



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۱۷ آبان ماه ۹۰

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱ تا ۴۷ + ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۱۹ و ۳۸ تا ۶۶ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۲۵ تا ۷۳ + ۱۷۵ تا ۱۹۰ وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱- مجموعه جواب معادله $[2x + 5] = 1$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $[-2, -\frac{3}{2}]$ (۲) $(-2, -\frac{3}{2})$ (۳) $(-5, -2]$ (۴) $[-5, -2)$

۲- کم‌ترین مقدار تابع $f(x) = |1+x| + |1-x|$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۳- اگر $f^{-1} = \{(2, 3), (1, -1), (0, 2), (-1, 0)\}$ باشد، آن‌گاه تابع $\frac{2f^{-1}}{f}$ شامل کدام زوج مرتب است؟

- (۱) $(0, 4)$ (۲) $(0, -1)$ (۳) $(-4, 0)$ (۴) $(-1, 0)$

۴- تابع $f(x) = x^2 - 4x$ با دامنه $[3, +\infty)$ مفروض است. نمودار تابع معکوس تابع f از کدام نواحی مختصات می‌گذرد؟

- (۱) فقط اول (۲) اول و دوم (۳) فقط چهارم (۴) اول و چهارم

۵- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = 1 + \sqrt{x}$ باشد، آن‌گاه برد تابع $(g-f)(x)$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 1]$ (۲) R (۳) $[-1, +\infty)$ (۴) $[0, +\infty)$

۶- اگر $f(x) = \begin{cases} 1 - \cos x, & x \geq 2 \\ 1 + \sin x, & x < 2 \end{cases}$ باشد، آن‌گاه حاصل $f(\pi f(\frac{\pi}{2}))$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۷- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ را یک واحد به راست و سپس دو واحد به پایین انتقال دهیم، نمودار تابع $g(x) = (x-1)^2$ حاصل می‌شود. در این صورت تابع $f \circ g$ محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- تابع $f(x) = 1 - \sqrt{x}$ چگونه است؟

- (۱) یک‌به‌یک-صعودی (۲) یک‌به‌یک-نزولی
(۳) غیر یک‌به‌یک-صعودی (۴) غیر یک‌به‌یک-نزولی

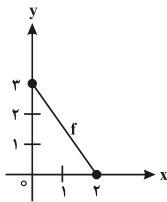
۹- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر باشد، دامنه‌ی تابع $y = f \circ f(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر

- (۲) ۱

- (۳) ۲

- (۴) ۳



۱۰- اگر $f(x) = 2x + |x|$ باشد، معادله $f^{-1}(x) + 3x = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌شمار

ریاضی پایه: هندسه ۱: صفحه‌های ۱ تا ۶۷ وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۱- مساحت مثلث متساوی‌الساقینی که ارتفاع وارد بر قاعده آن ۳ واحد است ۱۲ واحد مربع می‌باشد؛ محیط این مثلث چند واحد است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۲- در مثلث ABC ، نیمسازهای زوایای خارجی B و C را امتداد می‌دهیم تا هم‌دیگر را در نقطه M قطع کنند. سپس از M خطی به موازات BC رسم می‌کنیم تا امتداد اضلاع AB و AC را به ترتیب در D و E قطع کند. اگر محیط چهارضلعی $BCED$ برابر 30 سانتی‌متر باشد، طول پاره‌خط DE کدام است؟ ($BC = 5$)

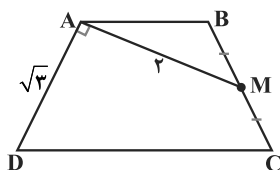
- (۱) $12/5$ (۲) ۱۵ (۳) $17/5$ (۴) ۲۰

۱۳- در مثلث ABC از نقطه H واقع بر ضلع AB ، عمود منصف آن را رسم می‌کنیم تا امتداد AC را در نقطه D قطع کند. اگر $CD = CB$ و

$\angle ADH = 15^\circ$ باشد، بزرگ‌ترین زاویه خارجی مثلث ABC چند درجه است؟

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۴۵

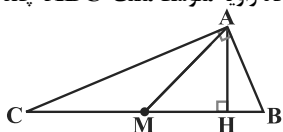
۱۴- در شکل مقابل، مساحت دوزنقه $ABCD$ کدام است؟ ($BM = MC$)



- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

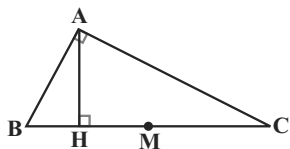
- (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

۱۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC که $\hat{A} = 90^\circ$ ، میانه AM و ارتفاع AH را رسم کرده‌ایم. اگر $AH = HM$ ، آنگاه زاویه متوسط مثلث ABC چند برابر زاویه کوچک آن است؟



- (۱) ۱/۵
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC شکل مقابل $\hat{B} = 75^\circ$ و فاصله نقطه H تا نقطه M وسط ضلع BC برابر $4\sqrt{3}$ است. مساحت مثلث ABC چقدر است؟

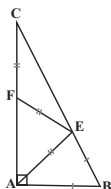


- (۱) ۲۴
(۲) ۳۲
(۳) ۳۶
(۴) ۴۸

۱۷- در یک مثلث قائم‌الزاویه اندازه میانه‌های وارد بر دو ضلع قائم برابر ۵ و ۴ است. طول وتر مثلث کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{\frac{13}{3}}$
(۲) $2\sqrt{\frac{23}{5}}$
(۳) $2\sqrt{\frac{41}{5}}$
(۴) $2\sqrt{\frac{52}{3}}$

۱۸- در مثلث قائم‌الزاویه روبرو $(\hat{A} = 90^\circ)$ ، $BE = BA$ و $AE = EF = FC$ است. اندازه زاویه \hat{B} چند درجه است؟



- (۱) ۷۵
(۲) ۷۲
(۳) ۶۷/۵
(۴) ۶۲/۵

۱۹- دایره‌ای به شعاع ۵ درون یک لوزی به مساحت 120 محاط شده است. محیط این لوزی چقدر است؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۴۸
(۳) ۶۰
(۴) ۷۲

۲۰- در یک مثلث متساوی‌الاضلاع، عمودی از وسط یک ضلع به ضلع دیگر وارد می‌کنیم. پای عمود، ضلع دوم را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟

- (۱) ۱
(۲) ۱/۵
(۳) ۲
(۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۴ تا ۱۰۲

۲۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در مهندسی ژنتیک در مرحله‌ی»

- (۱) کلون کردن، ژن خارجی توسط آنزیم‌های میزبان، فقط بیان می‌شود.
(۲) برش‌دادن، از آنزیم‌هایی استفاده می‌شود که اغلب انتهای تکرارهای DNA ایجاد می‌کنند.
(۳) غربال کردن، سلول‌های حاوی DNA نوترکیب از سایر سلول‌ها متمایز می‌شوند.
(۴) ساخت DNA نوترکیب، آنزیم لیگاز موجب تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود.

۲۲- کدام گزینه برای تکمیل جمله‌ی زیر مناسب است؟

« RNA پلی‌مراز RNA پلی‌مراز»

- (۱) پروکاریوتی همانند - II می‌تواند RNA های بدون کدون آغاز تولید کند.
(۲) II برخلاف - III می‌تواند RNA های کوچک را تولید کند.
(۳) III همانند - پروکاریوتی برای فعالیت خود نیاز به عوامل رونویسی دارد.
(۴) پروکاریوتی برخلاف - I می‌تواند فرآورده‌ای با خاصیت آنزیمی تولید کند.

۲۳- هر آنزیم محدودکننده،

- (۱) در حالت طبیعی توسط ریبوزوم‌هایی با اندازه‌ی بزرگ تولید می‌شود.
(۲) فقط در DNA های حلقوی، جایگاه تشخیص دارد.
(۳) به‌ازای هر جایگاه تشخیص خود، دو پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.
(۴) در جایگاه تشخیص خود، تعدادی پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل را می‌شکند.

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در فرآیند رونویسی در پروکاریوت‌ها، در ارتباط با بخشی از DNA که رونویسی می‌شود، در محلی

که به‌طور قطع، می‌شود.»

- (۱) اولین پیوند هیدروژنی در بخش مورد رونویسی شکسته می‌شود- اولین پیوند هیدروژنی، تشکیل
(۲) هر ریبونوکلوئید از DNA جدا می‌شود- آخرین پیوند هیدروژنی، تشکیل
(۳) آخرین پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود- پیوند هیدروژنی، شکسته
(۴) رشته‌ی الگو به رشته‌ی غیر الگو متصل می‌شود- پیوند هیدروژنی، تشکیل

- ۲۵- کدام موارد در ارتباط با اپران لک صحیح می باشد؟
 الف- مولکولی که عامل تنظیمی به آن متصل می شود، در غیاب لاکتوز در سیتوپلاسم یافت می شود.
 ب- وقتی لاکتوز در محیط نیست، آنزیم های جذب و تجزیه کننده ی لاکتوز وجود ندارند.
 ج- واحدهای تشکیل دهنده ی بخش تنظیمی همانند واحدهای سازنده ی عامل تنظیمی از مواد آلی کربن دار هستند.
 د- عامل تنظیمی در روده ی انسان پس از جذب توسط باکتری باعث حرکت RNA پلی مراز روی DNA می شود.
 (۱) الف و ج (۲) ب و ج (۳) ب و د (۴) الف و د
- ۲۶- کدام مورد جمله ی روبه رو را به درستی تکمیل می کند؟ «در فرآیند ترجمه، در جایگاه، برخلاف جایگاه»
 (۱) P، در مرحله ی آغاز- A در مرحله ی ادامه، تشکیل پیوند هیدروژنی صورت می گیرد.
 (۲) P، در مرحله ی ادامه- A در مرحله ی آغاز، تولید آب صورت می گیرد.
 (۳) A، در مرحله ی ادامه- P در مرحله ی ادامه، مصرف آب صورت می گیرد.
 (۴) P، در مرحله ی پایان- P در مرحله ی آغاز، مصرف آب صورت می گیرد.
- ۲۷- کواسروت ها میکروسفرها
 (۱) همانند- قادر به جوانه زدن می باشند.
 (۲) برخلاف- زنده محسوب می شوند.
 (۳) همانند- اولین قدم به سمت سازماندهی سلول می باشند.
 (۴) برخلاف- توانایی انتقال صفات به نسل بعد را داشته اند.
- ۲۸- پیدایش قبل از بوده است، زیرا
 (۱) تک سلولی های هتروتروف- تک سلولی های اتوتروف- در ابتدا مولکول های آلی در اقیانوس ها فراوان بودند.
 (۲) پیش یوکاریوت- یوکاریوت اولیه- قبل از پیدایش سیانوباکتری ها به وجود آمدند.
 (۳) پروکاریوت هوازی- پروکاریوت بی هوازی- پروکاریوت ها به اکسیژن کمتری نیاز دارند.
 (۴) پروکاریوت کوچک فوتوسنتز کننده- پروکاریوت بزرگ بی هوازی- غلظت مواد آلی اقیانوس ها کاهش یافت.
- ۲۹- این نظر که علت تغییر گونه ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است، نخستین بار به وسیله ی ارائه شد و سپس به وسیله ی مورد حمایت قرار گرفته شد و توسط مورد توجه قرار گرفت.
 (۱) چارلز لیل- لامارک- داروین (۲) داروین- لامارک- چارلز لیل
 (۳) لامارک- چارلز لیل- داروین (۴) مالتوس- لامارک- چارلز لیل
- ۳۰- پیدایش به نوعی تأییدکننده نظریه ی تغییر گونه ها است.
 (۱) سهره ی کاکتوس خوار زمینی از سهره ی گیاه خوار درختی
 (۲) سهره ی کوچک حشره خوار درختی از سهره ی بزرگ زمینی
 (۳) سهره ی آمریکای جنوبی از سهره ی کاکتوس خوار زمینی
 (۴) سهره ی بزرگ زمینی از سهره ی حشره خوار آمریکای جنوبی
- ۳۱- آنزیم محدودکننده محصول نخستین ژن درمان شده در انسان
 (۱) همانند- توسط ریبوزوم شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می شود.
 (۲) برخلاف- دارای جایگاهی خاص برای پیش ماده است.
 (۳) همانند- فقط در خارج از سلول تولیدکننده ی خود فعالیت می کند.
 (۴) برخلاف- حداقل در یکی از مراحل اساسی مهندسی ژنتیک نقش دارد.
- ۳۲- کدام گزینه درست است؟
 (۱) برای انتقال ژن خارجی به سلولی از گیاه تولیدکننده نیکوتین، تغییر در تعداد ژن های پلازمید Ti لازم نیست.
 (۲) قبل از یان ویلموت، امکان کلون کردن جانوران وجود نداشت.
 (۳) ویلموت برای تولید کلون از جانور تراژنی استفاده کرد.
 (۴) در مراحل کلون شدن دالی، رشد و نمو اولیه ی جنین در محیط آزمایشگاهی انجام شد.
- ۳۳- در نوروسپورا کراسا با تغییر در نوکلئوتیدهای ممکن نیست
 (۱) توالی های بین ژنی DNA - تغییری در رونویسی رخ دهد.
 (۲) رشته ی غیرالگوی ژن - این تغییر به سلول نسل بعد منتقل شود.
 (۳) جایگاه پایان رونویسی - RNA پلی مراز از ژن جدا نشود.
 (۴) رشته ی الگوی ژن - پس از همانندسازی، هر یک از DNA های دختر در یک رشته دچار جهش شده باشند.
- ۳۴- با توجه به mRNA فرضی مقابل، کدام گزینه صحیح است؟ «AGU AUG CGG UAC UGC UUC CAC UGA CCU»
 (۱) پس از انجام چهارمین حرکت ریبوزوم، آنتی کدون GUG وارد جایگاه A ریبوزوم می شود.
 (۲) با قرارگیری کدون UAC در جایگاه A ریبوزوم، رشته ی پلی پپتیدی در جایگاه P تشکیل می شود.
 (۳) پس از قرارگیری آنتی کدون ACU در جایگاه A ریبوزوم، رشته ی پلی پپتیدی از tRNA حامل جدا می شود.
 (۴) هنگامی که آنتی کدون AAG در جایگاه A ریبوزوم قرار دارد، کدون UAC در جایگاه P ریبوزوم می باشد.
- ۳۵- چند مورد عبارت را به درستی کامل می کند؟ «شدیدترین حالت درون آمیزی»
 الف- در حالت طبیعی در گیاه نخودفرنگی روی می دهد.
 ب- معمولاً در گیاه کدو روی نمی دهد.
 ج- هیچ گاه در گیاه شبدر روی نمی دهد.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۳۶- کدام گزینه، عبارت را به درستی کامل نمی کند؟ «در آمیزش ناهمسان پسندانه ی گیاه شبدر در ارتباط با ژن خودناسازگاری قطعاً»
 (۱) ژنوتیپ لیه و پوسته ی دانه مشابه نیست.
 (۲) رویان نمی تواند فنوتیپ مغلوب را ظاهر کند.
 (۳) لیه فاقد ژنوتیپ هوموزیگوس است.
 (۴) ژنوتیپ رویان و پرچم مشابه نیست.

۳۶- ۳٪ از جمعیت ۴۰۰ تایی مگس‌های سرکه با تعادل هاردی-واینبرگ به رنگ خاکستری هستند. بروز جهشی که از ال‌های تبدیل کند، موجب برابر شدن فراوانی نسبی ال‌ها در این جمعیت می‌شود.

- (۱) $\frac{3}{8}$ - مغلوب را به غالب
(۲) $\frac{3}{8}$ - غالب را به مغلوب
(۳) $\frac{1}{4}$ - مغلوب را به غالب
(۴) $\frac{1}{4}$ - غالب را به مغلوب

۳۸- چند مورد عبارت را به‌طور نادرستی کامل می‌کند؟ «قطعاً..... سبب.....»

- الف- هر نوع جهشی - برهم زدن تعادل هاردی-واینبرگ می‌شود.
ب- هر آمیزش غیر تصادفی - افزایش فراوانی هوموزیگوس‌ها می‌شود.
ج- هر عامل که تعادل هاردی - واینبرگ را به هم می‌زند - تغییر فراوانی ال‌ها در جمعیت می‌شود.
(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در آمیزش همسان پسندانه همانند درون‌آمیزی فراوانی ال‌ها تغییر نمی‌کند.
(۲) آمیزش همسان پسندانه همانند درون‌آمیزی سبب افزایش فراوانی افراد هوموزیگوس می‌شود.
(۳) ال‌های نامطلوب غالب سریع‌تر از ال‌های نامطلوب مغلوب از جمعیت دیپلوئید حذف می‌شوند.
(۴) ال‌های نامطلوب مغلوب اتوزومی سریع‌تر از ال‌های نامطلوب مغلوب وابسته به جنس از جمعیت دیپلوئید حذف می‌شوند.
۴۰- اگر در یک جمعیت متعادل، فراوانی افرادی که دارای ال نرهمی گوش چسبیده‌اند هشت برابر فراوانی افراد فاقد این ال باشد، در این صورت نسبت زنان دارای نرهمی گوش چسبیده به افراد دارای نرهمی گوش آزاد در این جمعیت چند خواهد بود؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{7}{8}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۶

۴۱- در یک فرد بالغ و سالم در انعکاس تخلیهٔ مثانه،
(۱) همواره ماهیچه‌های حلقوی اسفنکتر داخلی، به‌صورت غیرارادی عمل می‌کنند.
(۲) ارسال پیام‌های عصبی به نخاع، موجب تحریک گیرنده‌های دیوارهٔ مثانه می‌شود.
(۳) انقباض هر ماهیچهٔ صاف، باعث حرکت رو به جلوی ادرار می‌شود.
(۴) با آغاز ورود ادرار به مثانه، بلافاصله ادرار به میزراه می‌ریزد.

۴۲- در لوله‌های سازندهٔ ادرار، در قسمتی که قطعاً
(۱) یون هیدروژن با انتقال فعال وارد نفرون می‌گردد - بعضی داروها نیز همزمان ترشح می‌گردند.
(۲) گلوکز و آمینواسیدها بازجذب می‌گردند - بلافاصله بعد از آن یون بی‌کربنات به شکل غیرفعال بازجذب می‌شود.
(۳) NaCl با مصرف انرژی از نفرون خارج می‌گردد - آب بدون صرف انرژی وارد مویرگ‌های خونی مجاور می‌گردد.
(۴) غلظت ادرار در حال کاهش است - یک ماده به هر دو روش فعال و غیرفعال بازجذب می‌شود.

۴۳- کدام عبارت جملهٔ زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک بار تراوش پلاسما به درون نفرون، را می‌توان در عروق خونی مجاور مشاهده کرد.»

