

402|B



402B

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۷/۱۲/۹۷

# آزمون‌های سراسری گاج

سال تحصیلی ۱۳۹۷-۹۸

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره‌ی دوم متوسطه

شماره داوطلبی	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۲۵

عنوانین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۱۰	اجباری	۱۰۱	۱۰ دقیقه
۲	ریاضی ۳	۱۵	اجباری	۱۱۱	۱۲۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰		۱۲۶	۱۳۵ دقیقه
۳	زیست‌شناسی ۳	۲۰	اجباری	۱۳۶	۱۵۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۲۰		۱۵۶	۱۷۵ دقیقه
۴	فیزیک ۳	۱۵	اجباری	۱۷۶	۱۹۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰		۱۹۱	۲۰۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰		۲۰۱	۲۱۰ دقیقه
۵	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۲۱۱	۲۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰		۲۲۶	۲۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰		۲۳۶	۲۴۵ دقیقه




**زمین‌شناسی**
**402B**

- ۱۰۱** - سن سنگ‌ها در کدام منطقه‌ی زیر جوان‌تر از سایر مناطق است؟
- (۱) استرالیا  
 (۲) هند  
 (۳) آمریکای شمالی  
 (۴) ایران
- ۱۰۲** - در کدام پهنه‌ی زمین‌ساختی ایران، ذخایر عظیم گاز قرار دارد؟
- (۱) کپه‌داغ  
 (۲) سهند - بزمان  
 (۳) سندنج - سیرجان
- ۱۰۳** - اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر ..... در سال ..... هجری شمسی به نفت رسید.
- (۱) اهواز - ۱۲۸۷  
 (۲) مسجدسلیمان - ۱۲۹۹  
 (۳) اهواز - ۱۲۹۹
- ۱۰۴** - ایران از نظر ذخایر ..... در رده‌ی ..... جهان قرار دارد.
- (۱) گاز - دوم  
 (۲) گاز - سوم  
 (۳) نفت - دوم  
 (۴) نفت - سوم
- ۱۰۵** - کدام جمله در مورد سرزمین ایران، صحیح است؟
- (۱) یک قطعه‌ی واحد بوده که در زمان‌های مختلف تشکیل شده است.  
 (۲) از چندین قطعه‌ی مختلف و جدا از هم تشکیل شده است.  
 (۳) بخشی کوچک از قاره‌ی اولیه‌ی لورازیا می‌باشد.  
 (۴) قدیمی‌ترین سنگ‌های این سرزمین قدمتی حدود ۲ میلیارد سال دارد.
- ۱۰۶** - ویژگی زیر مربوط به کدام پهنه‌ی زمین‌ساختی ایران است؟  
 «در اثر فروراش تیس نوین به زیر ایران مرکزی، پدید آمده است.»
- (۱) ایران مرکزی  
 (۲) سندنج - سیرجان  
 (۳) ارومیه - دختر  
 (۴) زاگرس
- ۱۰۷** - کدام ژوپارک ایران، به ثبت جهانی رسیده است؟
- (۱) دره‌ی ستارگان قشم  
 (۲) کوه‌های مریخی چابهار  
 (۳) چشمهدی باداب سوت ساری  
 (۴) روستای کندوان
- ۱۰۸** - معدن آهن چغارت ..... معدن روی مهدی آباد در پهنه‌ی زمین‌ساختی ..... قرار دارد.
- (۱) همانند - سندنج، سیرجان  
 (۲) برخلاف - سندنج، سیرجان  
 (۳) برخلاف - ایران مرکزی  
 (۴) همانند - ایران مرکزی
- ۱۰۹** - امتداد نوار ارومیه - پل دختر شامل ..... است که در دوره‌ی ..... تشکیل شده‌اند.
- (۱) کوه‌های چین خورده - کواترنری  
 (۲) آتشفشن‌هایی - آتشفشن‌هایی - کواترنری  
 (۳) کوه‌های چین خورده - ترشیاری
- ۱۱۰** - در کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، سنگ‌های رسوبی به عنوان سنگ‌های اصلی محسوب می‌شوند؟
- (۱) سندنج، سیرجان - زاگرس - البرز  
 (۲) کپه‌داغ - سهند، بزمان - البرز  
 (۳) زاگرس - البرز - کپه‌داغ  
 (۴) ایران مرکزی - سهند، بزمان - سندنج، سیرجان



