10^{15} \times 2/3} = \frac{10^{15} \times 2/3}{10^{15} \times 2/3} = m \Rightarrow m c^2 = E$$

حال جرم کره اورانیوم را پیدا می‌کنیم:

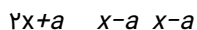
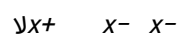
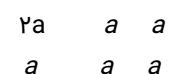
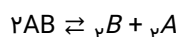
$$\left(\frac{18}{2}\right) \times \pi \times \frac{4}{3} \times 10^9 = \rho V = M \approx 729 \times 10^9 \times 4 \approx kg 320/58 = g 58320 = 729 \times 80$$

$$\frac{10^{-10} \times 7}{320/58} = \frac{m}{M} \Rightarrow \approx \% 001/0 = 5^{-10}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- انرژی فعال‌سازی واکنش II از واکنش I کمتر است. بنابراین تشکیل فراورده در واکنش II آسان‌تر از واکنش I است.
- در هنگام استفاده از کاتالیزگر، E_a کاهش یافته و تفاوت $E_a - H\Delta$ در واکنش I کمتر می‌شود.
- آنتالپی واکنش II برابر است با: $a - d = E'_a - E_a = H\Delta$
- انرژی فعال‌سازی واکنش II کمتر از واکنش I است. در شرایط مناسب یک مول O (فراورده واکنش II) سریع‌تر از یک مول Cl (فراورده واکنش I) تولید می‌شود.
- با توجه به آن که E_a واکنش I بیش‌تر از E_a واکنش II است. انرژی موردنیاز برای انجام واکنش I به طور حتم برای انجام واکنش II نیز کافی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون مول گازی در طرفین برابر است، حجم مهم نیست.



$$K = \frac{F_a}{F_a} = K \rightarrow$$

$$F_x = a \Rightarrow 2x + a = 2x - 2a \Rightarrow 2 = \frac{2x + a}{x - a} \Rightarrow F = \frac{2(2x + a)}{2(x - a)} \Rightarrow F = K$$

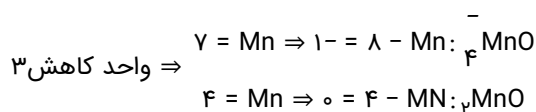
$$\frac{0/5}{6x} = \frac{x - F_x}{2x + F_x} = \frac{x - a}{2x + a} = \frac{[A]}{[AB]}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): بطری آب از پلی‌استری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات ساخته می‌شود.

گزینه (۲): از واکنش پارازایلن تا یک ماده اکسند، ترفتالیک‌اسید تولید می‌شود.

گزینه (۳): در این واکنش یون پرمنگنات $\left(\text{MnO}_4^-\right)$ به یون منگنز (IV) تبدیل می‌شود.

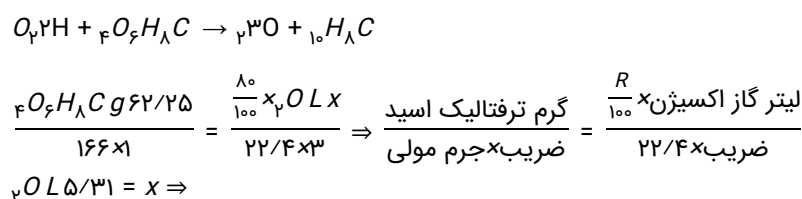


گزینه (۴): اتیلن گلیکول از واکنش گاز اتن با یک ماده اکسند تهیه می‌شود.