- (۱) NaCl ای که به شکل غیرفعال بازجذب شده است - لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور
(۲) بعضی از ترکیبات سمی ترشح شده به نفرون - هر دو نوع لولهٔ پیچ‌خورده
(۳) گلوکز بازجذب شده - لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور
(۴) داروهای ترشح شده به نفرون - انتهای لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک

۴۴- هر حرکت گیاهی که تحت تأثیر مواد شیمیایی انجام می‌گیرد هر حرکت گیاهی که تحت تأثیر لمس کردن انجام می‌گیرد،
(۱) همانند - در اندام‌های در حال رویش صورت می‌پذیرد.
(۲) برخلاف - وابسته به اثر محرک بیرونی است.
(۳) همانند - نوعی حرکت غیرالقایی محسوب می‌شود.
(۴) همانند - نمی‌تواند در بخش‌های غیرزندهٔ گیاه انجام شود.

۴۵- چند مورد با توجه به شکل مقابل، درست است؟

- الف) بخش ۱: دارای سلول‌های رشته‌ای و چند هسته‌ای
ب) بخش ۲: دارای رشته‌های استحکامی و مواد معدنی
ج) بخش ۳: تسهیل حرکت در نقاط ضعف اسکلت انسان
د) بخش ۴: نوعی بافت پیوندی دارای ظاهری شبیه به ماهیچه مخطط

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- کدام عبارت جملهٔ زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ماهیچه‌های مخطط، هنگام انجام هر انقباض»

- (۱) خفیف و مداوم، با تحریک دستگاه عصبی پیکری، رشته‌های موجود در تارچه‌ها به نوبت منقبض می‌گردند.
(۲) همراه با تغییر طول میون، هر رشته مستقر در نوار تیره، در تماس مستقیم با یون کلسیم قرار می‌گیرد.
(۳) غیرارادی ایزوتونیک، در هر تارچه ماهیچه‌ای طول نوار تیره با طول رشته‌های ضخیم میوزین برابر می‌شود.
(۴) ایزوتونیک، طول نوار تیره برخلاف نوار روشن ثابت می‌ماند.



۴۷- در طی هر نوع انقباض ماهیچه جلوی بازو که صورت می گیرد، قطعاً می یابد.

- (۱) بدون تغییر طول عضله - طول نوار تیره در بخش های هر واحد انقباضی، افزایش
- (۲) با ایجاد سختی در عضله - مقدار یون Ca^{2+} در شبکه سارکوپلاسمی، کاهش
- (۳) به شکل خفیف و مداوم - طول رشته های هر سارکومر به نوبت، کاهش
- (۴) با کشش ثابت - فاصله استخوان های زند زبرین و مفصل شانه، افزایش

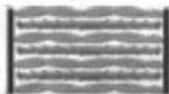
۴۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«در همه گیاهانی که قادر به ذخیره برخی مواد حاصل از متابولیسم در مغز ساقه خود هستند،»

- (۱) مغز ریشه از سلول هایی با فضای بین سلولی فراوان تشکیل شده است.
 - (۲) آب می تواند در مسیر غیر پروتوپلاستی از سلول های پریسیکل عبور کند.
 - (۳) برخی از سلول های نوک ساقه با تقسیم خود، بافت های اصلی را تولید می نمایند.
 - (۴) در اندام های در حال رویش، در اثر محرک های خارجی ممکن است نوعی حرکت القایی رخ دهد.
- ۴۹- شکل های زیر دو حالت مختلف یک سارکومر را نشان می دهد. در ارتباط با این شکل ها چند مورد نادرست است؟



الف

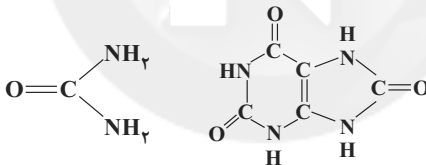


ب

- در شکل «الف» برخلاف شکل «ب»، طول رشته های اکتین و میوزین موجود در سارکومر ثابت می ماند.
- در شکل «ب» برخلاف شکل «الف»، بخش تیره، خود به وسیله یک صفحه بسیار روشن، به دو بخش برابر تقسیم شده است.
- در شکل «الف» همانند شکل «ب»، طول نوار تیره ثابت است و دارای هر دو نوع رشته پروتئینی نازک و ضخیم است.
- در شکل «الف» همانند شکل «ب»، مولکول های پراترزی ATP برای فعالیت سلول ماهیچه ای مصرف می شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۰- درباره هر جانوری که را دارد، می توان گفت



ب

الف

- (۱) توانایی دفع ماده «الف» و پرواز - دارای اسکلتی متشکل از حداقل دو نوع ترکیب آلی و محافظت کننده از اندام های درونی می باشد.
- (۲) آبشش و توانایی دفع ماده «ب» - بادکنک شنا، برخلاف باله های پشتی و لگنی، به حرکات عمودی آن کمک می کند.
- (۳) سه نوع بافت ماهیچه ای مختلف - پس از بلوغ جانور، باخته های دارای هموگلوبین، در مغز قرمز برخی استخوان ها تولید می شود.
- (۴) توانایی دفع هر دو ماده «الف» و «ب» - دارای دو کلیه است که در طرفین ستون مهره ها قرار دارند و مجموعاً یک میلیون نفرون دارد.

توجه: سوالاتی که در کنار آنها ستاره درج شده است، فارغ از میثت آزمون ا آذر می باشند و تنها برای تمرین و یادگیری آزمون های مرتبط پیشنهاد می شود.

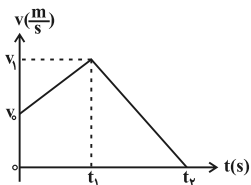
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک پیش دانشگاهی: فیزیک پیش دانشگاهی: صفحه های ۱ تا ۴۴ + فیزیک ۲: صفحه های ۲ تا ۷۵

۵۱- متحرکی از مکان $A|_4^2$ ابتدا به مکان $B|_1^8$ و سپس به مکان $C|_7^6$ می رود. جابه جایی متحرک در کل مسیر کدام است؟ (تمام واحدها در SI هستند).

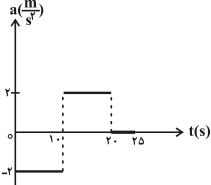
۱) $4\vec{i} + 3\vec{j}$ ۲) $5\vec{i} + 2\vec{j}$ ۳) $3\vec{i} + 4\vec{j}$ ۴) $2\vec{i} + 5\vec{j}$

۵۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که از مبدأ مکان، روی محور X، شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه های زیر، در مورد حرکت این متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا t_1 درست نیست؟



- (۱) نوع حرکت، ابتدا تندشونده و سپس کندشونده می باشد.
- (۲) ابتدا متحرک در جهت محور X حرکت کرده و سپس در خلاف جهت آن حرکت می کند.
- (۳) بردار شتاب متحرک ابتدا در جهت محور X بوده سپس در خلاف جهت آن می شود.
- (۴) در لحظه $t = t_1$ متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ مکان دارد.

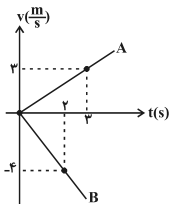
۵۳- نمودار شتاب-زمان متحرکی که با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اندازه‌ی جابه‌جایی این متحرک، در بازه‌ی زمانی



$t = 0$ تا $t = 25s$ چند متر است؟

- (۱) صفر
(۲) ۵۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۲۰۰

۵۴- شکل مقابل، نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که در لحظه‌ی $t = 0$ از مبدأ مکان در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کنند. فاصله‌ی دو



متحرک در لحظه‌ای که سرعت متحرک A برابر با $10 \frac{m}{s}$ می‌شود، چند متر است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۵۰
(۴) ۱۶۵

۵۵- معادله‌ی مکان-زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 3$ است. مسافت طی شده توسط این متحرک در ۵ ثانیه‌ی اول

حرکت چند متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۵۶- معادله‌ی حرکت موشکی که در صفحه‌ی xOy حرکت می‌کند در SI به صورت $\begin{cases} x = 15t^2 \\ y = 10t^3 \end{cases}$ است. بزرگی سرعت این موشک در مکان A چند متر بر ثانیه

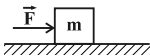
است؟

- (۱) $30\sqrt{10}$ (۲) ۳۶۰ (۳) $90\sqrt{10}$ (۴) این موشک هرگز از نقطه‌ی A عبور نمی‌کند.

۵۷- در شکل مقابل نیروی افقی \vec{F} ، به جسمی به جرم m که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر اندازه‌ی نیروی \vec{F} را دو برابر کنیم و جسم

همچنان ساکن بماند، در این صورت اندازه‌ی نیروی اصطکاک در حالت دوم... برابر اندازه‌ی نیروی اصطکاک در حالت اول می‌شود و این با قانون... نیوتون قابل توجیه

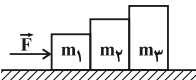
است.



- (۱) ۲-اول (۲) ۲-سوم (۳) کم‌تر از ۲-اول (۴) کم‌تر از ۲-سوم

۵۸- در شکل زیر، مجموعه با شتاب ثابت بر سطح افقی در حال حرکت است. اگر نیرویی که جسم m_1 به جسم m_2 وارد می‌کند، سه برابر نیرویی باشد که جسم m_3 به

جسم m_2 وارد می‌کند، حاصل $\frac{m_2}{m_3}$ کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی برای هر سه جسم یکسان و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)

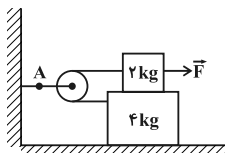


- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$

- (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۲

۵۹- در شکل زیر ضریب اصطکاک ایستایی کلیه‌ی سطوح برابر با 0.2 است. اگر نیروی افقی \vec{F} ، حداکثر مقداری را داشته باشد که به‌ازای آن مجموعه ساکن باشد، نیروی

کشش نخ در نقطه‌ی A چند نیوتون است؟ (جرم قرقره و نخ‌ها ناچیز است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۳۲ (۲) ۸ (۳) ۲۴ (۴) ۱۶

۶۰- توپ کوچکی به جرم $200g$ با سرعت $5 \frac{m}{s}$ به صورت افقی به دیوار قائم بدون اصطکاک برخورد می‌کند و با سرعت $5 \frac{m}{s}$ و زاویه‌ی 30° نسبت به دیوار و روبه

پایین برمی‌گردد. اندازه‌ی نیروی متوسطی که دیوار به توپ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

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

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

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۶ + فیزیک ۲: صفحه‌های ۷۶ تا ۹۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- هنگامی که خورشید و ماه و زمین در یک راستا قرار گیرند و ماه در سایه زمین واقع شود، پدیده رخ می‌دهد و اگر سایه ماه بر روی زمین بیفتد پدیده رخ می‌دهد.

- (۱) کسوف - خسوف
(۲) خسوف - کسوف
(۳) خسوف - خسوف
(۴) کسوف - کسوف

۶۲- جسمی به طول ۱۰cm بین کانون و رأس یک آینه کروی قرار دارد. تصویر جسم به طول ۱۰cm و در فاصله ۴۵cm از آینه دیده می‌شود. به ترتیب از راست به چپ نوع آینه چیست؟ و فاصله کانونی آن چند سانتی‌متر است؟

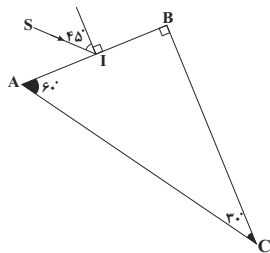
- (۱) محدب، ۵ (۲) محدب، ۱۰ (۳) مقعر، ۵ (۴) مقعر، ۱۰

۶۳- نور تک رنگی از هوا تحت زاویه ۳۰ درجه نسبت به افق وارد محیط دیگری شده که سرعت نور در آن محیط ۶۰ درصد کاهش یافته است. اگر زاویه شکست پرتو باشد، ضریب شکست محیط دوم و $\sin i$ به ترتیب از راست به چپ، برابر است با:

- (۱) $\frac{5}{3}$ ، $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{5}{3}$ ، $\frac{5}{2\sqrt{3}}$

- (۳) $\frac{2}{5}$ ، $\frac{2}{2\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{2}{5}$ ، $\frac{2}{2}$

۶۴- در منشور قائم‌الزاویه شکل مقابل زاویه انحراف پرتو SI تابیده شده به منشور چند درجه است؟ (ضریب شکست منشور $\sqrt{2}$ است.)



(۱) ۳۰°

(۲) ۴۵°

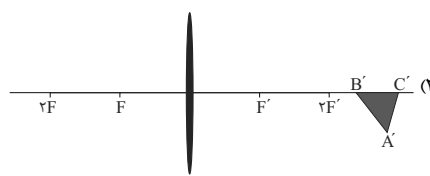
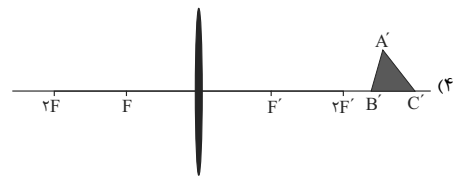
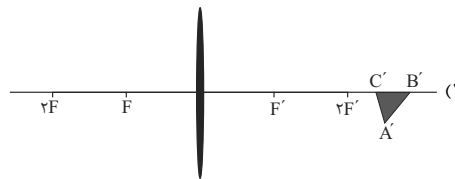
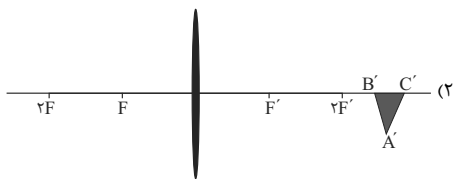
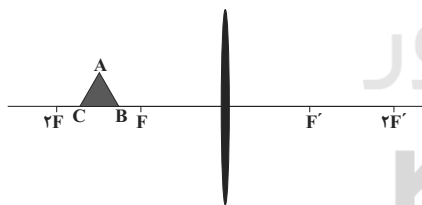
(۳) ۶۰°

(۴) ۱۲۰°

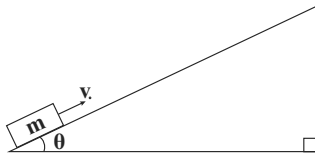
۶۵- یک عدسی همگرا از جسمی که در فاصله ۳۲ سانتی‌متری از آن قرار دارد، تصویری حقیقی و در فاصله ۹۶ سانتی‌متری از عدسی تشکیل داده است. اگر جسم را در فاصله ۱۶ سانتی‌متری عدسی قرار دهیم، بزرگ‌نمایی خطی چند برابر حالت اول می‌شود؟

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

۶۶- مطابق شکل روبه‌رو، قاعده یک مثلث متساوی‌الاضلاع روی محور اصلی یک عدسی همگرا قرار دارد. در کدام یک از شکل‌های زیر تصویر این مثلث درست نشان داده شده است؟



۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m با سرعت اولیه v_0 به موازات سطح شیب‌دار به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر جسم حداکثر تا ارتفاع $h/5$ متر روی سطح شیب‌دار بالا رفته، سپس برگردد و با سرعت $\frac{12m}{s}$ از نقطه پرتاب عبور کند، اندازه سرعت اولیه جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت با یکدیگر برابر است.

۱۲ (۱)

۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

(۴) اندازه زاویه θ باید مشخص باشد.

۶۸- معادله حرکت جسمی به جرم $500g$ در صفحه xOy ، در یکای SI به صورت

$$\begin{cases} x = 2t^2 - 8t + 6 \\ y = t^3 - \frac{3}{2}t^2 - 6t + 3 \end{cases}$$

است. کار برآیند نیروهای وارد بر جسم

در ۳ ثانیه اول حرکت چند ژول است؟

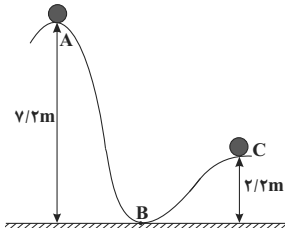
۶۵ (۴)

۵۴ (۳)

۳۶ (۲)

۱۵ (۱)

۶۹- در شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ از نقطه A، بدون سرعت اولیه به پایین می‌لغزد. اگر اندازه کار نیروی اصطکاک در مسیر ABC برابر $1J$ باشد، سرعت جسم در نقطه C چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۷ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۷۰- توان مصرفی موتور الکتریکی یک آسانسور 20 کیلووات و بازده آن 25 درصد است. در مدت $20s$ موتور آسانسور اتاقک آسانسور به جرم $700kg$ و چهار نفر مسافر را که جرم متوسط هر یک از آن‌ها $75kg$ است، با سرعت ثابت چند متر بالا می‌برد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۰ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۲: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۸، فیزیک ۱: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۶

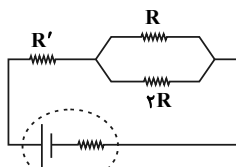
۷۱- دو مقاومت $R_1 = 3\Omega$ و $R_2 = 6\Omega$ را یک‌بار به صورت موازی و بار دیگر به صورت متوالی به یکدیگر می‌بندیم. نسبت مقاومت معادل در حالتی که موازی بسته شده‌اند به حالتی که به صورت سری بسته شده‌اند، چه قدر است؟

$\frac{2}{9}$ (۴)

$\frac{4}{9}$ (۳)

$\frac{9}{2}$ (۲)

$\frac{1}{18}$ (۱)



۷۲- در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت R برابر با $2A$ باشد، افت پتانسیل در باتری چند ولت است؟

$\frac{4}{5}$ (۱)

۳ (۲)

$\frac{1}{5}$ (۳)

۱ (۴)

۷۳- افت پتانسیل در داخل یک مولد، $\frac{1}{4}$ اختلاف پتانسیل دو سر آن است. توان تولیدی باتری چند برابر توان تلف شده در باتری است؟

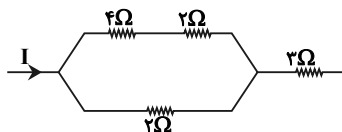
۱۰ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۷۴- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 4 اهمی چند برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 3 اهمی است؟



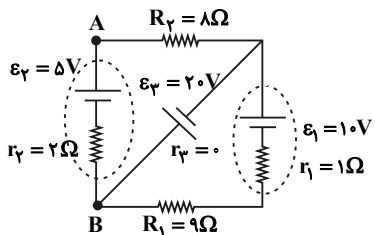
$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

$\frac{9}{8}$ (۴)

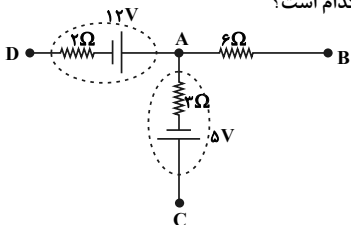
$\frac{1}{3}$ (۳)

۷۵- در مدار شکل زیر، اندازه‌ی اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟



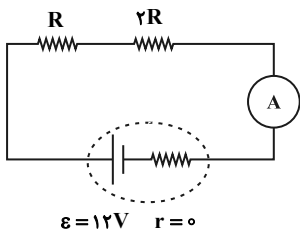
- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۷۶- اگر در مدار شکل زیر، $V_A - V_B = 12V$ و $V_A - V_C = 4V$ و $V_A - V_D = 4V$ باشد، حاصل $V_A - V_D$ بر حسب ولت کدام است؟



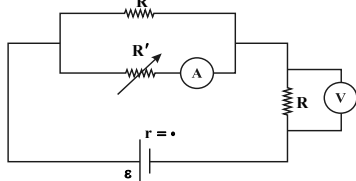
- (۱) صفر
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۴
- (۴) ۲

۷۷- در مدار شکل زیر آمپرسنج ایده‌آل ۳A را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاوم R چند وات است؟



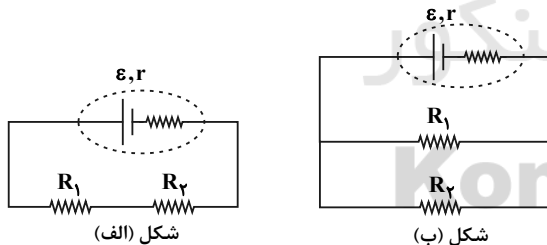
- (۱) ۰/۷۵
- (۲) ۴
- (۳) ۱۲
- (۴) ۳۶

۷۸- در مدار شکل زیر با افزایش مقاومت رنوستا، اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟



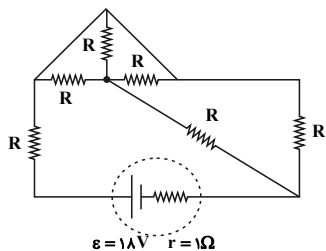
- (۱) کاهش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) افزایش - افزایش
- (۴) کاهش - کاهش

۷۹- در مدار زیر $R_1 = R_2 = 5r$ است. توان مصرفی در مقاومت R_2 در مدار شکل (الف)، چند برابر توان مصرفی در مقاومت R_1 در مدار شکل (ب) است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{49}{484}$
- (۳) $\frac{49}{121}$
- (۴) $\frac{196}{121}$

۸۰- در مدار شکل زیر تمام مقاومتهای R مشابه و برابر با 7Ω است. توان تلف‌شده در مولد چند وات است؟



- (۱) $\frac{9}{4}$
- (۲) $\frac{63}{4}$
- (۳) ۴
- (۴) $\frac{25}{16}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش دانشگاهی: صفحه های ۲ تا ۳۹

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) زمان انجام واکنش‌ها گستره‌ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر می‌گیرد.
 (۲) فلزهایی نظیر سدیم و بریلیم با آب گرم به سرعت واکنش می‌دهند.
 (۳) به‌طور نظری بدون داشتن معادله سرعت نمی‌توان مشخص کرد که با تغییر غلظت واکنش‌دهنده(ها) سرعت واکنش چند برابر می‌شود.