## ریاضیات



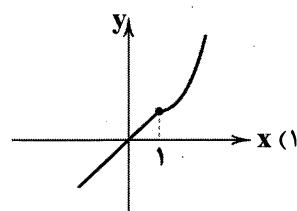
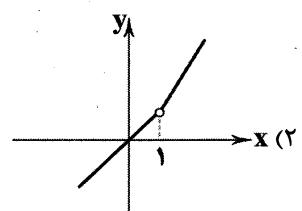
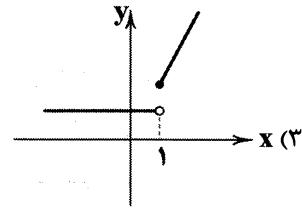
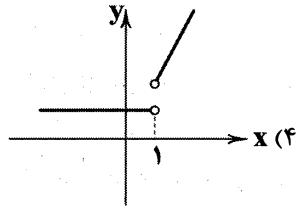
۴) مینیمم نسبی دارد.

۳) ماکزیمم نسبی دارد.

۲) مینیمم مطلق دارد.

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ 3x+2 & x < 0 \end{cases}$$

- ۱۱۱ - تابع  $f(x)$  در نقطه‌ای به طول صفر چگونه است؟

- ۱۱۲ - نمودار مشتق تابع  $f(x)$  چگونه است؟

-۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

- ۱۱۴ - رفتار تابع  $b$   $f(x) = x^3 + 2x^2 + ax + b$ , از نظر صعودی یا نزولی بودن در نقطه‌ی  $x=1$  عوض شده است. ضمناً نمودار آن محور  $x$  را در نقطه‌ای به طول ۲ قطع می‌کند. (۱) کدام است؟

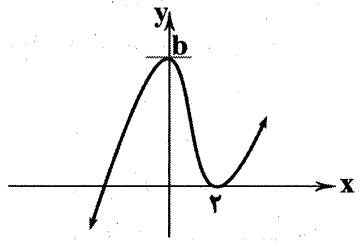
-۶ (۴)

-۷ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

- ۱۱۵ - اگر نمودار تابع  $f(x) = x^3 - ax^2 + m$  به صورت زیر باشد، مقدار  $b$  کدام است؟



۸ (۱)

۴ (۲)

-۴ (۳)

-۸ (۴)

- ۱۱۶ - نمودار تابع  $f(x) = |\sin x|$ ,  $x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}]$  دارای ..... ماکزیمم نسبی و ..... مینیمم نسبی است. جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۴, ۳ (۴)

۲, ۳ (۳)

۳, ۲ (۲)

۲, ۲ (۱)

$$f(x) = \begin{cases} (x-1)^2 & x < 2 \\ 6-2x & 2 \leq x \leq 3 \\ 6-x & x > 3 \end{cases}$$

- ۱۱۷ - نمودار تابع  $f(x)$  چگونه است؟

۲) مقدار ماکزیمم مطلق برابر ۳ است.

۴) فاقد ماکزیمم نسبی است.

۱) مینیمم مطلق ندارد.

۳) دو مینیمم نسبی دارد.

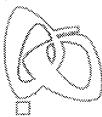
- ۱۱۸ - اگر نقطه‌ی  $A(-1, 2)$  نقطه‌ی بحرانی تابع  $f(x) = x^4 + ax + b$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{bh}$  کدام است؟

۶/۱ (۴)

۱/۶ (۳)

۵ (۲)

۸ (۱)



۱۱۹- بیشترین مقدار تابع  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 2x$  در فاصله  $[1, 2]$  و کمترین مقدار تابع  $g(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2$  در فاصله  $[1, 0]$  به ترتیب از

راست به چپ کدام است؟

$$-\frac{4}{3}, 1$$

$$0, -26$$

$$-3, 2$$

$$-\frac{2}{3}, 2$$

۱۲۰- کدام تابع زیر نقاط بحرانی بیشتری دارد؟

$$k(x) = x^3 + 2x^2 - 7x$$

$$h(x) = x^4 - 4x$$

$$g(x) = x^3 + 4x + 1$$

$$f(x) = -x^2 - 6x$$

۱۲۱- کدام تابع زیر تمام نقاط دامنه‌اش، نقطه‌ی بحرانی است؟

$$m(x) = \sqrt{9 - x^2}$$

$$h(x) = \sqrt[3]{x}$$

$$g(x) = \begin{cases} x & x \neq 0 \\ 1 & x = 0 \end{cases}$$

$$f(x) = [x]$$

۱۲۲- از بین همهی مثلث‌هایی که ارتفاع  $h$  و قاعده‌ی  $x$  دارند و رابطه‌ی  $3x + 2h = 6$  در آن‌ها برقرار است، بیشترین مساحت چقدر است؟

