

دفترچه اختصاصی

علوم  
تجربی

نام :

نام خانوادگی:

محل امضاء:

دفترچه‌ی شماره‌ی ۲

۹۴/۳/۱۵



## آزمون ۱۵ خرداد ماه ۱۳۹۴

### آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی:

شماره‌ی داوطلبی:

تعداد سؤال:

مدت پاسخ‌گویی:

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، قعدداد، شماره‌ی سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

تعداد سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی به سؤال‌ها دقیقاً مشابه کنکور سراسری سال قبل (۹۳) در نظر گرفته شده است.

۱-۰۱- مطالعه‌ی کدام‌یک از موارد زیر در حیطه‌ی زمین‌شناسی فیزیکی قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) آتشفشن‌ها
- (۲) زمین‌لرزه‌ها
- (۳) شیوه‌ی زندگی دایناسورها
- (۴) سیلان‌ها

۱-۰۲- کدام‌یک از عرض‌های جغرافیایی نیمکره‌ی جنوبی بیشترین میزان بارندگی را دارد؟

- (۱) ۴۰-۵۰ درجه
- (۲) ۲۰-۳۰ درجه
- (۳) ۵۰-۶۰ درجه
- (۴) ۱۰ درجه

۱-۰۳- از میان املاح آب دریا کدام گزینه درصد کمتری را نسبت به بقیه دارد؟

- (۱) سولفات مسیزیم
- (۲) کلرید سدیم
- (۳) کربنات کلسیم
- (۴) سولفات کلسیم

۱-۰۴- سطح پیزومتریک سطحی است که ...

(۱) لایه‌ی نفوذپذیر در سطح زمین بیرون‌زدگی دارد و آب وارد آن می‌شود.

(۲) سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع، فشاری برابر با فشار اتمسفر دارد.

(۳) بین سطح زمین و سطح ایستابی واقع است و فضاهای خالی آن از آب و هوا پر می‌شود.

(۴) آب در یک سفره‌ی تحت فشار پس از حفر چاه، تا آنجا بالا می‌آید و می‌تواند زیر سطح زمین و یا بالاتر از آن باشد.

۱-۰۵- چنان‌چه در محلی کانی‌شناسان مقادیری کانی با جلای ابریشمی و صمغی یافتند، مبنای نام‌گذاری آن‌ها برای جلا کدام مورد بوده است؟

- (۱) عکس‌العمل کانی در برابر نور
- (۲) نحوه‌ی بازتابش نور
- (۳) منظره ظاهری
- (۴) نحوه‌ی قرارگیری پیوندها

۱-۰۶- کدام کانی قادر به خط انداختن بر روی گرونا است؟

- (۱) آمتیست
- (۲) یاقوت
- (۳) ارتوز
- (۴) آپاتیت

۱-۰۷- کانی‌های زودگداز ... ذوب می‌شوند و ... تبلور پیدا می‌کنند.

- (۱) زودتر - دیرتر
- (۲) دیرتر - دیرتر
- (۳) زودتر - زودتر
- (۴) دیرتر - زودتر

۱-۰۸- کدام‌یک از کانی‌های زیر می‌تواند هم در ترکیب سنگ‌های اسیدی و هم سنگ‌های بازی شرکت کند؟

- (۱) الیوین
- (۲) کوارتز
- (۳) مسکوویت
- (۴) پلاژیوکلاز

۱-۰۹- تراورتن چگونه به وجود می‌آید؟

- (۱) بر اثر آزاد شدن  $\text{CO}_2$  از آب زیرزمینی چشممه‌های آهکی و رسوب کربنات کلسیم
- (۲) از تراکم  $\text{Ca}^{2+}$  در چشممه‌های آهک ساز و ترکیب آن با آب و
- (۳) از بقایای گیاهان آلی و دفن آن‌ها در چشممه‌های آهکی
- (۴) بر اثر فعالیت جلبک‌های آهک‌ساز موجود در آب‌های سطحی

۱۱۰- سنگ آواری آلی کدام است؟

- |           |            |
|-----------|------------|
| (۲) شیل   | (۱) برش    |
| (۴) فیلیت | (۳) کوکینا |

۱۱۱- علت وجود لایه‌های متناوب سفید و سیاه در گنیس چیست؟

- |                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| (۱) ناخالصی‌های موجود در سنگ مادر                                 |
| (۲) کشیده و پنهن شدن کانی‌های ورقه‌ای و غیرورقه‌ای در امتدادی خاص |
| (۳) دمای زیاد در هاله‌ی دگرگونی                                   |
| (۴) وفور میکا در سطح شیستوزیته                                    |

۱۱۲- گرهک‌های منگنز کف دریاها و اقیانوس‌ها حاوی کدام مورد نیست؟

- |                      |
|----------------------|
| (۱) هیدروکسید منیزیم |
| (۲) اکسید آهن        |
| (۳) نیکل             |
| (۴) کبات             |

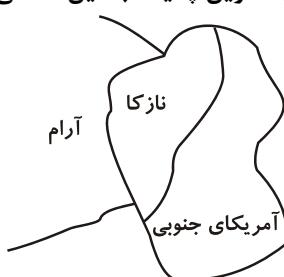
۱۱۳- «کوتوله‌ی سفید» و «گیرنده‌ی عنان» به ترتیب جزء ... و ... ستارگان هستند.

- |                           |
|---------------------------|
| (۱) رقیق‌ترین - چگال‌ترین |
| (۲) قطورترین - رقیق‌ترین  |
| (۳) کوچک‌ترین - بزرگ‌ترین |
| (۴) چگال‌ترین - بزرگ‌ترین |

۱۱۴- عمق هسته‌ی زمین را با محاسبه‌ی کدام مورد می‌توان برآورد نمود؟

- |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| (۱) تغییر سرعت امواج <b>P</b> ناشی از شکست این امواج در مرز گوشه - هسته                  |
| (۲) محاسبه‌ی زمان‌های سیر امواج <b>P</b> منعکس شده از هسته‌ی داخلی                       |
| (۳) تغییرات سرعت امواج <b>P</b> ناشی از تغییر ساختمان بلورین در مرز هسته‌ی داخلی - خارجی |
| (۴) افزایش سرعت امواج <b>P</b> به علت چگالی کم‌تر هسته‌ی داخلی نسبت به هسته‌ی خارجی      |

۱۱۵- در شکل مقابل کشتی از جنوب شرقی اقیانوس آرام وارد ورقه‌ی نازک شده است. نزدیک‌ترین پدیده به این کشتی تحقیقاتی کدام است؟



- |                        |
|------------------------|
| (۱) آتش‌فشن انجراری    |
| (۲) جزایر قوسی         |
| (۳) پشته‌های اقیانوسی  |
| (۴) درازگودال‌های عمیق |

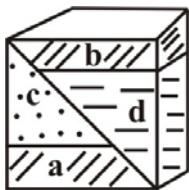
۱۱۶- دامنه‌ی موج زلزله‌ای با قدرت ۵ ریشتر چند برابر زلزله‌ای با قدرت ۲ ریشتر است؟

- |          |
|----------|
| (۱) ۱۰   |
| (۲) ۳    |
| (۳) ۱۰۰۰ |
| (۴) ۳۰   |

۱۱۷- مواد جامد آتش‌فشنی با قطرهای ۲ تا ۳۲ میلی متر ..... نامیده می‌شود.

- |              |
|--------------|
| (۱) خاکستر   |
| (۲) بمب      |
| (۳) لاپیلی   |
| (۴) قطعه سنگ |

۱۱۸- نوع گسل در شکل مقابل رانده است. در مورد لایه‌ها کدام گزینه درست است؟



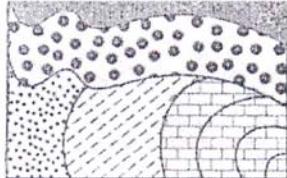
(۱) لایه‌ی d جوان‌تر از لایه‌ی c است.

(۲) لایه‌ی b از لایه‌ی a جوان‌تر است.

(۳) لایه‌ی c از لایه‌ی d جوان‌تر است.

(۴) لایه‌ی d جوان‌تر از لایه‌ی a است.

۱۱۹- در شکل در چه زمانی ناپیوستگی موازی مشاهده می‌شود؟



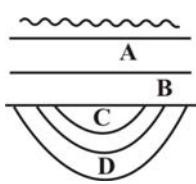
(۱) دونین

(۲) کربونیفر

(۳) تریاس

(۴) اردوبویسین

۱۲۰- در شکل مقابل احتمال حذف شدن سنگواره‌ی راهنما در کدام نقطه بیش‌تر است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۲۱- اگر بخواهیم فسیل‌های زیر را براساس گروه‌های «سرپایان، روزن‌داران، بازوپایان و بندپایان» مرتب کنیم، کدام گزینه صحیح به نظر می‌رسد؟

(۱) تریلوبیت-آمونیت-آرکنوتیریکس-اسپی‌ریفر

(۲) آمونیت-نومولیت-استروماتولیت-اسپی‌ریفر

(۳) بلمنیت-نومولیت-اسپی‌ریفر-بلمنیت-تریلوبیت

(۴) نومولیت-اسپی‌ریفر-بلمنیت-تریلوبیت

۱۲۲- کدامیک از شرایط زیر علت توسعه‌ی فراوان خزندگان در دوران مژوزوییک است؟

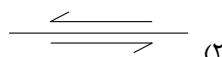
(۱) تکافوی غذا

(۲) بزرگی جثه

(۳) وجود مرداب‌ها

(۴) شرایط آب و هوایی

۱۲۳- کدام علامت معرف گسل امتدادلغز در نقشه‌های زمین‌شناسی است؟



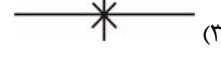
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

۱۲۴- شیب متوسط رشته قناتی با ۱۴ چاه متواالی، ۴ درصد است. اگر عمق آخرین چاه حفر شده در این رشته قنات، ۴۲ متر باشد، فاصله‌ی هر چاه با چاه بعدی بر حسب متر چقدر است؟

۱۰۰ (۱)

۱۰۵۰ (۲)

۷۵ (۱)

۱۵۰ (۳)

۱۲۵- در یک نفت‌گیر، سنگ مخزن مناسب از نوع ... می‌تواند باشد.

۱) رس

۲) سیلت

۲) شیل

۴) ماسه

۱۲۶-اگر  $A = \sqrt{2} + 1$  و  $B = \sqrt{2} - \sqrt[3]{A^2 - B^2}$  کدام است؟

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

۱۲۷-در یک دنباله‌ی هندسی صعودی مجموع جملات دوم و پنجم برابر ۹ و تفاضل جملات دوم و پنجم برابر ۷ است. مجموع شش جمله‌ی اول این دنباله کدام است؟

- (۱)  $33$  (۲)  $31/5$  (۳)  $35$  (۴)  $32/5$

۱۲۸-اگر  $b = 27\sqrt{3}$  و  $a = 1$ ،  $\log b - \log(2-a)$  مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $6/25$  (۲)  $4/5$  (۳)  $2/5$  (۴)  $25$

۱۲۹-تعداد جایگشت‌های حروف کلمه‌ی computer که در آن سه حرف  $m$  و  $c$  به صورت com قرار گرفته باشند چند تا است؟

- (۱)  $360$  (۲)  $2160$  (۳)  $720$  (۴)  $4320$

۱۳۰-می خواهیم میزان مطالعه‌ی تعدادی از دانش آموزان یک مدرسه را در روزهای هفته مورد مطالعه قرار بدھیم. در این فعالیت آماری، متغیر تصادفی چگونه است؟

- (۱) کمی پیوسته (۲) کمی گستته (۳) کیفی اسمی (۴) کیفی ترتیبی

۱۳۱-واریانس ۱۱ داده‌ی آماری صفر است. اگر داده‌های ۲۴، ۱۶ و ۲۶ به آن‌ها اضافه شود، میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند. انحراف معیار ۱۴ داده‌ی حاصل کدام است؟

- (۱)  $0/75$  (۲)  $1/25$  (۳)  $4$  (۴)  $2$

۱۳۲-درصد افراد یک منطقه، مجله مطالعه می‌کنند و ۱۰ درصد آن‌ها چپ دست هستند. فردی به تصادف از این منطقه انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی فرد انتخابی چپ دست است یا مجله مطالعه می‌کند؟

- (۱)  $0/3325$  (۲)  $0/325$  (۳)  $0/3475$  (۴)  $2/35$

۱۳۳-اگر  $\tan \alpha = \frac{1}{2}$ ، آن‌گاه حاصل  $\tan(\frac{\pi}{4} - 2\alpha)$  کدام است؟

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

۱۳۴-معادله‌ی  $x = \frac{4}{x+2} + \frac{4}{x-2}$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲)  $1$  (۳)  $2$  (۴)  $3$

۱۳۵-فرض کنید  $f(x) = \frac{1}{2}(x+3)^2 - x - 1$  و  $g(x) = 2x^2$  باشد. با کدام انتقال زیر، نمودار تابع  $f(g(x))$  محور  $x$  را در دو

نقشه‌ی متمایز با طول‌های نامنفی قطع خواهد کرد؟

(۱)  $\frac{9}{8}$  واحد به سمت بالا (۲)  $\frac{9}{8}$  واحد به سمت راست و  $\frac{1}{8}$  واحد به سمت بالا

(۳)  $\frac{9}{8}$  واحد به سمت راست (۴)  $\frac{1}{8}$  واحد به سمت راست

۱۳۶-اگر حد تابع  $f(x) = \frac{2x - \sqrt{x^2 + 3x}}{ax + 1}$  وقتی  $x \rightarrow -\infty$  برابر ۱ باشد،  $f(-3)$  کدام است؟

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

۱۳۷- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1-\sin x}}{2x-\pi}, & 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ \frac{a}{\pi}x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \end{cases}$  پیوسته است؟

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

۱۳۸- مشتق تابع  $f(x) = \cos^4\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{x}\right)$  در  $x = \lambda$  کدام است؟

$\frac{\pi\sqrt{2}}{128}$  (۴)       $-\frac{\pi\sqrt{2}}{128}$  (۳)       $\frac{\pi\sqrt{2}}{64}$  (۲)       $-\frac{\pi\sqrt{2}}{64}$  (۱)

۱۳۹- اگر  $1 < |2x+1|$  حاصل  $[x] + [x^2]$  کدام است؟ ([], نماد جزء صحیح است).

-۱ (۴)      ۲ (۳)      ۱ (۲)      ۰ صفر (۱)

۱۴۰- احتمال انتقال نوعی بیماری مسری از فرد بیمار به افراد مستعد برابر  $\frac{1}{2}$  است. اگر ۴ نفر مستعد با فردی که حامل بیماری است ملاقات کنند و متغیر تصادفی  $X$  تعداد افرادی باشد که به این بیماری مبتلا می‌شوند، حاصل  $P(X < 3)$  چقدر از یک کمتر است؟

۰/۰۹۸۲۷ (۴)      ۰/۹۸۲۷ (۳)      ۰/۲۷۲ (۲)      ۰/۰۲۷۲ (۱)

۱۴۱- تابع معکوس تابع  $f(x) = x|x|$  کدام است؟

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

$f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & x \geq 0 \\ \sqrt{-x}, & x < 0 \end{cases}$  (۱)

۴) تابع  $f$  معکوس ناپذیر است.       $f^{-1}(x) = -\sqrt{|x|}$  (۳)

۱۴۲- جواب کلی معادله  $2\sin^2 x = 1 - \cos 4x$  کدام است؟

$k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  (۴)       $\frac{k\pi}{6}$  (۳)       $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۲)       $\frac{k\pi}{3}$  (۱)

۱۴۳- عرض از مبدأ معادله خط قائم بر منحنی  $y = e^{x^2-1}$  در  $x = 1$  کدام است؟

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

۱۴۴- اگر  $f(x) = x^2[x]$  کدام است؟ ([], نماد جزء صحیح است).

۲ (۴)      -۲ (۳)      -۴ (۲)      ۰ صفر (۱)

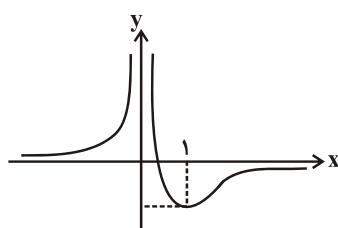
۱۴۵- تابع  $f(x) = x \ln x$  چند نقطه‌ی عطف دارد؟

۲ (۲)      ۱ (۱)

۴) فاقد عطف (۳)

۱۴۶- اگر نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax^4 + bx^3 + c}{x^2}$  به صورت مقابل باشد.  $b$  کدام است؟

-۳ (۲)      ۳ (۱)  
-۶ (۴)      ۶ (۳)



۱۴۷- نقطه‌ی  $A(-2,1)$  رأس موبعی است که یک قطر آن منطبق بر خط به معادله‌ی  $x+y=5$  است. محیط این مربع کدام است؟

۶) ۴

۴۸) ۳

۲۴) ۲

۱۲) ۱

۱۴۸- دو دایره‌ی  $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$  نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟

۱) متاخرج

۲) مماس داخل

۳) متقاطع

۴) مماس خارج

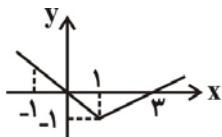
۱۴۹- برآینه‌ی سهموی به معادله‌ی  $y = -2x^2 + 4y + 2x$ , نوری در امتداد خط  $y = 2$  می‌تابد، شیب امتداد بازتاب نور کدام است؟

 $-\frac{8}{15}) ۴$  $\frac{17}{2}) ۳$  $\frac{1}{2}) ۲$  $\frac{8}{13}) ۱$ 

۱۵۰- اگر  $\int (5x\sqrt{x} - \frac{1}{x\sqrt{x}} + 4) dx = \frac{2f(x)}{\sqrt{x}} + C$  باشد،  $f(x)$  کدام است؟

$$(x\sqrt{x} - 1)^2 (4) \quad x^3 + 2x\sqrt{x} + 1 (3) \quad (2x\sqrt{x} - 1)^2 (2) \quad x^3 + 2x\sqrt{x} (1)$$

۱۵۱- شکل زیر نمودار تابع  $f$  را نشان می‌دهد. حاصل  $\int_{-1}^3 (x+f(x)) dx$  کدام است؟



۳) ۲

۵) ۱

۲) ۴

۴) ۳

۱۵۲- عرض یک مستطیل، ربع طول قطر آن است. زاویه‌ی بین نیمساز هر زاویه‌ی داخلی با قطر گذرنده از رأس آن زاویه، چند درجه است؟

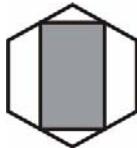
۳۰) ۲

۱۵) ۱

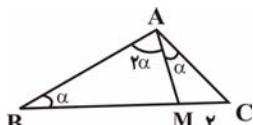
۶۰) ۴

۴۵) ۳

۱۵۳- در شکل مقابل، رأس‌های مستطیل، وسط‌های اضلاع شش ضلعی منتظم هستند. مساحت مستطیل چه کسری از مساحت شش ضلعی است؟

 $\frac{1}{3}) ۲$  $\frac{1}{2}) ۱$  $\frac{2}{9}) ۴$  $\frac{1}{4}) ۳$ 

۱۵۴- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} = 3\hat{B}$  است. نقطه‌ی  $M$  به فاصله‌ی ۲ از رأس  $C$  روی ضلع  $BC$  طوری قرار گرفته است که زاویه‌ی  $A$  را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می‌کند. اگر  $AC = 3$  باشد،  $BM$  چقدر است؟



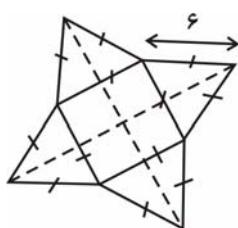
۳) ۲

۲/۵) ۱

۴/۵) ۴

۴) ۳

۱۵۵- با کمک شکل زیر هرم منتظمی ساخته‌ایم. حجم این هرم کدام است؟

 $108\sqrt{2}) ۱$  $108\sqrt{3}) ۲$  $36\sqrt{2}) ۳$  $36\sqrt{3}) ۴$

## ۱۵۶- بیشترین قربانیان بیماری‌های عفونی مربوط به ....

- ۱) عامل بیماری زایی است که پس از ورود به بدن با برخورد به پروتئین‌های طبیعی شکل و ساختار آنها را تغییر می‌دهد.
- ۲) عامل بیماری زایی است که دارای یک نوع اسید هسته‌ای بوده و سبب آسیب کبدی می‌شود.
- ۳) جانداری می‌شود که تولیدمثل جنسی خود را در بدن میزبانی از جمعیت‌های فرصت طلب، انجام می‌دهد.
- ۴) جانداری هتروتروف و تک سلولی است که ساختار خوش‌های و کروی دارد.

## ۱۵۷- هر پیک شیمیایی که .....

- ۱) به خون وارد شود، نمی‌تواند روی سلول‌های تولیدکنندهٔ خود اثر داشته باشد.
- ۲) از نورون به خون وارد شود، نمی‌تواند در تحریک سلول‌های سنتگین‌ترین بافت بدن موثر باشد.
- ۳) از سد خونی-مغزی عبور کند، قطعاً نمی‌تواند درون جسم سلولی گیرندهٔ داشته باشد.
- ۴) اثر سریع و کوتاه مدت دارد، الزاماً انتقال دهندهٔ عصبی نیست.

## ۱۵۸- براساس بررسی‌های ..... امکان ..... وجود دارد.

- ۱) چارگف-برابر بودن مقادیر باز آدنین با تیمین در هر نوع اسید هسته‌ای
- ۲) ویلکینز و فرانکلین-پی بردن به شکل و ساختار یک مولکول با تجزیه و تحلیل سایه‌ی آن
- ۳) واتسون و کریک-توجیه قوانین جفت شدن بازها در دئوکسی ریبونوکلئیک اسید
- ۴) چارگف-محاسبه مقادیر بازهای نیتروژن دار در ماده‌ی ژنتیکی عامل جنون گاوی

## ۱۵۹- در چرخه‌ی جنسی زنان، هم زمان با .....

- ۱) بلوغ نهایی فولیکول، ترشح هورمون لوთئینی کنندهٔ افزایش می‌یابد.
- ۲) رسیدن جسم زرد به حداقل رشد خود، مقدار استروژن از پروژسترون بیش تر می‌شود.
- ۳) تخمک گذاری، اختلاف غلظت هورمون‌های هیپوفیزی در حداقل است.
- ۴) اتمام چرخه‌ی تخدمانی و تحلیل رفتن جسم زرد، اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی در حداقل است.

## ۱۶۰- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) تعداد سیاهرگ‌های ششی مادر چهار برابر تعداد سیاهرگ در یک بندناه بوده و همانند آن دارای خون روشان‌اند.
- ۲) در اولین اندام‌های نمی‌یافته در دوران جنینی، سلول‌هایی یافت می‌شوند که توانایی بیان ژن پروتئین مکمل را پیدا خواهند کرد.
- ۳) اندام‌های جنسی جنین زمانی مشخص می‌شود که اندازهٔ جنین ۲۲ میلی متر و وزن آن حدود ۱ گرم است.
- ۴) ممکن نیست قبل از جایگزینی بلاستوسیست، سه لایه بافت مقدماتی اکتوورم، مزوورم و آندورم نمو یابند.

## ۱۶۱- اندام‌های ..... در بین مهره‌داران، قطعاً .....

- ۱) تحلیل رفته و فاقد نقش- وستیجیال‌اند.
- ۲) دارای اساس ساختاری یکسان- کار یکسانی دارند.
- ۳) همولوگ- از لحاظ فنوتیپی یکسان‌اند.

## ۱۶۲- در ..... الی یک صفت مغلوب در کروموزوم ..... نمی‌تواند از ..... دریافت شده باشد.

- ۱) مرغ خانگی- جنسی- خروسی با فنوتیپ غالب
- ۲) ملخ نر- ۱۱- ملخ نری با فنوتیپ مغلوب
- ۳) پروانه‌ی مونارک ماده- جنسی- مونارک ماده‌ی غالب

۱۶۳- در دودمانه‌ی مقابل تولد فرد A غیرممکن است. در صورتی که افراد مشخص شده با علامت سؤال پسر باشند، چقدر احتمال

دارد از لحاظ فنوتیپ با هم متفاوت باشند؟



۱۶۴- در ملخ طول شاخص صفت وابسته به جنس و رنگ بال صفتی اتوژومی است از آمیزش ملخ نر شاخص بلند و بال قهوه‌ای با ماده‌ی شاخص کوتاه و بال سبز در  $F_1$  همه‌ی ماده‌ها شاخص بلند و بال سبز می‌شوند. در  $F_2$  احتمال نرهای شاخص کوتاه و بال قهوه‌ای به ماده‌های شاخص بلند و بال سبز کدام است؟

- |                  |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ۲) $\frac{2}{3}$ | ۱) $\frac{1}{4}$ | ۱) $\frac{1}{3}$ | ۱) $\frac{1}{2}$ |
|------------------|------------------|------------------|------------------|

۱۶۵- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر پروتئین مکملی پس از برخورد با میکروب، فعال شده و به طور مستقیم سبب نابودی میکروب می‌شود.
- ۲) هر تار عصبی در عصب نخاعی پس از ورود به نخاع با نورون رابط سیناپس می‌دهد.
- ۳) هر جسم مومنند روی شاخص جنس نر نوعی پروانه دارای گیرنده‌های فرمونی است.
- ۴) هر سلول گیرنده‌ی نور در پلاناریا، پیام عصبی را پس از هدایت از جسم سلولی به عصب بینایی وارد می‌کند.