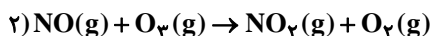
(۴) قانون سرعت واکنش میان هم‌گلوبین و کربن مونوکسید به صورت $R = k[\text{Hb}]^m[\text{CO}]^n$ است.

۸۲- ۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۶۰ درصد را با ۰/۴ لیتر محلول HCl ۰/۲ مولار مخلوط می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. اگر سرعت متوسط مصرف HCl در طول این واکنش $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ ۰/۳ باشد، این واکنش پس از چند ثانیه به پایان رسیده است؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g.mol⁻¹)

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲

۸۳- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از عبارات‌های بیان شده درست است؟



(آ) در واکنش (۱) با دو برابر شدن غلظت واکنش‌دهنده، سرعت واکنش چهار برابر می‌شود.

(ب) در واکنش (۲) با نصف شدن حجم ظرف واکنش، سرعت واکنش چهار برابر می‌شود.

(پ) یکای ثابت سرعت دو واکنش یکسان است.

(ت) اگر سرعت دو واکنش یکسان باشد، سرعت تولید گاز در واکنش (۱)، ۲/۵ برابر سرعت تولید گاز در واکنش (۲) است.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

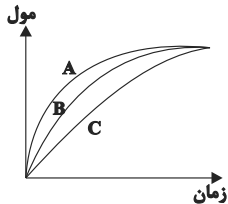
۸۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر دو نظریه سینتیک شیمیایی (نظریه‌های حالت گذار و برخورد) واکنش‌های شیمیایی را در سطح میکروسکوپی بررسی می‌کنند.
 (۲) کاتالیزگر در واکنش شرکت می‌کند اما در پایان واکنش به‌صورت مصرف نشده باقی می‌ماند، از این رو، می‌توان آن را بارها به کار برد.
 (۳) از بین عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی، کاتالیزگر تنها عاملی است که با تغییر مسیر انجام واکنش سبب افزایش شیب نمودار «غلظت - زمان» می‌شود.
 (۴) NO و NO_2 جزو آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها هستند که با ورود به بدن انسان و جانداران دیگر به بافت‌های مختلف آسیب می‌زنند.

۸۵- در یک واکنش، در حضور کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت ۲۰٪ و انرژی فعال‌سازی برگشت ۵۰٪ کاهش می‌یابد. اگر ΔH واکنش برگشت، برابر با 6 kJ باشد، انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت در حضور کاتالیزگر به ترتیب از راست به چپ برابر و کیلوژول است.

- (۱) ۴۰ - ۱۰۰ (۲) ۴۰ - ۱۰۰ (۳) ۲۰ - ۸۰ (۴) ۲۰ - ۸۰

۸۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درباره واکنش کلسیم کربنات با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید 0.1 M درست است؟ (B واکنش را در حالت عادی نشان می‌دهد).



(۱) افزایش حجم ظرف، باعث کاهش سرعت تولید فراورده می‌شود (نمودار C).

(۲) کاتالیزگر با کاهش ΔH واکنش، باعث تبدیل نمودار از حالت B به حالت A می‌شود.

(۳) اثر قرار دادن ظرف واکنش در حمام محتوی آب و یخ، مشابه نمودار C می‌باشد.

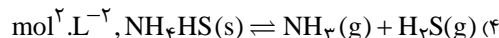
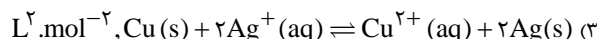
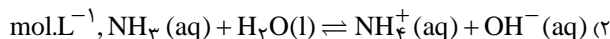
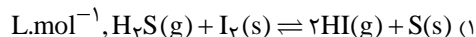
(۴) افزودن مقداری کلسیم کربنات به مخلوط واکنش، می‌تواند نمودار A را ایجاد کند.

۸۷- در واکنش فرضی و بنیادی: $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightarrow c\text{C}(\text{g})$ ، اگر ثابت سرعت واکنش برابر $5 \times 10^{-5} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، X کدام است؟

شماره آزمایش	[A]	[B]	R(mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
۱	۴	۳	24×10^{-4}
۲	۱	۲۴	12×10^{-4}
۳	۶	X	$14/4 \times 10^{-3}$

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۸۸- کدام یک از واکنش‌های زیر، تعادلی ناهمگن است و یکای ثابت تعادل آن درست ذکر شده است؟



۸۹- کدام موارد زیر در مورد واکنش تعادلی تجزیه کلسیم کربنات که در یک ظرف سر بسته انجام می‌گیرد، صحیح هستند؟

الف- یکای ثابت تعادل آن، $\text{mol}^2.\text{L}^{-2}$ است.

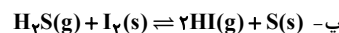
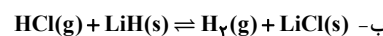
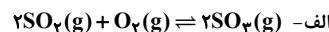
ب- فشار تعادلی $\text{CO}_2(\text{g})$ فقط به دما بستگی دارد.

پ- حضور و مقدار CaO(s) به ترتیب در برقراری تعادل و مقدار ثابت تعادل مؤثر است.

ت- با افزودن مقداری کلسیم کربنات به ظرف واکنش، مقدار CO_2 تغییر نخواهد کرد.

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

۹۰- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب مرتبط با آن‌ها صحیح است؟



(۱) الف: همگن، ۲ فاز، از واکنش برای تولید صنعتی سولفوریک اسید استفاده می‌شود.

(۲) ب: ۳ فاز، فاقد یکای ثابت تعادل، برای برقراری تعادل علاوه بر گازهای HCl و H_2 حضور LiH و LiCl جامد نیز در ظرف واکنش الزامی است.

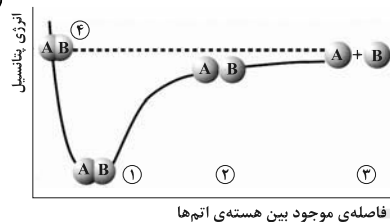
(۳) پ: غیر همگن، ۳ فاز، یکای ثابت تعادل آن به صورت L.mol^{-1} است.

(۴) ت: ۳ فاز، دارای یکای ثابت تعادل mol.L^{-1} بوده، در تمامی دماها فشار تعادلی CO_2 ثابت است.

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه (زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۱» یا «شیمی ۲» پاسخ دهید.

شیمی ۲: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۲

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه



۹۱- با توجه به شکل روبه‌رو کدام مورد (ها) درست می‌باشد؟

الف- مولکول AB برای حفظ پایداری، همیشه در حالت ثابت ۱ قرار می‌گیرد.

ب- با کاهش فاصله‌ی اتم‌های A و B ، همواره انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

پ- طول پیوند نشان‌دهنده‌ی جایگاه اتم در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

ت- در حالت ۱، نیروی جاذبه‌ی بین الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر است با نیروی دافعه‌ی بین الکترون‌های دو اتم.

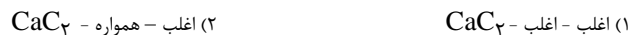
(۱) پ و ت (۲) الف و ت (۳) فقط پ (۴) الف و ب

۹۲- در عبارتهای زیر، جاهای خالی را به ترتیب با عبارتهای کدام گزینه می‌توان پرکرد تا مفاهیم درست حاصل شوند؟

الف- انرژی پیوند با طول پیوند رابطه‌ی وارونه دارد.

ب- وقتی تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند بزرگ‌تر از $1/7$ باشد آن پیوند را یونی در نظر می‌گیریم.

پ- در چراغ‌های کاربیدی کلسیم‌کاربید، با آب واکنش می‌دهد و گاز استیلین را تولید می‌کند.



۹۳- کدام عبارت درست است؟

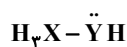
(۱) در مولکول SO_3 شمار ساختارهای رزونانسی با شمار پیوندهای داتیو برابر است.

(۲) یون‌های کربنات و سولفیت فاقد پیوند داتیو می‌باشند.

(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول SO_3 با شمار پیوندهای داتیو در یون پرکلرات (ClO_4^-) یکسان است.

(۴) پیوند داتیو همواره بین دو اتم غیریکسان تشکیل می‌شود.

۹۴- در گونه‌ی هیدروژن دار زیر، اگر همه‌ی اتم‌ها، دارای آرایش گازنجیب باشند، نافلزهای X و Y به ترتیب در گروه‌های و جدول تناوبی قرار داشته و مجموع الکترون‌های ظرفیتی این گونه، است.



(۱) ۱۰-۱۶-۱۴

(۲) ۱۴-۱۶-۱۴

(۳) ۱۰-۱۷-۱۵

(۴) ۱۴-۱۷-۱۵

۹۵- کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین عدد اکسایش اتم مرکزی و کمترین جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم‌های اطراف اتم مرکزی هستند؟

(a) یون نیترات	(b) HCN	(c) CH ₃ O	(d) SF ₆
(۱) b و a	(۲) a و d	(۳) c و a	(۴) b و d

۹۶- در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی در هیدروژن ...

(۱) اثر نیروهای دافعه‌ای بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای جاذبه‌ای میان دو هسته با دو الکترون است.

(۲) نیروی جاذبه‌ای اضافی دو اتم را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن‌ها به شمار می‌آید.

(۳) اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر و پس از تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای دافعه‌ای بیش‌تر می‌شود.

(۴) اثر نیروهای جاذبه‌ای و نیروهای دافعه‌ای در مقایسه با پس از تشکیل آن یکسان هستند و اتم‌ها در فاصله‌ای تعادلی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

۹۷- کدام عبارت درست است؟

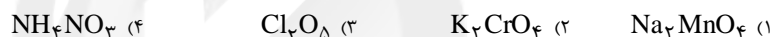
(۱) مولکولی که اتم مرکزی آن از قاعده‌ی هشتایی تبعیت نمی‌کند، فاقد ساختارهای رزونانسی است.

(۲) در ساختار لوویس مولکول O₃ شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی سه اتم اکسیژن با هم یکسان نیست.

(۳) برای رسم ساختارهای رزونانسی یک مولکول یا یون چند اتمی، می‌توان اتم‌ها را جابه‌جا کرد.

(۴) در مولکول O₃، طول هر دو پیوند اکسیژن - اکسیژن یکسان نیست.

۹۸- در کدام گزینه عنصری که زیر آن خط کشیده است با بالاترین عدد اکسایش خود شرکت کرده است؟ (۲۴Cr, ۲۵Mn)



۹۹- نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی در گوگرد (VI) اکسید به شمار جفت الکترون پیوندی در دی‌نیتروژن مونواکسید چقدر است؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱/۶

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

(۱) نماد Cl در آرایش الکترون - نقطه‌ای، بیانگر هسته و الکترون‌های لایه ظرفیت اتم است.

(۲) در ساختار الکترون - نقطه‌ای NO₃⁻، هر اتم اکسیژن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است.

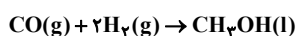
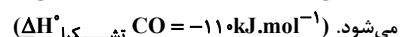
(۳) اتم X می‌تواند دارای ساختاری به صورت: $\ddot{\text{O}} - \ddot{\text{X}} = \ddot{\text{O}}$ باشد.

(۴) در ساختار لوویس، همواره همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشتایی می‌رسند.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۲

۱۰۱- اگر آنتالپی تشکیل متانول مایع ۲/۲ برابر آنتالپی تشکیل CO باشد، به‌ازای تولید ... مول متانول براساس واکنش زیر، ... کیلوژول گرما ...



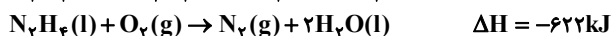
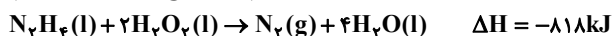
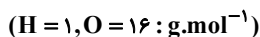
(۱) ۰/۷، ۷۸/۴، مصرف

(۲) ۰/۳، ۵۰/۴، تولید

(۳) ۰/۲، ۲۲/۴، مصرف

(۴) ۰/۱۵، ۱۹/۸، تولید

۱۰۲- به‌کمک واکنش‌های زیر، محاسبه کنید به‌ازای تشکیل ۸/۵ گرم هیدروژن پراکسید مایع چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟



(۴) ۲۵۱/۲۵

(۳) ۹۵/۷۵

(۲) ۱۰۸/۷۵

(۱) ۴۶/۷۵

۱۰۳- آنتالپی استاندارد تشکیل گاز استیلن $226 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. اگر واکنش تشکیل آن در دمای بالاتر از 3427°C به شکل خودبه‌خودی انجام گیرد، آنتروپی گاز استیلن در این دما تقریباً چند $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ است؟ (در شرایط آزمایش آنتروپی گاز هیدروژن و گرافیت به ترتیب برابر ۲۰۰ و ۲۵ ژول بر مول بر کلورین است.)

۳۱۶ (۱) ۳۱۱ (۲) ۶۱ (۳) ۶۶ (۴)

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

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

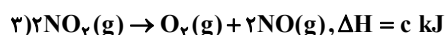
۳۵۰ (۱)

۳۴۱ (۲)

۲۸۵ (۳)

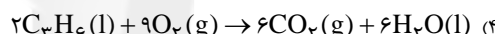
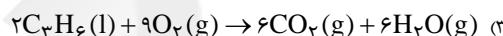
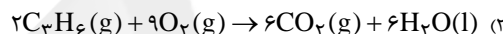
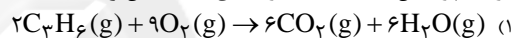
۱۱۸ (۴)

۱۰۵- نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیه‌ی هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، کدام است؟

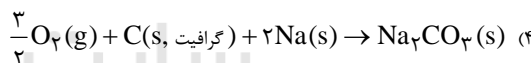
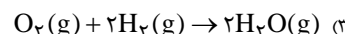
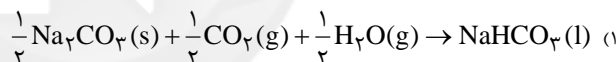


$$\frac{a - 2b - 3c}{4} \quad (۴) \quad \frac{-a + b + 3c}{4} \quad (۳) \quad \frac{a + 2b + 3c}{2} \quad (۲) \quad \frac{a - b - 3c}{2} \quad (۱)$$

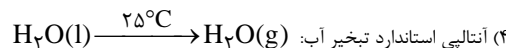
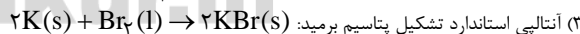
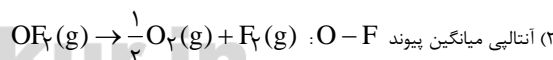
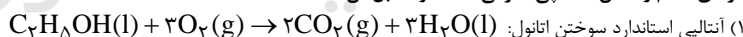
۱۰۶- در کدام واکنش داده شده، مقدار عددی ΔH بیش تر است؟



۱۰۷- تغییر آنتالپی مربوط به کدام واکنش، آنتالپی استاندارد تشکیل ماده مورد نظر را نشان می‌دهد؟



۱۰۸- گرمای کدام واکنش، آنتالپی معرفی شده در مقابل آن است؟



۱۰۹- با توجه به آنتالپی‌های استاندارد، چند مورد از مطالب زیر درست می‌باشند؟

• ترتیب دمای شعله سوختن اتان، اتین و اتن همانند مقدار آنتالپی استاندارد سوختن آن‌هاست.

• آنتالپی استاندارد ذوب و تبخیر جیوه از آب بیش تر است.

• میانگین آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{C}$ ، دو برابر $\text{C}-\text{C}$ است.

• مطابق قرارداد، آنتالپی استاندارد سوختن (گرافیت $\text{C}(\text{s})$) صفر است.

۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۳ (۴)

۱۱۰- اگر آنتالپی استاندارد تبخیر بنزن، $7/4$ کیلوکالری بر مول باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان به آنتالپی استاندارد تصعید بنزن برحسب کیلوژول بر

مول نسبت داد؟ ($1 \text{ cal} \approx 4/2 \text{ J}$)

۱۲۵/۲ (۱) ۸۷/۴ (۲) ۴۰/۶ (۳) ۲۱/۳ (۴)



پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۱۷ آبان ماہ ۱۳۹۰

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیاثی	مدیر گروه
ہادی دامن گیر	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۲۱۸۴۵۱

ریاضی عمومی

گزینه «۱»

(فانزه رضایی رقا)

$$\begin{aligned} [2x+5]=1 &\Rightarrow 1 \leq 2x+5 < 2 \Rightarrow -4 \leq 2x < -3 \\ &\Rightarrow -2 \leq x < -\frac{3}{2} \Rightarrow x \in [-2, -\frac{3}{2}) \end{aligned}$$

گزینه «۳»

(آرش رحیمی)

ابتدا با کمک رابطه $[x+k]=[x]+k$; $(k \in \mathbb{Z})$ داریم:

$$f(x) = 1 + [x] + 1 + [-x] = 2 + [x] + [-x]$$

از طرفی:

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0, x \in \mathbb{Z} \\ -1, x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow 2 + [x] + [-x] = \begin{cases} 2, x \in \mathbb{Z} \\ 1, x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

بنابراین کمترین مقدار تابع f برابر ۱ است.

گزینه «۴»

(بهروز طالبی)

$$f = \{(3, 2), (-1, 1), (2, 0), (0, -1)\}$$

ابتدا تابع f را می‌یابیم:

$$\text{دامنه‌ی تابع } \frac{2f-1}{f} \text{ برابر است با:}$$

$$\begin{aligned} D_{\frac{2f-1}{f}} &= D_{f^{-1}} \cap D_f - \{x \mid f(x) = 0\} \\ &= \{2, 1, 0, -1\} \cap \{3, -1, 2, 0\} - \{2\} = \{-1, 0\} \end{aligned}$$

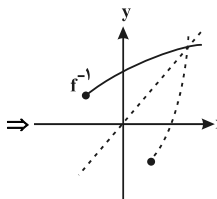
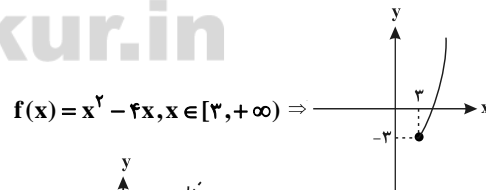
بنابراین:

$$x = 0: \frac{2f^{-1}(0)}{f(0)} = \frac{2(2)}{-1} = -4 \Rightarrow (0, -4) \in \frac{2f^{-1}}{f}$$

$$x = -1: \frac{2f^{-1}(-1)}{f(-1)} = \frac{2(0)}{1} = 0 \Rightarrow (-1, 0) \in \frac{2f^{-1}}{f}$$

گزینه «۲»

(مسین هابیلو)

نمودار تابع f به صورت زیر است: (با توجه به محدوده‌ی x)

با رسم قرینه‌ی نمودار فوق نسبت به خط

 $y = x$ ، نمودار f^{-1} حاصل می‌شود:همان طور که می‌بینید نمودار f^{-1} از نواحی اول و دوم محورهای مختصات می‌گذرد.

گزینه «۱»

(میثم همزه لویی)

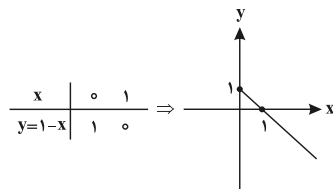
دامنه‌ی تابع f و g فاصله‌ی $[0, +\infty)$ است. پس دامنه‌ی تابع $g-f$ برابر است

$$\text{با: } D_{g-f} = D_g \cap D_f = [0, +\infty)$$

حال ضابطه‌ی $g-f$ را می‌یابیم:

$$(g-f)(x) = g(x) - f(x) = (1 + \sqrt{x}) - (x + \sqrt{x})$$

$$\Rightarrow (g-f)(x) = 1 - x$$

با رسم نمودار تابع $y = 1 - x$ در فاصله‌ی $[0, +\infty)$ برد تابع $g-f$ را می‌یابیم:با توجه به شکل، برد تابع بازه $(-\infty, 1]$ است.

گزینه «۲»

(مسین هابیلو)

از آن جا که $\frac{\pi}{2} < 2$ ، برای محاسبه‌ی $f(\frac{\pi}{2})$ از ضابطه‌ی پائین تابع f استفاده

$$f(\frac{\pi}{2}) = 1 + \sin \frac{\pi}{2} = 1 + 1 = 2$$

می‌کنیم:

$$f(\pi f(\frac{\pi}{2})) = f(2\pi)$$

بنابراین داریم:

برای محاسبه‌ی $f(2\pi)$ از ضابطه‌ی بالای تابع f استفاده می‌کنیم:

$$f(2\pi) = 1 - \cos 2\pi = 1 - 1 = 0$$

گزینه «۳»

(میثم همزه لویی)

ابتدا باید ضابطه‌ی $y = f(x)$ را بیابیم. برای این کار به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$g(x) = (x-1)^2 \xrightarrow{\text{نمودار دو واحد بالا برود}} y = (x-1)^2 + 2$$

$$\xrightarrow{\text{نمودار یک واحد به چپ برود}} f(x) = (x+1-1)^2 + 2$$

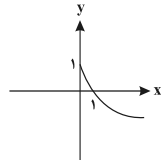
$$\Rightarrow f(x) = x^2 + 2$$

برای یافتن نقطه‌ی تلاقی تابع $f \circ g$ با محور y ، $x = 0$ را در تابع قرار می‌دهیم:

$$f(g(0)) = f((0-1)^2) = f(1) = 1^2 + 2 = 3$$

گزینه «۲»

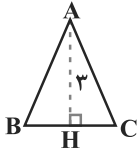
(عباس امیروار)

نمودار تابع f به صورت مقابل است:با توجه به شکل، تابع f یک‌به‌یک است (چون هر خط موازیمحور x ها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند). ازطرفی تابع f نزولی است.

ریاضی پایه

۱۱- گزینه «۴»

(عباس اسری امیرآبادی)



$$S = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 12 = \frac{3}{2} \times BC \Rightarrow BC = \frac{24}{3} = 8$$

$$\Rightarrow BH = \frac{BC}{2} = 4$$

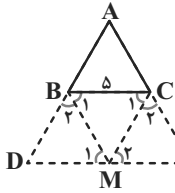
$$\Rightarrow AB^2 = BH^2 + AH^2 \Rightarrow AB^2 = 16 + 9 = 25$$

$$\Rightarrow AB = 5 \Rightarrow AC = 5$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 5 + 5 + 8 = 18$$

(مفهم زرپور)

۱۲- گزینه «۱»



$$\left\{ \begin{array}{l} BC \parallel DE, BM \text{ مورب} \Rightarrow \widehat{B}_1 = \widehat{M}_1 \\ \widehat{B}_1 = \widehat{B}_2 \Rightarrow \widehat{B}_2 = \widehat{M}_1 \Rightarrow DBM \text{ متساوی الساقین} \Rightarrow DB = DM \end{array} \right.$$

$$BC \parallel DE, CM \text{ مورب} \Rightarrow \widehat{C}_1 = \widehat{M}_2 \Rightarrow \widehat{C}_1 = \widehat{C}_2 \Rightarrow \widehat{C}_2 = \widehat{M}_2$$

$$\Rightarrow \text{مثلث } ECM \text{ متساوی الساقین است.} \Rightarrow EC = ME \quad (2)$$

$$BCED \text{ محیط چهارضلعی } = 30 = BC + CE + DE + DB$$

$$= BC + CE + EM + MD + DB$$

$$\frac{DB=DM}{EC=ME} \rightarrow BC + 2(EM + MD) = 30$$

$$\frac{BC=5}{\rightarrow 2(EM + MD) = 25 \Rightarrow EM + MD = DE = 12/5$$

(نویر میبری)

۱۳- گزینه «۳»

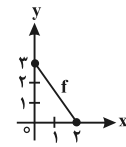
طبق داده‌های سؤال، شکل رسم شده را خواهیم داشت. از آنجا که $BH = AH$ و DH مشترک است، پس دو مثلث قائم‌الزاویه AHD و BHD هم‌نهشتند و

از این رو $AD = BD$. در نتیجه ADB متساوی‌الساقین است، اما توجه کنید که

$\triangle BCD$ هم متساوی‌الساقین است، پس بنا بر آنچه به‌دست آوردیم، داریم:

۹- گزینه «۳»

(مسین اسفینی)



با توجه به نمودار، دامنه‌ی تابع f برابر $D_f = [0, 2]$ است. برای محاسبه‌ی دامنه‌ی تابع $f \circ f$ ابتدا ضابطه‌ی تابع f را به‌دست می‌آوریم. شیب خط داده شده برابر $m = -\frac{3}{2}$ و عرض از مبدأ آن $h = +3$ است. پس داریم:

$$f \text{ ضابطه‌ی } f(x) = mx + h \xrightarrow[h=3]{m=-\frac{3}{2}} f(x) = -\frac{3}{2}x + 3$$

پس داریم:

$$D_{f \circ f} = \left\{ x \in D_f \mid f(x) \in D_f \right\} = \left\{ x \in [0, 2] \mid \underbrace{0 \leq -\frac{3}{2}x + 3 \leq 2}_{(*)} \right\}$$

$$\xrightarrow{(*)} 0 \leq -\frac{3}{2}x + 3 \leq 2 \xrightarrow{-3} -3 \leq -\frac{3}{2}x \leq -1 \xrightarrow{\times(-\frac{2}{3})} 2 \geq x \geq \frac{2}{3}$$

$$D_{f \circ f} = \left\{ x \in [0, 2], x \in \left[\frac{2}{3}, 2 \right] \right\} = \left[\frac{2}{3}, 2 \right]$$

بنابراین:

که شامل ۲ عدد صحیح ۱ و ۲ است.

۱۰- گزینه «۲»

(مسین اسفینی)

$$f(x) = 2x + |x| = \begin{cases} 2x + x; & x \geq 0 \\ 2x - x; & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 3x; & x \geq 0 \\ x; & x < 0 \end{cases}$$

روش اول:

حال معکوس هر کدام از ضابطه‌ها را می‌یابیم:

$$f(x) = 3x; (x \geq 0) \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{3} \quad (x \geq 0)$$

$$f(x) = x; (x < 0) \Rightarrow f^{-1}(x) = x \quad (x < 0)$$

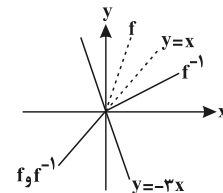
$$\text{پس } f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x}{3}, & x \geq 0 \\ x, & x < 0 \end{cases}$$

می‌کنیم:

$$x \geq 0: f^{-1}(x) + 3x = 0 \Rightarrow \frac{x}{3} + 3x = 0 \Rightarrow \frac{10x}{3} = 0 \Rightarrow x = 0 \in [0, +\infty)$$

$$x < 0: f^{-1}(x) + 3x = 0 \Rightarrow x + 3x = 0 \Rightarrow 4x = 0 \Rightarrow x = 0 \notin (-\infty, 0)$$

پس معادله ۱ جواب دارد.



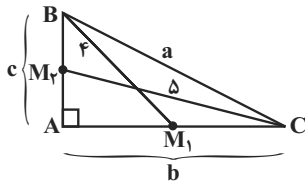
روش دوم: تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم و سپس نمودار تابع معکوس f را به‌دست می‌آوریم و سپس برای به‌دست آوردن تعداد جواب‌های معادله‌ی $f^{-1}(x) + 3x = 0$ معادله را به‌صورت $f^{-1}(x) = -3x$ می‌نویسیم و مشاهده می‌شود نمودار $y = f^{-1}(x)$ و $y = -3x$ همدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند. پس معادله‌ی $f^{-1}(x) + 3x = 0$ یک جواب دارد.



$$\Rightarrow \frac{a^2}{16} = \frac{a^2}{4} - 16 \times 3 \Rightarrow 16 \times 3 = \frac{3}{16} a^2 \Rightarrow a = 16$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{4 \times 16}{2} = 32$$

(معمربسطقفی ابراهیمی)



$$\Delta ABM_1: c^2 + \left(\frac{b}{\gamma}\right)^2 = 4^2 \Rightarrow c^2 + \frac{b^2}{\gamma} = 16$$

$$\Delta ACM_2: b^2 + \left(\frac{c}{\gamma}\right)^2 = 5^2 \Rightarrow b^2 + \frac{c^2}{\gamma} = 25$$

حالا طرفین عبارت بالا را با هم جمع می کنیم:

$$b^2 + c^2 + \frac{b^2}{\gamma} + \frac{c^2}{\gamma} = 25 + 16 \Rightarrow \frac{\delta b^2}{\gamma} + \frac{\delta c^2}{\gamma} = 41$$

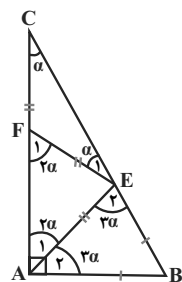
$$\Rightarrow \frac{\delta}{\gamma} (b^2 + c^2) = 41$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{41 \times \gamma}{\delta} \Rightarrow a = \gamma \sqrt{\frac{41}{\delta}}$$

(موررار مولنری)

۱۸- گزینه «۲»

$\hat{E}_1 = \hat{C} = \alpha$ در رأس ΔEFC متساوی الساقین است، پس فرض می کنیم F متساوی الساقین است، پس فرض می کنیم $\hat{E}_1 = \hat{C} = \alpha$



$\hat{F}_1 = 2\alpha$ زاویه خارجی ΔEFC است، پس $\hat{F}_1 = 2\alpha$

ΔAEF در رأس E متساوی الساقین است، پس $\hat{A}_1 = \hat{F}_1 = 2\alpha$

\hat{E}_2 زاویه خارجی ΔAEC است، پس: $\hat{E}_2 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 2\alpha + \alpha = 3\alpha$

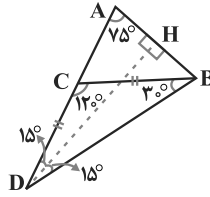
$\hat{A}_2 = \hat{E}_2 = 3\alpha$ در رأس B متساوی الساقین است، پس $\hat{A}_2 = \hat{E}_2 = 3\alpha$

چون زاویه A قائمه است، پس: $\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \Rightarrow 2\alpha + 3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 18^\circ$

$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \Rightarrow 2\alpha + 3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 18^\circ$$

در مثلث ABC ، زاویه های B و C متمم هستند، پس:

$$\hat{B} = 90^\circ - \hat{C} = 90^\circ - 18^\circ = 72^\circ$$



$$\hat{ADH} = \hat{BDH} = 15^\circ \Rightarrow \hat{CDB} = 30^\circ = \hat{CBD}$$

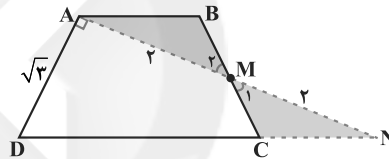
$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{DCB} = 120^\circ \\ \hat{DAH} = \hat{DBH} = 75^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{ACB} = 60^\circ \\ \hat{ABC} = 45^\circ \end{cases} \xrightarrow{\Delta ABC \text{ بزرگترین زاویه خارجی}} 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

(رسول مفسنی منش)

۱۴- گزینه «۱»

AM را امتداد می دهیم تا امتداد DC را در N قطع کند. مثلث های هاشور خورده، هم نهشتند. در نتیجه $MN = 2$ و مساحت مثلث ADN با مساحت ذوزنقه $ABCD$ برابر است. در نتیجه داریم:

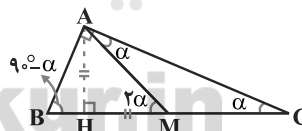


$$S_{ABCD} = S_{\Delta ADN} = \frac{1}{2} AD \cdot AN = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

(فسین شاهیلو)

۱۵- گزینه «۳»

می دانیم $BM = CM = AM$ ، پس $\hat{CAM} = \hat{MCA} = \alpha$ از طرفی مثلث AHM قائم الزاویه متساوی الساقین است؛ پس $\hat{AMH} = 45^\circ$ بنابراین:



زاویه کوچک $\alpha = 22/5^\circ$: $\hat{AMH} = 2\alpha \Rightarrow 2\alpha = 45^\circ \Rightarrow \alpha = 22/5^\circ$

\Rightarrow زاویه متوسط $90^\circ - \alpha = 67/5^\circ$

$$\frac{67/5^\circ}{22/5^\circ} = 3 \text{ پس خواسته مسئله برابر است با } 3$$

(مفسن معمربکریمی)

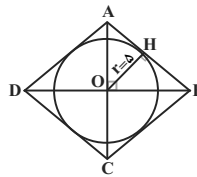
۱۶- گزینه «۲»

اگر ضلع $BC = a$ باشد، چون $\hat{B} = 75^\circ$ است $AH = \frac{a}{4}$ می باشد، پس:

$$AH^2 = CH \cdot BH \Rightarrow \left(\frac{a}{4}\right)^2 = \left(\frac{a}{4} + 4\sqrt{3}\right)\left(\frac{a}{4} - 4\sqrt{3}\right)$$

گزینه ۲»

(مهررار ملونری)



مطابق شکل، محل تقاطع قطرهای لوزی، مرکز دایره (O) است.
در مثلث قائم الزاویه OAB، طول ارتفاع وارد بر وتر برابر با شعاع دایره است، یعنی $OH = r = 5$.

از طرفی طبق فرض، مساحت لوزی برابر ۱۲۰ است، پس مساحت OAB برابر $30 = \frac{120}{4}$ خواهد بود. در $\triangle AOB$ با نوشتن رابطه مساحت، طول ضلع AB و نهایتاً محیط لوزی به دست می آید:

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} AB \times OH \Rightarrow 30 = \frac{1}{2} AB \times 5 \Rightarrow AB = 12$$

$$\Rightarrow 4AB = 48 = \text{محیط لوزی}$$

گزینه ۴»

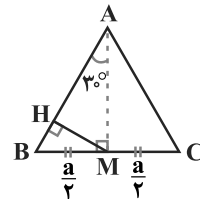
(صفرین فایلو)

مطابق شکل، اگر از نقطه M به A وصل کنیم، ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع و مثلث MAB در رأس M قائم الزاویه خواهد بود، از طرفی AM نیمساز زاویه A نیز هست، داریم:

$$\text{ارتفاع مثلث } AM = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$\begin{cases} AM^2 = AH \cdot AB \\ BM^2 = BH \cdot AB \end{cases} \Rightarrow \frac{AM^2}{BM^2} = \frac{AH}{BH}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{BH} = \left(\frac{\frac{\sqrt{3}}{2} a}{\frac{a}{2}} \right)^2 = 3$$



زیست شناسی پیش دانشگاهی

گزینه ۱»

(مهررار مهبی)

وقتی از یک ژن نسخه های یکسان متعدد ساخته می شود، می گویند آن ژن کلون شده است. پس در طی مرحله کلون شدن همانندسازی ژن مورد نظر انجام می شود. بررسی سایر موارد:

(۲) بریدن DNA به کمک آنزیم های محدود کننده صورت می گیرد. بیش تر آنزیم های محدود کننده، قطعاتی از DNA کوتاه تکرار شده ای در هر دو انتها تولید می کنند که با یکدیگر مکمل هستند. این دو انتها، انتهای چسبنده نامیده می شوند. (۳) در مرحله غربال کردن، سلول های دارای DNAی نوترکیب چون ژن مقاومت به آنتی بیوتیک دارند زنده می ماند و مابقی از بین می روند. (۴) برای ساختن مولکول DNA نوترکیب، به دو نوع آنزیم نیاز داریم: یکی برای بریدن پلازمید و قرار دادن ژن خارجی در آن و دیگری برای اتصال دو سر ژن خارجی به پلازمید. برای اتصال دو DNA یعنی برقراری پیوند فسفودی استر، از آنزیمی به نام لیگاز استفاده می شود.