$$0/25$$

$$0/5$$

$$0/6$$

$$0/75$$

۱۲۳- بیشترین مقدار تابع  $C(t) = \frac{t}{t^3 + 16}$  چقدر است؟

$$\frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{17}$$

$$\frac{3}{43}$$

$$\frac{1}{12}$$

۱۲۴- بیشترین سطح قوطی در بازی که حجم آن  $1000\pi$  سانتی‌متر مکعب باشد، چند سانتی‌متر مربع است؟

$$300\pi$$

$$400\pi$$

$$400$$

$$300$$

۱۲۵- مجموع دو عدد حقیقی  $x$  و  $y$  که تفاضل آن‌ها ۲۰ و حاصل ضرب آن‌ها ممکن گردد، چقدر است؟

$$-10$$

$$3$$
 صفر

$$-20$$

$$-100$$

### ریاضی (۲)

۱۲۶- از دستگاه  $\begin{cases} 4^x + 4^y = \sqrt{2} \\ 3^y + 3^x = 4x + 19 \end{cases}$  حاصل  $y$  کدام است؟

$$1$$

$$-2$$

$$4$$

$$-11$$

۱۲۷- اگر تابع  $f(x) = 3 \times 2^{ax+b}$  محور  $y$  را در  $24$  قطع کند و  $\frac{3}{\sqrt{2}}(-1)$  باشد، آن‌گاه جواب معادله  $f(x) = \frac{3}{\sqrt{2}}$  کدام است؟

$$-\frac{7}{8}$$

$$-\frac{5}{8}$$

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{7}{8}$$

۱۲۸- جواب کامل نامعادله‌ی  $x^2 > \log_2 x$  کدام است؟

$$x > 2$$

$$x \in \mathbb{R}$$

$$x > -1$$

$$x > 0$$

$$5$$

$$-5$$

$$-6$$

$$6$$

۱۲۹- حاصل  $[\log_{1/5} 60]$  چقدر است؟ ( [ ، نماد جزء صحیح است).

۱۳۰- اگر  $(-1)^{-1} f^{-1}(10 + 2\sqrt{2}) = 42$  و  $f(x) = a - 2 \log_2 (\frac{x}{4} - 5)$  چقدر است؟

$$\frac{9}{2}$$

$$\frac{7}{2}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{5}{2}$$

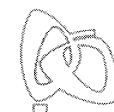
۱۳۱- تعداد رادیکال‌ها در معادله  $\log_2 \log_2 \log_2 \sqrt{\sqrt{\dots \sqrt{2}}} = -8$  چقدر است؟

$$6$$

$$7$$

$$9$$

$$8$$



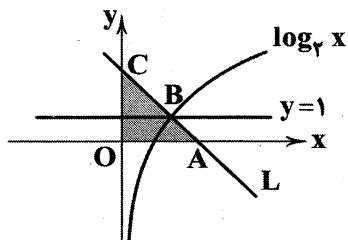
- ۱۳۲- اگر مثلث رنگی، متساوی الساقین باشد، مساحت آن چقدر است؟

۴/۵(۱)

۳/۵(۲)

۴(۳)

۵(۴)



- ۱۳۳- باکتری E.Coli با رابطه  $P(t) = 100 \times 2^{kt}$  در دستگاه گوارش زندگی و رشد می‌کند ( $t$  برحسب ساعت و  $0 \leq t \leq 16$  است). چند ساعت پس از شروع رشد، تعداد این باکتری ۱۶ برابر می‌شود؟

۳(۴)

۰/۵(۳)

۲(۲)

۴(۱)

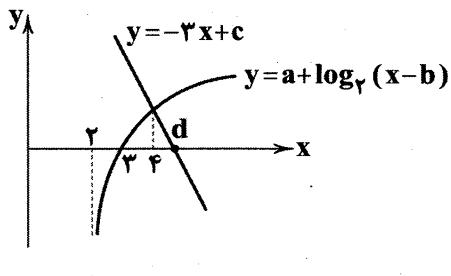
- ۱۳۴- یک زلزله ۵ ریشتری،  $10^k$  انرژی آزاد می‌کند.  $k$  چقدر است؟

۲۰/۳(۴)

۲۰(۳)

۱۹/۷(۲)

۱۹/۳(۱)

- ۱۳۵- با توجه به شکل زیر، مقدار  $d$  چقدر است؟ $\frac{14}{3}(1)$  $\frac{13}{3}(2)$  $\frac{15}{3}(3)$  $\frac{16}{3}(4)$



## زیست‌شناسی

## زیست‌شناسی (۲)

۱۳۶- در نوعی تخمیر، ترکیب سه‌کربنی حاصل از گلیکولیز الکترون دریافت می‌کند. کدام گزینه در ارتباط با این نوع تخمیر به درستی بیان شده است؟

(۱) پس از اکسایش NADH در آن، یک مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

(۲) کاهش درجهٔ اکسایش ترکیب سه‌کربنی در آن، سبب کاهش pH سیتوسل می‌شود.