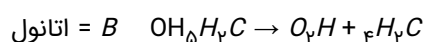
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\begin{aligned} O_y H_{\frac{y}{x}} + x \text{CO} &\rightarrow y O \left(\frac{y}{x} + x \right) + y H_x C \\ \frac{y H_x C \text{ mol}}{y O \text{ mol} \left(\frac{y}{x} + x \right)} \times \frac{y O \text{ mol}}{y O \text{ mol}} \times y O (y \cdot 16 + x \cdot 12) &= y H_x C \text{ mol} \\ \text{mol } 4\% &= \frac{\left(\frac{y}{x} + x \right) 4\%}{\left(\frac{y}{x} + x \right)} = \frac{y 1\% + x 4\%}{\left(\frac{y}{x} + x \right)} = \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



بررسی گزینه‌ها:

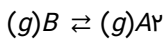
گزینه «۱»: درست، اتانول نسبت به استون به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه «۲»: درست، اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

گزینه «۳»: درست،

$$\begin{aligned} A &= \frac{10}{2} = \frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} \\ B &= \frac{8}{2} = \frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} \end{aligned}$$

گزینه «۴»: نادرست، هر دو غیر الکترولیت و نارسانا هستند.



• y مول در لحظه اولیه

$x_2 - yx$ مول در تعادل

با توجه به نمودار اختلاف غلظت تعادلی A و B برابر است با:

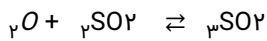
$$1 = \frac{x}{y} - \frac{x_2 - y}{y} \Rightarrow 1 = [B]_{\text{تعادلی}} - [A]_{\text{تعادلی}} \quad x + y = x_2 - y \Rightarrow$$

$$\frac{1}{y} = \frac{yx}{y + x_2 + yx} = \frac{\frac{x}{y}}{\left(\frac{x+y}{y}\right)} = \frac{\frac{x}{y}}{\left(\frac{x_2 - y}{y}\right)} = \frac{[B]}{[A]} = K$$

$$\text{mol } y = x \Rightarrow 0 = y + x_2 - yx \Rightarrow x_2 = y + x_2 + yx \Rightarrow$$

$$\text{mol } x = x_2 + y = y \Rightarrow x + y = x_2 - y \quad \frac{\text{mol}}{L} y = \frac{x}{y} = \frac{y}{V} = [A] \Rightarrow$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۸



• مقدار اولیه ۱

• مقدار تعادلی $x_2 - 1$

$$x_2 = x \Rightarrow 6 = x_2 \Rightarrow 6 = \frac{x_2}{x_2 - 1}$$

$$1/6 = [SO] \Rightarrow 2/6 = ySO \text{ mol}$$

$$y_2 = \frac{(y/6)^y (4/6)}{y(1/6)} = K \Rightarrow 4/6 = [SO] \Rightarrow 8/6 = ySO \text{ mol} \Rightarrow$$

$$2/6 = [O] \Rightarrow 4/6 = yO \text{ mol}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۹

$$(yNO)n\Delta \frac{1}{F} = (yO)n\Delta \Rightarrow \text{mol } y/1 = n\Delta \Rightarrow \frac{\frac{n\Delta}{L y_0}}{\min \frac{y_0}{F_0}} = 1^{-} \text{min. } 1^{-} L. \text{ mol } y/0 = yNO R$$

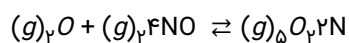
$$[O_2N] \Rightarrow \text{mol } y/1 = (0/3 + y/1) - y/y = \text{تعداد } O_2N \Rightarrow \text{mol } 0/3 = y/1 \times \frac{1}{F} =$$

$$1^{-} L. \text{ mol } 0/04 = \frac{y/1}{y_0} = [NO] =$$

$$3^{-} L. 3 \text{ mol } 5^{-} \times 6/1 = \frac{(0/01)x^F(0/04)}{y(0/04)} = K \Rightarrow 1^{-} L. \text{ mol } 0/01 = \frac{0/3}{y_0} = [O]$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. افزایش دما موجب افزایش سرعت واکنش‌ها (اعم از گرماده و گرماگیر) می‌شود. در

واکنش‌های تعادلی گرماده، افزایش دما موجب کاهش مقدار K می‌شود.