۱۶۶- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان ایستاده، ... نسبت به ... در سطح بالاتری قرار دارد.»

- |                          |                               |                        |                            |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|
| الف- استخوان رکابی- چکشی | ب- مجاری نیم‌دایره- پرده صماخ | ج- لکه‌ی زرد- نقطه کور | ه- غده‌ی فوق کلیه- پانکراس |
| د- مغز میانی- تalamوس    |                               |                        |                            |

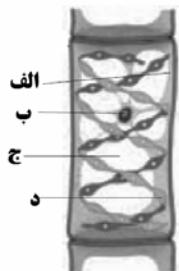
- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ۵) ۴ | ۴) ۳ | ۳) ۲ | ۱) ۲ |
|------|------|------|------|

۱۶۷- کدام مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«رقبابت در جوامع زیستی .....»

- ۱) همواره منجر به درگیری و سنتیز می‌شود.
- ۲) می‌تواند با صیادی رابطه‌ی عکس داشته باشند.
- ۳) با هم پوشانی کنامهای واقعی رابطه‌ی عکس دارد.
- ۴) با تغییر الگوی تغذیه‌ی جانور، تغییر نمی‌کند.

۱۶۸- در مورد شکل مقابل چند مورد صحیح است؟



- |                                                                    |                                                |                                  |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| الف- محلی است که $NAD^+$ به $NADH$ تبدیل می‌شود.                   | ب- دارای یک مجموعه از کروموزومهای غیرهمتا است. | ج- محل فعالیت آنزیم روبیسکو است. |
| د- دارای نوعی کانال یونی برای عبور $H^+$ در خلاف شیب غلظت خود است. |                                                |                                  |

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ۴) ۴ | ۳) ۳ | ۲) ۲ | ۱) ۱ |
|------|------|------|------|

۱۶۹- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) هاگداران همگی دارای نوعی رابطه همزیستی اند.
- ۲) هسته‌های یک کپک مخاطی پلاسمیدیومی هم از لحاظ تعداد کروموزوم و هم نوع ژن‌ها یکسان‌اند.
- ۳) در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی گامت‌هایی که هم‌جوشی دارند، نمی‌توانند از لحاظ ژنتیکی متفاوت باشند.
- ۴) آغازیانی که چرخه‌ی زندگی پیچیده‌ای به صورت تناوب نسل دارند همگی پرسلولی و آبزی هستند.

۱۷۰- نخینه‌های ..... فاقت ..... هستند.

- |                                              |                                                |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ۱) زیگومیست‌ها قطعاً دیواره‌ی عرضی           | ۲) ساکارومیسز سرویزیه- ساختار تولیدمثل غیرجنسي |
| ۳) حاصل از رویش یک هاگ- قدرت ادغام‌شدن با هم | ۴) قارچ صدفی بعد از ادغام- امکان تشکیل بازیدی  |

۱۷۱- کدام مورد جمله‌ی «منبع الکترون باکتری‌های شیمیواترروف .....» را به نادرستی کامل می‌کند؟

- (۱) می‌تواند همان منبع انرژی آن‌ها باشد.
- (۲) می‌تواند ماده‌ی دفعی پلاناریا باشد.
- (۳) ممکن است مشابه باکتری ارغوانی باشد.
- (۴) برخلاف جلبک‌های سبز می‌تواند آب باشد.

۱۷۲- کدام گزینه برای تکمیل جمله‌ی زیر در مورد چرخه‌ی زندگی عامل مالاریا مناسب است؟

«اپسپوروزوئیت، ..... گوارش ..... می‌شود.

- (۱) برخلاف مروزوئیت در بدن انسان تولید می‌شود.
- (۲) برخلاف زیگوت نسبت به شرایط نامساعد مقاوم است.
- (۳) همانند گامت دارای تاثر و توانایی حرکت است.
- (۴) همانند گامت توسيت در بدن انسان و پشه یافت می‌شود.

۱۷۳- گوارش ..... گوارش ..... می‌شود.

- (۱) شیمیایی در ملخ، همانند- مکانیکی در کرم خاکی، در معده انجام
- (۲) مکانیکی در گنجشک، برخلاف- شیمیایی در کرم خاکی، در چینهدان آغاز
- (۳) مکانیکی در ملخ، همانند- شیمیایی در انسان، از دهان شروع
- (۴) شیمیایی در کرم خاکی، برخلاف- شیمیایی در انسان، در روده انجام

۱۷۴- کدام گزینه درست است؟ «سلول سازنده‌ی ..... همواره .....»

- (۱) پادتن- از تقسیم سلول‌های خاطره به وجود می‌آیند.
- (۲) هیستامین- آن را در حساسیت تولید و آزاد می‌کند.
- (۳) پروفورین- پس از برخورد با آنتیزن خاصی تقسیم می‌شوند.
- (۴) اینترفرون آلوده به ویروس- به علت حمله‌ی ویروس می‌میرند.

۱۷۵- هورمونی که .....، برخلاف هورمونی که در رئوس ریشه تولید می‌شود، .....

- (۱) توسط فریتز ونت کشف شد- باعث تشکیل ریشه در کشت بافت می‌شود.
- (۲) اغلب بافت‌های گیاهی تولید می‌کنند- سبب افزایش مدت نگهداری میوه‌ها می‌شود.
- (۳) باعث نمو میوه و جوانه‌زن می‌شود- عامل اصلی چیرگی رأسی است.
- (۴) سبب حفظ جذب آب گیاه در تنفس خشکی می‌شود- محرك تقسیم سلولی در بافت‌هاست.

۱۷۶- در اپران لک، .....

- (۱) بخش تنظیمی، حاوی زن‌هایی برای تولید آنزیم‌های جذب و متابولیسم لاکتوز است.
- (۲) اتصال آلولاکتوز به مهارکننده، مانع از حرکت رو به جلوی RNA پلی‌مراز می‌شود.
- (۳) mRNA تولید شده، چندگانه است و پس از ترجمه غلظت آنزیم‌ها را همزمان باهم بالا می‌برد.
- (۴) زن تنظیم‌کننده mRNA ای را می‌سازد که باعث تولید عامل تنظیم‌کننده می‌شود.

۱۷۷- همه‌ی موارد زیر در بدرو ترشح غیرفعال هستند، به جز ...

- (۱) پروتئازهای شیره‌ی معده
- (۲) پادتن
- (۳) پروتئازهای شیره‌ی پانکراس
- (۴) پروتئین‌های مکمل

۱۷۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اولین ... همان ... هستند که از ویژگی‌های آن‌ها ... می‌باشد.»

- (۱) جانوران ساکن خشکی- متنوع‌ترین جانوران- داشتن طناب عصبی شکمی و توانایی دفع مواد زائد نیتروژن دار به شکل بلورهای جامد

(۲) مهره‌داران- موفق‌ترین و فراوان‌ترین مهره‌داران- داشتن لوب‌های بويایی بزرگ و قرار گرفتن قلب در سطح شکمی

(۳) مهره‌داران ساکن خشکی- اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی- داشتن قلب چهار حفره‌ای و دفع اوره

(۴) جانوران بی‌مهره ساکن خشکی- فراوان‌ترین جانوران- داشتن سیستم تنفس نایی و گردش خون باز

## ۱۷۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) طبق تحقیقات سج و آلتمن، تشکیل اولین زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی توسط مولکول **RNA** کاتالیز شده است.
- (۲) در الگوی سوب بنیادین همانند الگوی حباب، مولکول‌های آلى پیچیده درون اقیانوس‌ها به وجود آمده‌اند.
- (۳) در آزمایشگاه بدون وجود نوکلئوتیدهای مادری، امکان اتصال نوکلئوتیدهای آزاد به همیگر وجود ندارد.
- (۴) دانشمندان معتقدند که ریشه‌های شکل‌گیری ساز و کار وراثت، به تعیین ژنتیپ و فنوتیپ میکروسفرها توسط مولکول **RNA** درون آن‌ها بر می‌گردند.
- ۱۸۰- در جمعیتی متعادل الـ ۱ و ۲ بر الـ ۳ غالبد و نسبت به یکدیگر هم توانند. اگر فراوانی الـ مغلوب نصف فراوانی هر الـ غالب باشد، نسبت افراد خالص به ناخالص چقدر است؟

$$\frac{3}{32} \quad (4) \quad \frac{9}{16} \quad (3) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad \frac{3}{4} \quad (1)$$

## ۱۸۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) سلول‌های غربالی پروتئین‌های موردنیاز سلول همراه را تولید می‌کنند.
- (۲) مغز همه‌ی ساقه‌های علفی از سلول‌هایی ساخته شده که فضای بین سلولی فراوان دارد.
- (۳) سلول‌های آوند چوبی که باریک و طویل هستند در تمام گیاهان آرکنگن دار یافت می‌شوند.
- (۴) کوتیکول نوعی عایق حرارتی است و می‌تواند نقش محافظتی در برابر حمله‌ی ویروسیدها و سیاهک‌ها داشته باشد.

## ۱۸۲- چند مورد زیر برای کامل کردن جمله‌ی «در آزمایش .....» مناسب است؟

الف- کانل، گونه‌ی ۱ همواره مناطق کم عمق تخته‌سنگ‌ها را انتخاب می‌کند.

ب- پاولوف، سگ با روش آزمون و خطا توانست بین صدای زنگ و غذا ارتباط برقرار کند.

ج- پاین، حذف صیاد از محیط باعث کاهش رقابت بین صدف‌ها می‌شود.

د- گوس، بین گونه‌های ۱ و ۲، برخلاف گونه‌های ۱ و ۳ حذف رقابتی صورت می‌گیرد.

ه- لورنزو، پاسخ به محرك بخش غریزی فرآیند نقش پذیری است.

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

## ۱۸۳- همه‌ی موارد زیر منسوب به داروین است به جز ...

- (۱) انجام اولین آزمایش‌های مربوط به نورگرایی بر روی گیاهچه‌های مربوط به گیاهان گندمی
- (۲) بیان این مطلب که رقابت بین گونه‌های دارای شباهت زیاد به یکدیگر، حادتر است.
- (۳) پذیرش نظریه‌ی لامارک مبنی بر «وراثتی بودن صفات اکتسابی»
- (۴) توجیه تغییر و گسترش پستانداران به کمک الگوی تعادل نقطه‌ای

## ..... سلول دارای ..... قطعاً .....

- (۱) سانتریول- فاقد دیواره‌ی سلولی است.
- (۲) واکوئل بزرگ با مواد رنگی- دستگاه غشایی درونی دارد.
- (۳) پراکسی زوم- ذخیره‌ی گلیکوژنی دارد.

## ۱۸۵- چند مورد در ارتباط با گرانولوسیت‌های خونی انسان است؟

الف- تولید ماده‌ی ضد تشکیل فیبرین ب- تجزیه‌ی هموگلوبین و تولید بیلی وردین

ج- تولید دی اکسید کربن د- مبارزه با مروزه‌های

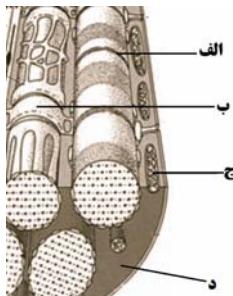
$$4 \quad (4) \quad 3 \quad (3) \quad 2 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

## ۱۸۶- جانورانی با ..... همگی .....

- (۱) گردش خون باز- تنفس نایی دارند.
- (۲) قدرت پژواک سازی- زندگزا هستند.
- (۳) معده‌ی چهار قسمتی- دارای ژن سلولاز اند.

## ۱۸۷- کدام عبارت در ارتباط با انسان نادرست است؟

- (۱) پیام‌های عصبی پس از ارتعاش پرده‌ی صماخ سبب ارتعاش استخوان چکشی می‌شوند.  
 (۲) در بیماری آب مروارید همانند پیرچشمی، بخشی که دچار اختلال می‌شود توسط زلایه تغذیه می‌گردد.  
 (۳) ترکیبات شیمیایی ثانوی در گیاه شب بو می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های موجود در سقف حفره‌ی بینی شود.  
 (۴) دستگاه مرکزی انسان به واسطه‌ی گیرنده‌های موجود در ماهیچه‌های اسکلتی می‌تواند از قسمت‌های مختلف بدن اطلاع یابد.
- ۱۸۸- در پای اسب، ممکن نیست ..... به واسطه‌ی ماهیچه‌ای به ..... متصل شود.



- (۱) مج-زانو (۲) ساق-ستون مهره (۳) مج-ران (۴) زانو-ران

## ۱۸۹- با توجه به شکل مقابل چند مورد صحیح است؟

- الف- خط M است که در وسط صفحه‌ی هنسن قرار دارد.  
 ب- تحت تأثیر استیل کولین، کلسیم به درون آن نشت می‌کند.  
 ج- NADH می‌تواند به آن وارد و  $NAD^+$  از آن خارج شود.  
 د- در هر نوع انقباضی مرحله‌ی بی هوایی تنفس در آن رخ می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۹۰- ماده‌ی ..... نمی‌تواند محصول تجزیه‌ی ..... انسان سالم باشد.

- (۱) اوریک اسید- پیک دومین گلوکاگون و قابل دفع توسط کلیه‌های  
 (۲)  $CO(NH_2)_2$ - دئوکسی ریبوز و قابل بازجذب توسط کلیه‌های  
 (۳)  $HCO_3^-$ - گلوکز در مسیر تنفس هوایی سلول‌های بدن  
 (۴)  $C_6H_{12}O_6$ - پلی مری در سیتوپلاسم سلول‌های دیافراگم

## ۱۹۱- هر جانور با ..... قطعاً .....

- (۱) قدرت جوانه زنی- فاقد گوارش برون سلولی است.  
 (۲) چشم مرکب- فاقد سیاهرگ شکمی است.  
 (۳) قلب‌های لوله‌ی- اسکلت خارجی کیتینی دارد.  
 (۴) ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری- تنفس پوستی دارد.

## ۱۹۲- کدام عبارت در مورد چرخ ریسک صحیح است؟

- (۱) هوای کیسه‌های هوادار پیشین در هنگام بازدم بدون عبور از سطوح تنفسی وارد نای می‌شود.  
 (۲) رشته‌ای که پرهای پروازی بال را در کنار هم نگه می‌دارد، از پنجه تا انتهای بازو کشیده می‌شود.  
 (۳) غذا بعد از شروع گوارش مکانیکی و قبل از شروع گوارش شیمیایی در محلی به طور موقت ذخیره می‌شود.  
 (۴) در طبیعت رشد جمعیت آن‌ها همواره پس از یک دوره کوتاه از حالت نمایی به لجیستیک تغییر می‌یابد.

## ۱۹۳- رویانی که نسبت به اندوخته‌ی دانه‌ی خود، دو برابر عدد کروموزومی دارد، در مقایسه با رویانی که نسبت به اندوخته‌ی دانه‌ی بالغ خود، دو سوم عدد کروموزومی دارد، از نظر ..... مشابه است.

- (۱) تعداد لپه (۲) تعداد برگ‌های رویانی (۳) اولین علامت جوانه زنی (۴) عدم وابستگی به گامتوفیت

## ۱۹۴- به طور طبیعی جانوری با کروموزوم‌های جنسی ZZ نمی‌تواند ..... باشد.

- (۱) دارای یکی از حساس‌ترین انواع گیرنده‌ی شیمیایی (۲) دارای گیرنده‌های الکترومغناطیسی (۳) دارای لوله‌ی تخم بر

۱۹۵- اگر ژنتیک ذرت ماده  $\frac{A}{a}$  و ذرت نر  $\frac{BC}{bc}$  باشد، چند نوع ژنتیک در اندوخته‌ی دانه‌های حاصل از آمیزش آن‌ها انتظار می‌رود؟ (بدون در نظر گرفتن کراسینگ اور)

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

## ۱۹۶- در گیاه نعناع هر سلول.....

- (۱) استحکامی تولید کننده‌ی **NADPH**. دیواره‌ی نخستین ضخیم با ضخامت غیریکنواخت دارد.  
 (۲) با قدرت تقسیم، تمایز نیافته و دارای واکوئل‌های کوچک با هسته‌ی بزرگ است.  
 (۳) هدایت کننده‌ی شیره‌ی خام، کوتاه و پهن بوده و دارای صفحات منفذدار است.  
 (۴) فاقد پلاسمودسم، در پوست و استوانه‌ی مرکزی قرار دارد.

## ۱۹۷- جنس کدام با بقیه تفاوت اساسی دارد؟

- (۱) آبشامه (۲) سخت‌شame (۳) غشای موکوزی (۴) صلبیه

۱۹۸- وقتی دهلیزها در حال پُر شدن از خون هستند و نمی‌توانند خون را تخلیه کنند، کدام حالت در فرد طبیعی نادرست است؟

- (۱) قلب در حالت استراحت عمومی قرار دارد.  
 (۲) تارهای میوکارد بطن‌ها در حال انقباض اند.  
 (۳) جریان خون مانع از بسته شدن دریچه‌های سینی می‌شود.  
 (۴) فشار خون در بطن‌ها مانع از باز شدن دریچه‌ی میترال می‌شود.

۱۹۹- عامل کدام بیماری‌ها، نمی‌توانند در یک فرمانرو قرار داشته باشند؟

- (۱) توکسوپلاسموز- مالاریا (۲) هاری- جوش صورت (۳) برفک دهان- زخم لای انگشتان پا (۴) سل- دیفتري «کدام عبارت نادرست است؟ «شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف.....»

- (۱) در فولیکول‌های در حال رشد، استروژن می‌سازد.  
 (۲) به درون میوفیریل‌های ماهیچه‌ی سرینی، لوله‌های عرضی می‌فرستد.  
 (۳) با آزاد سازی کلسیم در تغییر طول سارکومرهای دریچه‌ی میترال دخالت دارد.  
 (۴) در سلول‌های کبدی موجب تجزیه‌ی برخی داروها و حشره‌کش‌ها می‌شود.

۲۰۰- در انعکاس زردپی زیر زانو نورون‌های ..... با ..... سیناپس ندارند.

- (۱) دستگاه عصبی پیکری- ماهیچه‌ی دوسر ران (۲) دستگاه عصبی- ماهیچه‌ی چهارسر ران (۳) رابط- با نورون‌های حرکتی عقب ران (۴) حسی- نورون‌های حرکتی عقب ران

۲۰۱- کدام مورد جمله‌ی مقابله را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در یک فرد سالم، مویرگ‌های لنفي روده، .....

- (۱) محتويات خود را مستقيماً به جریان خون کبدی وارد می‌کنند.

- (۲) می‌توانند در جذب ویتامین ساخته شده از بتاکاروتون دخالت داشته باشند.

- (۳) توسط مویرگ‌های خونی روده احاطه می‌شوند.

- (۴) در بازگرداندن لنف به یک سیاهرگ بزرگ بدن نقش دارند.

## ۲۰۲- در کلیه‌های یک انسان سالم هر ماده‌ای ..... شود، می‌تواند

- (۱) تراوش- باز جذب هم شود.  
 (۲) باز جذب- تراوش هم داشته باشد.

- (۳) ترشح- باز جذب گردد.  
 (۴) ترشح- تراوش هم شود.

۲۰۳- ممکن نیست در چرخه‌ی زندگی ..... زیگوت حاصل ادغام دو گامت تاژکدار باشد.

- (۱) کاهوی دریابی  
 (۲) کپک مخاطی پلاسمودیومی

- (۳) کلامیدوموناس  
 (۴) پلاسمودیوم مولد مالاریا

## ۲۰۴- هر عامل بیماری‌زای کبد انسان که دارای اسیدنوکلئیک باشد، قطعاً.....

- (۱) در کبد انسان تکثیر می‌شود.  
 (۲) تک سلولی و انگل است.

- (۳) برای بیان ژن‌های خود نیاز به ریبونوکلئوتید دارد.  
 (۴) برای متابولیسم خود به انرژی زیستی نیاز دارد.

- ۲۰۶-اگر برایند سه نیروی  $\vec{F}_1 = 4N$ ,  $\vec{F}_2 = 5N$  و  $\vec{F}_3 = 8N$  با صفر باشد، اندازه‌ی  $2\vec{F}_1 + 2\vec{F}_2 + \vec{F}_3$  چند نیوتون است؟
- ۱) ۲۴      ۲) ۱۰      ۳) ۱۶      ۴) ۸

۲۰۷-متوجهی از حال سکون و با شتاب ثابت در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند. این متوجهی ابتدا در مدت زمان  $t_1$  ثانیه مسافت ۸ متر را می‌پیماید و سپس در مدت زمان  $t_2$  ثانیه‌ی بعدی مسافت ۱۲۰ متر را می‌پیماید.

$$\text{حاصل } \frac{t_2}{t_1} \text{ کدام است؟}$$

- ۱) ۳      ۲) ۵      ۳) ۱۵      ۴) ۲۰

۲۰۸-گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب شده است. اگر این گلوله در آخرین ثانیه‌ی حرکت  $32m$  جابه‌جا شود، بزرگی سرعت گلوله در لحظه‌ی برخورد با سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱) ۱      ۲) ۳      ۳) ۲۷      ۴) ۲۵

۲۰۹-در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است. اگر  $m_1 = m_2 = 1kg$  باشد، جرم  $m_2$  را حداقل چند سانتی‌متر در راستای قائم جابه‌جا کنیم تا نخ متصل کننده‌ی جرم  $m_1$  به سقف شل نشود? (جرم نخ و فنر ناچیز است و  $(g = 10 \frac{N}{kg})$ )



۲۱۰-معادله تکانه‌ی جسمی به جرم  $2kg$  بر حسب زمان در  $SI$  به صورت  $\ddot{P} = P(t^2 + 4t)\ddot{i} + (6t + 3)\dot{j}$  می‌باشد. بزرگی شتاب حرکت این جسم در لحظه‌ی  $t = 2s$  چند متر بر مجدوّر ثانیه است؟

- ۱) ۱      ۲) ۵      ۳) ۱۶      ۴) ۲/۵

۲۱۱-جسمی به جرم  $2kg$  را با سرعت اولیه‌ی  $v$  بر روی یک سطح افقی پرتاب می‌کنیم. اگر از لحظه‌ی پرتاب تا لحظه‌ای که جسم متوقف می‌شود، نیروی اصطکاک  $64v$  ژول کار بر روی جسم انجام دهد،  $v$  چند متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۹/۶      ۲) ۲۰      ۳) ۴/۸      ۴) ۸

۲۱۲-یک وزنه به جرم  $200g$  بر روی یک دیسک افقی که با سرعت زاویه‌ای ثابت می‌چرخد، به فاصله‌ی  $40cm$  از مرکز دوران دیسک قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین وزنه و دیسک دور برابر با  $1/2$  باشد، بیشینه‌ی انرژی

$$\text{جنبی وزنه در صورتی که وزنه بر روی دیسک نلغزد، چند ژول می‌باشد؟ } (g = 10 \frac{N}{kg})$$

- ۱) ۰/۸      ۲) ۰/۲      ۳) ۰/۴      ۴) ۰/۰۸

۲۱۳-قرص کدری بین یک پرده و منبع نور گستردگی و به موازات آنها قرار دارد. اگر ابعاد پرده و منبع نور با هم برابر باشند، با نزدیک شدن پرده به منبع نور، ابعاد سایه روی پرده چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) افزایش می‌یابد.  
۲) کاهش می‌یابد.  
۳) ثابت می‌ماند.

۴) ممکن است ثابت بماند و یا افزایش یابد.

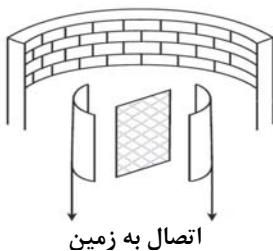
۲۱۴- آینه‌ای کروی به شعاع ۱۸ cm از جسمی که در فاصله‌ی ۶ سانتی‌متری از آن و عمود بر محور اصلی آینه قرار دارد، تصویری بزرگ‌تر از جسم تشکیل داده است. نوع آینه چیست و فاصله‌ی جسم تا تصویرش چند سانتی‌متر است؟

- (۱) مکفر - ۲۴      (۲) محدب - ۲۴  
 (۳) مکفر - ۹      (۴) محدب - ۹

۲۱۵- در یک دوربین نجومی، توان عدسی شیئی ۱ دیوپتر است. اگر فاصله‌ی بین دو عدسی در این دوربین برای حالتی که تصویر نهایی در بین نهایت تشکیل شود، برابر با ۱۰۵ سانتی‌متر باشد، توان عدسی چشمی آن چند دیوپتر است؟

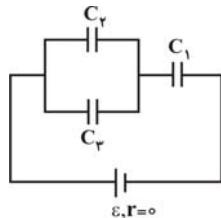
- (۱) ۱۰      (۲) ۴۰      (۳) ۲۰      (۴) ۲

۲۱۶- شکل زیر، نشان دهنده‌ی یک دودکش رسوب دهنده‌ی الکتریکی است که در آن ذرات گرد و خاک پس از برخورد با ... جذب ... می‌شوند.