(۳) انتقال الکترون به ترکیب سه‌کربنی در آن، به تولید ماده‌ای با خاصیت الکلی می‌انجامد.

(۴) بازسازی مولکول‌های حامل الکترون در آن، برای تداوم تولید پیرووات ضروری است.

۱۳۷- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری یک یاختهٔ ماهیچه‌ای، ..... می‌تواند .....»

(الف) اکسایش مولکول  $\text{FADH}_2$  – درجهٔ اکسایش جزء آبگریز زنجیرهٔ انتقال الکترون را مستقیماً کاهش دهد.

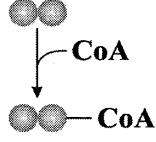
(ب) عبور الکترون‌ها از پروتئین‌های ناقل – انرژی لازم برای کاهش شبی غلظت یون‌های هیدروژن را فراهم کند.

(ج) کاهش آخرین پذیرندهٔ الکترون – کاهش تراکم پروتون‌های درون بستره را در پی داشته باشد.

(د) مولکول پمپ‌کنندهٔ پروتون – حین فعالیت خود با مصرف یک مولکول آب، انرژی یک پیوند ATP را آزاد کند.

(۱) «الف» – «ج»      (۲) «ب» – «د»      (۳) «الف» – «د»      (۴) «ب» – «ج»

۱۳۸- شکل زیر نشان‌دهندهٔ بخشی از فرایند تأمین انرژی در یک یاختهٔ گیاهی است. کدام گزینه در ارتباط با این فرایند به درستی بیان شده است؟



(۱) مجموعهٔ آنزیم مؤثر در انجام آن، در غشای صاف میتوکندری قرار دارد.

(۲) بازسازی گیرندهٔ الکترون نوکلئوتیددار در آن، سبب تداوم گلیکولیز می‌شود.

(۳) ترکیب آغازگر آن، با مصرف انرژی از عرض غشای خارجی میتوکندری عبور می‌کند.

(۴) انجام آن، با برداشت فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار و افزودن آن فسفات به ADP همراه است.

۱۳۹- کدام گزینه در ارتباط با یکی از اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری که الکترون‌های حاصل از اکسایش  $\text{FADH}_2$  را دریافت

نمی‌کند، به درستی بیان شده است؟

(۱) با انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی، یون‌های اکسید مورد نیاز در فرایند تولید آب را ایجاد می‌کند.

(۲) یون‌های هیدروژن را در جهت شبی غلظت، به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد می‌کند.

(۳) با دریافت الکترون از جزء آبگریز زنجیرهٔ انتقال الکترون، درجهٔ اکسایش آن را می‌افزاید.

(۴) گیرندهٔ الکترون مورد نیاز در فرایند تولید پیرووات، در مجاورت آن بازسازی می‌شود.

۱۴۰- کدام گزینه در ارتباط با فرایند چرخهٔ کربس به درستی بیان شده است؟

(۱) اکسایش ترکیبات حامل الکترون، در محلهای متفاوتی از آن اتفاق می‌افتد.

(۲) از اکسایش کامل مولکول شش‌کربنی ابتدایی چرخه، دو نوع ترکیب آدنین‌دار حاصل می‌شود.

(۳) ضمن انجام آن، اتم‌های کربن به صورت کربن مونواکسید آزاد می‌شوند.

(۴) انرژی آزادشده ضمن انجام آن، صرف تولید مولکول‌های دارای قند پنج‌کربنی می‌شود.

۱۴۱- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از گلیکولیز که ..... می‌شود، ..... روی می‌دهد.»

(الف) ADP تولید – شکستن یکی از پیوندهای کربنی ترکیب شش‌کربنی

(ب) قند تک‌فسفاته مصرف – افزایش میزان فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم

(ج) یون هیدروژن مصرف – خنثی‌سازی بار الکتریکی مولکول گیرندهٔ الکترون

(د) بنیان پیروویک اسید تولید – پیوستن فسفات به ADP در سطح پیش‌ماده



۱۴۲- در یاخته‌های انسان، انرژی مورد نیاز برای ..... ، از مولکول‌هایی فراهم می‌شود که .....