گزینه ۱»

(سینا ناری)

کدون آغاز مربوط به mRNA است و RNAهای بدون کدون آغاز شامل tRNA، rRNA و RNAهای کوچک هستند. RNA پلی مراز پروکاریوتی تمامی انواع RNAها را تولید می کند و RNA پلی مراز II، برخی RNAهای کوچک را نیز تولید می کند. بررسی گزینه های دیگر:

(۲) RNA پلی مراز II تولید برخی از RNAهای کوچک را انجام می دهد و RNA پلی مراز III، تولید بعضی دیگر از RNAهای کوچک را کاتالیز می کند. (۳) RNA پلی مراز پروکاریوتی برای فعالیت خود به عوامل رونویسی نیاز ندارد. (۴) هم RNA پلی مراز پروکاریوتی و هم RNA پلی مراز I توانایی تولید rRNA را دارند.

گزینه ۳»

(مهررار مهبی)

در هر جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده، دو پیوند فسفودی استر توسط این آنزیم می شکنند. بررسی گزینه های دیگر:

(۱) آنزیم های محدود کننده آنزیم هایی با کتریایی هستند و توسط ریبوزوم هایی با اندازه ی کوچک تولید می شوند. (۲) آنزیم های محدود کننده در DNAهای یوکاریوتی، پروکاریوتی (حلقوی) و ویروسی جایگاه تشخیص دارند. (۴) بسیاری از آنزیم های محدود کننده انتهای چسبنده ایجاد می کنند و می توانند در جایگاه تشخیص خود، باعث شکست تعدادی پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل بشوند.

گزینه ۲»

(سینا ناری)

با توجه به شکل ۱-۳، وقتی آنزیم RNA پلی مراز رونویسی قسمتی از DNA را انجام می دهد، قسمت های قبلی DNA دوباره به هم متصل شده و RNA از DNA جدا می شود. اما آخرین پیوند هیدروژنی تنها در جایگاه پایان رونویسی تشکیل می شود. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) RNA پلی مراز DNA مورد رونویسی را از جایگاه آغاز رونویسی باز می کند (با شکستن پیوند هیدروژنی). اولین عمل جفت شدن بازها (تشکیل اولین پیوند هیدروژنی) نیز در جایگاه آغاز رونویسی روی می دهد. (۳) با رونویسی جایگاه پایان رونویسی (محل تشکیل آخرین پیوند فسفودی استر) از RNA جدا می شود. (با شکسته شدن پیوند هیدروژنی). (۴) در پشت RNA پلی مراز، رشته ی الگو با پیوند هیدروژنی به رشته ی غیر الگو متصل می شود.

گزینه ۱»

(توفیر بابایی)

(الف) درست است، عامل تنظیمی به مهار کننده متصل می شود که در غیاب این عامل نیز مهار کننده وجود دارد. (ب) نادرست است، وقتی لاکتوز در محیط نیست غلظت هر سه آنزیم اندک است. (ج) درست است، واحدهای تشکیل دهنده ی بخش تنظیمی ← نوکلئوتید (حاوی کربن در قند) واحدهای سازنده ی عامل تنظیمی (آلولاکتوز) ← هگزوز (حاوی کربن) هستند. (د) نادرست است، عامل تنظیمی یا آلولاکتوز درون باکتری ساخته می شود و لاکتوز وارد باکتری می شود نه آلولاکتوز.

گزینه ۴»

(قلیل زمانی)

در جایگاه P در مرحله ی پایان ترجمه، آنزیمی پیوند بین رشته ی پلی پپتیدی و tRNA را هیدرولیز می کند یعنی مولکول آب مصرف می گردد. بررسی گزینه های دیگر:

(۱) در جایگاه A ریبوزوم در مرحله ی ادامه پیوند هیدروژنی تشکیل می شود. (۲) تولید آب در مرحله ی ادامه در جایگاه A صورت می پذیرد نه P. (۳) در جایگاه A در مرحله ی ادامه مصرف آب صورت نمی گیرد.

۲۷- گزینه «۱»

(روح‌اله امرایی)

۱- کواسرواها و میکروسفرها قادر به جوانه زدن هستند.

۲- کواسرواها زنده محسوب نمی‌شوند.

۳- تشکیل میکروسفر احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است.

۴- میکروسفرهای دارای RNA این توانایی را داشتند.

۲۸- گزینه «۱»

(روح‌اله امرایی)

۱- پیدایش هتروتروف‌ها قبل از پیدایش اتوتروف‌ها بوده است، زیرا هتروتروف‌ها برای کسب انرژی از مولکول‌های آلی که در اقیانوس‌ها فراوان بودند، استفاده می‌کردند.

۲- پیدایش پیش یوکاریوت قبل از یوکاریوت اولیه بوده است، زیرا ابتدا میتوکندری تشکیل شد.

۳- پیدایش بی‌هوازی‌ها قبل از هوازی‌ها بوده است.

۴- پیدایش پروکاریوت هتروتروف بی‌هوازی قبل از پروکاریوت اتوتروف بی‌هوازی است.

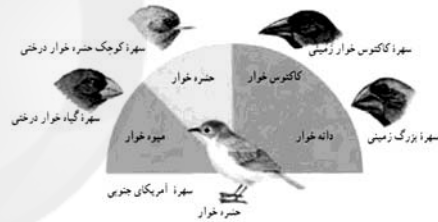
۲۹- گزینه «۳»

(روح‌اله امرایی)

طبق صفحه‌های ۶۹ و ۷۰ کتاب درسی، گزینه «۳» صحیح است.

۳۰- گزینه «۴»

(روح‌اله امرایی)



با توجه به شکل مبنای قیاس، سهره‌های جزایر گالاپاگوس همگی از سهره‌ی حشره‌خوار آمریکای جنوبی تغییر یافته‌اند.

۳۱- گزینه «۴»

(فاضل شمس)

آنزیم محدودکننده در مراحل برش DNA و هم‌چنین استخراج ژن دارای نقش‌های اساسی است اما نخستین فردی که مورد ژن‌درمانی قرار گرفت دارای نقص در یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی بود که در مراحل مهندسی ژنتیک این آنزیم نقش ندارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم محدودکننده آنزیم باکتریایی است و پروکاریوت‌ها فاقد اندامک‌اند.

گزینه «۲»: هر دو آنزیم بوده و دارای جایگاه فعال‌اند.

گزینه «۳»: آنزیم محدودکننده برای برش DNA کاربرد دارد پس می‌تواند درون سلول سازنده‌ی خود فعالیت کند.

۳۲- گزینه «۴»

(علی‌رضا تیف‌رولایی)

بررسی گزینه‌ها:

۱- برای انتقال ژن خارجی به گیاه توتون، ابتدا باید ژن بیماری گال را خارج کرد و سپس آن را در پلازمید Ti قرار داد.

۲- تا قبل از ویلموت، کلون کردن جانوران فقط از راه سلول تمایزنیافته انجام می‌گرفت.

۳- گوسفند ماده تراژنی نبود، فقط از سلول پستانی آن استفاده شد.

۴- جنین در آزمایشگاه، رشد و نمو پیدا کرد و سپس به درون رحم مادر جانشینی وارد شد.

۳۳- گزینه «۴»

(علی کرامت)

(۱) یکی از توالی‌های بین ژنی در DNA یوکاریوت‌ها، توالی افزاینده است که این توالی رونویسی را تقویت می‌کند.

(۲) ممکن است این جهش در یکی از سلول‌های شرکت‌کننده در تولیدمثل جنسی، وجود داشته باشد، علاوه بر تولیدمثل جنسی، این قارچ تولیدمثل غیر جنسی هم دارد که در آن صورت جهش به‌طور مستقیم به نسل بعد منتقل می‌شود.

(۳) با تغییر نوکلئوتیدهای جایگاه پایان رونویسی و تغییر توالی آن ممکن است این توالی برای RNA پلی‌مراز دیگر قابل شناسایی نباشد و RNA پلی‌مراز از ژن جدا نشود و به رونویسی ادامه دهد.

(۴) جهش رخ داده در رشته‌ی الگوی رونویسی ژن در DNA مادری به یکی از DNAهای دختری منتقل می‌شود، پس یکی از DNAهای دختری، در هر دو رشته دارای جهش و DNA دختری دیگر فاقد جهش می‌باشد.

۳۴- گزینه «۱»

(مهرادر مهبی)

هفت کدون در این رشته وجود دارند. بنابراین در هنگام ترجمه ۶ آمینواسید با ۵ پیوند پپتیدی به هم متصل می‌شوند. پس در کل ۵ حرکت در ریبوزوم انجام می‌شود. بعد از انجام چهارمین حرکت ریبوزوم، آنتی‌کدون GUG (کدون CAC) وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود. بررسی سایر موارد:

گزینه «۲»: با قرارگیری کدون UAC در جایگاه A ریبوزوم، دومین پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: در سلول، آنتی‌کدون ACU نداریم. زیرا کدون پایان، آنتی‌کدون مکمل ندارد.

گزینه «۴»: پس از سومین جابه‌جایی ریبوزوم، آنتی‌کدون AAG (کدون UUC) در جایگاه A ریبوزوم و کدون UGC در جایگاه P ریبوزوم قرار دارد.

۳۵- گزینه «۴»

(هاری کمشی)

شدیدترین حالت درون‌آمیزی خودلقاحی است که در نخودفرنگی در حالت طبیعی روی می‌دهد. گیاه کدو معمولاً دگرلقاحی دارد و گیاه شبدر چون ژن خودناسازگار دارد هیچ‌وقت خودلقاحی ندارد.

۳۶- گزینه «۴»

(هاری کمشی)

گیاه شبدر ژن خود ناسازگاری دارد و در ژن خود ناسازگاری ژنوتیپ تخم‌های حاصل هیچ‌گاه مشابه مادگی (پوسته‌ی دانه) نمی‌شود زیرا پوسته‌ی دانه، باقی‌مانده‌ی گیاه والد ماده است. هیچ‌وقت رویان نمی‌تواند فنوتیپ مغلوب را داشته باشد. زیرا فنوتیپ مغلوب هوموزیگوس است و این با ژن خودناسازگاری مخالف است. در مورد نادرستی گزینه «۴» می‌توان گفت که رویان و لپه‌ی دانه می‌توانند مشابه ژنوتیپ پرچم دهنده‌ی آنترزوئید باشند.

۳۷- گزینه «۱»

(هاری کمشی)

در مگس سرکه، رنگ خاکستری صفتی غالب است، پس افراد به صورت p^2 یا $2pq$ هستند و باید فراوانی الل‌ها را به دست آوریم: $p^2 + 2pq = 0.26$



گزینه «۲»: در صورتی که کشش دیوارهٔ مثانه به حد خاصی برسد، گیرنده‌های آن تحریک می‌شوند و پیام عصبی به نخاع ارسال می‌شود.
گزینه «۳»: ورود ادرار به مثانه با واسطهٔ حرکات دودی شکل ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ میزنای صورت می‌گیرد، اما انقباض اسفنکتر داخلی که از جنس ماهیچهٔ صاف است، جلوی حرکت ادرار را می‌گیرد.
گزینه «۴»: با ورود ادرار از دو میزنای به مثانه به تدریج فشار درون مثانه افزایش می‌یابد و دیوارهٔ آن کشیده می‌شود. اگر کشش دیوارهٔ مثانه به حد خاصی برسد گیرنده‌های آن تحریک می‌شوند و با ارسال پیام‌های عصبی به نخاع انعکاس تخلیهٔ مثانه را فعال می‌کند.

(امیررضا باشاپور یگانه)

۴۲- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزاره در مورد لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک صادق نمی‌باشد.
گزینه «۲»: با جذب بی‌کربنات به شیوهٔ غیرفعال در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قبل از بازجذب گلوکز و آمینواسیدها صورت می‌گیرد.
گزینه «۳»: در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور و در لولهٔ هنله بالارو، NaCl با مصرف انرژی از نفرون خارج می‌گردد؛ اما آب بازجذب نمی‌شود.
گزینه «۴»: در لولهٔ هنله بالارو، با بازجذب NaCl ، غلظت ادرار کاهش می‌یابد و NaCl در این قسمت به صورت فعال و غیرفعال بازجذب می‌شود.

(امیررضا باشاپور یگانه)

۴۳- گزینه «۱»

با توجه به شکل ۲-۷ که شیوه توزیع جریان خون در یک نفرون را نشان می‌دهد، عروق خونی مجاور لوله‌های پیچ‌خورده با عروقی که به سمت لولهٔ هنله می‌روند یکی می‌گردند. در نتیجه مواد بازجذب شده از لولهٔ هنله را نمی‌توان در عروق مجاور لوله‌های پیچ‌خورده دید، اما مواد بازجذب شده از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور را می‌توان در عروق مجاور لولهٔ هنله دید. درستی موارد دیگر با دقت در شکل‌های ۲-۷ و ۵-۷ قابل فهم است.

(روح‌اله امیرایی)

۴۴- گزینه «۴»

حرکت‌های گیاهی تحت تاثیر مواد شیمیایی عبارتند از: حرکت‌های گرایشی و حرکت‌های تاکتیکی
حرکت‌های گیاهی تحت تاثیر لمس عبارتند از: لرزه تنجی و بساوش تنجی.
بررسی گزینه‌ها:
(۱) نادرست - پاسخ اندام‌های در حال رویش در حرکت‌های گرایشی رخ می‌دهد.
(۲) نادرست - هر دو نوع حرکت وابسته به مواد شیمیایی و لمس کردن، وابسته به اثر محرک بیرونی‌اند.
(۳) نادرست - هر دو نوع حرکت جزء حرکات فعال القایی هستند.
(۴) درست - همهٔ این حرکات، انواعی از حرکت‌های فعال هستند و فقط در بخش‌های زندهٔ گیاه انجام می‌شوند.

(مهرادر ممینی)

۴۵- گزینه «۴»

شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب: ماهیچه، سر استخوان، غضروف و زردپی را نشان می‌دهد. همهٔ موارد صحیح‌اند. بررسی موارد:
الف) همانطور که در شکل ۵ فصل ۳ می‌بینید، سلول‌های ماهیچهٔ منقطع رشته‌ای و چند هسته‌ای هستند.

$$q^2 = 64\% \Rightarrow q = 8, p = 2$$

حالا تعداد الل‌های غالب و مغلوب را محاسبه می‌کنیم که در بین ۸۰۰ عدد الل است:

$$\begin{aligned} \text{عدد } 64\% &= 0/8 \times 800 = 640 \\ \text{عدد } 16\% &= 0/2 \times 800 = 160 \\ \left. \begin{aligned} 640 - x &= 160 + x \\ 2x &= 480 \Rightarrow x = 240 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{240}{640} = \frac{3}{8} \end{aligned}$$

(هاری کمشی)

۳۸- گزینه «۲»

مورد الف: ممکن است تعداد جهش‌های $a \rightarrow A$ با تعداد جهش‌های $A \rightarrow a$ برابر باشد که باعث برهم زدن تعادل نمی‌شود.
مورد ب: از آمیزش‌های ناهمساز پسنده که از انواع آمیزش غیرتصادفی است، فراوانی هوموزیگوس‌ها افزایش نمی‌یابد.
مورد ج: آمیزش غیرتصادفی (ناهمساز پسنده، درون آمیزی، همساز پسنده) از عوامل برهم‌زننده تعادل هاردی-واینبرگ هستند ولی فراوانی الل‌ها را تغییر نمی‌دهند.

(مازیار اعتمادزاده)

۳۹- گزینه «۴»

الل‌های نامطلوب مغلوب اتوزومی می‌توانند خود را در قالب افراد ناخالص پنهان کنند و از اثر انتخاب طبیعی در امان بمانند اما الل‌های نامطلوب مغلوب وابسته به جنس می‌توانند در جاندار XY یا ZW ظاهر شوند و نمی‌توانند خود را پنهان کنند. اما اگر الل‌ها غالب باشند نمی‌توانند خود را در افراد ناخالص پنهان کنند و از اثر انتخاب طبیعی در امان بمانند. درون آمیزی مانند آمیزش همساز پسنده سبب افزایش افراد خالص یا هوموزیگوس می‌شود و به‌طور کلی این نوع از آمیزش‌ها فراوانی الل‌ها را تغییر نمی‌دهند.

(مازیار اعتمادزاده)

۴۰- گزینه «۱»

افراد Aa و aa دارای الل نرمه گوش چسبیده‌اند.
 $(A(آزاد بودن) + a(چسبیده بودن))^2 = AA + 2Aa + aa = 1$
 $2Aa + aa = 8AA \rightarrow AA + 8AA = 1 \rightarrow 9AA = 1$
 $\rightarrow AA = \frac{1}{9} \rightarrow F(A) = \frac{1}{3} \rightarrow F(a) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$
 $\frac{1}{2} \times aa = \frac{1}{2} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{18}$ احتمال زن بودن
 $\frac{1}{2} \times Aa = \frac{1}{2} \times \frac{2}{9} = \frac{1}{9}$ احتمال زن بودن
 $\frac{1}{2} \times AA = \frac{1}{2} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{18}$ احتمال زن بودن
 $\frac{1}{18} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{2}{18} + \frac{2}{18} + \frac{1}{18} = \frac{5}{18}$
 $\frac{4}{5} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

زیست‌شناسی پایه

(مهرادر ممینی)

۴۱- گزینه «۱»

اسفنکتر داخلی ماهیچهٔ صاف دارد و در نتیجه غیرارادی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد سوم) مطابق شکل واضح است که طول نوار تیره ثابت است و همواره از هر دو نوع رشته ساخته شده است.

مورد چهارم) دقت کنید در شکل (ب)، ATP می تواند برای انقباض عضله صرف شود، در شکل (الف) نیز برای سایر فعالیت های عضله انرژی ATP مصرف می شود.

۵۰- گزینه «۱»

(معمد معوری روزبهانی)

منظور این گزینه پرندگان و حشرات می باشد که به ترتیب اسکلت درونی و بیرونی دارند که در حفاظت از اندام ها نقش دارند. اسکلت درونی از استخوان تشکیل شده است؛ پس دارای انواع مولکول های زیستی مانند پروتئین و کربوهیدرات می باشد. اسکلت بیرونی هم از رشته های پلی ساکاریدی کیتین در ماده زمینه ای پروتئینی تشکیل شده اند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲) نوزاد دوزیستان، فاقد بادکنک شنا هستند.