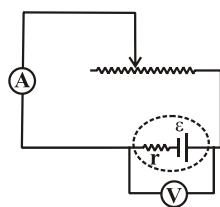
- (۱) صفحه‌های فلزی- دیواره‌ی دودکش  
 (۲) صفحه‌های فلزی- شبکه‌ی فلزی  
 (۳) شبکه‌ی فلزی- صفحه‌های فلزی  
 (۴) شبکه‌ی فلزی- دیواره‌ی دودکش

۲۱۷- در مدار شکل زیر، تمام خازن‌ها مشابه هستند. چنانچه دیالکتریکی با ثابت  $k$  را بین صفحات خازن  $C_1$  قرار دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها چند برابر حالت قبل می‌شود؟



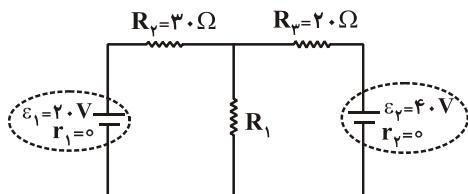
- (۱)  $k$       (۲)  $\frac{3k}{k+2}$       (۳)  $\frac{2k}{k+1}$   
 (۴)  $\frac{k+2}{3k}$

۲۱۸- در مدار شکل زیر، با حرکت لغزنده‌ی رئوستا به سمت راست، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری در اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به وجود می‌آید؟



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

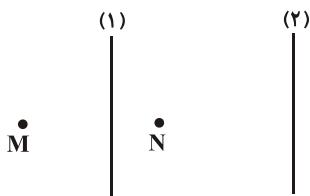
۲۱۹- در مدار شکل زیر، مقاومت  $R_1$  چند اهم باشد، تا هیچ جریانی از مقاومت  $R_2$  عبور نکند؟



- (۱) ۲۵      (۲) ۲۰      (۳) ۳۵      (۴) ۴۰

۲۲۰- مطابق شکل زیر، از دو سیم نازک، بلند و موازی (۱) و (۲) جریان الکتریکی عبور می‌کند. اگر بردار میدان مغناطیسی برایند در دو نقطه‌ی M و N با یکدیگر برابر و جهت آن برونو سو باشد، جهت عبور جریان الکتریکی در سیم (۱) و

(۲) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



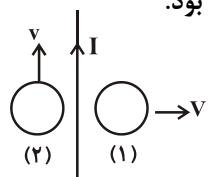
(۱) بالا- پایین

(۲) بالا- بالا

(۳) پایین- پایین

(۴) پایین- بالا

۲۲۱- مطابق شکل زیر، دو حلقه‌ی رسانا در مجاورت یک سیم نازک، مستقیم و دراز که حامل جریان ثابت I است، در یک صفحه قرار دارند. این دو حلقه با سرعت‌های ثابت و یکسان ولی در جهت‌های متفاوت حرکت می‌کنند. در این حالت در ... نیروی محركه‌ای القانمی شود و همچنین سوی جریان القایی ایجاد شده در ... خواهد بود.



(۱) حلقه‌ی (۱) - حلقه‌ی (۲) ساعتگرد

(۲) حلقه‌ی (۱) - حلقه‌ی (۲) پاد ساعتگرد

(۳) حلقه‌ی (۲) - حلقه‌ی (۱) ساعتگرد

(۴) حلقه‌ی (۲) - حلقه‌ی (۱) پاد ساعتگرد

۲۲۲- معادله‌ی جریان الکتریکی بر حسب زمان که از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی  $H = 0.05 \text{ Vs/A}$  می‌گذرد در SI به صورت  $I = 0.2 \sin(50\pi t)$  است. بیشینه‌ی نیروی محركه‌ای خودالقایی در این سیم‌لوله چند ولت است؟

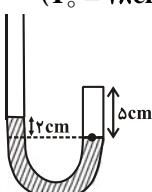
۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۲۲۳- در شکل زیر، سطح مقطع لوله در سراسر طول آن یکسان است و انتهای شاخه‌ی سمت راست مسدود گردیده و از گاز کامل پُر شده است. اگر اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه برابر با ۲cm باشد، چند سانتی‌متر جیوه در شاخه‌ی سمت چپ بریزیم تا جیوه در شاخه‌ی سمت راست ۱cm بالاتر رود؟ (دما ثابت است و  $P_{\text{ج}} = 78 \text{ cmHg}$ )



۲۲ (۱)

۲۳ (۲)

۲۱ (۳)

۱۲ (۴)

۲۲۴- اگر دمای یک کره‌ی فلزی را ۲۰۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن ۳ درصد افزایش می‌یابد، در این صورت ضریب انبساط سطحی فلز در SI کدام است؟

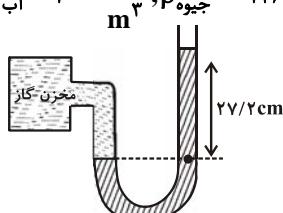
$3 \times 10^{-4}$  (۴)

$10^{-4}$  (۳)

$5 \times 10^{-4}$  (۲)

$5 \times 10^{-5}$  (۱)

۲۲۵- مطابق شکل زیر، در لوله‌ی U یک فشارسنج، مقداری آب ریخته شده است و آب درون لوله‌ی U شکل در حالت تعادل است. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{ج}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\rho_{\text{آ}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )



۱ (۱)

۱۰ (۲)

۲ (۳)

۲۰ (۴)

محل انجام محاسبه

۲۲۶- از آلیاژ دو فلز A به چگالی  $\frac{g}{cm^3} = 8$  و فلز B به چگالی  $\frac{g}{cm^3} = 3$  مجسمه‌ی کوچک و همگنی به جرم ۴۰۰ گرم و حجم  $100 cm^3$  ساخته‌ایم. با فرض این‌که حجم مجسمه برابر با مجموع حجم اولیه‌ی فلزها باشد، چند درصد از حجم این مجسمه را فلز A تشکیل داده است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۵ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۲۲۷- وزنه‌ای به جرم ۲kg را به فنری افقی با ثابت  $20\pi^2 N/m$  متصل می‌کنیم و وزنه را از حال تعادل آن به اندازه‌ی ۵cm منحرف می‌کنیم تا فنر کشیده شود و سپس آن را رها می‌کنیم. چند ثانیه پس از رها کردن وزنه، برای اولین بار فنر به حد اکثر فشردگی خود می‌رسد؟

- (۱)  $0/05$  (۲)  $0/1$  (۳)  $0/2$  (۴)  $0/1\pi$

۲۲۸- تابع موجی که در یک محیط همگن منتشر می‌شود در  $SI$  به صورت  $u = 0/02 \sin(100t - 4x)$  می‌باشد. نسبت سرعت انتشار این موج به بیشینه‌ی سرعت نوسان ذرات محیط، کدام است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۰/۰۱

۲۲۹- طنابی به جرم ۴kg و طول ۲۵cm توسط نیروی ۴۰۰ نیوتونی تحت کشش قرار دارد. اگر در یک انتهای این طناب یک تپ عرضی ایجاد کنیم، این تپ پس از چند ثانیه به انتهای دیگر طناب خواهد رسید؟

- (۱)  $0/05$  (۲)  $0/04$  (۳)  $0/03$  (۴)  $0/01$

۲۳۰- توان یک چشم‌های صوتی تولید امواج کروی برابر با  $W = 60$  می‌باشد. تراز شدت این صوت در فاصله‌ی ۲۰ متری از چشم‌های صوت چند بل است؟ ( $I_0 = 10^{-12} W/m^2$ ،  $\log 2 = 0/3$ ،  $\pi = 3$ )

- (۱)  $10/1$  (۲)  $91$  (۳)  $11$  (۴)  $10/9$

۲۳۱- دیاپازونی در مقابل دهانه‌ی یک لوله‌ی صوتی با دو انتهای باز و با طول متغیر، مرتعش می‌شود و صدای دیاپازون در لوله تشدید می‌شود. اگر طول لوله را دو برابر کنیم، طول موج منتشر شده در داخل لوله چه تغییری می‌کند؟

- (۱) تغییر نمی‌کند.  
(۲) برابر می‌شود.  
(۳) نصف می‌شود.

(۴) لوله دیگر صدای دیاپازون را تشدید نمی‌کند.

۲۳۲- جسم‌های گرم و داغ، چشم‌های تولید کدام یک از امواج زیر به حساب نمی‌آیند؟

- (۱) فروسرخ (۲) فرابنفش (۳) نور مرئی (۴) پرتوی ایکس (X)

۲۳۳- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز  $n=2$  به تراز  $n=1$  برود، طول موج فوتون گسیل شده از آن برابر با  $720 nm$  خواهد بود. این گسیل مربوط به رشتی  $\dots$  بوده و  $n=1$  برابر با  $\dots$  می‌باشد. ( $R_H = 0/01 nm^{-1}$ )

- (۱) لیمان-۳ (۲) بالمر-۳ (۳) لیمان-۴ (۴) بالمر-۴

۲۳۴- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده برابر با  $8 eV$  است. اگر بسامد نور تابشی  $5$  برابر بسامد قطع فلز باشد، تابع کار این فلز برابر با چند الکترون ولت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۵- اگر یک نوترون توسط هسته‌ی  $U^{235}$  جذب شود، ...

- (۱) هسته‌ی پایدار  $U^{236}$  تشکیل می‌شود.

(۲) اورانیوم واپاشی  $\alpha$  را انجام می‌دهد.

(۳) نیروی کولنی بر نیروی هسته‌ای در هسته‌ی اورانیوم غلبه پیدا می‌کند.

(۴) نیروی جاذبه‌ی هسته‌ای در هسته‌ی اورانیوم افزایش می‌یابد.

- ۲۳۶- کدام مطلب درست است؟

- ۱) برای تشخیص بیماری‌های غده‌ی تیروئید یکی از ایزوتوپ‌های کلر به کار می‌رود.
- ۲) در طیف نشری خطی، خطهای طیفی مشاهده شده از یک عنصر برای ایزوتوپ‌های آن یکسان است.
- ۳) تامسون که روی ویژگی‌های پرتو کاتدی کار می‌کرد به پدیده‌ی پرتوزایی پی برد.
- ۴) مواد با خاصیت فلوئورسانس، نور با طول موج کوتاه‌تر را در ناحیه‌ی مرئی نشان نمی‌دهند.

- ۲۳۷- کدام عبارت درست است؟

- ۱) در اتمی با  $4^+$  تراز انرژی اشغال شده از الکترون، الکترون موجود در تراز  $4^-$  با صرف انرژی بیشتری از اتم جدا می‌شود.
- ۲) در همه اتم‌هایی که عدد اتمی زوج دارند، به اندازه نصف عدد اتمی، اوربیتال پرشده وجود دارد.
- ۳) برای الکترونی با  $4^-$  و  $m_l = +2$ ، مقدار  $I$  می‌تواند  $0, 1, 2$  یا  $3$  باشد.
- ۴) در اتم  $Cl^{+7}$ ، سیزدهمین و هفدهمین الکترون در اعداد کوانتمی  $s$  و  $m_l$  تفاوت دارند.

- ۲۳۸- در یون  $X^{2+} {}^{79}$ ، تعداد نوترون با تعداد الکترون  $5$  واحد اختلاف دارد. کدام مطلب در مورد اتم  $X$  نادرست است؟

- ۱) اتم  $X$  به دوره چهارم و گروه  $17$  تعلق دارد.
- ۲)  $10$  الکترون با  $0 = I$  دارد.

۳) مجموع اعداد کوانتمی اسپینی الکترون‌ها در اتم  $X$  صفر است.

۴) نسبت به عنصر قبل از خود نقطه ذوب بیشتری دارد.

- ۲۳۹- عدد اتمی عنصری که با  $Co^{2+} {}^{53}$  هم خانواده و با  $I$  هم دوره است، کدام است؟

- ۱)  $77$
- ۲)  $81$
- ۳)  $45$
- ۴)  $41$

- ۲۴۰- اگر شعاع کووالانسی و واندروالسی اتم نمادین  $A$  به ترتیب  $100$  و  $120$  پیکومتر باشد. با قرار گرفتن پنج مولکول  $A_2$

در یک خط راست و در کنار هم، طول خط چند پیکومتر خواهد شد؟

- ۱)  $1100$
- ۲)  $1400$
- ۳)  $2800$
- ۴)  $2200$

- ۲۴۱- با توجه به داده‌های زیر، انرژی شبکه‌ی کلسیم اکسید برابر چند کیلوژول بر مول است؟

- ۱)  $Ca(s) \rightarrow Ca(g)$  ،  $\Delta H = +192\text{kJ.mol}^{-1}$
- ۲)  $Ca(g) \rightarrow Ca^{2+}(g) + 2e^-$  ،  $\Delta H = +1735\text{kJ.mol}^{-1}$
- ۳)  $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$  ،  $\Delta H = +494\text{kJ.mol}^{-1}$
- ۴)  $O(g) + 2e^- \rightarrow O^{2-}(g)$  ،  $\Delta H = +704\text{kJ.mol}^{-1}$
- ۵)  $Ca(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CaO(s)$  ،  $\Delta H = -636\text{kJ.mol}^{-1}$

- ۱)  $2483$
- ۲)  $2843$
- ۳)  $3225$
- ۴)  $3514$

- ۲۴۲- در مولکول  $COCl_2$  پیرامون اتم مرکزی ... قلمرو الکترونی و در لایه ظرفیت اتم‌های آن در مجموع ... جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. شکل هندسی آن ... و مانند مولکول ... قطبی است.

- ۱) سه- هشت- سه ضلعی مسطح-  $SOCl_2$
- ۲) چهار- نه- هرم با قاعده سه ضلعی-  $NO_2Cl_2$
- ۳) چهار- نه- هرم با قاعده سه ضلعی-  $PCl_5$

- ۲۴۳- درباره مولکول‌های گلوکز، استیک اسید و فرمالدهید کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) فرمول تجربی هر سه ماده یکسان است و در گلوکز فرمول مولکولی مضرب بزرگ‌تری از فرمول تجربی است.
- ۲) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول استیک اسید با عدد اکسایش کربن در فرمالدهید برابر است.
- ۳) شمار اتم‌ها در یک مولکول گلوکز سه برابر شمار اتم‌ها در یک مولکول استیک اسید است.
- ۴) نسبت زوج الکترون‌های پیوندی به زوج الکترون‌های ناپیوندی در مولکول استیک اسید بزرگ‌تر از مولکول فرمالدهید است.

۲۴۴- نمودارهای زیر دمای جوش ترکیبات هیدروژن دار عناصر گروههای ۱۴ تا ۱۷ را نشان می‌دهند، با توجه به آن‌ها، نمودار ... مربوط به ترکیبات عناصر گروه ... و نمودار ... مربوط به ترکیبات عناصر گروه ... است.

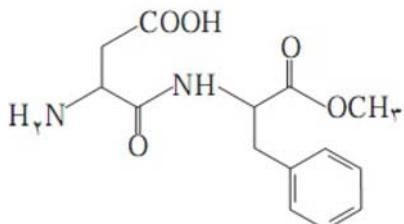


- (۱) آ-۱۶-ب- ۱۵  
 (۲) آ-۱۶-ج- ۱۵  
 (۳) آ-۱۷-ب- ۱۶  
 (۴) ج-۱۵-ب- ۱۴

۲۴۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) بوی بد ماهی فاسد شده به خاطر آزاد شدن تری متیل آمین و مزهی آناناس مربوط به وجود اتیل بوتانوات در آن است.  
 (۲) اتیل سیکلوپنتان با ۲ و ۳- دی متیل ۱- پنتن ایزومر است.  
 (۳) اگر در نام گذاری ۲ و ۵- دی متیل ۳- هگزن جهت شماره گذاری عوض شود نام آن تغییر نمی‌کند.  
 (۴) پتوی آکریلیک از پلیمری تهیه می‌شود که مونومر آن  $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{Cl}$  است.

۲۴۶- کدام گزینه درباره ترکیب رو به رو درست است؟



- (۱) تعداد پیوندهای دوگانه اتم‌های آن با تعداد پیوندهای دوگانه نفتالن برابر است.  
 (۲) تعداد اتم‌های هیدروژن با تعداد هیدروژن‌های ۲- هپتاون برابر است.  
 (۳) گروههای عاملی موجود در گلی سین در این ترکیب هم وجود دارد.  
 (۴) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{14}\text{H}_{17}\text{N}_5\text{O}_5$  است.

۲۴۷- در ۸/۱ گرم  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  با جرم مولی  $162\text{ g/mol}$ ،  $1/26$  گرم نیتروژن وجود دارد، درصد خلوص این ترکیب در نمونه مورد نظر کدام است؟ (در ناخالصی‌ها نیتروژن وجود ندارد). ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴۸/۵ (۲) ۹۰ (۳) ۵۵ (۴) ۴۵

۲۴۸- در اثر تجزیه  $30$  گرم آمونیوم دی‌کرومات با خلوص  $84\%$ ، حجم گازهای حاصل در شرایط STP، به  $8400$  میلی‌لیتر می‌رسد بازده درصدی تجزیه آمونیوم دی‌کرومات کدام است؟ ( $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 252\text{ g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۹۰

۲۴۹- پتابسیم نیترات در دمای بالای  $500^\circ\text{C}$  مطابق معادله موازن نشده زیر تجزیه می‌شود. از تجزیه  $80/8$  گرم پتابسیم



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

- (۱) ۵۷/۶ (۲) ۲۸/۸ (۳) ۵۰/۴ (۴) ۲۵/۹۲

۲۵۰- کدام عبارت درست است؟

(۱) در ساختار ایزو اوکتان، اگر به کربن شماره  $4$  زنجیر اصلی،  $\text{OH}$  وصل شود، الكلی تولید می‌شود که در مقابل اکسایش مقاومت می‌کند.

(۲) آهن و سدیم کربنات فراورده‌های واکنش‌های درون کیسه‌های هوا هستند.

(۳) گاز نیتروژن تولید شده از تجزیه سدیم آزید ( $\text{NaN}_3$ )، به تنها یی سبب پرشدن ناگهانی کیسه‌ی هوا می‌شود.

(۴) در ماشینی که با سرعت معمولی حرکت می‌کند نسبت استوکیومتری سوخت به هوا در  $\frac{1}{16}$  نگهداری می‌شود.

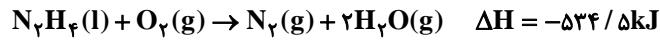
۲۵۱- ۱۰ میلی لیتر محلول پتاسیم یدید ۱٪ مولار با ۱۰ میلی لیتر محلول سرب (II) نیترات ۱٪ مولار در گرمائسنج در دمای ۲۰ درجه مخلوط شدند. اگر دمای پایانی مخلوط ۲۱ درجه باشد، تغییر آنتالپی واکنش  $2\text{KI(aq)} + \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2\text{(s)} + 2\text{KNO}_3\text{(aq)}$  به تقریب چند کیلوژول است؟ (چگالی محلول های آغازی و پایانی به تقریب برابر  $1\text{g.mL}^{-1}$  و ظرفیت گرمایی ویژه محلول های آغازی و پایانی به تقریب برابر  $1^\circ\text{C}^{-1} / 2\text{J.g}^{-1}$  است).

- (۱) -۸۴ (۲) -۱۶۸ (۳) ۸۴ (۴) ۱۶۸

۲۵۲- با توجه به نمودار مقابل، برای تصحیح ۳/۹ گرم بنزن جامد به تقریب چند ژول گرما لازم است؟



۲۵۳- با توجه به واکنش زیر، آنتالپی استاندارد تشکیل  $\text{N}_2\text{H}_4\text{(g)}$  چند کیلوژول بر مول است؟ (آنالپی استاندارد تشکیل  $\text{H}_2\text{O(g)}$  و آنتالپی استاندارد تبخیر  $\text{N}_2\text{H}_4\text{(l)}$  به ترتیب برابر  $-242\text{ kJ}$  و  $+45\text{ kJ}$  کیلوژول بر مول است).



- (۱) +۹۵/۵ (۲) -۹۵/۵ (۳) +۵۰/۵ (۴) -۵۰/۵

۲۵۴- کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) آنتروپی مانند آنتالپی و انرژی درونی تابع حالت و کمیتی مقداری است.

(۲) در قانون دوم ترمودینامیک از  $\Delta H$  برای توجیه خودبه خودی بودن واکنش های شیمیایی استفاده می شود.

(۳) در واکنش سوختن اتانول،  $\Delta H$  و  $\Delta S$  در خلاف جهت یکدیگر عمل می کنند.

(۴) مقدار آنتروپی یک سامانه در شرایط STP برابر صفر در نظر گرفته می شود.

۲۵۵- برای تهییی یک کیلوگرم محلول پتاسیم کلرات با غلظت  $300\text{ ppm}$ ، تقریباً چند میلی لیتر از محلول ۰٪ مولار آن را باید به آب خالص افزود؟ ( $K = 39, Cl = 35/5, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۹/۲ (۳) ۶/۱ (۴) ۱۸/۷

۲۵۶- برای تصفیه هوا درون سفینه، ۲۴۰۰ میلی لیتر کربن دی اکسید را با محلول لیتیم پراکسید واکنش می دهیم. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۷۲٪ باشد، تقریباً چند میلی لیتر محلول ۰٪ مولار لیتیم پراکسید لازم است؟ (چگالی کربن دی اکسید را  $1\text{ g.L}^{-1}$  در نظر بگیرید و  $L = 7, O = 16, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۴۷/۳ (۲) ۲۵۴/۳ (۳) ۲۰۴/۴ (۴) ۲۸۴/۱

۲۵۷- شروع نقطه انجماد محلول ۰٪ مولال پتاسیم نیترات با شروع نقطه انجماد کدام محلول تقریباً برابر است؟

(۱) محلول ۰٪ مولال ساکارز (۲) محلول ۱٪ مولال کلسیم کلرید

(۳) محلول ۰٪ مولال آلومینیم نیترات (۴) محلول ۰٪ مولال گلوکز

۲۵۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در کف صابون، فاز پخش شونده، گاز و فاز پخش کننده، مایع است.

(۲) در پاک کننده های غیرصابونی، گروه سولفونات ( $\text{SO}_3^-$ )، سبب پخش شدن چربی ها در آب می شود.

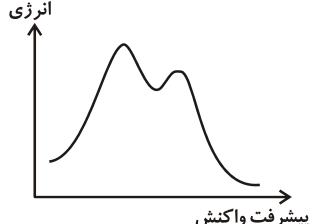
(۳) ذره های کلوبیدی می توانند ذره های باردار، مانند یون ها را در سطح خود جذب کنند و به نوعی بار الکتریکی دست یابند.

(۴) کلسیم سولفات و ۱-هگزانول، در دمای  $20^\circ\text{C}$  در آب کم محلول هستند.

-۲۵۹- در ظرفی سریسته با حجم ثابت، ۱۵ مول  $N_2O(g)$  طبق معادله  $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$  تجزیه می شود، اگر سرعت تجزیه  $N_2O$  در یک دقیقه اول واکنش ثابت بوده و برابر  $15\text{ mol.s}^{-1}$  باشد و پس از آن مقدار واکنش دهنده در هر دقیقه نصف شود، مقدار  $N_2O$  در ثانیه ۳۰ پس از شروع واکنش چند مول است و چند دقیقه طول می کشد تا ۹۵ درصد از کل واکنش دهنده تجزیه شود؟

$$(1) 10/5 \quad (2) 12 - 3 \quad (3) 10/5 \quad (4) 4 - 3$$

-۲۶۰- کدام مطلب درباره واکنش:  $2NH_3(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_4(g)$  با توجه به نمودار پیشرفت واکنش - انرژی آن نادرست است؟



(۱) واکنش گرماده است و ذرهی حد واسط آن  $N_2H_4(g)$  است.

(۲) در این واکنش علامت **W** (کار) مثبت و  $\Delta H > \Delta E$  است.

(۳) سرعت واکنش مرحله ای اول کمتر است.

(۴) واکنش در دو مرحله انجام می گیرد و تشکیل حالت گذار مرحله دوم راحت تر است.

-۲۶۱- در یک ظرف به حجم یک لیتر، ۷ مول از ماده ای  $A$  در واکنش گازی  $2A \rightarrow 2B + C$  تجزیه می شود. معادله قانون

سرعت این واکنش به صورت  $R = k[A]^2$  است. پس از ۵۰ ثانیه از آغاز واکنش، سرعت واکنش کاهش یافته

و به ۲۵ درصد سرعت اولیه‌ی آن می‌رسد. در این لحظه چند مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد؟

$$(1) 28/4 \quad (2) 7/3 \quad (3) 8/75 \quad (4) 3$$

-۲۶۲- در دمای معین، ثابت تعادل واکنش:  $I_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2IBr(g)$  برابر ۲۵۶ است، اگر در همان دما ۴۱/۴ گرم  $IBr$

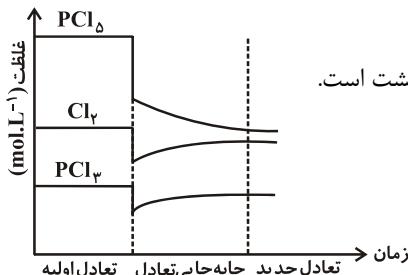
در محفظه‌ای به حجم ۵ لیتر وارد شود به ترتیب چند مول از  $Br_2(g)$  و  $I_2(g)$  به طور تقریبی در لحظه‌ی تعادل

وجود خواهد داشت؟ ( $Br = 80, I = 127: g.mol^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(1) 0/02 \quad (2) 0/178 \quad (3) 0/165 \quad (4) 0/011$$

$$(1) 0/128 \quad (2) 0/036 \quad (3) 0/152 \quad (4) 0/24$$

-۲۶۳- اگر بر اثر یک تغییر، غلظت مواد موجود در تعادل  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  به صورت زیر تغییر کند، کدام



مطلوب نادرست است؟

(۱) اندکی پس از اعمال تغییر، سرعت واکنش رفت بیشتر از سرعت واکنش برگشت است.