- ۱) پمپ کردن پروتون‌ها از بستری میتوکندری به فضای بین دو غشا - فقط به دنبال اکسایش پیرووات ساخته می‌شوند.
- ۲) انتقال محصولنهایی فرایند گلیکولیز به میتوکندری - فاقد قند دئوکسی‌ریبوز در ساختار خود است.
- ۳) تبدیل گلوکز به قند دوفسفاته در سیتوپلاسم - تولید آن‌ها بدون نیاز به اکسیژن امکان‌پذیر نیست.
- ۴) افزایش pH فضای بین دو غشای میتوکندری - در زنجیره‌ی انتقال الکترون اکسایش می‌یابند.

۱۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« همه‌ی ..... »

۱) پیرووات‌های ساخته شده در سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی در میتوکندری، اکسایش می‌یابند.

۲) ژن‌های دخیل در انجام فرایندهای تنفس یاخته‌ای، در دنای میتوکندری وجود دارد.

۳) یاخته‌های زنده‌ی بدن انسان، توانایی تولید و مصرف پیرووات و  $\text{FADH}_2$  را دارند.

۴) جانداران برای رشد و فعالیت خود، به در اختیار داشتن ATP وابسته هستند.

۱۴۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« به دنبال فقدان پذیرنده‌ی نهایی الکترون در ..... ، قطعاً ..... متوقف می‌شود.»

۱) فرایند تولید بنیان استیل از پیرووات - تبدیل ATP به ADP

۲) زنجیره‌ی انتقال الکترون میتوکندری - فرایند تبدیل گلوکز به پیرووات

۳) زنجیره‌ی انتقال الکترون تیلاکوئید - تبدیل مولکول سه‌کربنی به گلوکز

۴) فرایند تخمیر لاکتیکی - کاهش NADH

۱۴۵- در یاخته‌های یوکاریوتی، در صورت تجزیه‌ی ..... مولکول گلوکز، .....

۱) کامل - در بهترین شرایط، حداقل  $3^{\circ}$  مولکول ADP مصرف می‌شود.

۲) ناقص - آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه‌ی کربس مهار می‌شوند.

۳) کامل - یک مولکول استیل کوآنزیم A مصرف می‌شود.

۴) ناقص - برای تولید ATP، چربی‌ها و پروتئین‌ها تجزیه می‌شوند.

۱۴۶- کدام گزینه درباره‌ی همه‌ی باکتری‌هایی که رنگیزه‌ی فتوسنترزی آن‌ها باکتريوکلروفیل می‌باشد، به درستی بیان نشده است؟

۱) فاقد رنگیزه‌ی فتوسنترزی موجود در مراکز واکنش فتوسیستم‌ها هستند.

۲) همانند گیاهان با استفاده از نور و  $\text{CO}_2$  ترکیبات آلی را می‌سازند.

۳) از ترکیباتی به غیر از آب به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.

۴) می‌توان از آن‌ها به عنوان تصفیه‌کننده‌ی فاضلاب‌ها استفاده کرد.

۱۴۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در گیاهان فتوسنترزکننده، ..... ، نمی‌تواند دلیلی بر ..... »

الف) پایین بودن عدد اکسایش اتم کربن در قندها نسبت به مولکول  $\text{CO}_2$  - مصرف انرژی و الکترون در فرایند فتوسنترز باشد.

ب) افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد نسبت به سرعت مبارزه با آن‌ها - تخریب راکیزه‌ها باشد.

ج) نبود اکسیژن کافی در محیط یاخته‌ها - عدم ورود پیرووات به درون میتوکندری‌ها باشد.

د) بالا بودن میزان اکسیژن جو - کاهش سرعت فتوسنترز در کلروپلاست این گیاهان باشد.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

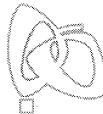
۱۴۸- کدام گزینه در ارتباط با ساختار برگ در گیاهان تک‌لپه به درستی بیان شده است؟

۱) در روپوست بالایی نسبت به روپوست پایینی، یاخته‌های سبزینه‌دار بیشتری یافت می‌شود.

۲) یاخته‌های فتوسنترزکننده‌ی میانبرگ، در مجاورت روپوست بالایی به صورت نزدیک سازمان یافته‌اند.

۳) تولید گیرنده‌ی نهایی الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون میتوکندری، در یاخته‌های غلاف آوندی انجام‌پذیر است.