$$1^{-} \text{mol. } g_{108} = 5O_pN \text{ و } \text{mol } 0/2 = 1^{-} \text{mol. } g_{6/21}$$

$$(5O_pN) \text{mol } 16/0 = 0/8 \times \text{mol } 0/2$$

$$(1^{-} \text{mol } 0/04 = 16/0 - \text{mol } 0/2)$$

$$1^{-} \text{L. mol } 0/01 = 4 \text{L: mol } 0/04 = [5O_pN]$$

$$(5O_pN) \text{mol } 0/32 = \frac{4}{5} \times 16 \text{mol } 0/0$$

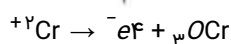
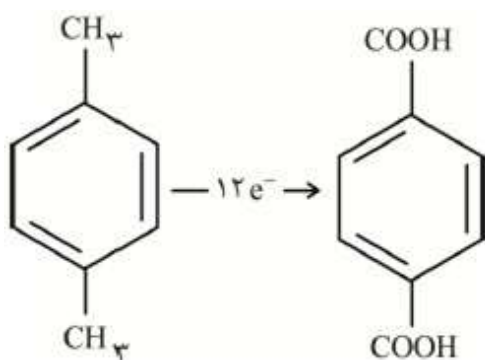
$$1^{-} \text{L. mol } 0/08 = 4 \text{L: } 0/32 \text{mol} = [pNO] \text{ و } 0/02 = [pNO] \frac{1}{4} = [pO]$$

$$3^{-} \text{L. } 3 \text{mol } 3^{-} 10 \times 18/8 = \frac{5^{-} \text{L. } 5 \text{mol } 0/02 \times 4 (0/08)}{2^{-} \text{L. } 2 \text{mol } 2 (0/01)} = K$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

تبادل در گزینه ۱: $2z + y \rightleftharpoons x$ / واکنش در گزینه ۲ کامل است: $B \rightarrow A$ تبادل در گزینه ۳: $z + y \rightleftharpoons x$ / تبادل در گزینه ۴: $H + Z \rightleftharpoons y + x$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم: (به طور خلاصه)



۱۰۶g پارازیلن	$3 \times 100 \text{ gCrO}_3$
۵۰g پارازیلن	x

$$9141 = x \rightarrow$$

آ) درست: با توجه به واکنش با افزایش دما واکنش به سمتی می‌رود گرما مصرف شود که در این مورد به سمت راست است و ترکیب قهوه‌ای رنگ NO_2 به مقدار بیش‌تری تولید می‌شود. (q در سمت مول گازی کمتر است)

$$\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2$$

ب) نادرست:

$$\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3$$

با کاهش دما تعادل به سمتی می‌رود که گرما تولید شود که در این مورد به سمت راست است که باعث افزایش ثابت

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{O}_2][\text{SO}_2]^2}$$

تعادل می‌شود.

ج) نادرست:

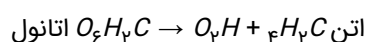
$$\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$$

با کاهش حجم ظرف واکنش به سمت می‌رود که افزایش غلظت CO_2 را کم‌رنگ‌تر کند. بنابراین واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند.

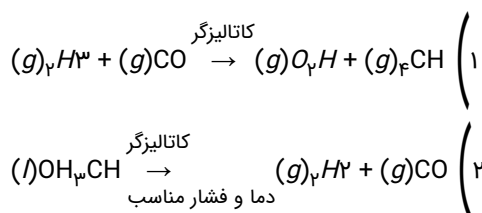
الف) نادرست: اتیل استات ← حلال چسب / کلرواتان ← افشانه بی‌حس‌کننده

ب) درست

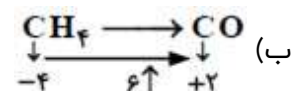
ج) درست، به عنوان مثال:



د) نادرست، آلکن‌ها ابتدا باید به الکل تبدیل شوند، سپس الکل‌ها به اسید تبدیل شوند.



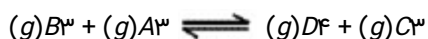
الف) پایداری گاز کربن مونوکسید (CO) از پایداری کربن دی‌اکسید (CO_2) کمتر است.