(۲) تغییر اعمال شده، افزایش حجم سامانه می‌باشد.

(۳) تعداد مول  $PCl_3$  در تعادل جدید، کمتر از تعادل اولیه است.

(۴) برای رسیدن به تعادل جدید، واکنش در جهت رفت پیشرفت کرده است.

-۲۶۴- عبارت نادرست کدام است؟ ( $^1H, ^2C, ^3Na, ^{11}O, ^{16}O$ )

(۱) اسید مزدوج آب، شامل هشت نوترون و یازده پروتون است.

(۲) سرعت واکنش سدیم با آب، بیشتر از سدیم با اتانول است.

(۳) مخلوطی از ۲ مول هیدروکلریک اسید و یک مول سولفوریک اسید با ۴ مول سدیم وارد واکنش شده و در مجموع ۳ مول گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

(۴) جرم  $0/2$  مول از ترکیب سدیم بنزوآت معادل  $28/8$  گرم از آن است.

۲۶۵- در محلول ۰/۵ مولار اسید  $\text{HA}$  درصد یونش برابر  $۱/۲\%$  و در محلول ۱/۰ مولار اسید  $\text{HB}$  درصد یونش برابر  $۲/۲\%$  است. در شرایط دما و غلظت یکسان از این دو اسید، درجهٔ یونش اسید... کمتر و  $\text{pH}$  محلول  $\text{HB}$ ... است.

$$1) \text{ HA} - \text{کمتر} \quad 2) \text{ HA} - \text{بیشتر} \quad 3) \text{ HB} - \text{کمتر} \quad 4) \text{ HB} - \text{بیشتر}$$

۲۶۶- به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول  $\text{NaOH}$  با  $\text{pH} = ۱۳$  چند گرم سدیم هیدروکسید دیگر اضافه کنیم تا محلول حاصل بتواند

$$2) \text{ لیتر محلول نیتریک اسید با } 1 \text{ molNaOH} = ۴۰\text{g} \text{ را به طور کامل خنثی کنند؟} \\ 1) ۶ \quad 2) ۱/۲ \quad 3) ۰/۶ \quad 4) ۱/۲$$

۲۶۷- کدام مطلب نادرست است؟

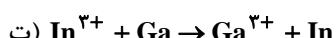
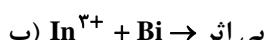
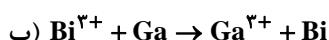
۱) آمینواسیدها هم خاصیت اسیدی و هم خاصیت بازی دارند.

۲) گلی‌سین مانند بوتیل‌آمین، انحلال پذیری زیادی در اتانول دارد.

۳) اگر گروه  $\text{R}$  در فرمول همگانی آلفا‌امینواسید،  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  باشد، فرمول مولکولی آن آمینواسید،  $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$  خواهد بود.

۴) نقطهٔ ذوب و جوش گلی‌سین بیشتر از پروپانوئیک اسید است.

۲۶۸- مشاهده‌های آزمایشگاهی ما را به نتایج زیر رسانده است. کدام مطلب نادرست است؟



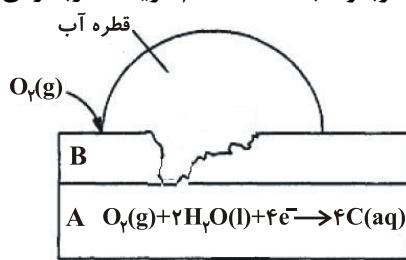
۱) واکنش  $\text{Au}^{3+} + \text{Ga} \rightarrow \text{Ga}^{3+} + \text{Au}$  خودبه‌خودی است.

۲) ترتیب قدرت اکسندگی به صورت  $\text{Au}^{3+} > \text{Bi}^{3+} > \text{Ga}^{3+}$  است.

۳)  $\text{E}^\circ$  سلول گالوانی حاصل از دو نیم سلول ( $\text{Ga} - \text{Au}$ ) بیشتر از بقیه است.

۴) در سلول گالوانی حاصل از دو نیم سلول ( $\text{In} - \text{Au}$ )، کاتیون از پل نمکی وارد الکتروولیت محلول در نیم سلول  $\text{In}$  می‌شوند.

۲۶۹- اگر تصویر زیر به یک قطعهٔ حلبی خراش برداشته شده در هوای مرطوب مربوط باشد، کدام گزینه درست‌تر از آن درست است؟



۱) نقش حفاظت کاتدی  $\text{A}$  را دارد.

۲) نیم واکنش اکسایش  $\text{B}(\text{s}) \rightarrow \text{B}^{2+}(\text{aq}) + ۲\text{e}^-$  در آن انجام می‌شود.

۳) در صورت خراش برداشتن لایه  $\text{A}$ ،  $\text{Zn}$  زده و خورده می‌شود.

۴)  $\text{C}$  و  $\text{B}$  به ترتیب آهن، قلع و  $\text{OH}^-$  است.

۲۷۰- کدام گزینه درست است؟

۱) در سلول‌های سوختی در آند گاز هیدروژن اکسایش یافته و در کاتد آب کاهش می‌یابد.

۲) برقکافت، آبکافت و خوردگی از مهم‌ترین مباحث اکسایش-کاهش هستند.

۳) در سلول دانز از کاتد آهنی استفاده می‌شود که در آن سدیم تولید می‌شود.

۴) در سلول الکتروولیتی برخلاف سلول گالوانی الکترون‌ها از کاتد به آند جریان دارند.

## نظرخواهی: آیا مقررات آزمون اجرا می‌شود؟

لطفاً بعد از پایان آزمون به سوالهای زیر با دقت پاسخ دهید.

شروع به موقع

۲۹۳- آیا آزمون در حوزه‌ی شما به موقع شروع می‌شود؟ (زمان‌های شروع پاسخ‌گویی به نظرخواهی و سوالهای علمی در ابتدای برگه‌ی نظرخواهی آمده است).

- ۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می‌شود.  
۲) پاسخ‌گویی به سوالهای علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.  
۳) در هر دو مورد بی‌نظمی وجود دارد.

متاخرین

۲۹۴- آیا دانشآموزان متاخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟

- ۱) خیر، متاسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متاخر در حال رفت و آمد در سالن آزمون هستند.  
۲) این موضوع تا حدودی رعایت می‌شود اما نه به طور کامل  
۳) بله، افراد متاخر ابتدا متوقف می‌شوند و بعداً وارد حوزه می‌شوند اما در هنگام ورود، سروصدای همهمه ایجاد می‌شود.  
۴) بله، افراد متاخر بعداً وارد حوزه می‌شوند ضمناً برای آنان محل جداگانه‌ای در نظر گرفته شده و بی‌نظمی و سروصدای ایجاد نمی‌شود.

مراقبان

۲۹۵- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

- ۱) خیلی خوب  
۲) خوب  
۳) متوسط  
۴) ضعیف
- پایان آزمون - توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی

۲۹۶- طبق مقررات آزمون‌های کانون، باید دفترچه‌ی پاسخ تشریحی فقط پس از پایان آزمون توزیع شود. در حوزه‌ی شما توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی چگونه است؟

۱) در اواخر آزمون، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی در کنار صندلی‌ها گذاشته می‌شود.

۲) به افرادی که حوزه را زودتر ترک می‌کنند، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی داده می‌شود.

۳) در هنگام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

۴) پس از اتمام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

پایان آزمون - ترک حوزه

۲۹۷- آیا در حوزه‌ی شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود؟

- ۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود.  
۲) گاهی اوقات  
۳) خیر، هیچ‌گاه  
۴) به ندرت

ارزیابی آزمون

۲۹۸- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

- ۱) خیلی خوب  
۲) خوب  
۳) متوسط  
۴) ضعیف



## دفترچه‌ی پاسخ آزمون

۹۴ خرداد

### پیش‌دانشگاهی تجربی

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان - محمد چلاجور - مهرنوش خالقی - سمیرا نجف‌پور - لیلی نظیف
ریاضی	محمد مصطفی ابراهیمی - حسین اسفینی - عباس امیدوار - حسین حاجیلو - فرهاد حامی - غلامرضا حلی - میثم حمزه‌لوی - آرش رحیمی - حمید ستاری - محمد رضا شوکتی بیرق - بهرام طالبی - حمید علیزاده - نوید مجیدی - مهرداد ملوندی - حمید رضا منجدی - محمد رضا میرجلیلی - محمد صادق نیک‌کار - فرهاد وقاری
زیست‌شناسی	پویا باستانی - امیر حسین بهروزی فرد - علی پناهی شایق - محمد چلاجور - مسعود حدادی - سجاد خادمنژاد - پوریا خیراندیش - حمید راهواره - سینا رضازاده - رضا روزدار - حمید رضا زارع - زمان زمان‌زاده‌هارابر - شیوا شاکری - زهرا شویدی - افسار قمری خامنه - علی کرامت - هادی کمشی کهنگی - بهرام میر حبیبی - سینا نادری - جلیل نقره‌ای
فیزیک	محمد اسدی - محمد اکبری - امیر حسین برادران - محسن پیگان - ابوالفضل خالقی - کاظم شاهملکی - بهادر کامران - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - جعفر مفتاح - محمد نادری - علیرضا یارمحمدی
شیمی	عبدالحمید امینی - مسعود جعفری - رضا جعفری فیروزآبادی - مصطفی رستم‌آبادی - حسن عیسی‌زاده - محمد جواد فولادی - امیر قاسمی - علی مؤیدی - فرشاد میرزاگی - علی نوری‌زاده - عبدالرشید یلمه

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	ویرایش دانشجو و رتبه‌های برتر	مسئول درس
زمین‌شناسی	سمیرا نجف‌پور	سمیرا نجف‌پور	روزبه اسحاقیان	ناهید احمدی - الهام شفیعی - هادی فردیس	لیدا علی‌اکبری
ریاضی	میثم حمزه‌لوی - آرش رحیمی بهرام طالبی	میثم حمزه‌لوی	حسین اسفینی	امیر حسین برادران - مهدی مادرمضافی	الهه شهبازی
زیست‌شناسی	علی کرامت	امیر حسین بهروزی فرد	حمید راهواره	حسین خاکپور - سینا صیغوری یسنا فروضی - مهرداد مجتبی - مجتبی میرزاگی	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	امیر حسین برادران - جعفر مفتاح	امیر حسین برادران	بابک اسلامی - پیام مرادی - سعید منبری	سبحان بهرامی - حمید زرین‌کفش محمد طاهری - امیر محمودی‌انزاگی	لیلا خداوردیان
شیمی	مسعود جعفری	صادق ابرقویی	مصطفی رستم‌آبادی	معصومه پورقویی - علی حسنه صفت مصطفی سالاری - سیده نجفی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراالسادات غیائی
مسئولین دفترچه آزمون	منصوره شاعری
مسئولین دفترچه آزمون	مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری
مسئول دفترچه آزمون	فاطمه شاد
مسئول دفترچه آزمون	روزبه نائیج‌نوری
ناظر چاپ	ناظر چاپ

گروه آزمون  
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



درجه‌ی سختی گرونا (گارنت) ۷/۵ است . یاقوت (کرنودوم فرمز رنگ) درجه سختی ۹ دارد. در نتیجه می‌تواند روی گرونا با درجه سختی ۷/۵ خط بیندازد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۶۲ و ۶۳)

(مهمنوش قالقی)

کانی‌های زودگذار، دیرتر متبلور می‌گردند و زودتر ذوب می‌شوند ولی کانی‌های دیرگذار، دیرتر ذوب می‌شوند و زودتر متبلور می‌گردند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(سمیرا نبف‌پور)

با توجه به شکل ۶-۹ زمین‌شناسی، پلاژیوکلاز هم در سنگ‌های اسیدی و هم در سنگ‌های بازی وجود دارد. الیوین فقط در سنگ‌های بازی، فوق بازی و خنثی و مسکوویت نیز فقط در سنگ‌های اسیدی وجود دارد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۷۸)

(لیلی نظریف)

در دهانه‌ی چشممه‌های آهکی، وقتی آب زیرزمینی به سطح زمین می‌رسد، با محیط کم‌فشار و گرم‌تری روبرو می‌شود و به علت جاری شدن، آشفتگی آن افزایش می‌یابد. در نتیجه  $\text{CO}_2$  از آن متصاعد شده و رسوب کربنات کلسیم به وجود می‌آید.

(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۹۲)

(محمد پلاپور)

کوکینا سنگ رسوبی آواری آلی است. بافت آن شبیه بافت آواری است، ولی از تجمع قطعات سخت موجودات زنده حاصل آمده است.

برش و شیل سنگ رسوبی آواری و فیلیت سنگ دگرگونی است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۸، ۸۹ و ۹۰)

(روزبه اسماقیان)

گنجیس معمولاً از دگرگونی گرانیتها و ماسه‌سنگ‌های فلدوپات‌دار ایجاد می‌شود. کانی‌های آن همان کانی‌هایی هستند که در گرانیت موجود اند (کوارتز، فلدوپات و میکا) ولی فولیاسیون دارد، یعنی کانی‌های غیرورقه‌ای آن نیز (علاوه بر کانی‌های ورقماهی) در امتداد خاصی طویل یا پهن شده‌اند. این مسئله باعث ایجاد لایه‌های متناوب سفید (فلدوپات و کوارتز) و سیاه (غالباً میکای سیاه) در سنگ می‌شود.

(محمد پلاپور)

در کف دریا، اکسیدها و هیدروکسیدهای منگنز به صورت گرهک‌های منگنز تهنشین می‌شوند. این گرهک‌ها شامل اکسیدهای منگنز و آهن مخلوط با ذرات رسوبی‌اند دانشمندان تصور می‌کنند که این گرهک‌ها علاوه بر منگنز و آهن، حاوی مقادیر عظیمی از نیکل و کبالت نیز باشند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۱۱۸)

(سمیرا نبف‌پور)

اینکه دایناسورها در چه زمانی زندگی می‌کردند و شیوه‌ی زندگی آن‌ها چگونه بوده است، در بخش زمین‌شناسی تاریخی و سایر گزینه‌ها در زمین‌شناسی فیزیکی بررسی می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(سمیرا نبف‌پور)

در اطراف استوا مقدار بارندگی بیش‌تر از میزان تبخیر است. این وضعیت در عرض‌های جغرافیایی ۴۰ تا ۵۰ درجه نیز دیده می‌شود بر طبق شکل ۲-۴ کتاب زمین‌شناسی در عرض ۱۰-۱۰ درجه، بیشترین میزان بارندگی دیده می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(روزبه اسماقیان)

فراوان‌ترین املاح آب دریا بر حسب درصد و از زیاد به کم عبارتند از:  
۱- کلریدسدیم ۲- کلریدمنیزیم ۳- سولفات‌منیزیم ۴- سولفات کلسیم ۵- سولفات پتاسیم ۶- کربنات کلسیم

(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۲۶)

(روزبه اسماقیان)

ارتفاعی که آب در یک سفره‌ی تحت فشار پس از حفر چاه بالا می‌آید، با سطح پیزومتریک مشخص می‌شود. چون سفره تحت فشار است، پس در این حالت در زیر زمین قرار دارد. ولی در برخی نقاط، سطح پیزومتریک ممکن است بالاتر از سطح زمین نیز باشد. در این موقعیت، آب خودیه‌خود از دهانه‌ی چاه بیرون می‌ریزد که به این چاه، معمولاً چاه آرتزین می‌گویند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

(محمد پلاپور)

فلزی: نور را به خوبی منعکس می‌کند. } پیریت ( $\text{FeS}_2$ )

{ شیشه‌ای: کوارتز و هالیت

{ غیرفلزی: نور به خوبی منعکس نمی‌شود.

{ الماسی: الماس

براساس منظره ظاهری  $\leftarrow$  ابریشمی - خاکی - صمنی - چرب

(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۵۵)

(محمد پلاپور)

درجی سختی آمتیست (کوارتز بنفش)، ۷، ارتوز ۶ و آپاتیت ۵ است.

### زمین‌شناسی

-۱۰۱



(لیلی نظیف)

بایستی بین لایه‌های دونین و پرمین لایه‌های رسوبی مربوط به دوره‌ی کربونیfer وجود داشته باشد. این ناپیوستگی از نوع موازی می‌باشد.

(علوم زمین، صفحه‌های ۹۱ و ۱۵)

-۱۱۹

(محمد پلاپور)

در شکل بین لایه‌های C و B ناپیوستگی دگرشیب (زاویده‌دار) دیده می‌شود. بنابراین پس از تشکیل لایه C وقفه در رسوب‌گذاری اتفاق افتاده و نیروی فرسایشی ممکن است، سبب از بین رفتن سنگواره راهنمای شده باشد.

(علوم زمین، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

-۱۲۰

(روزبه اسماقیان)

آمونیتها و بلمنیت‌ها نرم‌تنانی از گروه سرپایان هستند. ← فسیل شاخص مزوژوییک

نومولیت‌ها جزء روزن‌داران می‌باشند. ← فسیل شاخص سنوزوییک اسپی‌ریفر از جمله مهم‌ترین بازپایان است. ← فسیل دوران پالنوزوییک تریلوپیت بی‌مهره‌ای واپسی به گروه بندپایان است. ← فسیل راهنمای دوره‌های معینی از پالنوزوییک

استروماتولیت: از جمله فسیل‌های محدود دوره پرکامبرین است.

آرکوپیریکس: فسیل پرنده‌ای مربوط به دوران مزوژوییک است.

(علوم زمین، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

-۱۲۱

(سمیرا نفیپور)

شرایط آب و هوایی، توسعه‌ی فراوان خزندگان را در مزوژوییک امکان‌پذیر کرد. آب و هوا در مزوژوییک بسیار گرم‌تر از امروز بوده است.

(علوم زمین، صفحه‌ی ۱۲)

-۱۲۲

(محمد پلاپور)

شكل، معرف گسل امتدادلغز است.

(علوم زمین، صفحه‌ی ۱۶)

-۱۲۳

(روزبه اسماقیان)

$$\frac{\Delta h}{100} \times 100 = \frac{\text{ارتفاع ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله افقی دو نقطه (متر)}} = \text{شیب متوسط}$$

$$\frac{4}{100} = \frac{42}{x} \Rightarrow x = 1050\text{m}$$

$$\text{فاصله افقی اولین و آخرین چاه حفر شده} = 1050\text{m} + 14 = 1064\text{m}$$

(علوم زمین، صفحه‌ی ۱۱۳)

-۱۲۴

(محمد پلاپور)

یک نفت‌گیر بایستی دارای سنگ مخزن مناسبی با تخلخل و نفوذپذیری خوب باشد. این خصوصیات در رسوبات ماسه‌ای دیده می‌شود.

(زمین‌شناسی صفحه‌ی ۳۹) و (علوم زمین، صفحه‌ی ۱۳۵)

-۱۲۵

(روزبه اسماقیان)

کوتوله‌ی سفید ستاره‌ی همراه شعراً بمانی است که اگر یک سانتی‌متر مکعب از این دسته ستارگان روی زمین باشد، بیشتر از یک تن وزن خواهد داشت. (چگال هستند).

گیرنده‌ی عنان بزرگ‌ترین ستاره‌ی شناخته شده تاکنون است که قطر آن ۲۳۰ برابر قطر خورشید است. یعنی اگر این ستاره در مرکز منظومه‌ی شمسی قرار گیرد، تا حدود مدار زحل را بر خواهد گرفت.

(علوم زمین، صفحه‌ی ۱۳)

-۱۱۳

(لیلی نظیف)

بخشی از امواج P در اثر برخورد با مرز بین هسته‌ی داخلی و خارجی منعکس می‌شود و از آن‌جا که سرعت‌ها در گوشته و هسته‌ی خارجی معلوم است، با محاسبه‌ی زمان‌های سیر امواج P منعکس شده از هسته‌ی داخلی می‌توان عمق این هسته را برآورد نمود.

(علوم زمین، صفحه‌ی ۲۷)

-۱۱۴

(محمد پلاپور)

در غرب اقیانوس آرام درازگوдал وجود دارد؛ اما در شکل ۳-۱۰ علوم‌زمین، بین ورقه‌ی نازک‌ا و آرام منطقه‌ی باز شدن دیده می‌شود. در صفحه‌ی ۴۱ کتاب علوم زمین نیز واگرایی دو ورقه‌ی اقیانوسی دیده می‌شود. بنابراین در محل دور شدن دو ورقه‌ی اقیانوسی، پشت‌های اقیانوسی ایجاد می‌شود. گزینه‌ی «۱»: ناشی از همگرایی ورقه‌ی اقیانوسی با ورقه‌ی قاره‌ای است. گزینه‌ی «۲»: حاصل همگرایی دو ورقه‌ی اقیانوسی است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲) و

(علوم زمین، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

-۱۱۵

(محمد پلاپور)

$$\log_{10}^{A_1} = 5 \rightarrow A_1 = 10^5 \Rightarrow \frac{10^5}{10^2} = 10^3 = 1000$$

$$\log_{10}^{A_2} = 2 \rightarrow A_2 = 10^2$$

(علوم زمین، صفحه‌ی ۵۶)

-۱۱۶

(سمیرا نفیپور)

ذراتی با قطر کم‌تر از ۲ میلی‌متر را خاکستر و ذراتی با قطر بین ۲ تا میلی‌متر را لایپلی و قطعات بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر را قطعه سنگ و اگر دوکی شکل باشند بمب می‌نامند.

(علوم زمین، صفحه‌ی ۶۵)

-۱۱۷

(محمد پلاپور)

سن می‌باشند، حال چون گسل رانده است: یعنی فرادیواره بالاتر از فرودیواره قرار گرفته است، پس d از a و b قدیمی‌تر است و c از همه جوان‌تر است.

(علوم زمین، صفحه‌های ۸۵ و ۷۷)

-۱۱۸

گسل رانده (معکوس) است و a و b از نظر بافت شبیه هم هستند، پس هم

سن می‌باشند، حال چون گسل رانده است: یعنی فرادیواره بالاتر از فرودیواره

قرار گرفته است، پس d از a و b قدیمی‌تر است و c از همه جوان‌تر است.

(علوم زمین، صفحه‌های ۱۳۵)



(محمد مصطفی ابراهیمی)

موضوعی که مورد مطالعه قرار می‌گیرد را متغیر تصادفی می‌گویند. در این فعالیت آماری موضع مورد مطالعه میزان مطالعه دانش‌آموزان است که متغیر کمی پیوسته می‌باشد.