۴) در بافت آوندی رگبرگ‌ها، فراورده‌ی آلی واکنش کلی فتوسنترز در سطح بالاتری از مواد معدنی جریان می‌یابد.



۱۴۹- در واکنش‌های تیلاکوئیدی یاخته‌های نگهبان روزنی گیاهی علفی، .....

- (۱) جبران کمبود الکترون آنتن‌های گیرندهٔ نور فتوسیستم ۲، تولید اکسیژن در تیلاکوئید را به دنبال دارد.
- (۲) در زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم،  $P_{700}$  مستقیماً از پمپ غشایی الکترون دریافت می‌کند.
- (۳) فعالیت پمپ غشایی قرار گرفته بین دو فتوسیستم، تنها عامل کاهندهٔ  $pH$  فضای درون تیلاکوئید است.
- (۴) الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم ۱، در سطح خارجی غشای تیلاکوئید به  $NADP^+$  منتقل می‌شوند.

۱۵۰- با توجه به نمودار زیر که میزان فتوسنتز یک گیاه را براساس میزان  $O_2$  آزادشده نشان می‌دهد، چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) میزان فعالیت آنزیم دخیل در کاهش درجهٔ اکسایش  $P_{680}$ ، در بخش

نور زرد اندک است.

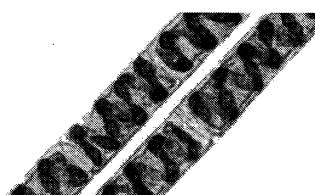
(ب) فراوان ترین رنگیزهٔ کلروپلاست، بیشترین نقش را در تولید اکسیژن در بخش نور سبز دارد.

(ج) در بلندترین طول موج‌های نور مرئی، فعالیت زیاد کاروتونوئیدها علت تولید زیاد اکسیژن است.

(د) در طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر، راهاندازی زنجیرهٔ انتقال الکترون با محدودیت مواجه می‌شود.

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۱۵۱- کدام گزینه در ارتباط با جاندار نشان داده شده در شکل زیر، به درستی بیان شده است؟



(۱) در صورت عدم وجود نور در محیط، کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد.

(۲) برای تأمین الکترون‌های مورد نیاز فتوسنتز، مولکول‌های آب را تجزیه می‌کند.

(۳) رنگیزهٔ اصلی مؤثر در فتوسنتز آن، در بخش سبز نور مرئی درصد جذب بالای دارد.

(۴) گیرندهٔ نهایی الکترون در واکنش‌های واپسی به نور را در اندازکی کروی شکل بازسازی می‌کند.

۱۵۲- سیانوباکتری‌ها برخلاف باکتری‌های گوگردی سبز، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) قادر به کاهش میزان کربن دی‌اکسید موجود در محیط زندگی خود هستند.

(۲) الکترون‌های برانگیختهٔ رنگیزه‌های فتوسنتزی خود را از موادمعدنی تأمین می‌کنند.

(۳) انرژی لازم برای فرایند فتوسنتز را از اکسید کردن ترکیباتمعدنی به دست می‌آورند.

(۴) در سامانه‌های تبدیل انرژی آن‌ها، رنگیزهٔ مرکز واکنش فتوسیستم‌های گیاهان یافت می‌شود.

۱۵۳- هنگامی که در یک یاخته‌ی گیاهی دارای سبزدیسه (کلروپلاست)، میزان  $CO_2$  نسبت به حالت عادی ..... باشد، قطعاً .....

(۱) کمتر - در زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئیدها، ATP تولید نمی‌شود.

(۲) کمتر - قند لازم برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات ساخته نمی‌شود.

(۳) بیش تر - اولین ترکیب چهارکربنی پایدار در چرخهٔ کالوین ساخته می‌شود.

(۴) بیش تر - مولکول‌های حاصل از تجزیهٔ ترکیب آلی ناپایدار، تعداد کربن برابر دارند.

۱۵۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های تثبیت‌کنندهٔ  $CO_2$  در برگ گیاه توت‌فرنگی، .....»

(الف) هر ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته طی گلیکولیز تولید می‌شود.

(ب) در هر واکنشی که اکسیژن مصرف می‌شود، ATP تولید می‌گردد.

(ج) هر کجا قند سه‌کربنی تک‌فسفاته دیده شود، واکنش در کلروپلاست رخ داده است.

(د) تراکم غلظت اکسیژن محیط، قطعاً بر تعیین سطح بهینهٔ واکنش‌های فتوسنتزی مؤثر نیست.