پ) متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است و یکی از کاربردهای آن تبدیل PET به مونومرهای سازنده‌اش می‌باشد. (ت) در واکنش (۲) گاز CO کاهش یافته و نقش اکسنده را دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باید افزایش دما، واکنش را در جهت رفت و افزایش فشار، واکنش را در جهت برگشت جابه‌جا کند که در گزینه ۱) این پدیده اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان گفت:



	A(g)	B(g)	C(g)	D(g)
مول‌های اولیه	۸	۱۲	۰	۰
تغییر مول	-۳X	-۳X	+۳X	+۴X
مول‌های تعادلی	۸-۳X	۱۲-۳X	۳X	۴X

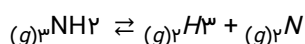
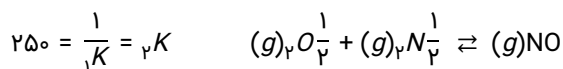
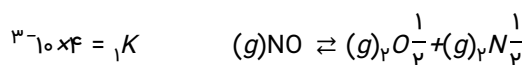
از آن‌جا که تعداد مول گازهای موجود در ظرف در حالت تعادل، برابر با ۲۲ است، خواهیم داشت:

$$2 = X \Rightarrow 22 = X4 + X3 + X3 - 12 + X3 - 8$$

با استفاده از مقدار X و حجم ظرف، غلظت تعادلی هریک از گازهای موجود در ظرف را به دست آورده و K واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{[D]^4 [C]^3}{[B]^3 [A]^3} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right)^4 \left(\frac{3}{2}\right)^3}{\left(\frac{2}{2}\right)^3 \left(\frac{8}{2}\right)^3} = \frac{4^4 \cdot 3^3}{2^3 \cdot 8^3} = K$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

افزایش فشار یا به عبارتی کاهش حجم ظرف واکنش را در جهت تولید مول گازی کمتر یعنی تولید آمونیاک پیش می‌برد.

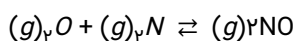
$$\frac{\text{mol}}{L} \times 2\% = \frac{1\%}{5} = [NH] \Rightarrow \text{mol NH} = \frac{1\%}{5} \times \text{mol NH}_3 = \frac{1\%}{5} \times 10\% = 0.2\%$$

$$\text{مقدار هیدروژن باقی مانده} = \frac{5}{2} - 0.1 \times \frac{3}{2} = \frac{5}{2} \text{ mol } H_2$$

جرم مولی H_2

$$\frac{\text{mol}}{L} \times 4\% = \frac{1}{2} \times 8\% = [N] \Rightarrow \frac{\text{mol}}{L} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{2} = [H] \Rightarrow$$

$$K = \frac{(10^{-3})^2 (10^{-3})}{(10^{-3})^3 (10^{-3})} = K \Rightarrow \frac{[NH]^2}{[N]^3 [H]} = K$$



$$\frac{x}{2x-1} = 50 \Rightarrow \frac{2x}{2(2x-1)} = 210 \times 25 = 310 \times 2/5$$

$$x = 100x - 50 \Rightarrow \frac{50}{101} = x \Rightarrow$$

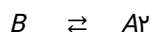
$$100 \times \frac{50}{101} \approx 99\% : \text{درصد تجزیه}$$

غلظت اولیه	۰	۰	$\frac{2}{2} = 1$
تغییر غلظت	+x	+x	-2x
غلظت تعادلی	+x	+x	1-2x

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا واکنش متعلق به این نمودار را می‌نویسیم. فراورده‌ی B از ۱٪ به ۵٪ رسیده است و ماده‌ی اولیه‌ی A از ۴٪ به ۲٪ رسیده است، بنابراین نسبت ضریب استوکیومتری B به A برابر ۴ به ۲ یا ۲ به ۱ است. پس معادله‌ی تعادل به صورت $A \rightleftharpoons B$ می‌باشد، در لحظه‌ی تعادل غلظت A برابر ۲٪ مول بر لیتر و غلظت B برابر ۵٪ مول بر لیتر است، بنابراین:

$$K = \frac{[B]}{[A]} = \frac{2(5\%)}{2(2\%)} = \frac{10}{4} = 2.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر غلظت اولیه‌ی ماده‌ی A برابر ۱ باشد، پیشرفت واکنش به شکل زیر خواهد بود:



$$\frac{3}{1} = x \Rightarrow \frac{x}{2(x-1)} = K$$

$$x = 1$$

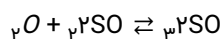
$$75\% \text{ بازده} = 100 \times \frac{3}{4} = 100 \times \frac{3}{4} = 75\%$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۲: واکنش برای این‌که برگشت‌پذیر باشد باید گرماده باشد، پس با کاهش دما ثابت تعادل و بازده واکنش هر دو افزایش می‌یابند.