گزینه ۳) برخی ماهی ها اسکلت غضروفی دارند و استخوان ندارند.

گزینه ۴) در انسان هر دو ماده دفع می شوند. از طرفی کلیه ها در بخش پشتی شکم قرار گرفته اند و هر کلیه تقریباً یک میلیون نفرون دارد.

فیزیک پیش دانشگاهی

۵۱- گزینه «۱»

(سعید شایقی مقصوری)

جابه جایی به مسیر حرکت بستگی ندارد و فقط شروع و پایان حرکت مهم است.

$$\vec{r}_1 = 2\vec{i} + 4\vec{j}, \vec{r}_2 = 6\vec{i} + 7\vec{j} \quad \Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = (6-2)\vec{i} + (7-4)\vec{j} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$$

۵۲- گزینه «۲»

(بهادر کاهران)

درستی گزینه «۱»: از لحظه $t = t_1$ تا $t = t_2$ ، اندازه ی سرعت زیاد می شود، پس حرکت متحرک تندشونده و از لحظه $t = t_1$ تا $t = t_2$ ، اندازه ی سرعت کاهش می یابد و حرکتش کندشونده است.

نادرستی گزینه «۲»: از لحظه $t = t_2$ تا $t = t_3$ در تمامی لحظات سرعت متحرک مثبت است و متحرک در جهت محور x حرکت می کند.

درستی گزینه «۳»: شیب نمودار $v-t$ نشان دهنده ی شتاب است. این شتاب از لحظه $t = t_1$ تا $t = t_2$ مثبت و از لحظه $t = t_2$ تا $t = t_3$ منفی می باشد.

درستی گزینه «۴»: سطح زیر نمودار $v-t$ نشان دهنده ی جابه جایی می باشد. از لحظه $t = t_2$ تا $t = t_3$ متحرک بیشترین جابه جایی از مبدأ مکان را خواهد داشت.

بنابراین در لحظه $t = t_2$ بیشترین فاصله را از مبدأ مکان خواهد داشت.

۵۳- گزینه «۲»

(عابد پوقاری)

$$v_0 = 10 \frac{m}{s}, a_1 = -2 \frac{m}{s^2} \quad \text{بازه ی زمانی } t=0 \text{ تا } t=10s$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 (\Delta t_1)^2 + v_0 \Delta t_1 \xrightarrow{\Delta t_1=10s} \Delta x_1 = -100 + 1000 = 900$$

$$\text{بازه ی زمانی } t=10s \text{ تا } t=20s$$

$$t=10s \Rightarrow v(t=10s) = v_0 + a_1 \Delta t_1 = 10 + (-2)(10) = -10 \frac{m}{s}$$

$$a_2 = +2 \frac{m}{s^2} \xrightarrow{\Delta t_2=10s} \Delta x_2 = \frac{1}{2} a_2 (\Delta t_2)^2 + v(t=10s) \Delta t_2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 100 + (-10)(10) \Rightarrow \Delta x_2 = 100 - 100 = 0$$

ب) استخوان سخت ترین نوع بافت پیوندی است و ماده بین سلولی آن شامل رشته های کلاژن و مواد کلسیم دار است.

ج) مفصل ها نقاط ضعف اسکلت هستند و غضروف، حرکت استخوان ها را در محل مفصل ها آسان تر می کند.

د) همانطور که در شکل ۴ فصل ۳ می بینید، بافت پیوندی رشته ای از نظر ظاهر شبیه به ماهیچه مخط است.

۴۶- گزینه «۱»

(معمد معوری روزبهانی)

گزینه «۱»: در تونوس ماهیچه ای، با تحریک دستگاه عصبی، تارهای ماهیچه ای به نوبت به انقباض در می آیند.

گزینه «۲»: در طی هر نوع انقباض، هر رشته مستقر در نوار تیره در تماس مستقیم با یون کلسیم است.

گزینه «۳»: در هنگام انقباض غیرآرادی ایزوتونیک ماهیچه اسکلتی، طول نوار تیره با طول رشته های ضخیم میوزین برابر می شود. (شکل ۸-۸ کتاب درسی)

گزینه «۴»: در انقباض ایزوتونیک طول عضله تغییر می کند و مطابق شکل کتاب طول نوار روشن برخلاف نوار تیره متغیر است.

۴۷- گزینه «۲»

(مهرادر ممینی)

در انسان، سه نوع انقباض ایزوتونیک، ایزومتریک و تونوس ماهیچه ای در عضله جلوی بازو (دو سر بازو) قابل مشاهده است. هر نوع انقباضی سبب ایجاد سختی در عضله می شود و یون های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی آزاد می شوند. بنابراین، در حین انقباض، مقدار این یون درون شبکه آندوپلاسمی کاهش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در حین انقباض ایزومتریک، طول نوار تیره و روشن و طول رشته ها در سارکومر ها ثابت می ماند.

گزینه «۲»: تونوس ماهیچه ای به شکل خفیف و مداوم روی می دهد. در این انقباض تارهای عضلانی (نه رشته های هر سارکومر) به نوبت منقبض می شوند.

گزینه «۳»: انقباض ایزوتونیک با کشش ثابت و تغییر طول عضله صورت می گیرد و می تواند سبب حرکت استخوان (کاهش فاصله استخوان های زند زیرین و مفصل شانه) شود. (شکل ۸-۸ کتاب درسی انقباض این عضله را نشان می دهد).

۴۸- گزینه «۱»

(مهرادر ممینی)

همان طور که در شکل ۸ فصل ۳ می بینید، در گیاهان دو لپه، مغز ساقه مشاهده می شود. گیاهان دولپه فاقد مغز ریشه هستند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: دایره محیطیه برخلاف لایه آندودرم، فاقد نوار کلسپاری است. لذا عبور شیره خام از سلول های دایره محیطیه می تواند در مسیر پروتوپلاستی یا غیرپروتوپلاستی صورت گیرد.

گزینه «۳»: گروهی از سلول های رأسی سلول های بنیادی نام دارند. این سلول ها تقسیم می شوند و مریستم ها را می سازند. این مریستم ها، به نوبه خود تقسیم می شوند و سه گروه بافت اصلی را به وجود می آورند. این سه نوع بافت اصلی در ساختار همه گیاهان علفی و جوان دیده می شوند.

گزینه «۴»: در اندام های در حال رویش، در اثر محرک های خارجی حرکت گرایش (نوعی حرکت القایی) رخ می دهد.

۴۹- گزینه «۲»

(معمد معوری روزبهانی)

مورد اول) طول رشته های اکتین و میوزین همواره ثابت است.
مورد دوم) صفحه بسیار روشن در سارکومر کوتاه نشده، قابل مشاهده است.



پس متحرک در پنج ثانیه اول، یکبار تغییر جهت می‌دهد؛ بنابراین جابه‌جایی با مسافت طی شده برابر نیست، باید برای به‌دست آوردن مسافت طی شده قدرمطلق جابه‌جایی را قبل و بعد از تغییر جهت به‌دست آورده و با هم جمع کنیم:

$$d = |\Delta x(t=2s \text{ تا } t=7s)| + |\Delta x(t=7s \text{ تا } t=8s)|$$

$$x = t^2 - 4t + 3 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \rightarrow x_0 = 3m \\ t=2s \rightarrow x_2 = -1m \\ t=8s \rightarrow x_8 = 8m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta x(t=0 \text{ تا } t=2s) = x_2 - x_0 \\ = -1 - 3 = -4m \\ \Delta x(t=2s \text{ تا } t=8s) = x_8 - x_2 \\ = 8 - (-1) = 9m \end{cases}$$

$$d = |-4| + |9| = 13m$$

(موردی براتی)

«۳» گزینه ۵۶

معادله‌ی مکان را با نقطه‌ی مدنظر برابر قرار می‌دهیم تا زمان رسیدن به آن نقطه را به‌دست آوریم:

$$\begin{cases} x = 15t^2 = 135 \\ y = 10t^2 = 270 \end{cases} \Rightarrow t = 3s$$

تذکر: اگر از ۲ معادله به t های متفاوتی می‌رسیدیم، این موشک هیچ‌گاه از نقطه‌ی A نمی‌گذشت.

برای به‌دست آوردن معادله‌ی سرعت - زمان، یکبار از معادله‌ی مکان - زمان نسبت به زمان مشتق می‌گیریم:

$$\begin{cases} x = 15t^2 \rightarrow v_x = \frac{dx}{dt} = 30t \xrightarrow{t=3s} v_x = 90 \frac{m}{s} \\ y = 10t^2 \rightarrow v_y = \frac{dy}{dt} = 20t \xrightarrow{t=3s} v_y = 60 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |v| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{90^2 + 60^2} = 100 \frac{m}{s}$$

(پوار کلمران)

«۱» گزینه ۵۷

طبق قانون اول نیوتون هنگامی که جسم ساکن است، برابندی نیروهای وارد بر جسم برابر با صفر می‌باشد. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \Sigma F = 0 \Rightarrow F - f_1 = 0 \Rightarrow f_1 = F \\ \Sigma F = 0 \Rightarrow 2F - f_2 = 0 \Rightarrow f_2 = 2F \end{aligned} \right\} \Rightarrow f_2 = 2f_1$$

بنابراین در حالت دوم، اندازه‌ی نیروی اصطکاک نیز دو برابر می‌شود.

(امیرحسین برادران)

«۴» گزینه ۵۸

برای هریک از اجسام m_1 و m_2 ، نیروهای وارد بر آن‌ها را در راستای حرکت رسم می‌کنیم و قانون دوم نیوتون را برای آن‌ها می‌نویسیم، داریم:

$$m_1 \vec{a} = \vec{F}_{12} - \vec{F}_{21} - \vec{F}_1 \Rightarrow F_{12} - F_{21} - f_1 = m_1 a$$

$$F_{12} = 2F_{21} = 2F_{22} \rightarrow 2F_{22} = m_2(a + \mu_k g) \quad (1)$$

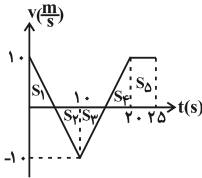
$$f_1 = \mu_k m_2 g$$

بازه‌ی زمانی $t = 2s$ تا $t = 7s$:

$$t = 2s \Rightarrow v(t=2s) = v(t=1s) + a_2 \Delta t_2 = -10 + 2(10) = 10 \frac{m}{s}$$

سرعت ثابت $a_3 = 0$

$$\Delta t_3 = \Delta s \Rightarrow \Delta x_3 = v(t=2s) \Delta t_3 = 10 \times 5 = 50m$$



جابه‌جایی کل برابر با مجموع این سه جابه‌جایی است.

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 50m$$

راه دوم: می‌توانیم نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم نماییم و با محاسبه‌ی مساحت محصور بین نمودار و محور زمان جابه‌جایی را به‌دست آوریم.

مطابق نمودار روبه‌رو و روابط همنهشتی مثلث‌ها داریم: $|S_1| = |S_2|, |S_3| = |S_4|$ بنابراین داریم:

$$\Delta x_{کل} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5$$

$$S_1 = -S_2, S_3 = -S_4 \rightarrow \Delta x_{کل} = S_5 = 10 \times (25 - 20) = 50m$$

(پوار کلمران)

«۳» گزینه ۵۴

ابتدا لحظه‌ای را حساب می‌کنیم که سرعت متحرک A برابر با $10 \frac{m}{s}$ می‌شود.

$$a_A = \frac{v}{t} = \frac{10}{2} = 5 \frac{m}{s^2}, v_{0A} = 0$$

$$\Rightarrow v_A = a_A t + v_{0A} \Rightarrow 10 = 5t + 0 \Rightarrow t = 2s$$

حالا سرعت B را در این لحظه حساب می‌کنیم:

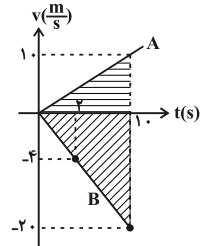
$$a_B = \frac{v}{t} = \frac{-4}{2} = -2 \frac{m}{s^2}, v_{0B} = 0$$

$$\Rightarrow v_B = a_B t + v_{0B}$$

$$\Rightarrow v_B = -2(2) + 0 \Rightarrow v_B = -4 \frac{m}{s}$$

سطح محصور بین سرعت - زمان و محور زمان را که برابر با جابه‌جایی است، برای هر متحرک حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_A = \frac{10 \times 2}{2} = 10m \\ \Delta x_B = \frac{10 \times (-2)}{2} = -10m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{فاصله دو متحرک} = |\Delta x_A - \Delta x_B| = 20m$$



(تیما نوروزی)

«۴» گزینه ۵۵

با توجه به این که در این مسئله مسافت طی شده از ما خواسته شده است، ابتدا باید بررسی کنیم که در بازه‌ی زمانی موردنظر جسم تغییر جهت می‌دهد یا نه؛ اگر متحرک تغییر جهت ندهد، مسافت طی شده با جابه‌جایی برابر خواهد بود و در غیر این صورت خیر.

در لحظه‌ی تغییر جهت، سرعت متحرک صفر می‌باشد و علامت آن عوض می‌شود پس ابتدا بررسی می‌کنیم که در چه لحظه‌ای متحرک تغییر جهت می‌دهد:

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v = 2t - 4 \xrightarrow{v=0} t = 2s$$

فیزیک ۱

۶۱- گزینه «۲»

(ممسن پیکان)

در خسوف سایه زمین بر روی ماه می افتد و در کسوف سایه ماه بر روی زمین تشکیل می شود.

۶۲- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی قرر)

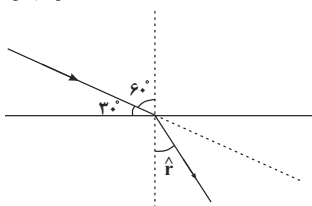
چون بزرگ نمایی آینه بزرگتر از ۱ است، آینه از نوع مقعر است و از آنجا که جسم بین کانون و رأس آینه مقعر قرار دارد، تصویر آن مجازی است.

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} \Rightarrow \frac{100}{10} = \frac{45}{p} \Rightarrow p = 4.5 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{4.5} - \frac{1}{45} = \frac{10-1}{45} = \frac{9}{45} = \frac{1}{5} \Rightarrow f = 5 \text{ cm}$$

(ممدعلی عباسی)

۶۳- گزینه «۳»



$$v = \frac{c}{n}$$

$$v_2 = v_1 - 0.6v_1 = 0.4v_1 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{0.4v_1}{v_1} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{2}{5}$$

$$n_1=1 \Rightarrow n_2 = 2/5$$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin r} = 2/5 \Rightarrow \sin r = \frac{2\sqrt{3}}{5}$$

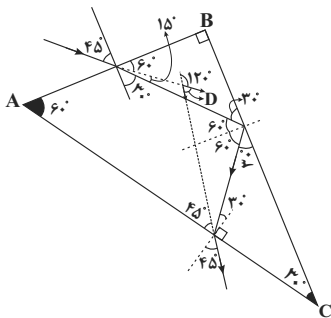
$$\Rightarrow \sin r = 0.732$$

(غلامرضا ممینی)

۶۴- گزینه «۳»

ابتدا زاویه حد منشور را محاسبه می کنیم. داریم:

$$\sin i_C = \frac{1}{n} \Rightarrow \sin i_C = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_C = 45^\circ$$



$$AB \text{ وجه } n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_1 \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin r_1$$

$$\Rightarrow \sin r_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow r_1 = 30^\circ$$

$$m_3 \text{ جسم } \vec{F}_{\text{ت}} \rightarrow \vec{F}_{\text{ت}} - f_{\text{س}} = m_3 a \rightarrow f_{\text{س}} = \mu_k m_3 g$$

$$F_{\text{ت}} = m_3(a + \mu_k g) \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{m_3(a + \mu_k g)}{2} = m_3(a + \mu_k g) \Rightarrow \frac{m_2}{m_3} = 2$$

۵۹- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی قرر)

حداکثر مقدار نیروی F زمانی است که هر دو جسم در آستانه حرکت باشند و نیروی اصطکاک ایستایی در هر دو سطح بیشینه شده باشد. نیروهای افقی وارد بر دو جسم را مشخص می کنیم.

$$\vec{T} \leftarrow \boxed{2 \text{ kg}} \rightarrow \vec{F} \quad f_{s \max} = \mu_s mg = 0.2 \times 2 \times 10 = 4 \text{ N}$$

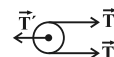
$$\vec{f}_{s \max} \leftarrow \quad \vec{f}'_{s \max} = \mu_s (M + m)g$$

$$\vec{T} \leftarrow \boxed{4 \text{ kg}} \rightarrow \vec{f}_{s \max} \quad = 0.2 \times (4 + 2) \times 10 = 12 \text{ N}$$

چون مجموعه در حال سکون است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم 4kg برابر با صفر است.

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow T - f_{s \max} - f'_{s \max} = 0 \Rightarrow T = f_{s \max} + f'_{s \max}$$

$$\frac{f_{s \max} = 4 \text{ N}}{f'_{s \max} = 12 \text{ N}} \rightarrow T = 16 \text{ N}$$

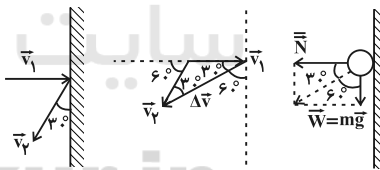


چون قرقره و نخها بدون جرم هستند، داریم: $T' - 2T = 0 \Rightarrow T' = 2T = 32 \text{ N}$

۶۰- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

چون دیوار بدون اصطکاک است، تنها نیرویی که از طرف دیوار به توپ وارد می شود نیروی عمودی سطح است.



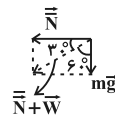
$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{N} + \vec{W} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

در نتیجه برآیند بردارهای نیروی متوسط عمودی سطح و نیروی وزن با بردار تفاضل سرعت هم جهت است.

با توجه به این که بردار تفاضل سرعت با راستای قائم زاویه 60° می سازد، بنابراین برآیند بردارهای \vec{N} و \vec{W} با راستای قائم زاویه 60° می سازد.

$$\tan 30^\circ = \frac{mg}{N} \Rightarrow N = \frac{mg}{\tan 30^\circ}$$

$$\frac{m = 2.0 \text{ kg} \cdot g = 20 \text{ N}}{\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow N = \frac{0.2 \times 10}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = 2\sqrt{3} \text{ (N)}$$



(تصویر CH) است، در نتیجه A' به C' نزدیکتر خواهد بود تا B' ، یعنی $A'C' < A'B'$ است.