- ۱ (۴)  
۲ (۳)  
۳ (۲)  
۴ (۱)



۱۵۵ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در گیاهان ..... برخلاف گیاهان ..... ، قطعاً ..... »

(۱)  $C_4$ -CAM - هنگامی که  $K^+$  و  $Cl^-$  از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج می‌شود، نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید احیا شده تولید نمی‌شود.

(۲)  $C_3$ -CAM - هنگامی که خروج آب از گیاه به صورت بخار کاهش می‌یابد، تثبیت کربن متوقف می‌شود.

(۳)  $C_3-C_4$  - فعالیت اکسیژن‌ازی ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژن‌از مشاهده نمی‌شود.

(۴)  $C_3$ -CAM - دو سیستم آنزیمی مجزا برای تثبیت کربن وجود دارد.

### زیست‌شناسی (۲)

۱۵۶ - در دستگاه تولیدمثل یک انسان بالغ و سالم، پس از غده‌ای که به اندازه‌ی یک گردو است، غددی ترشحات خود را به مجزا اضافه می‌کنند. کدام گزینه در ارتباط با این غدد به درستی بیان شده است؟

(۱) در تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها نقش دارد.

(۲) ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به میزراه اضافه می‌کنند.

(۳) حالت اسفنجی دارند و مایع شیری‌رنگی را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند. (۴) به اندازه‌ی یک نخودفرنگی هستند و در پشت مثانه قرار دارند.

۱۵۷ - کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های سرتولی به درستی بیان شده است؟

(۱) میوز یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌ی اسپرماتوگونی را هدایت می‌کنند.

(۲) برای هورمون تحریک‌کننده‌ی ترشح تستوسترون، دارای گیرنده هستند.

(۳) عوامل بیکانه را برآسas ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

(۴) کوچک‌ترین یاخته‌های موجود در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز هستند.

۱۵۸ - کدام گزینه در باره‌ی هر یاخته‌ی هاپلوبیت موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز فرد بالغ که از سیتوکینز یاخته‌ی قبلی خود حاصل شده‌اند، به درستی بیان شده است؟

(۱) پشتیبانی و تغذیه‌ی آن‌ها توسط نوعی یاخته‌ی دیپلوبیت موجود در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز انجام می‌شود.

(۲) مقدار دنای آن‌ها نصف دنای یاخته‌های زاینده‌ی دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز است.

(۳) انرژی لازم برای فعالیت آن را ترشحات غده‌ی وزیکول‌سمینال فراهم می‌کند.

(۴) بدون نیاز به مرحله‌ی همانندسازی دنا، قابلیت تقسیم را دارد.

۱۵۹ - طی فرایند اسپرم‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ، هر یاخته‌ی دارای ..... ، می‌تواند .....

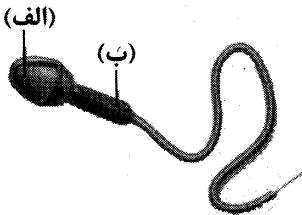
(۱) دو مجموعه‌ی کروموزومی - دارای دو جفت سانتربول باشد.

(۲) کروموزوم مضاعف - ساختار چهار کروماتیدی تشکیل دهد.

(۳) یک مجموعه‌ی کروموزومی - تمایز یابد و تغییر شکل پیدا کند.

(۴) کروموزوم تک‌کروماتیدی - مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست دهد.

۱۶۰ - شکل زیر نشان‌دهنده‌ی ساختار اسپرم در انسان است. در بخش ..... بخش .....



(۱) «الف» همانند - «ب»، پروتئین‌سازی درون اندامک‌های دو غشایی انجام می‌شود.

(۲) «ب» همانند - «الف»، همانندسازی ماده‌ی وراتی فقط در هنگام تقسیم هسته انجام می‌شود.

(۳) «الف» برخلاف - «ب»، ژن‌های دخیل در ساخت آنزیم‌های هضم‌کننده‌ی لایه‌ی ژله‌ای تخمک وجود دارد.

(۴) «ب» برخلاف - «الف»، ژن‌های مورد نیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین‌های دخیل در تنفس یاخته‌ای وجود دارد.

۱۶۱ - چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در لوله‌های اسپرم‌ساز، هر یاخته‌ای که در آن حلقه‌ای از جنس پروتئین‌های اکتین و میوزین منقبض می‌شود، ..... »

(الف) در هر یک از کروموزوم‌های آن برای هر ژن دو ال وجود دارد.

(ب) توسط یاخته‌های سرتولی، پشتیبانی و تغذیه می‌شوند.