توجه کنید که تعداد دانش‌آموزان و روزهای هفته هیچ‌کدام ربطی به موضوع مورد مطالعه ندارند و متغیر تصادفی محسوب نمی‌شوند.  
(آمار و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

(عباس امیدوار)

چون واریانس ۱۱ داده‌ی آماری برابر صفر است، پس همه‌ی داده‌ها با هم برابرند:

$$\text{ا، ا، ..., ا، ۲۴، ۱۶، ۲۶} \Rightarrow \bar{x} = \frac{۱۱a + ۶۶}{۱۴} = a \Rightarrow a = ۲۲$$

داده ۱۱

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{11 \times 0 + 4 + 36 + 16}{14} = 4 \Rightarrow \sigma = 2$$

آمار و مدل‌سازی، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶

(محمد صارق نیک‌کار)

دو پیشامد چپ دست بودن و مطالعه‌ی مجله توسط یک فرد مستقل هستند، بنابراین:

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &= P(A \cup B) \\ &= P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A)P(B) \\ &\Rightarrow P(A \cup B) = \frac{10}{100} + \frac{25}{100} - \frac{10}{100} \times \frac{25}{100} = 0/325 \end{aligned}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(مسین فابیلو)

ابتدا  $\tan 2\alpha$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{\frac{1}{2}}{1 - (\frac{1}{2})^2} = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3}$$

حال حاصل  $\tan(\frac{\pi}{4} - 2\alpha)$  را می‌یابیم:

$$\tan(\frac{\pi}{4} - 2\alpha) = \frac{1 - \tan 2\alpha}{1 + \tan 2\alpha} = \frac{1 - \frac{4}{3}}{1 + \frac{4}{3}} = \frac{-\frac{1}{3}}{\frac{7}{3}} = -\frac{1}{7}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(غلامرضا های)

$$\frac{4(x-2) + 4(x+2)}{(x+2)(x-2)} = x \Rightarrow \frac{8x}{x^2 - 4} = x$$

$x = 0$  یک ریشه‌ی معادله است. حال  $x$  را از طرفین حذف می‌کنیم:

$$\frac{8}{x^2 - 4} = 1 \Rightarrow x^2 - 4 = 8 \Rightarrow x^2 = 12 \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{3}$$

هیچ کدام از این جواب‌ها ریشه‌ی مخرج معادله نیستند، پس هر سه قابل قبول هستند.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

-۱۳۰

-۱۳۱

-۱۳۲

-۱۳۳

-۱۳۴

-۱۳۵

ریاضی

-۱۲۶

(عباس امیدوار)

$$\sqrt[6]{A^2 - B^2} = \sqrt[6]{(\sqrt{2} - 1)^2 - (\sqrt{2} + 1)^2}$$

$$= \sqrt[6]{(2+1-2\sqrt{2}) - (2+1+2\sqrt{2})} = \sqrt[6]{-4\sqrt{2}} = -\sqrt[6]{2^2 \times 2^2}$$

$$= -\sqrt[6]{\frac{5}{2}} = -\frac{1}{2} = -\sqrt{2}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

-۱۲۷

(مسین فابیلو)

$$a_2 + a_5 = 9 \Rightarrow a_1q + a_1q^4 = 9 \Rightarrow a_1q(1 + q^3) = 9 \quad (*)$$

همچنین چون دنباله صعودی است و تفاضل جملات دوم و پنجم برابر ۷ است، بنابراین:

$$a_5 - a_1 = 7 \Rightarrow a_1q^4 - a_1q = 7 \Rightarrow a_1q(q^3 - 1) = 7 \quad (**)$$

$$\frac{a_1q(q^3 + 1)}{a_1q(q^3 - 1)} = \frac{9}{7} \Rightarrow \frac{q^3 + 1}{q^3 - 1} = \frac{9}{7} \quad : (**)$$

$$\Rightarrow 7q^3 + 7 = 9q^3 - 9 \Rightarrow 2q^3 = 16 \Rightarrow q^3 = 8 \Rightarrow q = 2$$

$$a_1(2)(1 + 2^3) = 9 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{2} \quad : (*)$$

پس مجموع شش جمله‌ی اول دنباله برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow S_6 = \frac{\frac{1}{2}(1 - 2^6)}{1 - 2} = \frac{63}{2} = 31.5 \\ q = 2 \end{array} \right.$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳) و (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

-۱۲۸

(مهرداد ملوندی)

$$9^a = 27\sqrt{3} \Rightarrow 3^{2a} = 3^3 \times 3^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2a = \frac{7}{2} \Rightarrow a = \frac{7}{4}$$

$$\log \sqrt{b} - \log(2 - \frac{7}{4}) = 1$$

$$\Rightarrow \log \sqrt{b} = \log \frac{1}{4} + \log 10 = \log(\frac{10}{4})$$

$$\Rightarrow \sqrt{b} = \frac{5}{2} \Rightarrow b = \frac{25}{4} = 6.25$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲ و ۱۰۰)

-۱۲۹

(تبدیل به تست، فرهاد و غایبی)

با توجه به این که خواسته‌ی سوال وجود عبارت **com** در کلمه‌ی مورد نظر می‌باشد، عبارت **com** را یک شیء در نظر می‌گیریم، بهصورت کلی شیء متمایز، **com p u t e r** وجود خواهد داشت که  $220 = 6! = 720$ ، تعداد جایگشت‌های مطلوب سوال خواهد بود.

(ریاضی ۳، تمرین ۲، صفحه‌ی ۱۸۶)



$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} f(x) = f(\frac{\pi}{2}) = \frac{a}{2}$$

$$\frac{a}{2} = -\frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow a = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

در نتیجه برای پیوسته بودن باید:

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷، ۸۷، ۹۴ و ۱۱۵)

(میثم همزه‌لویی)

(محمد رضا میرغلابی)

ابتدا ضابطه‌ی تابع  $fog(x)$  را می‌یابیم:

$$fog(x) = f(g(x)) = f\left(\frac{1}{2}(x+3)\right) = 2x \left[ \frac{1}{2}(x+3) \right]^2 - \frac{1}{2}(x+3) - 1$$

$$\Rightarrow fog(x) = 2x \left( \frac{1}{4}(x^2 + 6x + 9) \right) - \frac{1}{2}(x+3) - 1$$

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

$$\Rightarrow fog(x) = \frac{1}{2}(x^2 + 5x + 4) = \frac{1}{2}(x+1)(x+4)$$

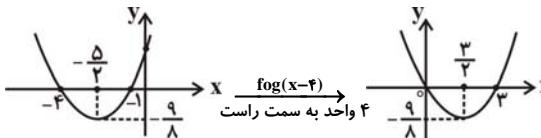
تلاقی با محور X

$$\xrightarrow{y=0} x = -1, -4$$

مشاهده می‌کنیم که نمودار تابع  $fog$  در  $x = -4$  و  $x = -1$  محور X را

قطع کرده است، پس اگر نمودار تابع را ۴ واحد به سمت راست منتقل

کنیم، هر دو ریشه نامنفی می‌شوند.



(ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳) و (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

(فرهاد هامی)

ابتدا معادله قدر مطلقی را حل می‌کنیم:

$$|2x+1| < 1 \Rightarrow -1 < 2x+1 < 1 \Rightarrow -2 < 2x < 0$$

$$\Rightarrow -1 < x < 0 \Rightarrow \begin{cases} [x] = -1 \\ 0 < x^2 < 1 \Rightarrow [x^2] = 0 \end{cases} \Rightarrow [x] + [x^2] = -1$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

(آرش رهیمی)

$$P(X < 3) = 1 - [P(X = 3) + P(X = 4)] = 0.9728$$

$$\begin{aligned} \left( \frac{4}{9} \right) \left( \frac{1}{2} \right)^3 \left( \frac{1}{8} \right)^4 & \quad \left( \frac{4}{9} \right) \left( \frac{1}{2} \right)^4 \left( \frac{1}{8} \right)^3 \\ 4 \times 0.0018 \times \frac{1}{8} &= 0.0256 \quad 1 \times 0.0018 \times \frac{1}{8} = 0.0016 \end{aligned}$$

= مقدار مطلوب

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(فرهاد هامی)

$$f(x) = x|x| = \begin{cases} x^2, x \geq 0 \\ -x^2, x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = x^2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{y} \xrightarrow{x \geq 0} x = \sqrt{y} \xrightarrow{x \geq 0} y \geq 0 \\ y = -x^2 \Rightarrow x^2 = -y \Rightarrow x = \pm\sqrt{-y} \xrightarrow{x < 0} x = -\sqrt{-y} \xrightarrow{x < 0} y < 0 \end{cases}$$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, x \geq 0 \\ -\sqrt{-x}, x < 0 \end{cases}$$

-۱۴۰

-۱۴۱

(محمد رضا شوکتی بیدق)

$$2\sin^2 x = 1 - \cos 4x \Rightarrow \cos 4x = 1 - 2\sin^2 x$$

می‌دانیم  $1 - 2\sin^2 x = \cos 2x$

$$\cos 4x = \cos 2x \Rightarrow 4x = 2k\pi \pm 2x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + 2x \Rightarrow x = k\pi \\ 4x = 2k\pi - 2x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} \end{cases}$$

-۱۴۲

(میثم همزه‌لویی)

برای پیوسته بودن، باید تابع در  $x = \frac{\pi}{2}$  پیوسته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \frac{\sqrt{1 - \sin x}}{2x - \pi} = \frac{0}{0}$$

برای رفع ابهام، از روش تغییر متغیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} x - \frac{\pi}{2} = t \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} + t \\ x \rightarrow \frac{\pi}{2}^- \Rightarrow t \rightarrow 0^- \end{cases} \Rightarrow \text{حد} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \sin(\frac{\pi}{2} + t)}}{2(t + \frac{\pi}{2}) - \pi}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos t}}{2t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{\frac{t^2}{2}}}{2t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\frac{|t|}{\sqrt{2}}}{2t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{-t}{2\sqrt{2}t} = -\frac{1}{2\sqrt{2}}$$



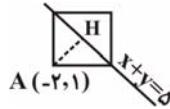
(همین اسفندی)

-۱۴۷

فاصله‌ی نقطه‌ی A تا قطر برابر نصف طول قطر مربع است. پس داریم:

$$\text{قطر} = \frac{|x_A + y_A - 5|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} \Rightarrow$$

$$AH = \frac{|-2+1-5|}{\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

 $\Rightarrow$  قطر  $= 6\sqrt{2}$  (\*)

$$(\text{طول ضلع})^* \times (\text{طول ضلع}) = \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \Rightarrow (\text{طول ضلع}) = \sqrt{2}$$

$$= 6 = \text{محیط} = 4 \times 6 = 24$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

(نویر مهندسی)

-۱۴۸

دو دایره را استاندارد می‌کنیم:

$$x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 = 0$$

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

$$\Rightarrow (x-2)^2 + (y-2)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} O_1 = (2, 2) \\ R_1 = 2 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 - 2x = 0 \Rightarrow (x-1)^2 - 1 + y^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} O_2 = (1, 0) \\ R_2 = 1 \end{cases}$$

حال فاصله‌ی مرکز دو دایره از هم را محاسبه می‌کنیم:

$$O_1O_2 = \sqrt{(2-1)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{5}$$

با توجه به شعاع دایره‌ها:

$$|R_2 - R_1| < O_1O_2 < R_1 + R_2 \Rightarrow$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۵)

(پورام طالبی)

-۱۴۹

$$y^2 + 4y + 4 = -2x - 2 + 4 \Rightarrow (y+2)^2 = -2x + 2$$

$$\Rightarrow (y+2)^2 = -2(x-1) \Rightarrow 4p = 2 \Rightarrow p = \frac{1}{2}, S \left|_{-2}^1 \right.$$

سهمی افقی است و دهانه‌ی آن به سمت چپ باز می‌شود. پس مختصات

$$F(-\frac{1}{2}, -2) \Rightarrow F(\frac{1}{2}, -2)$$

کانون برابر است با:

اما خط  $y = 2$  سهمی را در نقطه‌ی A(-7, 2) قطع می‌کند و بازتاب آن از

کانون سهمی می‌گذرد یعنی از دو نقطه‌ی A(-7, 2) و F(\frac{1}{2}, -2)

$$m = \frac{2 - (-2)}{-7 - \frac{1}{2}} = \frac{4}{-\frac{15}{2}} = \frac{-8}{15}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۴)

جواب‌های  $k\pi$  را نیز شامل می‌شوند. پس جواب کلی معادله، به صورت  $\frac{k\pi}{3}$  است.

(ریاضی ۳، صفحه‌ی ۳۴) و (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

(محمد علیزاده)

-۱۴۳

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = e^{1-1} = e^0 = 1 \Rightarrow A(1, 1)$$

$$f(x) = e^{x^2-1} \Rightarrow f'(x) = 2xe^{x^2-1} \Rightarrow f'(1) = 2$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط قائم} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{معادله‌ی خط قائم} = y - 1 = -\frac{1}{2}(x - 1)$$

برای محاسبه‌ی عرض از مبدأ،  $x = 0$  قرار می‌دهیم:

$$y - 1 = -\frac{1}{2}(0 - 1) \Rightarrow y = \frac{3}{2}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(فرهاد هامی)

-۱۴۴

حد داده شده را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x + 1) = 2$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷ و ۱۶) و (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

(فرهاد هامی)

-۱۴۵

دامنه‌ی تابع  $x > 0$  است. حال از تابع مشتق دوم می‌گیریم:

$$f'(x) = (1) \ln x + x \cdot \frac{1}{x} = \ln x + 1$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{f''}{f} \left|_{\substack{\text{---} \\ \text{---}}} \right. +$$

همان‌طور که می‌بینید مشتق دوم همواره مثبت است در نتیجه تابع نقطه‌ی عطف ندارد (چون در هیچ نقطه‌ای جهت تغیر تابع عوض نمی‌شود).

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

(آرش رضیمی)

-۱۴۶

تابع مجذوب افقی  $y = 0$  دارد. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^2 + bx + c}{x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^2}{x^2} = a = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{bx + c}{x^2}$$

همچنانی در  $x = 1$  مشتق تابع برابر صفر است یعنی  $f'(1) = 0$  پس:

$$f'(x) = \frac{b(x^2) - (2x)(bx + c)}{x^4} \Rightarrow f'(1) = \frac{b - 2(b + c)}{1} = 0$$

$$\Rightarrow -b - c = 0 \Rightarrow b = -c$$

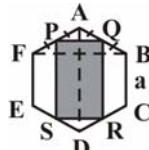
(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)



دانشگاهی

تجزیی

(مسین هایلیو)



-۱۵۳

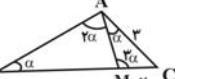
نکته: در هر شش ضلعی منتظم به طول ضلع  $a$ , طول کوتاه‌ترین و بلندترین قطر، به ترتیب  $\sqrt{3}a$  و  $2a$  است.

در مثلث  $ABF$ ، وسط دو ضلع به هم وصل شده‌اند، پس طول پاره‌خط  $PQ = \frac{1}{2}BF = \frac{\sqrt{3}}{2}a$  حاصل برابر نصف طول ضلع سوم مثلث است:

$$\begin{cases} QR = \frac{BC + AD}{2} = \frac{a + 2a}{2} = \frac{3}{2}a \\ S(PQRS) = PQ \times QR = \frac{2\sqrt{3}}{4}a^2 \Rightarrow \frac{3\sqrt{3}}{4}a^2 \\ S(ABCDEF) = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 \Rightarrow \frac{3\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

(هنرسه ا، صفحه‌های ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳ و ۱۴۴)

(مهندس ملوری)



-۱۵۴

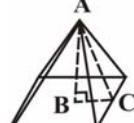
مطابق شکل،  $\hat{A}MC$  زاویه‌ی خارجی  $\hat{A}MC = \alpha + 2\alpha = 3\alpha$  است و در نتیجه:

دو مثلث  $ABC$  و  $AMC$  به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{MC}{AC} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{3}{BM+2} \Rightarrow BM = 2/5$$

(هنرسه ا، تمرین ۱۰ صفحه‌ی ۱۴ و صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۹)

(مسین اسپینی)



-۱۵۵

با تاکردن مثلث‌ها روی اضلاع مریع، شکل منتظم رو به رو ساخته می‌شود. با توجه به شکل:

$$BC = \frac{6}{2} = 3 = \text{نصف ضلع مریع}$$

$$AC = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} = \text{ارتفاع وجه}$$

$$\begin{aligned} \Delta ABC : AC^2 &= AB^2 + BC^2 \Rightarrow (3\sqrt{3})^2 = AB^2 + 3^2 \\ \Rightarrow 27 &= AB^2 + 9 \Rightarrow AB^2 = 18 \Rightarrow AB = 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} = \frac{1}{3} \times \text{حجم هرم}$$

$$\frac{1}{3} \times 3\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = 36\sqrt{2} = \text{حجم هرم}$$

(هنرسه ا، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۴۳)

(بهرام طالبی)

$$\begin{aligned} \int (\Delta x \sqrt{x} - \frac{1}{x \sqrt{x}} + 4) dx \\ = \int (\Delta x^{\frac{3}{2}} - x^{-\frac{1}{2}} + 4) dx = \Delta x^{\frac{5}{2}} - (-4)x^{-\frac{1}{2}} + 4x + c \\ = 2x^{\frac{5}{2}} \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 4x + c \Rightarrow 2x^{\frac{5}{2}} \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 4x = \frac{2f(x)}{\sqrt{x}} \\ \Rightarrow f(x) = x^{\frac{5}{2}} + 1 + 2x\sqrt{x} \end{aligned}$$

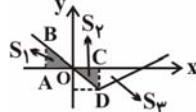
(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۱)

-۱۵۰

(مینم همراه لوبی)

$$\int_{-1}^3 (x + f(x)) dx = \int_{-1}^3 x dx + \int_{-1}^3 f(x) dx \quad (*)$$

برای محاسبه  $\int_{-1}^3 f(x) dx$  کمک می‌گیریم:



$$\int_{-1}^3 f(x) dx = S_1 - S_2 - S_3 \quad (**)$$

چون مثلث‌های  $OCD$  و  $OAB$  هم نهشت هستند.

$$S_1 = S_2 \xrightarrow{(**)} \int_{-1}^3 f(x) dx = -S_2 = -\frac{(3-1)(1)}{2} = -1 \quad \text{بنابراین:}$$

بنابراین با توجه به (\*):

$$\begin{aligned} \int_{-1}^3 (x + f(x)) dx &= \left[ \frac{x^2}{2} \right]_{-1}^3 + (-1) = \left( \frac{9}{2} - \frac{1}{2} \right) + (-1) \\ &= 4 + (-1) = 3 \end{aligned}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۹ و ۱۶۵ تا ۱۷۱)

(مسین هایلیو)

نکته: در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع رو به رو به زاویه  $90^\circ$  ربع طول وتر است و بالعکس.

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABD$ ، ضلع رو به رو به زاویه  $\hat{A}BD$ ، همان ارتفاع  $. \hat{A}BD = 90^\circ$  مثلث و برابر ربع طول وتر است، پس

$$\begin{aligned} \hat{A}E &\Rightarrow \hat{B} = 90^\circ, \hat{AOB} \xrightarrow{\Delta} \hat{A}_1 = 90^\circ \Rightarrow \text{متساوی‌الساقین: } \hat{A}_1 = 90^\circ \\ \alpha &= 45^\circ - \hat{A}_1 = 45^\circ - 90^\circ = 30^\circ \end{aligned}$$

(هنرسه ا، صفحه‌ی ۱۵ تا ۱۷، ۱۸، ۲۲ و تمرین‌های ۲۰ و ۲۱ صفحه‌ی ۱۷)



بنیاد آموزشی



دانشگاهی

## زیست‌شناسی

-۱۵۶

داشته باشند (رد گزینه‌ی «۳»). اندام‌های دارای اساس ساختاری یکسان نیز می‌توانند وظایف متفاوتی داشته باشند (رد گزینه‌ی «۲»).  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

-۱۶۲

(همیدرضا زارع)  
در پروانه‌های موtarک، ماده‌ها  $ZW$  و نرها  $ZZ$  اند. پس امکان ندارد پروانه‌ی موtarک ماده، ال مغلوب روی کروموزوم  $Z$  را از پروانه‌ی موtarک ماده‌ای که ال غالب را دارد، دریافت کرده باشد.  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۵ و ۱۷۷)  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۶۹)

-۱۶۳

(امیرحسین بهروزی فر)  
با توجه به دودمانه، اگر تولد فرد **A** غیر ممکن باشد، مشخص می‌شود بیماری از نوع وابسته به **X** مغلوب است. اگر هر دو پسر باشند، چهار حالت زیر وجود دارد.  
پسر اول پسر اول  
(۱) بیمار بیمار  
(۲) سالم سالم  
(۳) بیمار سالم  
(۴) سالم سالم

که در مجموع این حالت‌ها،  $\frac{1}{2}$  احتمال اختلاف فنتویپی بین آن‌ها وجود دارد.  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۷۳ و ۱۷۵)

-۱۶۴

(بابل نقره‌ای)

ماده‌ی شاخک کوتاه نر شاخک بلند

$$P \Rightarrow X^L O \times X^I X^I$$

↓

$$F_1 \Rightarrow X^L X^I \quad X^I O$$

نر شاخک کوتاه ماده‌ی شاخک بلند

$$F_2 \Rightarrow \frac{1}{4} X^L X^I + \frac{1}{4} X^I X^I + \frac{1}{4} X^L O + \frac{1}{4} X^I O$$

$$\frac{1}{4} \text{ نر شاخک کوتاه} + \frac{1}{4} \text{ نر شاخک بلند} + \frac{1}{4} \text{ ماده‌ی شاخک کوتاه} + \frac{1}{4} \text{ ماده‌ی شاخک بلند}$$

بال قهوه‌ای بال سبز

$$P \Rightarrow GG \times gg$$

↓

$$F_1 \Rightarrow Gg \times Gg$$

$$F_2 \Rightarrow \frac{1}{4} GG + \frac{2}{4} Gg + \frac{1}{4} gg$$

$$\frac{1}{4} \text{ بال قهوه‌ای} \quad \frac{1}{4} \text{ و بال سبز}$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \quad \text{نر شاخک کوتاه و بال قهوه‌ای}$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} \quad \text{ماده‌ی شاخک بلند و بال سبز}$$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۷۱، ۱۷۳ و ۱۷۵)

-۱۶۵

(مسعود مرادی)

با توجه به شکل چشم جامی شکل پلاتاریا در صفحه‌ی ۶۹ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲ سلول‌های گیرنده‌ی نور، مولکول‌هایی به نام رنگیزه‌ی بینایی دارند که نور را جذب و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند و پس از هدایت از جسم سلوی به عصب بینایی وارد و به مغز جانور می‌فرستند.  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۷۱، ۱۷۳ و ۱۷۵)

(امیرحسین بهروزی فر)

مالاریا که توسط هاگداران تولید می‌شود، در مقایسه با دیگر بیماری‌های عفنی قربانی بیشتری می‌گیرد. در چرخه‌ی زندگی این جاندار الحاق گامت‌ها و فرایند تولید مثل جنسی در بدن پشه رخ می‌دهد که این میزان (حشره) جزء جمعیت‌های فرستاد طلب است.  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۳۶، ۲۴۲، ۲۴۰، ۲۴۳)

(بیو باستانی)

هورمون‌ها معمولاً اثرات کندر و طولانی‌تری نسبت به انتقال دهنده‌ی عصبی دارند. پس هر یک شیمیایی که اثر سریع و کوتاه مدت دارد، الزاماً انتقال دهنده‌ی عصبی نیست.  
رد سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌ها پیکهای شیمیایی‌اند که به خون وارد می‌شوند. هورمون استروژن از فولیکول در حال رشد ترشح و با اثر بر آن باعث رشد بیشتر فولیکول می‌شود.

(۲) اکسی‌توسین از نورون به خون وارد می‌شود و در انقباض ماهیچه‌های رحم نقش دارد.

(۳) هورمون‌های تیروئیدی که در رشد طبیعی مغز نتش می‌شوند دارند، می‌توانند از سد خونی- معزی عبور کنند و گیرنده‌ی این هورمون‌ها در داخل هسته قرار دارد که در سلول‌های عصبی، هسته در جسم سلولی واقع شده است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۷۳، ۱۷۵ و ۱۷۷)

(سینا رضازاده)

بررسی‌های واتسون و کریک نشان دادند که **DNA** از دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته را کنار یکدیگر نگه می‌دارد که براساس رابطه‌ی مکملی بین جفت بازها می‌باشد. جفت شدن بازهای مکمل اصل چارگف را توجه می‌کند.

در ارتباط با گزینه‌ی «۲» دقت شود که تصویر **DNA** سایه‌ی **DNA** نیست بلکه روش مطالعه‌ی این تصویر مشابه روش مطالعه‌ی سایه‌ی یک جسم است.  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

(شیوا شاکری)

هر چه فولیکول به بلوغ نزدیکتر می‌شود، مقدار ترشح استروژن نیز بیشتر می‌شود. پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار زیاد هورمون استروژن، افزایش ترشح هورمون لوئیینی کننده (**LH**) است.  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۷۳ و ۱۷۴)

(زهرا شویری)

در انتهای سه ماهه‌ی اول، اندام‌های جنسی مشخص شده‌اند، در حالی که در انتهای ماه دوم، روبان ۲۲ میلی‌متر طول و حدود ۱ گرم وزن دارد.  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۲۵۳ و ۲۵۴)  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۷۱)

(رضا روزبار)

در بین مهره‌داران اندام‌های تحلیل رفته و فاقد نقش قطعاً وستجبال‌اند اما اندام‌های وستیجیال می‌توانند نقش بسیار جزئی نیز بر عهده داشته باشند. (رد گزینه‌ی «۴») اندام‌های همولوگ می‌توانند شکل‌ها (فتونیپ‌های) متفاوتی

- بررسی گزینه‌های دیگر:
- (۱) اسپروروزوئیت در بدن پشه و مروزوئیت در بدن انسان تولید می‌شود.
  - (۲) زیگوت هاگداران ساختاری با دیواره ضخیم می‌سازد که آن را نسبت به خشکی و سایر شرایط دشوار مقاوم می‌کند.
  - (۳) هاگداران غیرمتحرک هستند. تنها سلول متحرک در چرخه زندگی آن‌ها گامت نر تأثیرگذار است.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۶۱ و ۲۶۳)

- (سینا نادری)
- گوارش مکانیکی غذا در ملخ از دهان و به کمک صفحات آرواهه مانند آغاز می‌شود. گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نیز در انسان از دهان و با کمک پیتالین شروع می‌شود.
- بررسی گزینه‌های دیگر:
- (۱) جایگاه گوارش شیمیایی در ملخ، معده است. گوارش مکانیکی غذاها در سنگان و گوارش شیمیایی در روده کرم خاکی انجام می‌شود.
  - (۲) گوارش مکانیکی و شیمیایی در گنجشک در معده آغاز می‌شود. گوارش شیمیایی غذا در کرم خاکی از روده شروع می‌شود.
  - (۴) روده محل اصلی گوارش شیمیایی در کرم خاکی و انسان است.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۵۷، ۵۶ و ۶۰)

- (سینا نادری)
- سلول‌های آلوده به ویروس، اینترفرون می‌سازند و سرانجام به علت حمله‌ی ویروس می‌میرند.
- بررسی گزینه‌های دیگر:
- (۱) پلاسموسیت‌ها در برخورد اول از تقسیم لنفوцит **B** به وجود می‌آیند (نه سلول خاطره).
  - (۲) علاوه بر حساسیت، در هنگام التهاب نیز سلول‌های آسیب‌دیده هیستامین می‌سازند.
  - (۳) لنفوцит **T** کشته‌پروری می‌سازد. در حالی که این سلول **T** خاطره است که پس از برخورد با آنتی‌ژن خاص تقسیم می‌شود.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۲۰)

- (سینا نادری)
- سیتوکینین در رئوس ریشه تولید می‌شود و باعث ایجاد ساقه در کشت بافت می‌گردد. اکسین توسط فریت‌ونت کشف شد و در کشت بافت باعث ایجاد ریشه‌زنی می‌شود.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، ۲، صفحه‌های ۲۲۹، ۲۲۸ و ۲۳۰)

- (سینا نادری)
- اپان لک از یک بخش تنظیمی حاوی راماندار و اپراتور و ۳ ژن ساختاری تشکیل شده‌است. در حضور لاکتوز، مهارکننده (پروتئین تنظیم‌کننده) نمی‌تواند به اپراتور متصل شود بنابراین **mRNA** چندزبانی تولید می‌شود و پس از ترجمه غلظت هر سه آنزیم جذب و متabolism لاکتوز همزمان بالا می‌رود.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

- (پوریا فیروزی)
- پادتن‌ها، مولکول‌های دفاعی بدن هستند که توسط گلبول‌های سفید خون ساخته می‌شوند. این مولکول‌های دفاعی درون شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر به صورت فعل و کامل ایجاد می‌شوند.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۶۱)
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۶۱ و ۶۳)

- (مسعود هرادی)
- موارد «ب»، «ج» و «ه» عبارت را به درستی کامل می‌کنند.
- در مورد «الف» استخوان چکشی بالاتر از استخوان رکابی قرار دارد و در مورد «د» مغز میانی در زیر تالاموس واقع شده است.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۲، ۳۹، ۵۱، ۶۳ و ۷۶)

- (سیدار قادم نژاد)
- با توجه به آزمایش رایت پایین درباره‌ی تأثیر ستاره‌ی دریابی روی تعداد و نوع گونه‌های شکار این جاندار مشخص شد، صیادی اثرات رقابت را کاهش می‌دهد پس رقابت می‌تواند با صیادی رابطه‌ی عکس داشته باشد.
- (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۴۶، ۱۵۲ و ۱۵۳)

- (علی کرامت)
- موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.
- بررسی موارد:
- (الف) **NAD<sup>+</sup>** در مسیر گلیکولیز در سیتوپلاسم به **NADH** تبدیل می‌شود.
- (ب) اسپیروژیر جلبک سبز پرسلوای رشته‌ای و هایلوئید است که در هسته‌ی آن یک مجموعه‌ی کروموزومی (غیرهمتا) وجود دارد.
- (ج) محل فعالیت آنزیم روپیسکو کلروپلاست است.
- (د) کاتالال یونی با خاصیت **ATP** سازی در کلروپلاست.
- (نظیر کاتالال یونی با خاصیت **ATP** سازی در کلروپلاست.

- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۵۲)
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۱۱)
- (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۲۹ و ۲۳۱، ۱۹۶، ۱۹۵ و ۲۲۸)

- (علی کرامت)
- در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریابی زئوسپورها حاصل می‌وزاند. با رشد هر زئوسپور گامتوفیت شکل می‌گیرد که در انتهای چرخه‌ی گامتوفیتی، گامت‌ها را به وجود می‌آورد. از هم‌جوشی بین گامت‌های مربوط به گامتوفیت‌های مختلف که می‌توانند از لحظه زننک متفاوت باشند، زیگوت حاصل می‌شود.
- (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۴۳ و ۲۳۳)

- (سینا نادری)
- در تولیدمثل جنسی قارچ‌ها دو نخینه از نوع آمیزشی + و - (نخینه‌های متفاوت) باهم ادغام می‌شوند. ساکارومیسز سروزیزه تک‌سلولی است و نخینه ندارد.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۵۵ و ۲۵۷)

- (سینا نادری)
- منبع انرژی و الکترون باکتری‌های شیمیواترپروف، مواد معدنی همچون آمونیاک و هیدروژن سولفید است. کرم پهن پلاتریا از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن خود آمونیاک دفع می‌کند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی از ترکیبات گوگردار همچون سولفید هیدروژن به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. منبع الکترون جلبک‌های سبز همچون گیاهان و سیانوباکتری‌ها آب است.
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه، صفحه‌های ۱۰۲)
- (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۳۳ و ۲۳۶)

- (سینا نادری)
- اسپروروزوئیت، مروزوئیت و گامتوسیت در بدن انسان و گامتوسیت، گامت‌های نر و ماده، زیگوت و اسپروروزوئیت در بدن پشه وجود دارند.



-۱۷۸

بررسی گزینه‌های دیگر:

- (۱) سلول‌های همراه پروتئین‌های موردنیاز سلول غربالی را تولید می‌کنند.  
 (۲) مغز بسیاری از گیاهان علفی از پارانتیم است که سلول‌های آن فضای بین سلولی فراوان دارند.  
 (۳) تراکندهای باریک و طویل هستند و در تمام گیاهان آوندی یافت می‌شوند.  
 (۴) گیاه خزه آرکن دارد، اما قادق آوند است.  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ا، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۹)  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۸۷)  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲۱ و ۳۲۸)

(سینا نادری)

-۱۸۲

موارد «د» و «ه» صحیح است.  
 بررسی موارد نادرست:

- (الف) در آزمایش کانال، اگر گونه‌ی ۲ از محیط حذف شود، پس از مدتی گونه‌ی ۱ مناطق عمیق تر تخته سنگ را هم اشغال می‌کند.  
 (ب) در شرطی شدن فعل (آزمایش اسکینر) جانور با آزمون و خطای نسبت به محرك خاصی شرطی می‌شود.  
 (ج) در آزمایش پاین، حذف صیاد از محیط باعث کاهش شکار شدن صدف‌های باریک شده و رقبای بین صدفها افزایش می‌یابد.  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۶۱ و ۱۶۳)

(پوریا فیراندیش)

-۱۸۳

- هنگامی که داروین به مشاهده می‌پرداخت، متوجه مواردی شد که تنها برای فرآیند تغییر تدریجی قابل تفسیر بود (نه الگوی تعادل نظمی).  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ا، صفحه‌های ۳۲۷)  
 (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۹، ۷۱، ۷۳ و ۸۵)  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵۰ تا ۱۵۲)

(علی کرامت)

-۱۸۴

- واکوئل بزرگ با مواد رنگی جزء اندامک‌های دستگاه غشایی درونی است، پس هر سلول دارای این واکوئل، دستگاه غشایی درونی دارد.  
 رد سایر گزینه‌ها:  
 گزینه‌ی «آ»: برای خزه‌گیان و نهان‌زادان آوندی صادق نیست.  
 گزینه‌ی «ب»: برای سلول‌های گیاهی صادق نیست.  
 گزینه‌ی «ج»: برای مژکداران نظیر پارامسی صادق نیست.  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ا، صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۲۹)  
 (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۳۶)

(پورا میرمیری)

-۱۸۵

- گرانولوستیت‌ها شامل نوتروفیل‌ها، اوزینوفیل‌ها و بازووفیل‌ها هستند. پس موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح‌اند.  
 بررسی موارد:  
 «الف»: هپارین ترشح شده از بازووفیل‌ها نقش ضد انعقادی دارد، یعنی از تشکیل فیبرین جلوگیری می‌کند.  
 «ب»: تجزیه هموگلوبین و تولید بیلی‌روبین بر عهده‌ی ماکروفاز است که گرانولوستیت نیست.  
 «ج»: گرانولوستیت‌ها نیز همانند سایر سلول‌های بدن می‌توانند در طی تنفس سلولی  $\text{CO}_2$  تولید کنند.  
 «د»: اوزینوفیل‌ها در عفونت‌های انگلی افزایش می‌یابند. مروزه‌یت بخشی از چرخه‌ی زندگی انگلی به نام پلاسمودیوم (عامل مولد مalaria) است.  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ا، صفحه‌های ۸۷ و ۸۹)  
 (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۴۲، ۲۴۳ و ۲۴۴)

(سینا رفازاده)

گزینه‌ی «۱»: صحیح، اولین جانوران خشکی و متنوع ترین جانوران حشرات هستند که طناب عصبی شکمی دارند و اوریکاًسید دفع می‌کنند.  
 گزینه‌ی «۲»: صحیح، اولین، موفق‌ترین و فراوان‌ترین مهره‌داران، ماهی‌ها هستند که قلب آن‌ها در سطح شکمی است و لوب‌های بینایی بزرگی دارند.  
 گزینه‌ی «۳»: نادرست، اولین مهره‌داران تخم گذار در خشکی خزندگان هستند.  
 گزینه‌ی «۴»: صحیح، اولین جانوران ساکن خشکی حشرات هستند. حشرات بی‌مهره‌اند. بنابراین اولین بی‌مهرگان خشکی حشرات هستند.  
 فراوان‌ترین جانوران هم هستند که سیستم تنفس نایی و گردش خون باز دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ا، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)  
 (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ا، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)  
 (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

-۱۷۹

(سینا رفازاده)

در ابتدا، مولکول **RNA** می‌توانست همانند سازی کند، به نسل بعد منتقل شود و از روی آن (به عنوان ژنوتیپ) پروتئین ساخته شود. دانشمندان معتقدند که مولکول **RNA** توانست با کنترل مسیرهای متابولیسمی، ویژگی (fonotip) میکروسفری را که در آن زندگی می‌کند، تعیین کند. احتمالاً به این ترتیب ساز و کار و راثت شکل گرفت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اولین زنجیرهای کوچک آمینواسیدی قبل از مولکول **RNA** بوجود آمد و سبب تشكیل میکروسفرها شده‌اند. توجه کنید که ساخت اولین پروتئین توسط مولکول **RNA** کاتالیز شده است.  
 (۲) در الگوی حباب، مولکول‌های آلی پیچیده در بالای افیانوس‌ها (یعنی در جو) تشکیل شده‌اند.  
 (۳) در آزمایشگاه امکان اتصال بین نوکلئوتیدها بدون وجود نوکلئوتیدهای مادری وجود دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۱ و ۴۵)

-۱۸۰

(اخشار قمری قامنه)

= ۳

= غال

$$\begin{aligned} f(1) + f(2) + f(3) &= \text{فراوانی ال ۱} \\ f(1) \times f(2) &= \text{فراوانی ال ۲} \\ f(1) \times f(3) &= \text{فراوانی ال ۳} \\ f(2) \times f(3) &= ۰/۲ \\ ۵f(3) = ۱ &\Rightarrow f(2) = ۰/۴ = f(1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(1) \times ۰ &= ۰/۰ = \text{فراوانی افراد خالص از نظر ال ۱} \\ f(2) \times ۰ &= ۰/۱۶ = \text{فراوانی افراد خالص از نظر ال ۲} \\ f(3) \times ۰ &= ۰/۱۶ = \text{فراوانی افراد خالص از نظر ال ۳} \\ ۰/۳۶ &= ۰/۶۴ = \text{مجموع افراد خالص} \end{aligned}$$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ا، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)  
 (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۴)

(سینا نادری)

(کوتیکول) از تبخیر آب، حمله‌ی میکروب‌ها و اثر سرما بر سلول‌های زیستن خود محافظت می‌کند. ویروتیدها و سیاهک‌ها از بیماری زاهای مجهی گیاهان هستند.

-۱۸۱



بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی «۱» پیک دومین گلوکاگون، آدنوزین مونوفسفات حلقه‌ی است که در ساختار دو حلقه‌ای باز آلی خود نیتروژن دارد.

گزینه‌ی «۲» در مسیر تنفس هوازی، از تجزیه‌ی گلوکز،  $\text{CO}_2$  به وجود می‌آید که توسط آنزیم ایدراز کربنیک به اسید کربنیک تبدیل و در نهایت می‌تواند به  $\text{HCO}_3^-$  و  $\text{H}^+$  تجزیه شود.

گزینه‌ی «۴» گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) می‌تواند در سلول‌های ماهیچه‌ای (دیافراگم) از تجزیه‌ی گلیکوژن حاصل شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۳، ۴، ۵، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۵)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۱۰ و ۱۱)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۹۳)

(امیرحسین بهروزی فرد)

ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری متعلق به پلاتاریا است که به شاخه‌ی کرم‌های پهنه تعلق دارد و نوع تنفس آن پوستی است.

-۱۹۱

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: برای هیدر صادق نیست.

گزینه‌ی «۲»: برای خرچنگ دراز صادق نیست.

گزینه‌ی «۳»: برای کرم خاکی صادق نیست.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۵۵، ۵۶، ۶۹ و ۷۴)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

(رفتا روزدار)

سطح تنفس در پرندگان در شش‌ها هستند. در هنگام بازدم هوای کیسه‌های هوادر پیشین بدون عبور از سطح تنفسی وارد نای می‌شود.

-۱۹۲

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: رشتۀ‌هایی که پرهای پروازی بال را کنار هم نگه می‌دارند، تا انتهای ساعد (نه بازو) کشیده شده‌اند.

گزینه‌ی «۳»: در چرخ ریسک گوارش شیمیایی و مکانیکی غذاها، درون معده آغاز می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: به دو دلیل نادرست است: ۱- وجود کلمه‌ی همواره -۲- با توجه به نوسان‌های دیده شده در جمعیت یک نوع چرخ ریسک تغییر از حالت نمایی به لجیستیک مشاهده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۵۷، ۶۸ و ۶۹)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۱۳)

(سینا رفزا زاده)

رویانی که نسبت به اندوخته‌ی دانه‌ی خود، دو برابر عدد کروموزومی دارد، رویان باز دانه است که خود  $2n$  کروموزومی است، ولی اندوخته‌اش ( $n$  آندوسپریم) کروموزومی است و رویانی که نسبت به اندوخته‌ی دانه‌ی خود دو سوم عدد کروموزومی دارد، نهان دانه‌ای تک لپهای است که خود  $2n$  کروموزومی است، ولی اندوخته‌اش ( $n$  آلبومن)  $3n$  کروموزومی است. در هر دو گیاه اولین علامت جوانه‌زنی ظهور ریشه‌ی رویان (ریشه‌چه) است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۱۰، ۱۷، ۲۰، ۲۱، ۲۴، ۲۵ و ۲۶)

-۱۹۳

(علی پناهی شایق)

کیسه‌ی گوارشی در کیسه‌های دیده می‌شود که همگی آن‌ها آبزی هستند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: برای خرچنگ دراز صادق نیست.  
گزینه‌ی «۲»: برای هیچ یک از جانداران پژواک ساز صادق نیست، زیرا همگی بچه‌زا هستند.

گزینه‌ی «۳»: برای هیچ یک از جانوران صادق نیست، زیرا همگی فاقد زن سولول‌زاند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۱، ۱۱، ۵۵، ۶۹، ۶۶، ۶۵ و ۷۶)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۲۳۹ و ۲۴۰)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱ و ۹)

-۱۸۶

(همید راهواره)

امواج صوتی پس از ارتعاش پرده‌ی صماخ سبب ارتعاش استخوان چکشی می‌شوند. (نه پیام‌های عصبی)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۵۶، ۵۹، ۶۱، ۶۳ و ۶۶)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۴۳)

-۱۸۷

(علی کرامت)

با توجه به شکل ۸-۳ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، هیچ ماهیچه‌ای زانو را به ران متصل نمی‌کند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌ی ۱۱۱)

-۱۸۸

(بهرام میربیبی)

الف: خط  $M$  «ب»: شبکه‌ی سارکوپلاسمی «ج»: میتوکندری «د»: سارکوپلاسم موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح‌اند. بررسی موارد: «الف»: خط  $M$  در وسط صفحه‌ی هنسن قرار دارد.  
«ب»: تحت تأثیر استیل کولین، کلسیم از درون شبکه سارکوپلاسمی به سارکوپلاسم نشست می‌کند (نه به درون شبکه سارکوپلاسمی).  
«ج»: در حضور اکسیژن  $\text{NADH}$  های تولید شده در گلیکولیز وارد میتوکندری شده و در زنجیره انتقال الکترون به  $\text{NAD}^+$  تبدیل و مجدد وارد سارکوپلاسم می‌شوند.  
«د»: در سارکوپلاسم مرحله‌ی گلیکولیز رخ می‌دهد که مرحله‌ی بی‌هوای تنفس است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌های ۳، ۴، ۵ و ۶)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه اصفهنه‌ی ۲۳۴)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹۳ و ۱۹۵)

-۱۸۹

(بهرام میربیبی)

فرمول بسته‌ی اوره است که نمی‌تواند محصول تجزیه‌ی دنوکسی‌ریبوز باشد، زیرا دنوکسی‌ریبوز یک قند است که در ساختار خود فاقد نیتروژن می‌باشد.

-۱۹۰



(علی کرامت)

-۱۹۹

عامل هاری، ویروسی است که زیست‌شناسان آن‌ها را زنده نمی‌شمارند و در هیچ یک از فرماتروهای جانداران قرار نمی‌دهند. عامل بیماری جوش صورت به فرماتروی باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) تعلق دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: به فرماتروی آغازین تعلق دارند.

گزینه‌ی «۳»: به فرماتروی قارچ‌ها تعلق دارند.

گزینه‌ی «۴»: به فرماتروی باکتری‌ها تعلق دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴ و ۲۱۵)

(هاری کمشی‌کوکس)

جانوری با الگوی تعیین جنسیت ZZ، می‌تواند پروانه‌ی نر، پرنده‌ی نر و شب‌پره‌ی نر باشد که در هیچ یک از آن‌ها لوله‌ی تخمیر وجود ندارد، زیرا لوله‌ی تخمیر در جنس ماده مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۱ تا ۷۴)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۸۷)

-۲۰۰

(علی پناهی شایق)

-۲۰۰

دریچه‌ی میترال فاقد بافت ماهیچه‌ای است، پس در آن سارکومر وجود ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۱۹)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌ی ۳۷)

(محمد پلاسپور)

اندخته‌ی دانه در ذرت که یک گیاه تک لپه است، آلبومن می‌باشد. پس خواهیم داشت

ذرت ماده	سلول‌های دو هسته‌ای	ذرت نر	آنتروزیدها
$\frac{a}{a}$	$Bc$	$aaBBcc$	$A$
$a$	$bC$	$a$	$BC$

ذرت نر	آنتروزیدها
$bc$	$ABC$
$b$	$aBC$
$c$	$Abc$
	$abc$

پس در نهایت  $2 \times 4 = 8$  نوع ژنتیپ در اندخته‌ی دانه‌های حاصل از آمیزش (بدون کراسینگ اور) انتظار می‌رود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۱۶۳ تا ۱۶۴، ۲۰۰، ۲۰۱ و ۲۰۳)

(رفنا روزدار)

-۲۰۱

با توجه به شکل انعکاس زردی زبانو، نورون حسی با نورون حرکتی عصب ران سیناپس ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(علی پناهی شایق)

-۲۰۲

سیاهگ‌های روده محتويات خود را مستقيماً به جریان خون کبدی وارد می‌کنند (نه مویرگ‌های لنفی روده).

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۱)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۱)

(امیرحسین بهروزی فر)

-۲۰۳

در کلیه‌ها موادی باز جذب دارند که در ابتدا به واسطه‌ی تراوش وارد لوله‌های ادراری شده باشند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌ی ۱۰۵)

(محمد راهواره)

-۲۰۴

در چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم مولد مalaria، در هنگام تولید مثل جنسی گامت ماده که اندازه‌ای بزرگ دارد و فاقد تازک است با گامت نر تازک‌دار و کوچک لقادح انجام می‌دهد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹ و ۲۴۰)

(علی کرامت)

-۲۰۵

عوامل بیماری‌زای کبد انسان می‌توانند، ویروس هپاتیت B باکتری عامل دیفتری (کورینه باکتریوم دیفتریا) و یا آغازی مولد مalaria (پلاسمودیوم) باشند که همگی برای بیان ژن‌های خود به فرآیند رونویسی و ریبونوکلئوتید نیاز دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۱۱، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶)

(زمان زمان‌زاده‌هراطر)

-۱۹۷

غشاء موکوزی نوعی بافت پوششی است در حالی که سه گزینه‌ی دیگر به بافت پیوندی تعلق دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۳۴۵ و ۳۴۶)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۳۴۳ و ۳۴۴)

(زمان زمان‌زاده‌هراطر)

-۱۹۸

زمانی که دهلیزها در حال پر شدن از خون هستند و نمی‌توانند خون خود را به بطون‌ها تخلیه کنند، زمانی است که بطون‌ها در سیستول (انقباض) هستند، پس در این حالت قلب نمی‌تواند در حالت استراحت عمومی قرار داشته باشد. در زمان سیستول بطون‌ها تارهای میوکارد بطون‌ها در حال انقباض، دریچه‌های سینی شکل باز و دریچه‌های قلبی (میترال و سه لختی) بسته‌اند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاهی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)



(امیرحسین برادران)

-۲۰۹

حداکثر جابه‌جایی جرم  $m_2$  برای آن که نخ شل نشود، در صورتی است که  $T = 0$  باشد. حال برآیند نیروهای وارد بر جرم  $m_1$  را مساوی با صفر قرار می‌دهیم. مطابق شکل زیر چون در این حالت  $T = 0$  است

و نیروی وزن به سمت پایین بر جسم وارد می‌شود، بنابراین برای تعادل، بایستی نیروی فنر که به جسم وارد می‌شود، به سمت بالا باشد، لذا فنر در این حالت فشرده است.

$$\sum F = 0 \Rightarrow m_1 g - F_e = 0 \Rightarrow F_e = m_1 g$$

$$\frac{F_e = k\Delta x}{\Delta x_1 = \frac{m_1 g}{k}} \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{m_1 g}{k} = \frac{10}{200} \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{20} m = 5 \text{ cm}$$

مقدار  $\Delta x_1$  به دست آمده در بالا برابر فشردگی فنر نسبت به طول عادی آن می‌باشد. از آنجا که مجموعه در ابتدا در حال تعادل است، کشیدگی فنر را در این حالت به دست می‌آوریم:

$$F'_e = m_2 g \Rightarrow k\Delta x_2 = m_2 g$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = \frac{m_2 g}{k} = \frac{10}{200} = \frac{1}{20} m \Rightarrow \Delta x_2 = 5 \text{ cm}$$

$$m_2 = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 5 + 5 = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳) و (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

(محمد‌آبری)

-۲۱۰

با توجه به رابطه‌ی تکانه و نیرو و قانون دوم نیوتون داریم:

$$\bar{F} = \frac{d\bar{P}}{dt} \Rightarrow m\ddot{a} = \frac{d\bar{P}}{dt} \Rightarrow \ddot{a} = \frac{1}{m} \frac{d\bar{P}}{dt}$$

اکنون از معادله‌ی تکانه نسبت به زمان مشتق می‌گیریم و شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$\frac{d\bar{P}}{dt} = (2t + 4)\hat{i} + \hat{r}\hat{j} \Rightarrow \ddot{a} = \frac{1}{m} [(2t + 4)\hat{i} + \hat{r}\hat{j}]$$

$$\frac{m = kg}{t = 2s} \Rightarrow \ddot{a} = \frac{1}{2} (8\hat{i} + \hat{r}\hat{j}) = 4\hat{i} + \frac{1}{2}\hat{j} \Rightarrow |\ddot{a}| = \sqrt{4^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2} = 5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۶ و ۳۲)

(۳۵ تا ۳۷)

فیزیک

-۲۰۶

(ابوالفضل قالقی)

برایند سه بردار، برابر با صفر است، لذا داریم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow 2\vec{F}_1 + 2\vec{F}_2 + 2\vec{F}_3 = 0$$

$$\Rightarrow 2\vec{F}_1 + 2\vec{F}_2 = -2\vec{F}_3$$

$$\Rightarrow |2\vec{F}_1 + 2\vec{F}_2| = |-2\vec{F}_3| = 2 \times 5 = 10 \text{ N}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴) و (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

-۲۰۷

(کاظم شاهمنکی)

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک از رابطه‌ی

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \quad \text{به دست می‌آید. حال اگر متحرک از حال سکون}$$

شروع به حرکت کند ( $v_0 = 0$ ) معادله به صورت  $\Delta x = \frac{1}{2} at^2$  در می‌آید. یعنی در این حالت جابه‌جایی متحرک با مجدوثر زمان متناسب است.