گزینه ۳: با کاهش حجم ظرف غلظت تمام گونه‌های گازی در انتها افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: با اضافه یا کم کردن یک ماده، ثابت تعادل تغییری نخواهد کرد.



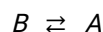
$$\begin{array}{ccc} & 0 & 0 & 1 \\ & x & 2x & 2x-1 \\ & x & 2x & 2x-1 \\ \frac{0/4}{2} & \frac{0/4}{2} & \frac{0/6}{2} & \end{array}$$

غلظت تعادلی $0/2 = x \Rightarrow 0/4 = 2x \Rightarrow 40\% \Rightarrow$

$$\frac{44}{1000} = \frac{[O]^2 [SO]}{[SO]^3} = K$$

$$\frac{3}{2} = \frac{\left(\frac{3}{10}\right)}{\left(\frac{2}{10}\right)} = \frac{[B]}{[A]} = K$$

با افزودن یک مول A، مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.



تعادل اولیه $3 \quad 2$
 شروع تغییر $3 \quad 3$
 تغییر مول $x+ \quad x-$
 تعادل جدید $x+3 \quad x-3$

$$x^2 + 6 = 3x - 9 \Rightarrow \frac{10}{(x-3)} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{[B]}{[A]} = K$$

$$\left. \begin{array}{l} 1^{-}L. \text{ mol}/36 = [B] \\ 1^{-}L. \text{ mol}/24 = [A] \end{array} \right\} \Rightarrow 0/6 = \frac{3}{5} = x \Rightarrow 3 = x5 \Rightarrow$$

البرز حاصل بسته شدن تتیس کهن می‌باشد.

سن زاگرس ۶۵ میلیون سال است.

بهنه زمین‌ساختی ایران مرکزی دارای سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزوئیک است.

بهنه سهند-بزمان (ارومیه-پلدختر) از فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی ایجاد شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قطعه d که داخل رسوب a افتاده باید از رسوب a قدیمی‌تر باشد. c همکه بعد از a ته‌نشین شده و نفوذی b چون a و c را قطع کرده از بقیه جوان‌تر است. بنابراین به ترتیب سن، اول d بعد a بعد c و آخر از همه b تشکیل شده اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عمده‌ی ذخایر نفت ایران در منطقه‌ی زاگرس است و در لایه‌های سنگ آهک قرار دارد.

۹۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرزمین ایران، تاریخ تکوین پیچیده‌ای را پشت سر گذاشته است. بخش‌های مختلفی که اکنون ایران زمین را تشکیل می‌دهند، در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، بخش‌هایی از آن قسمتی از ابرقاره گندوانا و لورازیا بوده‌اند.

۹۱

تعیین سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران نشان می‌دهد که قدیمی‌ترین سنگ‌ها، سنی بیش از میلیاردها سال دارند که در مقایسه با سنگ‌های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان‌تر هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زاگرس یک پهنه است. در این پهنه که عمده سنگ‌ها، رسوبی هستند، منابع عظیم نفت و گاز وجود دارد. باید توجه داشت که خوزستان و خلیج فارس پهنه نیستند و در پهنه کپه داغ هم فقط گاز وجود دارد و فاقد نفت است.

۹۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادن آهن چغارت و روی مهدی‌آباد از منابع اقتصادی پهنه‌ی ایران مرکزی می‌باشند. (طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی).

۹۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول تعیین شیب متوسط داریم:

۹۵

$$\text{شیب متوسط} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله افقی در نقطه (متر)}} \times \frac{۱۰}{۴۰۰} = ۵,۲$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