۶۷- گزینه «۲»

(شهرام احمدی دارانی)

هنگامی که جسم از ارتفاع $۸/۵$ متری روی سطح شیبدار به پایین سطح باز می‌گردد، داریم:

$$\Delta K = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = -mg\Delta h + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(12)^2 = -m \times 10 \times (-8/5) + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -13m$$

کار نیروی اصطکاک به هنگام بالا رفتن جسم روی سطح شیبدار و به هنگام پایین آمدن از آن برابر است، لذا به هنگام بالا رفتن جسم می‌توان نوشت:

$$\Delta K = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -mgh + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}mv_0^2 = -m \times 10 \times (8/5) + (-13m) \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = 98m$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_0^2 = 98 \Rightarrow v_0^2 = 196 \Rightarrow v_0 = \sqrt{196} = 14 \frac{m}{s}$$

(حامد پوقاری)

۶۸- گزینه «۱»

طبق قضیه کار و انرژی:

$$W_{\text{نیروها}} = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\left. \begin{aligned} v_x &= \frac{dx}{dt} = 4t - 8 \\ v_y &= \frac{dy}{dt} = 2t^2 - 2t - 6 \\ v &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{t_1=0} \left. \begin{aligned} v_{1x} &= -8 \frac{m}{s} \\ v_{1y} &= -6 \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow |v_1| = 10 \frac{m}{s}$$

$$\left. \begin{aligned} t_2=3s \rightarrow v_{2x} &= 4 \frac{m}{s} \\ v_{2y} &= 12 \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow |v_2| = \sqrt{16+144} = 10 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{m=0.5kg} W_{\text{نیروها}} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (160 - 100) = 15J$$

(پوکار کامران)

۶۹- گزینه «۱»

اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی قرار دهیم، با نوشتن معادله انرژی داریم:

$$E_C - E_A = W_f \Rightarrow \left(\frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C\right) - \left(\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A\right) = W_f$$

$$\xrightarrow{W_f = -5J} \left(\frac{1}{2} \times 0.2 \times v_C^2 + 0.2 \times 10 \times 2/2\right) - \left(0 + 0.2 \times 10 \times 7/2\right)$$

$$= -5/1 \Rightarrow v_C = 7 \frac{m}{s}$$

زاویه تابش به وجه BC بزرگتر از زاویه حد منشور است، بنابراین بازتاب کلی رخ می‌دهد. از طرفی زاویه تابش به وجه AC کوچکتر از زاویه حد منشور است، در نتیجه پرتو از وجه AC عبور می‌کند. زاویه انحراف همان زاویه بین پرتو ورودی و خروجی می‌باشد:

$$AC \text{ وجه } n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_2 \Rightarrow \sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 1 \times \sin r_2$$

$$\Rightarrow \sin r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow r_2 = 45^\circ$$

زاویه انحرافی: $D = 60^\circ$

(حامد شاهرانی)

۶۵- گزینه «۲»

حالت اول (تصویر حقیقی):

$$\left\{ \begin{aligned} p_1 = 32, \quad q_1 = 96, \quad f = ? \\ \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{32} + \frac{1}{96} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{24} \Rightarrow f = 24cm \end{aligned} \right.$$

حالت دوم (تصویر مجازی):

$$\left\{ \begin{aligned} p_2 = 16cm, \quad f = 24cm \Rightarrow p_2 < f \Rightarrow \text{تصویر مجازی} \\ \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{16} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{24} \Rightarrow \frac{1}{q_2} = \frac{1}{16} - \frac{1}{24} \end{aligned} \right.$$

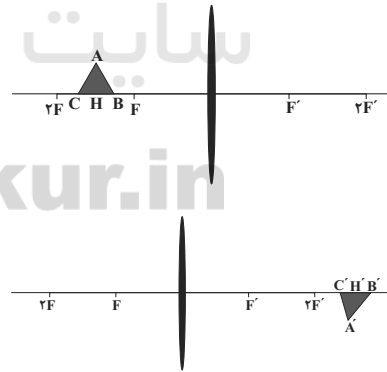
$$\Rightarrow \frac{1}{q_2} = \frac{3-2}{48} = \frac{1}{48} \Rightarrow q_2 = 48cm$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{p_2}{q_1} = \frac{16}{96} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{p_1}{q_2} = \frac{32}{48} = \frac{2}{3}$$

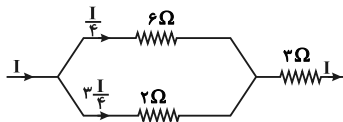
(فرهاد پویانی)

۶۶- گزینه «۱»



ضلع BC از مثلث در فاصله بین کانون و دو برابر فاصله کانونی قرار دارد. تصویر آن $B'C'$ دورتر از دو برابر فاصله کانونی تشکیل می‌شود. نقطه B نسبت به C ، به کانون عدسی نزدیک‌تر است، بنابراین تصویر آن B' نسبت به تصویر نقطه C (یعنی C')، از عدسی دورتر است.

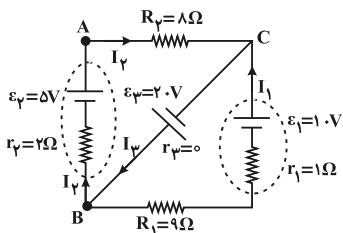
پاره‌خط HC هم‌اندازه با BH است، چون B به کانون نزدیک‌تر است، تصویر آن از کانون دورتر خواهد بود. تصویر HB یعنی $H'B'$ بزرگ‌تر از $C'H'$



چون مقاومت 2Ω (بالایی) و 4Ω متوالی هستند، بنابراین جریان در هر دو برابر با
جریان کل شاخه است. بنابراین: $I_f = \frac{I}{4}$
اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت برابر با حاصل ضرب اندازه‌ی مقاومت در جریان
گذرنده از آن است. داریم:

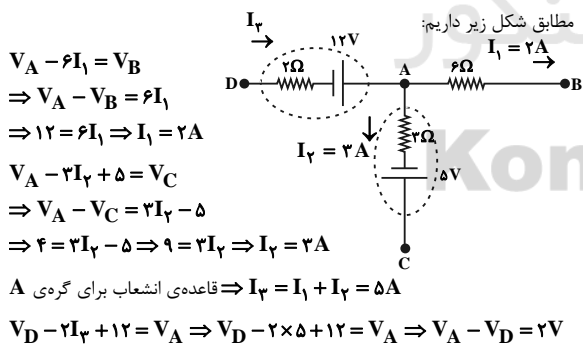
$$\frac{V_f}{V_p} = \frac{R_f I_f}{R_p I_p} = \frac{4 \times \frac{I}{4}}{2 \times I} = \frac{1}{2}$$

(فارق مردانی)



برای حلقه‌ی ACBA: $V_A - R_1 I_1 + \varepsilon_3 - r_3 I_3 + \varepsilon_2 = V_A$
حلقه‌ی ACBA
 $\Rightarrow -8I_1 + 20 - 2I_2 + 5 = 0 \Rightarrow I_2 = 2/5A$
 $V_B - r_2 I_2 + \varepsilon_2 = V_A \Rightarrow V_B - 2 \times 2/5 + 5 = V_A$
 $\Rightarrow V_B - V_A = 0$

(مهم‌صارق ماه‌سیره)



(مسئله پیکان)

چون مدار تک‌حلقه است، شدت جریان در دو مقاومت برابر است و $V \propto R$
می‌باشد. بنابه قاعده‌ی حلقه داریم:
 $\varepsilon = V + 2V$
 $12 = 3V \Rightarrow V = 4V$

۷۰- گزینه «۱»

(شورام احمدی‌داری)

بازده به صورت نسبت توان مفید به توان ورودی تعریف می‌شود:

$$\frac{25}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{20 \times 10^3} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 5 \times 10^3 W$$

جرم کل آسانسور یعنی اتاقک به همراه مسافران:

$$700 + 4 \times 75 = 1000 \text{ kg}$$

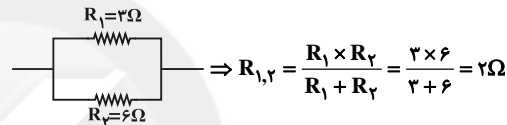
$$P = \frac{WE}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} \Rightarrow 5 \times 10^3 = \frac{1000 \times 10 \times h}{20} \Rightarrow h = 10 \text{ m}$$

فیزیک ۳

۷۱- گزینه «۴»

(سعید منبری)

موازی:



سری:

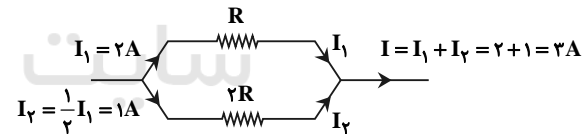
$$R_1 = 3\Omega, R_2 = 6\Omega \Rightarrow R'_{1,2} = R_1 + R_2 = 9\Omega$$

$$\Rightarrow \frac{R_{(1,2)}}{R'_{(1,2)}} = \frac{2}{9}$$

۷۲- گزینه «۳»

(مسئله پیکان)

در مقاومت‌های موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین
جریان عبوری از مقاومت $2R$ ، نصف جریان عبوری از مقاومت R است.



$$\text{افت پتانسیل درون باتری: } V' = rI = \frac{1}{2} \times 3 = 1/2 V$$

۷۳- گزینه «۳»

(مسئله تامی)

افت پتانسیل در مولد برابر rI و اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر با $\varepsilon - rI$ است.
داریم:

$$\varepsilon - rI = 2rI \Rightarrow \varepsilon = 3rI \quad (1)$$

$$\frac{\text{توان تولیدی باتری}}{\text{توان تلف‌شده در باتری}} = \frac{\varepsilon I}{rI^2} = \frac{\varepsilon}{rI} \stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{3rI}{rI} = 3$$

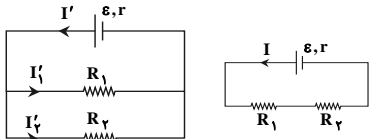
۷۴- گزینه «۳»

(نواد کمران)

در مقاومت‌های موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌گردد، بنابراین
داریم:

شکل (ب):

$$\begin{cases} R'_{eq} = \frac{\Delta r}{\gamma} \\ I' = \frac{\epsilon}{\frac{\Delta r}{\gamma} + r} = \frac{\gamma \epsilon}{\gamma r} \\ \Rightarrow I'_1 = I'_\gamma = \frac{I'}{\gamma} = \frac{\epsilon}{\gamma r} \end{cases}$$



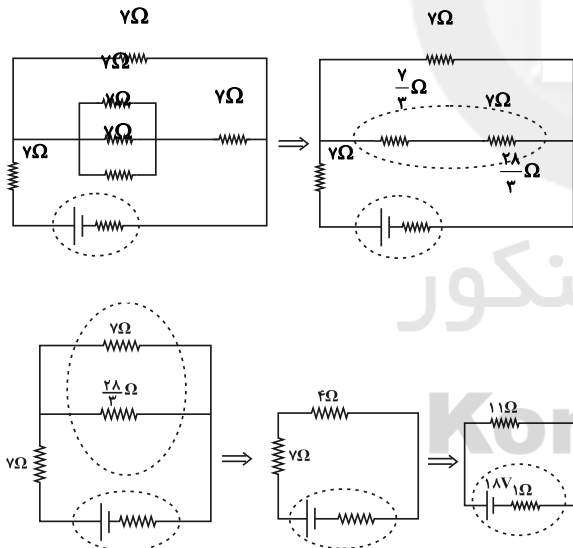
$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_\gamma}{P'_1} = \left(\frac{R_\gamma}{R_1}\right) \times \left(\frac{I_\gamma}{I'_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_\gamma}{P'_1} = 1 \times \left(\frac{1/r}{\epsilon/\gamma r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P_\gamma}{P'_1} = \frac{49}{121}$$

(امیرضیین برادران)

«۸۰- گزینه ۱»

مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

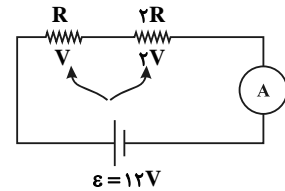


$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{\gamma} + \frac{3}{28} \Rightarrow R' = \frac{28}{\gamma} = 4\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} \xrightarrow{r=1\Omega, \epsilon=11V} I = \frac{11}{12} = \frac{3}{4} A$$

$$\text{توان تلف شده در مولد} = rI^2 = 1 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{4} W$$

$$P_R = VI = 4 \times 2 = 12W$$



«۷۸- گزینه ۴»

(اصان گرمی)

با افزایش مقاومت رنوستا، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و در نتیجه جریان

اصلی مدار کم می‌شود.

$$\downarrow I = \frac{\epsilon}{\uparrow R_{eq} + r}$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R (سمت راست، $R = R_1$) را اندازه می‌گیرد که برابر با $V_{R_1} = R_1 I$ است و چون R_1 ثابت مانده و I کاهش یافته،

بنابراین V_{R_1} نیز کاهش یافته است. (عدد ولت‌سنج کاهش می‌یابد.) $\downarrow V_{R_1} = R_1 I \downarrow$

حال چون V_{R_1} کاهش یافته و ε ثابت است، با توجه به رابطه‌ی $\epsilon = V' + V_{R_1}$

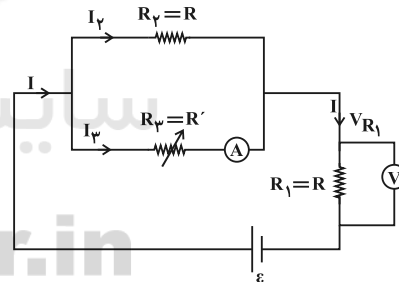
V' (اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل R و R') افزایش می‌یابد.

$$\text{ثابت} \equiv \epsilon = \uparrow V' + \downarrow V_{R_1}$$

بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R (شاخه‌ی بالایی) نیز افزایش یافته است.

($\uparrow V_R = V'$) بنابراین، چون مقاومت آن ثابت بوده، جریان R (جریان شاخه‌ی

بالایی) نیز افزایش یافته است، اما می‌دانیم $I = I_\gamma + I_\beta$ است و چون I_γ افزایش و I کاهش یافته است، بنابراین I_β (جریان R' و عدد آمپرسنج) حتماً کاهش یافته است.



$$\downarrow I = I_\gamma \uparrow + I_\beta \downarrow$$

حتماً کاهش یافته است.

«۷۹- گزینه ۳»

(مهم اسری)

$$\begin{cases} R_1 = R_\gamma = \Delta r \Rightarrow R_{eq} = 10r \\ \text{شکل (الف)}: I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\epsilon}{10r + r} = \frac{\epsilon}{11r} \Rightarrow I_\gamma = I = \frac{\epsilon}{11r} \end{cases}$$

شیبای دانشگاهی

۸۱- گزینه «۲»

(رضا اکبری اسبق)

عبارت گزینه «۱» را عیناً در صفحه ۳ کتاب درسی می‌یابید. در گزینه «۲»، بریلیم تحت هیچ شرایطی با آب واکنش نمی‌دهد. گزینه «۳» نیز کاملاً صحیح است، چون ابتدا به‌طور تجربی معادله سرعت واکنش را مشخص می‌کنند و بعد از آن به‌طور نظری با مشخص کردن مقدار تغییر غلظت واکنش‌دهنده‌ها می‌توان تعیین کرد که سرعت واکنش چند برابر می‌شود. عبارت گزینه «۴» را نیز از صفحه ۱۳ می‌توان نتیجه گرفت.

۸۲- گزینه «۴»

(حامد رواز)



$$\left. \begin{aligned} \text{CaCO}_3 \text{ مول} &= \frac{60 \times \Delta g}{100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0.02 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.02}{1} \\ \text{HCl مول} &= 0.04 \times 0.2 = 0.008 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.008}{2} = 0.004 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 0.02 < 0.004 \Rightarrow \text{CaCO}_3 \text{ محدودکننده است.}$$

$$\bar{R} \text{ مصرف CaCO}_3 = \frac{1}{2} \bar{R} \text{ مصرف HCl}$$

$$\Rightarrow \bar{R} \text{ مصرف CaCO}_3 = \frac{1}{2} \times 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

پس ما باید حساب کنیم که در چه زمانی مقدار ۵ گرم کلسیم کربنات ۶۰ درصد خالص که معادل ۰/۰۳ مول کلسیم کربنات است و با سرعت ۰/۱۵ $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ در حال مصرف شدن می‌باشد، به صفر می‌رسد.

$$0.03 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ min}}{0.15 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 12 \text{ s}$$

۸۳- گزینه «۱»

(مصطفی رستم‌آبادی)

با توجه به صفحه ۱۳ کتاب درسی، قانون سرعت برای واکنش اول به صورت $R = k[\text{N}_2\text{O}_5]$ بوده و واکنش از مرتبه اول است. همچنین با توجه به شکل ۹ صفحه ۱۵ که از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها، فرآورده‌ها به وجود می‌آیند، واکنش (۲) بنیادی بوده و از مرتبه دوم می‌باشد. قانون سرعت واکنش (۲) به صورت $R = k[\text{NO}][\text{O}_3]$ است.

مورد «ا»: نادرست. با دو برابر شدن غلظت واکنش‌دهنده در واکنش (۱)، سرعت دو برابر می‌شود.

مورد «ب»: درست. با نصف شدن حجم ظرف واکنش، غلظت هر یک از واکنش‌دهنده‌ها دو برابر و سرعت واکنش چهار برابر می‌شود.

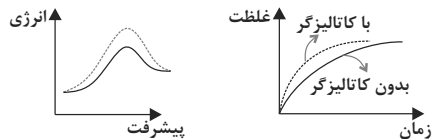
مورد «پ»: نادرست. یکای ثابت سرعت برای واکنش (۱)، s^{-1} و برای واکنش (۲)، $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

مورد «ت»: درست. سرعت تولید گاز در واکنش (۱)، پنج برابر سرعت واکنش و در واکنش (۲)، دو برابر سرعت واکنش است. پس سرعت تولید گاز در واکنش (۱)، ۲/۵ برابر واکنش (۲) است.

۸۴- گزینه «۴»

(روح‌اله علیزاده)

گزینه «۱» درست است. دقت کنید هر دو نظریه در سطح میکروسکوپی و مولکولی واکنش‌ها را بررسی می‌کنند. گزینه «۲» درست است. طبق متن کتاب صفحه ۲۳ کاملاً صحیح است. گزینه «۳» درست است. کاتالیزگر، تنها عاملی است که می‌تواند مسیر انجام واکنش را تغییر دهد. استفاده از کاتالیزگر باعث افزایش شیب نمودار «غلظت - زمان» نیز می‌شود.



گزینه «۴» نادرست است. زیرا NO جزو آلاینده‌هایی است که در خروجی آگزوز خودروها وجود دارد، اما NO_2 بر اثر واکنش NO با O_3 موجود در هوا کره به وجود می‌آید. البته هر دو با ورود به بدن انسان و دیگر جانداران به بافت‌های مختلف آسیب می‌رسانند.