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0} \Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow \Delta x \propto t^2$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_1 + \Delta x_2} = \left( \frac{t_1}{t_1 + t_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{1+120} = \left( \frac{t_1}{t_1 + t_2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{121} = \left( \frac{t_1}{t_1 + t_2} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{t_1}{t_1 + t_2} \right)^2 = \frac{1}{121} \Rightarrow \frac{t_1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{11}$$

$$\Rightarrow 11t_1 = t_1 + t_2 \Rightarrow 10t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = 10$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹) و (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

-۲۰۸

(ابوالفضل قالقی)

با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت پایین، سرعت گلوله را در ثانیه‌ی آخر حرکتش به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta y = 32 \text{ m}}{\Delta t = 1 \text{ s}} \quad g = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \frac{\Delta v = v_2 - v_1}{\Delta t = 1 \text{ s}} \Rightarrow 10 = \frac{v_2 - v_1}{1}$$

زمین

$$\Rightarrow v_2 = v_1 + 10 \left( \frac{m}{s} \right)$$

با توجه به رابطه‌ی مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta y = \frac{v_2 + v_1}{2} \Delta t \Rightarrow 32 = \frac{10 + v_1 + v_1}{2}$$

$$\Rightarrow 64 = 10 + 2v_1 \Rightarrow v_1 = 27 \frac{m}{s} \quad \frac{v_2 = v_1 + 10 \left( \frac{m}{s} \right)}{v_2 = 37 \frac{m}{s}}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱) و (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)



(مفهومی کیانی)

-۲۱۴

چون طول تصویر بزرگ‌تر از طول جسم است، نوع آینه مکفر است. زیرا در آینه‌ی محدب همواره طول تصویر کوچک‌تر از طول جسم است. برای محاسبه‌ی فاصله‌ی جسم تا تصویرش، می‌توان نوشت:

$$f = \frac{r}{2} \xrightarrow{r=18\text{cm}} f = \frac{18}{2} = 9\text{cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \xrightarrow{p=6\text{cm}, f=9\text{cm}} \frac{1}{6} + \frac{1}{q} = \frac{1}{9} \Rightarrow q = -18\text{cm}$$

چون  $q < 0$  است (با می‌توان گفت چون در آینه‌ی مکفر  $p < f$  است) تصویر مجازی می‌باشد، بنابراین فاصله‌ی جسم تا تصویرش برابر است با:

$$d = |q| + p = 18 + 6 \Rightarrow d = 24\text{cm}$$

دقت کنید، در آینه‌های کروی وقتی تصویر مجازی باشد، چون جسم و تصویرش در دو طرف آینه قرار می‌گیرند، فاصله‌ی بین آن‌ها برابر با مجموع فاصله‌ی جسم از آینه و تصویر از آینه خواهد بود.

(فیزیک، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(محمد اسدی)

-۲۱۵

اگر دوربین نجومی به گونه‌ای تنظیم شود که تصویر نهایی در بی‌نهایت تشکیل شود، آن‌گاه فاصله‌ی بین دو عدسی از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید:

$$f_1 + f_2 = f_{\text{total}}$$

را فاصله‌ی کانونی عدسی چشمی و  $f_1$  را فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی در نظر می‌گیریم.

$$D_1 = \frac{1}{f_1} \xrightarrow{D_1=10} f_1 = \frac{1}{1} = 1\text{m} \Rightarrow f_1 = 100\text{cm}$$

$$100 = f_1 + f_2 \Rightarrow 100 = 100 + f_2 \Rightarrow f_2 = 5\text{cm} = 5 \times 10^{-2}\text{m}$$

$$D_2 = \frac{1}{f_2} = \frac{1}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow D_2 = \frac{100}{5} \Rightarrow D_2 = 20\text{d}$$

(فیزیک، صفحه‌های ۱۵۶ تا ۱۵۸ و ۱۶۳)

(محمد اکبری)

-۲۱۶

در دودکش رسوب دهنده‌ی الکتریکی، ذرات گرد و خاک پس از برخورد با شبکه‌ی فلزی، دارای بار الکتریکی می‌شوند و سپس به سمت دو صفحه‌ی فلزی که شبکه‌ی فلزی را محصور کرده‌اند و به زمین متصل هستند، حرکت می‌کنند. این ذرات گرد و خاک در آن‌جا بار خود را از دست می‌دهند و بار آن‌ها توسط صفحه‌های فلزی به زمین منتقل می‌شود.

(فیزیک، صفحه‌ی ۱۰۳)

(مفهومی کیانی)

-۲۱۱

با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی و با توجه به این که کار نیروی وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه در جایه‌ای افقی برابر با صفر است، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} &\vec{N} \uparrow \quad \vec{v}_o \quad \sum W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 \\ &\vec{f}_k \leftarrow \quad mg \quad W_{mg} + W_N + W_{f_k} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 \\ &W_{mg} = 0, W_N = 0 \rightarrow 64 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 \xrightarrow{m=5\text{kg}} \\ &W_{f_k} = -4\text{J} \quad -64 = 0 - 2 \times v_o^2 \Rightarrow 64 = v_o^2 \Rightarrow v_o = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

(فیزیک، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۵)

(امیرحسین برادران)

-۲۱۲

نیروی مرکزگرای وارد بر وزنه هنگامی که دیسک می‌چرخد، توسط نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر وزنه تأمین می‌شود. بنابراین با توجه به قانون دوم نیوتون در حرکت دایره‌ای یکنواخت، سرعت وزنه زمانی بیشینه است که نیروی مرکزگرای وارد بر وزنه برابر بیشینه‌ی نیروی اصطکاک ایستایی باشد تا وزنه در آستانه‌ی لغزش بر روی دیسک قرار گیرد. از آنجا که انرژی جنبشی وزنه زمانی بیشینه است که سرعت وزنه بیشینه باشد، داریم:

$$\begin{aligned} f_{s_{\max}} &= F_n = \frac{mv_{\max}^2}{r} \xrightarrow{f_{s_{\max}} = \mu_s N} \mu_s N = \frac{mv_{\max}^2}{r} \xrightarrow{N=mg} \\ mv_{\max}^2 &= \mu_s mgr \xrightarrow{\times \frac{1}{r}} \frac{1}{r} mv_{\max}^2 = \frac{1}{r} \mu_s mgr \\ \frac{1}{r} mv_{\max}^2 &= K_{\max} \xrightarrow{\mu_s = 0.2, m = 2 \times 10^{-2} \text{ kg}, r = 4 \times 10^{-2} \text{ m}, g = 10 \text{ m/s}^2} \\ K_{\max} &= \frac{1}{2} \times 0 / 2 \times 0 / 2 \times 10 \times 0 / 4 = 0.08\text{J} \end{aligned}$$

(فیزیک، صفحه‌ی ۸) و (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۵)

(ممتن پیکان)

-۲۱۳

ابعاد سایه روی پرده به این عوامل بستگی دارد:

- (۱) ابعاد پرده، جسم کدر و منبع نور
  - (۲) فاصله‌ی جسم کدر تا پرده و منبع نور
- اگر ابعاد جسم و منبع نور یکسان باشند، ابعاد سایه ثابت می‌ماند، اگر جسم از منبع نور کوچک‌تر باشد، با نزدیک شدن پرده به منبع نور، ابعاد سایه افزایش می‌یابد و اگر جسم بزرگ‌تر از منبع نور باشد، چون ابعاد پرده و منبع نور برابر است، همواره کل پرده در سایه قرار می‌گیرد.

(فیزیک، صفحه‌ی ۹۰ تا ۹۳)

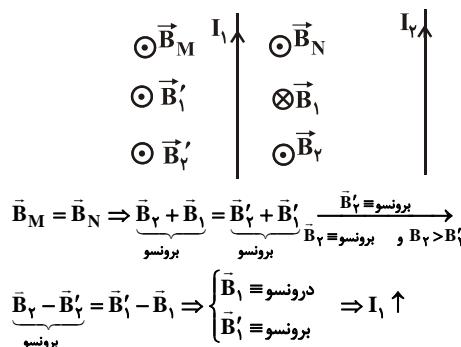


بین‌المللی آموزشی فنا

(امیرحسین برادران)

-۲۲۰-

میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در نقاط  $\mathbf{M}$  و  $\mathbf{N}$  در خلاف جهت  $\mathbf{N}$  می‌باشند و میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در نقاط  $\mathbf{M}$  و  $\mathbf{N}$  میدان حاصل از دو سیم با یکدیگر هم جهت می‌شوند و از آن جا که جهت میدان برایند در این دو نقطه یکسان است، لذا جهت میدان برایند هم جهت با میدان حاصل از سیم (۲) در این نقاط می‌باشد. به عبارت دیگر جهت میدان حاصل از سیم (۲) در نقاط  $\mathbf{M}$  و  $\mathbf{N}$  برونو سو می‌باشد و بنابراین جهت جریان عبوری از آن به سمت بالا است. از طرفی چون میدان ناشی از سیم (۲) در نقطه‌ی  $\mathbf{N}$  بزرگ‌تر از میدان ناشی از این سیم در نقطه‌ی  $\mathbf{M}$  هست، بنابراین باقیستی میدان ناشی از سیم (۱) در نقطه‌ی  $\mathbf{N}$  خلاف جهت میدان ناشی از سیم (۲) در نقطه‌ی  $\mathbf{N}$  باشد، لذا جریان عبوری از سیم (۱) نیز به سمت بالا است.



(غیریک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

(محمد اکبری)

-۲۱۷-

با قرار دادن دیالکتریکی با ثابت  $k$  بین صفحات خازن  $C_1$ ، ظرفیت آن  $C'_1 = kC_1$  می‌شود.

برای بدست آوردن نسبت انرژی الکتریکی ذخیره شده، قبل و پس از گذاشتن دیالکتریک، بایستی ظرفیت معادل خازن‌ها را در هر دو حالت بدست آوریم، در هر دو حالت خازن‌های  $C_2$  و  $C_3$  با یکدیگر موازنند و خازن معادل آن‌ها ( $C_{44}$ ) با خازن  $C_1$  متولی می‌باشد. داریم:

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_{22}} + \frac{1}{C_1} \xrightarrow[C_1=C_2=C_3=C]{C_{44}=C_2+C_3=2C} \frac{1}{C_T} = \frac{1}{2C} + \frac{1}{C} \Rightarrow C_T = \frac{2C}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{C'_T} = \frac{1}{C'_{22}} + \frac{1}{C'_1} \xrightarrow[C'_1=kC]{C'_{44}=C_2+C_3=2C} \frac{1}{C'_T} = \frac{1}{2kC} + \frac{1}{kC} \Rightarrow C'_T = \frac{2k}{k+2} C \quad (2)$$

با توجه به رابطه‌ی انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{2} C'_T V^2}{\frac{1}{2} C_T V^2} = \frac{C'_T}{C_T} \xrightarrow[(1),(2)]{} U' = \frac{kC}{k+2} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{2k}{k+2}$$

(غیریک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

(غلامرضا مهیب)

-۲۱۸-

با حرکت لغزنه‌ی رئوستا به سمت راست، مقاومت رئوستا کاهش می‌یابد و در نتیجه طبق رابطه‌ی  $I = \frac{\epsilon}{R+r}$ ، جریان الکتریکی عبوری از مدار افزایش و در نتیجه عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، با توجه به این که اندازه‌ی اختلاف پتانسیل دو سر مولد از رابطه‌ی  $V = \epsilon - Ir$  به دست می‌آید، با افزایش جریان، ولت‌سنجه ایده‌آل عدد کمتری را نشان خواهد داد.

(غیریک ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(غلامرضا مهیب)

-۲۱۹-

برای آن که جریانی از مقاومت  $R_2$  عبور نکند، باید اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  برابر با  $\epsilon_1$  باشد، داریم:

$$I = \frac{\epsilon_2}{R_2 + R_1} = \frac{40}{20 + R_1} \quad (1)$$

$$I = \frac{\epsilon_1}{R_1} = \frac{20}{R_1} \xrightarrow{(1)} \frac{40}{20 + R_1} = \frac{20}{R_1} \Rightarrow R_1 = 20\Omega$$

(غیریک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

(پعمر مفتاح)

-۲۲۱-

می‌دانیم میدان مغناطیسی در نقطه‌ای در اطراف یک سیم نازک، بلند و مستقیم حامل جریان با فاصله‌ی آن نقطه از سیم نسبت عکس دارد. بنابراین طبق قانون لنز با دور شدن حلقه از سیم، جریان القایی ساعتگردی در آن برقرار خواهد شد تا میدانی درونسو که هم جهت با میدان حاصل از سیم راست در محل حلقه (۱) است، بسازد تا با کاهش شار عبوری از حلقه مخالفت کند. اما حلقه (۲) به موازات سیم و با سرعت ثابت به طرف بالا حرکت می‌کند. در این حالت، فاصله‌ی هر نقطه از سطح حلقه تا سیم ثابت می‌ماند، در نتیجه میدان مغناطیسی در حلقه ثابت می‌ماند و بنابراین شار مغناطیسی عبوری از حلقه تغییر نکرده و نیروی محرکه‌ای نیز القاء نخواهد شد.

(غیریک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)



(علیرضا یارمحمدی)

-۲۲۵

اختلاف فشار گاز درون مخزن و فشار هوا، «فشار پیمانه‌ای» نام دارد.

$$P_{\text{گاز}} - P_{\circ} = \rho gh$$

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{آب}} = \rho_{\circ} H_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1000 \times ۲۷/۲ = ۱۳۶۰ H_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow H_{\text{جیوه}} = ۲\text{cmHg}$$

$$P_{\text{گاز}} - P_{\circ} = ۲\text{cmHg}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

(مصطفی‌کلایانی)

-۲۲۶

ابتدا چگالی مجسمه را بدست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m=۴۰\text{g}, V=۱۰\text{cm}^3} \rho = \frac{۴۰}{۱۰} = ۴ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

اکنون با توجه به این‌که جرم مجسمه برابر با مجموع جرم‌های فلزها و حجم مجسمه نیز برابر با مجموع حجم‌های فلزها است، حجم فلز A را بدست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\frac{V_A + V_B = ۱۰\text{cm}^3, V_B = (۱۰ - V_A)\text{cm}^3}{\rho_A = \lambda \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_B = \gamma \frac{g}{\text{cm}^3}} \Rightarrow \gamma = \frac{\lambda V_A + \gamma(10 - V_A)}{10}$$

$$\Rightarrow ۴۰ = \lambda V_A + ۳۰ - \gamma V_A \Rightarrow ۱۰ = \gamma V_A \Rightarrow V_A = ۲\text{cm}^3$$

$$A = \frac{V_A}{V_{\text{کل}}} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۱۰} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۹)

(امیرحسین برادران)

-۲۲۷

با توجه به رابطه‌ی بسامد زاویه‌ای با ثابت فنر و جرم وزنه داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{k=۲۰\pi^2 \frac{N}{m}, m=۱\text{kg}} \omega = \sqrt{\frac{۲۰\pi^2}{2}} = ۱\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{\omega = ۱\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}} T = \frac{2\pi}{1\pi} = \frac{1}{\alpha} \text{s}$$

مدت زمانی که طول می‌کشد تا فنر پس از رها شدن وزنه برای اولین بار به حداقل فشرده‌گی خود برسد، برابر با  $\frac{T}{\alpha}$  می‌باشد.

$$\frac{T}{\alpha} = \frac{1}{\alpha} \text{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۶)

(علیرضا یارمحمدی)

-۲۲۲

ابتدا از رابطه‌ی جریان نسبت به زمان مشتق می‌گیریم:

$$I = ۰/۲ \sin(\delta \cdot t)$$

$$\frac{dI}{dt} = ۰/۲ \times ۵ \times \cos(\delta \cdot t) = ۱۰ \cos(\delta \cdot t)$$

با توجه به رابطه‌ی نیروی حرکتی خودالقایی داریم:

$$E = -L \frac{dI}{dt} \Rightarrow E = -0/0.5 \times ۱۰ \cos(\delta \cdot t) = -\delta \cos(\delta \cdot t)$$

$$\Rightarrow |E_{\text{max}}| = \delta V$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۷)

(امیرحسین برادران)

-۲۲۳

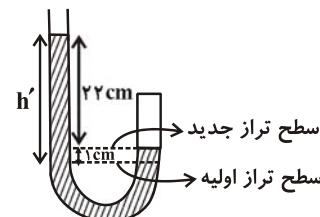
با بالا رفتن جیوه در شاخه‌ی سمت راست، ارتفاع ستون گاز کامل محبوس یک سانتی‌متر کاهش می‌یابد. با توجه به قانون گازهای کامل در دمای ثابت داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V=Ah} P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$\frac{P_1 = P_{\circ} + P' = \lambda \cdot \text{cmHg}}{h_1 = \delta \text{cm}, h_2 = \delta - 1 = ۹\text{cm}} \Rightarrow \lambda \times \delta = P_2 \times ۹ \Rightarrow P_2 = ۱۰\text{cmHg}$$

$$P_2 = P_{\circ} + P'' \xrightarrow{\frac{P'' = ۷\lambda \text{cmHg}}{P_2 = ۱۰\text{cmHg}}} P'' = ۱۰ - ۷\lambda = ۲\text{cmHg}$$

از آنجا که بالای سطح تراز جدید در سمت چپ لوله، جیوه‌ی جدید قرار دارد بنابراین بایستی ۲۲cm جیوه در شاخه‌ی سمت چپ اضافه نماییم.



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۷)

(محمد‌آبرهی)

-۲۲۴

با توجه به رابطه‌ی افزایش حجم با افزایش دما برای یک ماده داریم:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta \xrightarrow{\beta=۲\alpha, \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{۳}{۱۰۰}, \Delta \theta = ۲۰^{\circ}\text{C}} \frac{۳}{100} = ۲۰ \times ۳\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \times 10^{-4} \left( \frac{1}{\text{C}} \right) = 2\alpha = 10^{-4} \left( \frac{1}{\text{C}} \right)$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶۵ تا ۱۷۰)

بازیگران  
ممتاز

چون فرکانس دیپازون نیز ثابت است، پس طبق رابطه  $f = \frac{v}{\lambda}$  طول موج نیز تغییری نمی‌کند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۸ تا ۱۲۸)

(غلامرضا ممب)

-۲۳۴

جسم‌های گرم و داغ چشممه تولید پرتوهای ایکس (X) نیستند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۳۷)

(کاظم شاهمنکی)

-۲۳۵

وقتی الکترون از تراز بالاتر  $n'$  به تراز  $n = 2$  برود، فوتون گسیل شده مربوط به رشتی بالمر است. برای طول موج گسیل شده داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\lambda} &= R_H \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{720} = \frac{1}{100} \times \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \\ &\Rightarrow \frac{1}{720} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} = \frac{100}{720} \Rightarrow \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} = \frac{5}{36} \\ &\Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} - \frac{5}{36} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{4}{36} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow n = 3 \end{aligned}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۰)

(کاظم شاهمنکی)

-۲۳۶

با توجه به رابطه‌ی اینیشتین برای پدیده‌ی فوتولکتریک می‌توان نوشت:

$$f = hf_0 \Rightarrow hf = hf_0 = \Delta W_0$$

$$K_{max} = hf - W_0 \Rightarrow \Delta = \Delta W_0 - W_0$$

$$\Rightarrow \Delta W_0 = \Delta \Rightarrow W_0 = 2eV$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۶۲)

(امیرحسین برادران)

-۲۳۷

چنانچه یک نوترون توسط هسته‌ی  $^{235}U$  جذب شود، باعث ناپایداری هسته‌ی آن شده و هسته کشیده می‌شود. از آنجا که نیروی جاذبه‌ی هسته‌ای کوتاه برد است، با کشیدن شدن هسته، اثر این نیرو کم شده و لذا نیروی دافعه‌ی کولنی بر نیروی جاذبه‌ی هسته‌ای غلبه‌پیدا می‌کند و در نهایت منجر به شکافت شدن هسته‌ی اورانیوم می‌شود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۰۰ تا ۲۰۳)

(مسن پیکان)

با توجه به قانون نوسان یک ذره که در فاصله‌ی  $x$  از مبدأ قرار دارد، داریم:

$$u = A \sin(\omega t - kx)$$

$$k = \frac{\omega}{v} \Rightarrow f = \frac{100}{v} \Rightarrow v = 25 \frac{m}{s}$$

$$(v_{max})_{\text{نوسان}} = A\omega = 0.02 \times 100 = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{v_{ant}}{(v_{max})_{\text{نوسان}}} = \frac{25}{2} = 12.5$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۱ و ۸۸ تا ۹۳)

-۲۲۸

(محمد نادری)

ابتدا سرعت انتشار امواج عرضی را در این طناب حساب می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{400 \times 25 \times 10^{-2}}{4}} = 5 \frac{m}{s}$$

حال از معادله‌ی حرکت با سرعت ثابت داریم:

$$t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{25 \times 10^{-2}}{5} = 0.05s$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۹)

-۲۲۹

(امیرحسین برادران)

ابتدا شدت این صوت را در فاصله‌ی ۲۰ متری از چشممه صوت به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{60}{4 \times 3 \times 20^2} = \frac{1}{80} \frac{W}{m^2}$$

حال با توجه به رابطه‌ی تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \xrightarrow{\frac{I=1}{I_0=10^{-12}} \frac{W}{m^2}} \beta = \log\left(\frac{1}{10 \times 10^{-12}}\right) = \log(10^{11})$$

$$\Rightarrow \beta = \log 10^{11} - \log 10 = 11 \log 10 - \log 2^3$$

$$\frac{\log 2^3 = 3 \log 2 = 0.9}{\log 10 = 1} \xrightarrow{\log 2 = 0.3} \beta = 11 - 0.9 = 10.1B$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

-۲۳۰

(بهرادران)

چون محیط انتشار امواج تغییر نکرده است، پس سرعت صوت ثابت است و

-۲۳۱



(علی مؤبدی)

ید قبل از گاز زنون و در تناوب ۵ است. کیالت نیز در تناوب ۴ و گروه ۹ است. پس عنصر مورد نظر در گروه ۹ و تناوب ۵ است. پس عدد اتمی این عنصر همانند کیالت، ۹ واحد کمتر از گاز نجیب هم دوره‌اش است. یعنی

۵۴-۹=۴۵

(شیمی ۲، صفحه‌ی ۳۳۳)

-۲۳۹

(علی مؤبدی)

اگر دو مولکول کنار هم قرار گیرند طول خط، دو برابر مجموع شعاع کووالانسی و اون دروالسی خواهد شد. پس حالا که پنج مولکول کنار هم قرار گرفته اند، طول خط ایجاد شده، ۱۰ برابر مجموع شعاع کووالانسی و اون دروالسی است.

۱۰(۱۰۰+۱۲۰)=۲۲۰pm

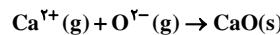
طول خط، فاصله‌ی بین ابتدای ابرالکترونی اولین مولکول تا انتهای ابرالکترونی آخرین مولکول است.

(شیمی ۲، صفحه‌ی ۳۳۳)

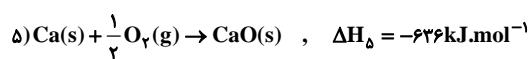
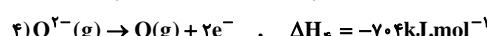
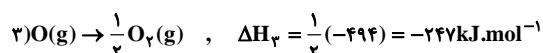
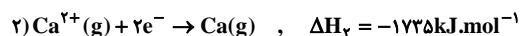
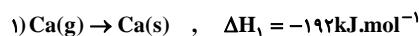
-۲۴۰

(عبدالالمید امینی)

انرژی شبکه‌ی CaO انرژی آزاد شده در واکنش زیر است:



برای به دست آوردن  $\Delta H$  واکنش فوق باید واکنش (۱)، (۲) و (۴) را معکوس، واکنش (۳) را معکوس و در عدد  $\frac{1}{2}$  ضرب و با واکنش (۵) جمع نمود.



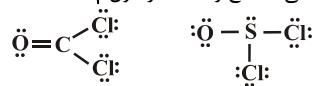
$$\begin{aligned} \text{جمع}: \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + \text{O}^{2-}(\text{g}) &\rightarrow \text{CaO}(\text{s}), \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \\ &+ \Delta H_4 + \Delta H_5 = -192 + (-1735) + (-247) + (-704) + (-636) \\ &= -3514 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{aligned}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳) (شیمی ۲، صفحه‌ی ۵۵)

-۲۴۱

(فرشاد میرزاپور)

در مولکول  $\text{COCl}_2$  پیرامون اتم مرکزی سه قلمرو الکترونی و در لایه ظرفیت اتم‌های آن در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. شکل هندسی آن سه ضلعی مسطح و مانند مولکول  $\text{SOCl}_2$  قطبی است.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ و ۸۳ تا ۸۶)

-۲۴۲

شیمی

-۲۳۶

(عبدالرشید یلمه)

طیف‌های نشری خطی مربوط به الکترون می‌باشد و ایزوتوپ‌های یک عنصر الکترون‌های یکسانی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: از ایزوتوپ ۱۳۱ استفاده می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: بکمل پدیده‌ی رادیواکتیوی را کشف کرد.

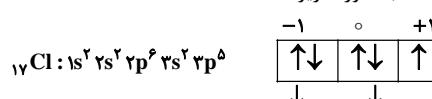
گزینه‌ی «۴»: مواد فلورسانس، نور با طول موج بلندتری را نشر می‌دهند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳، ۷، ۱۲، ۱۵ و ۱۶)

-۲۳۷

(حسن عیسی‌زاده)

آرایش الکترونی اتم Cl به صورت زیر است:



هفدهمین سیزدهمین

این دو الکترون اعداد کوانتمی  $n=1$  دارند و هفدهمین

الکترون  $m_s = -\frac{1}{2}$ ،  $m_l = 0$  و سیزدهمین الکترون  $m_s = +\frac{1}{2}$  و  $m_l = -1$  دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: هر چه شماره‌ی تراز انرژی بیشتر باشد الکترون موجود در آن تراز، انرژی بیشتری دارد و برای کندن الکترون موجود در تراز آخر انرژی کمتری نیاز است.

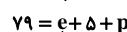
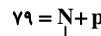
گزینه‌ی «۲»: این وضعیت تنها در اتم‌هایی است که الکترون جفت نشده ندارند، مانند گازهای نجیب.

گزینه‌ی «۳»: برای الکترونی با  $n=4$  و  $m_l = +2$  مقدار I می‌تواند فقط ۲ یا ۳ باشد، یعنی زیرلایه‌های  $4d$  و  $4f$ .