۸۵- گزینه «۳»

(مهمربارسا فراهانی)

با توجه به صورت سؤال، ΔH واکنش رفت برابر $+6 \text{ kJ}$ است. (قرینه ΔH واکنش برگشت)

$$(I) \quad \Delta H = E_a - E'_a = +6 \text{ kJ}$$

E_a و E'_a به ترتیب انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت در عدم حضور کاتالیزگر هستند. بعد از حضور کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت ۲۰٪ کاهش و انرژی فعال‌سازی برگشت هم ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

$$\left. \begin{aligned} (I) \quad E_a - E'_a &= +6 \text{ kJ} \\ (II) \quad 0.8 E_a - 0.5 E'_a &= +6 \text{ kJ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} E_a &= 10 \text{ kJ} \\ E'_a &= 4 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{در حضور کاتالیزگر } E_a = 10 \times \frac{80}{100} = 8 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \text{در حضور کاتالیزگر } E'_a = 4 \times \frac{50}{100} = 2 \text{ kJ}$$

۸۶- گزینه «۳»

(دانیال مهرعلی)

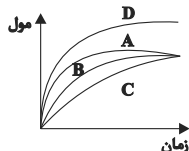
بررسی گزینه‌ها:

(۱) تغییر حجم ظرف، اثری بر سرعت تولید فرآورده‌های این واکنش نخواهد داشت. (تغییر حجم بر سرعت واکنش‌های حاوی واکنش‌دهنده گازی مؤثر است.)

(۲) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت، باعث تبدیل نمودار از حالت B به حالت A می‌شود.

(۳) کاهش دما در اثر قرار گرفتن مخلوط واکنش در حمام آب و یخ، باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود (نمودار C).

(۴) با توجه به این که در حالت اولیه، مقدار هیدروکلریک اسید اضافه است، با افزودن مقداری کلسیم کربنات به مخلوط واکنش، مقدار فرآورده تولیدی افزایش خواهد یافت، بنابراین نمودار واکنش مشابه حالت A خواهد شد (مشابه حالت D).



۸۷- گزینه «۱»

(هامر رواز)

با توجه به بنیادی بودن واکنش و یکای ثابت سرعت داریم:

$$\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{مرتبه واکنش}) \cdot \text{L} \quad (\text{مرتبه واکنش})^{-1}$$

$$3 = a + b = 3 \quad \text{مرتبه کلی واکنش}$$

از تقسیم سرعت آزمایش (۱) بر (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{k[4]^a[3]^b}{k[1]^a[24]^b} = \frac{24 \times 10^{-4}}{12 \times 10^{-4}} = 4^a \times \left(\frac{1}{8}\right)^b$$

$$2 = 2^a \times (2^{-3})^b \Rightarrow 2^1 = 2^a - 3b \Rightarrow 2a - 3b = 1$$

$$\begin{cases} a + b = 3 \\ 2a - 3b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = 1$$

$$\frac{R_3}{R_2} = \frac{k(6)^2 \times X^1}{k(1)^2 \times 24} = \frac{14/4 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-4}} = \frac{(6)^2 \times X}{24} \Rightarrow 12 = \frac{(6)^2 \times X}{24}$$

$$\Rightarrow X = 8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۸۸- گزینه «۴»

(علی رضا نیف رولایی)

(۱) ناهمگن، (۲) همگن، (۳) $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ناهمگن، (۴) $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$

۸۹- گزینه «۲»

(سوزن رامپی پور)

موارد ب و ت صحیح هستند. بررسی سایر موارد:

مورد الف: $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g) \Rightarrow K = \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ یکای ثابت تعادل ندارد، هم چنین برای برقراری تعادل علاوه بر گازهای HCl و H_2 حضور LiH و LiCl جامد نیز الزامی است.

گزینه «۳»: واکنش ب، غیرهمگن بوده، ۳ فاز داشته و یکای ثابت تعادل آن $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

۹۰- گزینه «۲»

(هامر پویان نظر)

گزینه «۱»: واکنش الف، یک واکنش همگن و تکفازی است، زیرا همه مواد در فاز گازی قرار دارند.

گزینه «۲»: واکنش ب، دارای ۳ فاز بوده و یکای ثابت تعادل ندارد، هم چنین برای برقراری تعادل علاوه بر گازهای HCl و H_2 حضور LiH و LiCl جامد نیز الزامی است.گزینه «۳»: واکنش ب، غیرهمگن بوده، ۳ فاز داشته و یکای ثابت تعادل آن $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.گزینه «۴»: واکنش ت، ۳ فاز داشته و یکای ثابت تعادل آن $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ می باشد، ولی در دماهای متفاوت فشار تعادلی CO_2 ثابت نمی ماند و با تغییر دما تعادل جابه جا شده و در نهایت فشار تعادلی تغییر می کند.

شیمی ۲

۹۱- گزینه «۳»

(طاها جریری)

بررسی موارد:

الف) غلط است. زیرا طول پیوند کووالانسی بین دو اتم به علت نوسان دو اتم حول محور پیوند، کم و زیاد می شود.

ب) غلط است. زیرا پس از حالت ۱، انرژی پتانسیل با کاهش فاصله اتم های A و B، افزایش می یابد.

پ) صحیح است، حاشیه صفحه ۶۸ کتاب درسی

ت) غلط است. باید دافعه بین پروتون ها را نیز در نظر گرفت.

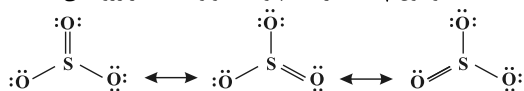
۹۲- گزینه «۱»

(علی نوری زاده)

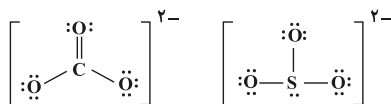
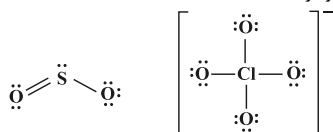
طبق متن کتاب درسی صفحه ۶۹، انرژی پیوند اغلب با طول پیوند رابطه عکس دارد. در صفحه ۷۱ کتاب درسی می خوانیم وقتی تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند بزرگ تر از ۱/۷ باشد اغلب آن را در گروه پیوندهای یونی قرار می دهیم. در چراغ های کاربیدی کلسیم کاربرد، CaC_2 ، در واکنش با آب گاز اتین، C_2H_2 ، تولید می کند.

۹۳- گزینه «۳»

(مهمد عقیبیان زواره)

۱- نادرست است- مولکول SO_3 دارای ۲ پیوند داتیو و ۳ ساختار رزونانسی است.

۲- نادرست است- یون کربنات فاقد پیوند داتیو می باشد اما یون سولفیت دارای یک پیوند داتیو می باشد.

۳- درست است- در مولکول SO_3 سه جفت الکترون پیوندی و در یون پرکلرات (ClO_4^-)، ۳ پیوند داتیو موجود است.

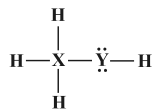
۴- نادرست است- پیوند داتیو هم بین دو اتم یکسان و هم بین دو اتم غیر یکسان تشکیل می شود.

دو اتم یکسان $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{=}\ddot{\text{O}}\text{:}$ و دو اتم غیر یکسان $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{=}\ddot{\text{S}}\text{:}$ مثال

۹۴- گزینه «۲»

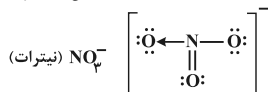
(علی مؤیدی)

این گونه باری ندارد و خنثی است پس الکترون های اطراف هر اتم، الکترون های ظرفیتی آن است. الکترون های ظرفیتی همان یکان شماره ی گروه عنصر است. در اطراف عنصر X، چهار الکترون و در اطراف عنصر Y، شش الکترون مشاهده می شود. (هر جفت الکترون پیوندی را به طور یکسان بین دو اتم شرکت کننده در پیوند تقسیم می کنیم) پس این دو عنصر به ترتیب در گروه های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی قرار دارند. با شمارش الکترون های گونه، متوجه می شویم ۱۴ الکترون ظرفیتی دارد. (هر خط پیوندی، دو الکترون محسوب می شود).



۹۵- گزینه «۱»

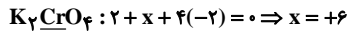
(علی خرمزاد تبار)



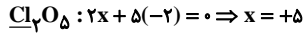
N عدد اکسایش +۵ =

۸ = تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در اتم های اطراف اتم مرکزی

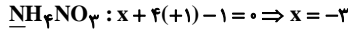




(۳) بالاترین عدد اکسایش کلر (+۷) است.



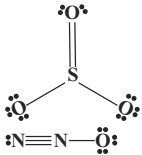
(۴) بالاترین عدد اکسایش نیتروژن (+۵) است.



۹۹- گزینه «۳»

(یاسین عظیمی نژاد)

با توجه به ساختار گوگرد (VI) اکسید و دی نیتروژن مونواکسید داریم:

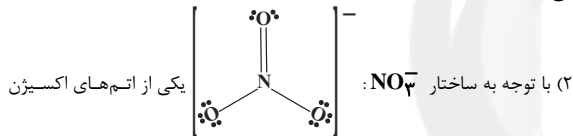


$$\frac{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی در SO}_2}{\text{شمار جفت الکترون پیوندی در N}_2\text{O}} = \frac{4}{4} = 2$$

۱۰۰- گزینه «۳»

(مهدی پویان نظر)

(۱) نماد Cl در آرایش الکترون نقطه‌ای، بیانگر هسته اتم و الکترون‌های درونی آن می‌باشد.



دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) اتم X دارای ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود است و می‌تواند دارای ساختاری به صورت $\text{O}=\text{X}=\text{O}$ باشد.

(۴) برای نمونه؛ در ساختارهای لوویس، اتم هیدروژن به آرایش هشتایی نمی‌رسد.

شیمی ۳

۱۰۱- گزینه «۴»

(فرشید عطایی)

$$\Delta H \text{ تشکیل } (\text{CH}_3\text{OH}) = -[2 \times 110] = -220 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H \text{ تشکیل CO} = -222 + 110$$

$$= -112 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

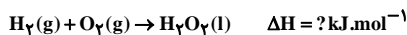
پس گرما تولید می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

$$? \text{ kJ} = 0 / 15 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{112 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 19 / 8 \text{ kJ}$$

۱۰۲- گزینه «۱»

(عبیرالرشید بله)

واکنش تشکیل هیدروژن پراکسید مایع به صورت زیر است:

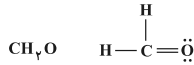


برای این منظور واکنش اول را معکوس و در $\frac{1}{4}$ ضرب می‌کنیم.

واکنش دوم را در $\frac{1}{4}$ ضرب می‌کنیم.

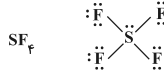
C = +۲ عدد اکسایش

= ۱ تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم‌های اطراف اتم مرکزی



C عدد اکسایش = ۰

= ۲ تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم‌های اطراف اتم مرکزی



S عدد اکسایش = +۴

= ۱۲ تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم‌های اطراف اتم مرکزی

۹۶- گزینه «۲»

(فریدون بریعی)

گزینه «۱» نادرست است. در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه‌ای

بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون است.

گزینه «۲» صحیح است. در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی نیروی جاذبه‌ای اضافی

دو اتم را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن دو به شمار می‌آید.

گزینه «۳» نادرست است. در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای

جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون

است. نیروی جاذبه‌ای اضافی دو اتم هیدروژن را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس

تشکیل پیوند کووالانسی بین آن‌ها به‌شمار می‌آید. پس از تشکیل پیوند کووالانسی

نیروهای دافعه‌ای و جاذبه‌ای برابر می‌شوند و اتم‌ها در فاصله‌ای تعادلی نسبت به هم

قرار می‌گیرند.

گزینه «۴» نادرست است. در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای

جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر و پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای دافعه و جاذبه برابر

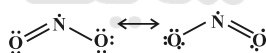
می‌شوند.

۹۷- گزینه «۲»

(مهدی عظیمیان زواره)

گزینه «۱» نادرست. مثلاً اتم مرکزی در مولکول NO_2 از قاعده‌ی هشتایی

تبعیت نمی‌کند اما این مولکول دارای دو ساختار رزونانسی می‌باشد:



گزینه «۲» درست. با توجه به ساختار لوویس مولکول O_3 ، یک اتم اکسیژن دارای ۳،

دیگری دارای ۲ و اتم اکسیژن مرکزی دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

گزینه «۳» نادرست. برای رسم ساختارهای رزونانسی اتم‌ها جابه‌جا نمی‌شوند فقط

جفت الکترون‌ها جابه‌جا می‌شوند مثلاً برای ساختارهای رزونانسی NO_2 در فوق یا

سایر ساختارهای رزونانسی اتم‌ها ثابت مانده‌اند.

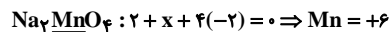
گزینه «۴» نادرست. با توجه به هیبرید رزونانسی O_3 ، طول هر دو پیوند

اکسیژن - اکسیژن در آن یکسان است.

۹۸- گزینه «۲»

(مهدی پویان نظر)

(۱) بالاترین عدد اکسایش منگنز (+۷) است.



(۲) بالاترین عدد اکسایش کروم (+۶) است.



۱۰۶- گزینه «۲»

(یاسین عقیمی نژاد)

واکنش‌های داده شده، سوختن پروپن را نشان می‌دهند که فرایندی گرماده است. دقت شود زمانی گرمای بیش‌تری آزاد خواهد شد که پروپن به حالت گاز و آب تولیدی به صورت مایع باشد.

۱۰۷- گزینه «۴»

(یاسین عقیمی نژاد)

به واکنشی که طی آن یک مول ماده از عنصرهای سازنده‌اش تشکیل می‌شود، واکنش تشکیل آن ماده می‌گویند. اگر در این واکنش، همه مواد شرکت‌کننده در حالت استاندارد خود قرار داشته باشند، تغییر آنتالپی این واکنش را آنتالپی استاندارد تشکیل آن ماده می‌گویند. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

۱۰۸- گزینه «۱»

(اکبر ابراهیم نتاج)

در مورد گزینه «۳»: توجه کنید:

$$\text{K(s)} + \frac{1}{2}\text{Br}_2(\text{l}) \rightarrow \text{KBr(s)}$$

در مورد گزینه «۴»: توجه کنید:

$$\text{H}_2\text{O(l)} \xrightarrow{100^\circ\text{C}} \text{H}_2\text{O(g)}$$

۱۰۹- گزینه «۳»

(فاضل قورمانی نقر)

مورد اول نادرست است. دمای شعله: اتان < اتن < اتین
آنتالپی استاندارد سوختن: اتان < اتن < اتین
مورد دوم نادرست است. آنتالپی ذوب جیوه از آب کم‌تر است. (جدول صفحه ۵۶ کتاب درسی)
مورد سوم نادرست است. (جدول صفحه ۵۷ کتاب درسی)
مورد چهارم نادرست است. آنتالپی استاندارد تشکیل گرافیت صفر است. (صفحه ۵۴)

۱۱۰- گزینه «۳»

(عامر رواج)

$$\left. \begin{aligned} \Delta H_{\text{ذوب بنزن}}^\circ &= \Delta H_{\text{تبخیر بنزن}}^\circ + \Delta H_{\text{تصعید بنزن}}^\circ \\ \Delta H_{\text{ذوب بنزن}}^\circ &< \Delta H_{\text{تبخیر بنزن}}^\circ \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{تبخیر بنزن}}^\circ < 2\Delta H_{\text{تصعید بنزن}}^\circ$$

$$\Delta H_{\text{تبخیر بنزن}}^\circ \Rightarrow \Delta H_{\text{تبخیر بنزن}}^\circ < 2\Delta H_{\text{تصعید بنزن}}^\circ$$

$$\frac{7}{4} \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} < \Delta H_{\text{تصعید بنزن}}^\circ < \frac{14}{8} \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow \frac{31}{0.8} \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} < \Delta H_{\text{تصعید بنزن}}^\circ < \frac{62}{1.6} \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

واکنش سوم بدون تغییر باقی می‌ماند.

$$\Delta H = -\frac{\Delta H_1}{2} + \frac{\Delta H_2}{2} + \Delta H_3 = -\frac{-118}{2} + \frac{-622}{2} - 285 = -187 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = \lambda / \Delta g \text{H}_2\text{O}_2 \times \frac{\text{molH}_2\text{O}_2}{34 \text{ gH}_2\text{O}_2} \times \frac{187 \text{ kJ}}{\text{molH}_2\text{O}_2} = 46 / 75 \text{ kJ}$$

۱۰۳- گزینه «۲»

(شور شاه‌پرویزی)

$$\begin{aligned} 2\text{C(s, گرافیت)} + \text{H}_2(\text{g}) &\rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +226 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \Delta G &= \Delta H - T\Delta S \Rightarrow 0 = +226000 \text{ J} - (277 + 277) \text{ K} \times \Delta S \\ \Rightarrow \Delta S &\approx 61 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \\ \Rightarrow \Delta S &= S_{\text{C}_2\text{H}_2} - (2S_{\text{گرافیت}} + S_{\text{H}_2}) \\ \Rightarrow 61 &= S_{\text{C}_2\text{H}_2} - (2 \times 25 + 20) \Rightarrow S_{\text{C}_2\text{H}_2} = 311 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \end{aligned}$$

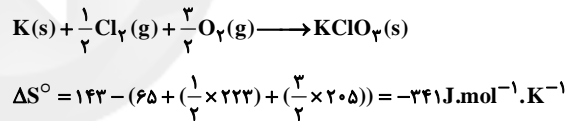
۱۰۴- گزینه «۲»

(سراسری تهرانی - ۹۴)

می‌دانیم ΔS یک تابع حالت است، در نتیجه تنها به حالت ابتدا و انتهای واکنش وابسته است. برای محاسبه ΔS کافی است مجموع آنتروپی واکنش‌دهنده‌ها را از مجموع آنتروپی فراورده‌ها کم کنیم، یعنی:

$$\Delta S = \text{مجموع آنتروپی واکنش‌دهنده‌ها} - \text{مجموع آنتروپی فراورده‌ها}$$

بنابراین:



۱۰۵- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۴)

برای ساختن واکنش $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ باید واکنش اول را با توجه به NH_3 در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم، سپس واکنش دوم را با توجه به HNO_3 در $\frac{1}{4}$ ضرب نماییم. واکنش سوم را نیز با توجه به ضریب NO_2 در $-\frac{3}{4}$ ضرب خواهیم کرد. در نتیجه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \text{NH}_3 + \frac{5}{4}\text{O}_2 &\rightarrow \text{NO} + \frac{3}{4}\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = \frac{a}{4} \\ \frac{3}{2}\text{NO}_2 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} &\rightarrow \text{HNO}_3 + \frac{1}{2}\text{NO} \quad \Delta H = -\frac{b}{2} \\ \frac{3}{4}\text{O}_2 + \frac{3}{2}\text{NO} &\rightarrow \frac{3}{2}\text{NO}_2 \quad \Delta H = -\frac{3c}{4} \\ \text{NH}_3 + 2\text{O}_2 &\rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = \frac{a}{4} - \frac{b}{2} - \frac{3c}{4} \\ \Delta H &= \frac{a - 2b - 3c}{4} \end{aligned}$$