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ تا ۲۷)

-۲۳۸

(علی نوری‌زاده)



دوره ۵ گروه ۲  $\Rightarrow Z = 38 \Rightarrow_{78} X : [Ar] 3s^2$

این عنصر ۱۰۶ با  $I=0$  دارد.

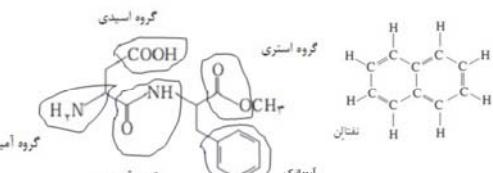
چون همه‌ی اوربیتال‌های این اتم جفت الکترونی هستند، پس تعداد الکترون‌های با  $m_s = +\frac{1}{2}$  و  $m_s = -\frac{1}{2}$  برابرند و مجموع  $m_s$ ها صفر است.

این عنصر در گروه IIA است و نسبت به عنصر قبل از خود یعنی فلز قلایی هم دوره نقطه ذوب بیشتری دارد.

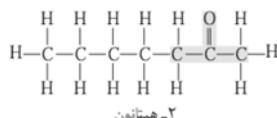
(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۲، ۲۰ تا ۲۷ و ۳۳ تا ۳۶)



گزینه‌ی «۱»: نفتالن دارای ۵ پیوند دوگانه و آسپارتام دارای ۶ پیوند دوگانه می‌باشد.



گزینه‌ی «۲»: تعداد اتم‌های هیدروژن در -۲-هپتانون برابر ۴ و در آسپارتام برابر ۱۸ می‌باشد.



گزینه‌ی «۴»: فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$  است.  
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹، شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

-۲۴۷  
(حسن عیسی‌زاده)  
ابتدا باید حساب کنیم که در چند گرم نمونه خالص، این مقدار نیتروژن وجود دارد.

$$\begin{aligned} ? \text{g}(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4 &= 1/26 \text{gN} \times \frac{\text{mol}(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4}{14 \text{gN}} \\ &\times \frac{162 \text{g}(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4}{\text{mol}(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4} = 3/645 \text{g}(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4 \\ \text{بنابراین در } 3/645 \text{g} &\text{ از نمونه } 1/26 \text{ گرم نیتروژن وجود دارد.} \\ &\frac{3/645 \text{g}}{8/1 \text{g}} = \%45 = \text{درصد خلوص} \\ (\text{شیمی ۳، صفحه‌های ۱، ۲۳ و ۲۴)} \end{aligned}$$

-۲۴۸  
(علی نوری‌زاده)

$$\begin{aligned} 3.0 \text{g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 &\times \frac{14}{100} \times \frac{\text{Ra}}{100} = 840.0 \text{mL} \times \frac{1 \text{mol}}{22400 \text{mL}} \\ &\times \frac{\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{5 \text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \Rightarrow \text{Ra} = \%78 \end{aligned}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱، ۲۱، ۲۲ و ۲۳)

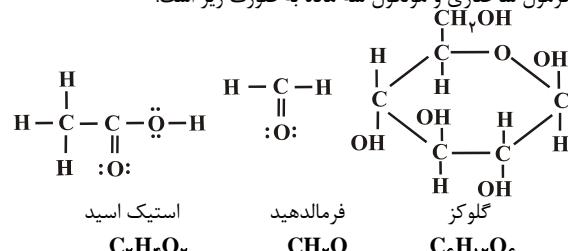
-۲۴۹  
(حسن عیسی‌زاده)  
ابتدا معادله واکنش را موازنی می‌کنیم سپس جرم  $\text{N}_2\text{O}_5$  حاصل از واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} 4\text{KNO}_3(s) &\rightarrow 2\text{K}_2\text{O}(s) + 2\text{N}_2(g) + 5\text{O}_2(g) \\ ? \text{molKNO}_3 &= 80/8 \text{gKNO}_3 \times \frac{\text{molKNO}_3}{10 \text{gKNO}_3} \times \frac{60}{100} \\ &= 0/48 \text{molKNO}_3 \\ ? \text{gN}_2 &= 0/48 \text{molKNO}_3 \times \frac{2 \text{molN}_2}{\text{molKNO}_3} \times \frac{28 \text{gN}_2}{\text{molN}_2} = 6/72 \text{gN}_2 \\ ? \text{gO}_2 &= 0/48 \text{molKNO}_3 \times \frac{5 \text{molO}_2}{\text{molKNO}_3} \times \frac{32 \text{gO}_2}{\text{molO}_2} = 19/2 \text{gO}_2 \\ \text{گاز} &= 25/92 \text{g} = 19/2 \text{g} + 6/72 \text{g} = 25/92 \text{g} \end{aligned}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۶ و (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۶))

(رفه‌ی عصری فیبروز آبادی)

فرمول ساختاری و مولکول سه ماده به صورت زیر است:



فرمول تجربی هر سه ماده  $\text{CH}_2\text{O}$  است که در مولکول گلوکز فرمول مولکولی مضرب بزرگتری از فرمول تجربی است.  
اعداد اکسایش کردن در استیک اسید +۳ و -۳ و در فرمالدھید برابر صفر است.

در مولکول استیک اسید نسبت زوج‌های پیوندی به ناپیوندی برابر  $\frac{8}{4}$  و

در فرمالدھید نیز نسبت زوج‌های پیوندی به ناپیوندی برابر  $\frac{2}{2}$  است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴، شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۹ تا ۸۱ و ۸۳)

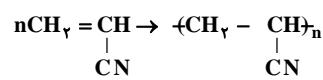
(حسن عیسی‌زاده)

نمودار (آ) مربوط به ترکیبات هیدروژن دار عناصر گروه ۱۶ است، چون  $\text{H}_2\text{O}$  به خاطر تشکیل پیوند هیدروژنی نسبت به بقیه ترکیبات هم گروه خود نطفه جوش بالاتری دارد و در بقیه ترکیبات هیدروژن دار این گروه، با افزایش جرم مولی دمای جوش افزایش می‌یابد. البته این روند در نمودار (ب) نیز وجود دارد اما در عناصر گروه ۱۶، نمودار (ج) نیز به گروه ۱۵ دمای جوش سایر ترکیبات اختلاف زیادی دارد. نمودار (ج) نیز مربوط می‌شود که در گروه ۱۵  $\text{NH}_3$  بخار و جود پیوند هیدروژنی نسبت به  $\text{AsH}_3$  و  $\text{PH}_3$  دمای جوش بیشتری دارد. اما بخار برتری جرم در  $\text{SbH}_3$  نسبت به پیوند هیدروژنی در  $\text{NH}_3$ ، نقطه‌ی جوش از  $\text{NH}_3$  بیشتر است.

(شیمی ۲، صفحه‌ی ۹۲)

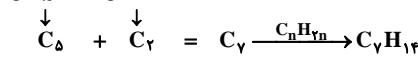
(علی نوری‌زاده)

پتوی آکریلیک از پلیمری تهیه می‌شود که مونومر آن سیلانواتن است.

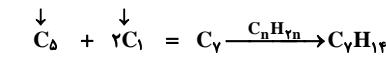


سیکلو آلکان با الکن هم کردن خود ایزومر است. چون فرمول عمومی هر دو است.  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

اتیل سیکلونپتان



و -۳- دی‌متیل -۱- پنتن



(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۱۰۲، ۱۰۴ و ۱۰۷)

(فرشار میرزا)

گلی‌سین مانند آسپارتام دارای گروه‌های عاملی اسیدی و آمینی می‌باشد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:



$$\Delta H_{\text{تصمید}} = \Delta H_{\text{تبخیر}} + \Delta H_{\text{ذوب}} = ۳۰/۸ + ۹/۸ = ۴۰/۶ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$xJ = ۳/۱\text{g} C_6H_6 \times \frac{۱\text{mol}}{۷۸\text{g}} \times \frac{۴۰/۶ \text{kJ}}{۱\text{mol}} \times \frac{۱۰۰\text{J}}{۱\text{kJ}} = ۲۰۳۰ \text{J}$$

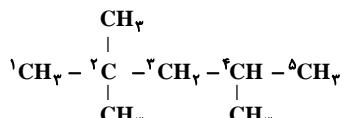
(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

(عبدالله‌ی امینی)

(علی نوری‌زاده)

-۲۵۰

ساختار ایزوواکتان به صورت زیر است:

اگر به کربن شماره ۴،  $\text{OH}$  وصل شود الكل نوع سوم به دست می‌آید که در مقابل اکسایش مقاومت می‌کند.

نیتروژن، آهن و سدیم هیدروژن کربنات، فراورده‌های واکنش‌های درون کیسه‌های هوا هستند. (گرینه ۲)

غاز نیتروژن حاصل از تجزیه سدیم آزید، به تنها یابنی نمی‌تواند سبب پرشدن ناگهانی کیسه‌های هوا شود. (گرینه ۳)

در ماشینی که با سرعت معمولی حرکت می‌کند، نسبت استوکیومتری سوخت به اکسیژن  $\frac{۱}{۱۶}$  و سوخت به هوا تقریباً  $\frac{۱}{۸۰}$  است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۶ و ۱۸۷) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

-۲۵۱

(علی مؤیدی) مقادیر دو واکنش دهنده داده شده است. پس ابتدا محدود کننده را مشخص می‌کنیم:

$$? \text{mol pb(NO}_3)_2 = ۱\text{mL} \times \frac{۱\text{L}}{۱۰۰\text{mL}} \times \frac{۰/۱\text{mol}}{۱\text{L}} = ۰/۰۰۱ \text{mol} \xrightarrow{+۱} ۰/۰۰۱$$

$$? \text{mol KI} = ۱\text{mL} \times \frac{۱\text{L}}{۱۰۰\text{mL}} \times \frac{۰/۱\text{mol}}{۱\text{L}} = ۰/۰۰۱ \text{mol} \xrightarrow{+۲} ۰/۰۰۰۵$$

محدود کننده  $\text{KI}$  است. در ادامه به کمک رابطه‌ی زیر، مقدار گرمای آزاد شده از واکنش دهنده داده شده است. پس ابتدا محدود کننده را مشخص می‌کنیم:

$$(1\text{g.mL}^{-1})$$

$$q = mc\Delta T = ۲۰ \times ۴/۲ \times (۲۱ - ۲۰) = ۸۴\text{J} = ۰/۰۸۴\text{kJ}$$

اکنون گرمای واکنش داده شده را به کمک استوکیومتری به دست می‌آوریم:

$$? \text{mol} \times \frac{۰/۰۸۴\text{kJ}}{۰/۰۰۱\text{mol}} = ۱۶۸\text{kJ}$$

چون با انجام واکنش، دما افزایش یافته پس واکنش گرماده بوده و  $\Delta H = -۱۶۸\text{kJ}$  است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲۱ تا ۵۲۴، ۳۲۵ تا ۳۲۷ و ۵۳۰ تا ۵۳۲)

-۲۵۲

(علی نوری‌زاده)

قسمت‌هایی از نمودار که بدون تغییر دما، آنتالپی زیاد می‌شود به آنتالپی ذوب و تبخیر مربوط است. به طور مثال در دمای  $۰^\circ\text{C}$  بدون تغییر دما، آنتالپی از ۵ به  $۱۴/۸$  کیلوژول بر مول رسیده است. پس آنتالپی ذوب بتزن  $۹/۸$  (۱۴/۸ - ۵) کیلوژول بر مول است و در دمای  $۱^\circ\text{C}$  بدون تغییر دما، آنتالپی از  $۷۲/۸$  کیلوژول بر مول رسیده است. اختلاف این دو عدد نیز آنتالپی تبخیر بتزن است.

$$\Delta H_{\text{تبخیر}} = ۷۲/۸ - ۴۲ = ۳۰/۸ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H_{\text{ذوب}} = ۹/۸ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(عبدالله‌ی امینی)

-۲۵۵

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۳۰۰ = \frac{x}{۱۰۰} \times ۱۰^۶ = ۰/۲\text{g KClO}_3$$

و در ادامه داریم:

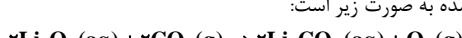
$$? \text{mL} \text{ محلول} \times \frac{۱\text{mol KClO}_3}{۱۲۲/۵\text{g KClO}_3} \times \frac{۱\text{L}}{۱\text{mL}} \text{ محلول} \times \frac{۰/۴\text{mol KClO}_3}{۰/۴\text{mol KClO}_3} = \text{ محلول}$$

$$\times \frac{۱۰۰\text{mL}}{۱\text{L}} \text{ محلول} \approx ۶/۱۲\text{mL} \approx ۶/۱\text{mL}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

-۲۵۶

واکنش انجام شده به صورت زیر است:





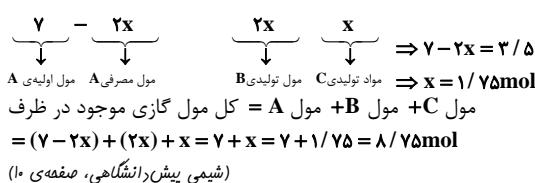
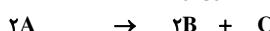
(مسعود بعفری)

-۲۶۱ حجم ظرف، یک لیتر است، بنابراین غلظت مولی مواد با مول آنها برابر می‌باشد. با استفاده از معادله‌ی قانون سرعت و نسبت سرعت‌ها در ثانیه‌ی ۵۰ و آغاز واکنش، می‌توانیم غلظت A را در ثانیه‌ی ۵۰ پیدا کنیم.

$$\frac{R_{t=50}}{R_0} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{[A]_t}{[A]_0} = \frac{k[A]^2}{k(y)^2} \Rightarrow [A]_t = \frac{3}{5} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\frac{V=L}{\text{مول باقی مانده } A} = \frac{3}{5} \text{ mol}$$

مول باقی مانده‌ی A = مول مصرفی A - مول اولیه



(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹۷ تا ۲۲۷)

(عبدالله امینی)

ابتدا مقدار گرم IBr(g) را به مقدار مول آن تبدیل می‌کنیم:

$$\text{mol IBr} = \frac{41}{4} \text{ g IBr} \times \frac{\text{mol IBr}}{20 \text{ g IBr}} = 0.2 \text{ mol IBr}$$

$I_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2IBr(g)$			
مقدار مول اولیه	۰	۰	۰/۲
تغییر مقدار مول	+x	+x	-2x
مول تعادلی	x	x	۰/۲ - 2x

با توجه به این که در معادله‌ی K ضریب استوکیومتری فراورده با مجموع ضریب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها یکسان است لازم نیست در معادله‌ی K، مقادیر مول تعادلی را بر حجم ظرف (۵ لیتر) تقسیم نمود:

$$K = \frac{[IBr]^2}{[I_2][Br_2]} \Rightarrow 256 = \frac{(0/2 - 2x)^2}{x^2} \Rightarrow 16 = \frac{0/2 - 2x}{x} \Rightarrow x \approx 0.1 \text{ mol}$$

$Br_2(g) = x = 0.1 \text{ mol}$

$IBr = 0.2 - 2x = 0.2 - 2(0.1) = 0.178 \text{ mol}$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۱۷ تا ۳۴۳)

(مسعود بعفری)

-۲۶۳ در نخستین لحظه‌ی اعمال تغییر، غلظت همه‌ی گازهای موجود در تعادل کاهش یافته است، از این رو، تغییر وارد شده بر تعادل، افزایش حجم سامانه می‌باشد. پس از افزایش حجم، تعادل به سمت تعداد مول گازی بیشتر، یعنی به سمت راست (در جهت رفت) پیشرفت می‌کند، از این رو، در لحظه‌ی افزایش حجم، سرعت واکنش رفت بیشتر از سرعت واکنش برگشت می‌شود. با جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، تعداد مول  $PCl_5$  کاهش یافته و تعداد مول گازهای  $PCl_3$  و  $Cl_2$  افزایش می‌یابد، اما به دلیل افزایش حجم، غلظت همه‌ی گازها در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه کاهش می‌یابد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۴۳ تا ۳۶۴)

$$\text{mLLi}_2\text{O}_2 = 2400 \text{ mLCO}_2 \times \frac{1 \text{ LCO}_2}{1000 \text{ mL CO}_2}$$

$$\times \frac{1/5 \text{ g CO}_2}{1 \text{ LCO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\frac{100}{72} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L Li}_2\text{O}_2(aq)}{0.4 \text{ mol Li}_2\text{O}_2}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mL Li}_2\text{O}_2(aq)}{1 \text{ L Li}_2\text{O}_2(aq)} \approx 284/1 \text{ mL Li}_2\text{O}_2(aq)$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲۷ تا ۲۴۹)

(امیر قاسمی)

به ازای انحلال هر ۰/۱ مول  $KNO_3$ ، ۰/۲ مول ذره تولید می‌شود و با توجه به انحلال مولکولی ساکارز، در اثر انحلال ۰/۲ مول از ساکارز نیز ۰/۲ مول ذره تولید خواهد شد. پس شروع نقطه‌ی انجاماد این دو محلول برابر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹۷ تا ۴۱۷)

(مسعود بعفری)

گروه سولفونات دارای فرمول  $SO_4^{2-}$  می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۹)

(علی نوری زاده)

۰/۳ ثانیه اول هنوز سرعت واکنش ثابت است.

$$0/15 = -\frac{n_2 - 15}{30} \Rightarrow 4/5 = -n_2 + 15 \Rightarrow n_2 = 10/5$$

در پایان دقیقه اول مقدار  $N_2O$  به ۶ مول می‌رسد.

$$0/15 = \frac{-(n_2 - 15)}{60} \Rightarrow n_2 = 6 \text{ mol}$$

زمانی که ۹۵ درصد  $N_2O$  مصرف شود ۵ درصد از آن باقی می‌ماند.

$$15 \times \frac{5}{100} = 0.75 \text{ mol N}_2\text{O}$$

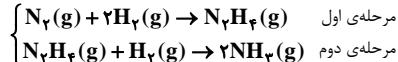
باقی مانده  $N_2O$  به ۰/۷۵ مول می‌باشد.

$$15 \rightarrow 1 \text{ min} \rightarrow 2 \text{ min} \rightarrow 3 \text{ min} \rightarrow 4 \text{ min}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۷۵ تا ۲۷۷)

(عبدالله امینی)

(۱) واکنش گرماده است و دارای سازوکار زیر می‌باشد.



مرحله‌ی اول  $N_2H_4(g)$  ذره‌ی حدواتسط می‌باشد.

(۲) در واکنش  $N_2H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  علامت  $\Delta V$  منفی است

پس  $w > 0$  است و طبق رابطه‌ی  $\Delta E = \Delta H + w$  می‌باشد.

(۳) هر چه انرژی فعالسازی بیشتر باشد واکنش کندر است.

(۴) مرحله‌ی دوم انرژی فعالسازی کمتری دارد و تشکیل حالت گذار در مرحله دوم راحت‌تر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴۹ تا ۳۶۴ و ۵۹) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۱۸ تا ۳۲۷)



(عبدالمحمدی امینی)

-۲۶۷

گلی‌سین بر خلاف بوتیل‌آمین، در اتانول نامحلول است.  
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(علی نوری‌زاده)

-۲۶۸

با توجه به نتایج هر واکنش داریم:

 $\text{E}^\circ : \text{Au}^{3+} > \text{Bi}^{3+}$  و اکسیدگی  $\text{Bi} > \text{Au} \Rightarrow$  کاهندگی  $\Rightarrow$  (الف) $\text{E}^\circ : \text{Ga} > \text{Bi} \Rightarrow \text{Bi}^{3+} > \text{Ga}^{3+}$  و اکسیدگی  $\text{Ga} > \text{Bi} \Rightarrow$  کاهندگی  $\Rightarrow$  (ب) $\text{E}^\circ : \text{In} > \text{Bi} \Rightarrow \text{Bi}^{3+} > \text{In}^{3+}$  و اکسیدگی  $\text{In} > \text{Bi} \Rightarrow$  کاهندگی  $\Rightarrow$  (پ) $\text{E}^\circ : \text{Ga} > \text{In} \Rightarrow \text{In}^{3+} > \text{Ga}^{3+}$  و اکسیدگی  $\text{Ga} > \text{In} \Rightarrow$  کاهندگی  $\Rightarrow$  (ت)

نتیجه کلی:

 $\text{Ga} > \text{In} > \text{Bi} > \text{Au}$  کاهندگی $\text{E}^\circ : \text{Ga}^{3+} < \text{In}^{3+} < \text{Bi}^{3+} < \text{Au}^{3+}$  (گزینه ۲) اکسیدگی و

پس گالیم می‌تواند جانشین یون‌های  $\text{Au}^{3+}$  در محلول شده و آن‌ها را کاهش دهد. یعنی واکنش  $\text{Au}^{3+} + \text{Ga} \rightarrow \text{Ga}^{3+} + \text{Au}$  خودبه‌خودی می‌شود. گزینه «۱»

از طرفی اختلاف  $\text{E}^\circ$  با  $\text{Au}$  بیش‌تر از بقیه است و سلول گالوانی حاصل از آن‌ها بیش‌تر از بقیه است. گزینه «۳»

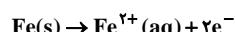
در سلول گالوانی ( $\text{In}-\text{Au}$ ) نیم‌سلول  $\text{Au}$  که  $\text{E}^\circ$  بزرگ‌تر دارد کاتد است و کاتیون از پل نمکی وارد محلول نیم‌سلول  $\text{Au}$  می‌شود. (دلیل انتخاب گزینه «۴»)

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

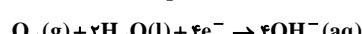
(فرشاد میرزاچی)

-۲۶۹

شكل مربوط به یک قطعه حلبی خراش برداشته شده می‌باشد که **A**، آهن و **B** قلع است و در صورت خراش، آهن نقش آند را ایفا کرده و خورد می‌شود در نتیجه قلع به عنوان کاتد محافظت می‌شود و نیم واکنش‌های آن به صورت زیر می‌باشد.



نیم واکنش اکسایش



نیم واکنش کاهش

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۹۱)

(محمد پهوار غول‌ادی)

-۲۷۰

هدف سلول دائز تولید فلز سدیم می‌باشد و کاتد آن آهنه است.

ساخیر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سلول‌های سوختی در آند گاز هیدروژن اکسایش یافته ولی در کاتد اکسیژن کاهش می‌یابد.

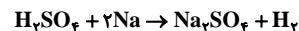
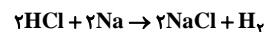
گزینه «۲»: آبکافت جزء مباحث اکسایش - کاهش نیست.

گزینه «۴»: در سلول‌های الکترولیتی نیز الکترون‌ها از آند به کاتد حریان دارد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۰، ۹۳ و ۹۵)

(رفه‌ی پیغمبری فیروزآبادی)

گزینه‌ی «۳» از واکنش‌های داده شده می‌توان دریافت که مخلوطی از ۲ مول  $\text{HCl}$  و یک مول  $\text{H}_2\text{SO}_4$  در مجموع با ۴ مول سدیم واکنش داده و دو مول گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

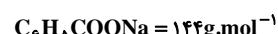


ساخیر گزینه‌ها:

(۱) اسید مزدوج آب یون  $\text{H}_2\text{O}^+$  است، در این یون اتم هیدروژن فاقد نوترون و اتم اکسیژن هشت نوترون دارد و در مجموع این یون ۱۱ پروتون خواهد داشت.

(۲) سرعت واکنش سدیم با آب بیش‌تر از سدیم با اتانول است.

(۴) فرمول سدیم بنزوآت به صورت زیر است:

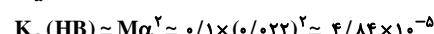
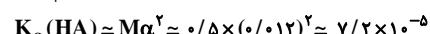


$$? \text{ g} = 0 / 2 \text{ mol} \times \frac{144 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 28 / 8 \text{ g} \text{ C}_6\text{H}_5\text{COONa}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۵۵)

(مهدی‌پور، رستم‌آبادی)

-۲۶۵



اسید  $\text{HA}$  قوی‌تر است و در دما و غلظت یکسان دارای درجهٔ یونش بزرگ‌تری بوده و  $\text{pH}$  کمتری خواهد داشت.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(رفه‌ی پیغمبری فیروزآبادی)

-۲۶۶

ابتدا باید مشخص شود چند مول  $\text{NaOH}$  به طور کامل با نیتریک اسید وارد واکنش می‌گردد.



$$? \text{ mol NaOH} = 2 \text{ L HNO}_3 \times \frac{10^{-1} \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ L HNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HNO}_3}$$

$$= 0 / 2 \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-13} \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} = \text{CM}$$

بنابراین در محلول کل  $\text{NaOH}$  باید  $0 / 2$  مول  $\text{NaOH}$  وجود داشته باشد.
حال باید تعداد مول موجود در  $500$  میلی‌لیتر محلول  $\text{NaOH}$  با  $\text{pH} = 13$  را به دست آوریم:

$$\text{pH} = 13 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-13} \text{ mol} \Rightarrow \text{CM} = \frac{n}{V} \Rightarrow 10^{-1} = \frac{n}{0.5 \text{ L}}$$

$$n = 5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

باید اضافه شود  $0 / 2 - 0 / 15 = 0 / 0.5 = 0 / 15 \text{ mol NaOH}$  = اختلاف مول

$$? \text{ g NaOH} = 0 / 15 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 6 \text{ g NaOH}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)