(ج) مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.

(د) در دوران بلوغ تشکیل شده است.



۱۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در چرخهٔ تخمداری زنی سالم، هر گاه غلظت هورمون ..... باشد، قطعاً .....»

۱) پروژسترون از غلظت هورمون استروژن، کمتر - غلظت هورمون FSH در خون کمتر از غلظت هورمون LH است.

۲) LH از غلظت هورمون FSH، بیشتر - مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج نمی‌شود.

۳) پروژسترون با استروژن، برابر - یاخته‌های فولیکولی به صورت توده‌ی یاخته‌ای در می‌آیند.

۴) FSH از غلظت هورمون LH بیشتر - ضخامت دیواره‌ی رحم در حال کاهش است.

۱۶۳- کدام گزینه ویژگی مشترک اووسیت اولیه و اویلین جسم قطبی را به درستی بیان می‌کند؟

۱) نمی‌توانند در دوران جنینی تشکیل شوند.

۲) در هسته‌ی خود ۲۳ کروموزوم مضاعف غیرهمتاً دارند.

۳) قادر به تشکیل ساختار حرکت‌دهنده‌ی کروموزوم‌ها هستند.

۴) حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته‌ی قبلی خود هستند.

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

«در بدن یک زن جوان معمولاً در پایان مرحلهٔ ..... چرخهٔ تخمداری، .....»

۱) فولیکولی - اختلاف مقدار LH و FSH خون به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

۲) لوთالی - فعالیت ترشحی یاخته‌های هیپوفیز پیشین افزایش می‌یابد.

۳) فولیکولی - مقدار هورمون پروژسترون در خون رو به کاهش می‌گذارد.

۴) لوთالی - تخریب دیواره‌ی داخلی رحم اتفاق می‌افتد.

۱۶۵- چند مورد از عبارت‌های نامبرده در چرخهٔ جنسی زنان بالغ، هم‌زمان صورت نمی‌گیرد؟

الف) آغاز ضخیم شدن دیواره‌ی رحم و افزایش ترشح هورمون FSH

ب) کاهش اندازه‌ی جسم زرد و برابر شدن استروژن با پروژسترون

ج) رشد و نمو اووسیت درون فولیکول و افزایش ترشح استروژن

د) پاره شدن فولیکول و حداقل غلظت هورمون LH در خون

ه) تحلیل رفتن جسم زرد و کاهش ضخامت دیواره‌ی رحم

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«در چرخهٔ جنسی زنان، تقریباً هم‌زمان با .....، بر مقدار تولید هورمون ..... افزوده می‌شود.»

۱) شروع رشد جسم زرد - پروژسترون

۲) پایان رشد و ضخیم شدن دیواره‌ی رحم - FSH

۳) شروع تقسیمات اولیه‌ی یاخته‌ی تخم - LH

۱۶۷- معمولاً در چرخهٔ جنسی یک خانم ۲۷ ساله‌ی سالم، .....، می‌تواند بعد از ..... صورت بگیرد.

۱) شروع ترمیم لایه‌های دیواره‌ی رحم - برابر شدن غلظت هورمون‌های LH و FSH

۲) شروع ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده از تروفوبلاست - ایجاد حفره در توده‌ی درونی بلاستوسیست

۳) اویلین شروع نزول غلظت استروژن در خون - وارد شدن تعدادی از یاخته‌های فولیکولی به محوطه‌ی شکمی

۴) تحلیل رفتن کامل جسم زرد - برابر شدن غلظت هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون

۱۶۸- چند مورد از جملات زیر به نادرستی بیان شده است؟

الف) در انتهای چرخهٔ جنسی همانند انتهای فرایند قاعدگی، غلظت هورمون پروژسترون در حال کاهش است.

ب) پرده‌ای که از مخلوط شدن خون جنین و مادر جلوگیری می‌کند، در هنگام زایمان با فشار آوردن سر جنین پاره می‌شود.

ج) یاخته‌های فولیکولی در نیمه‌ی اول چرخهٔ جنسی تحت تأثیر هورمون مترشحه از یاخته‌های تروفوبلاست قرار می‌گیرند.

د) در فاصله‌ی زمانی برابر شدن غلظت هورمون‌های جنسی در یک دوره‌ی جنسی، ضخامت رحم به حداقل مقدار خود نمی‌رسد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۶۹- کدام گزینه در ارتباط با وقایع یک دوره جنسی در زنان به درستی بیان شده است؟

(۱) اتمام دفع خون و بافت‌های تخریب شده از واژن، نشانه‌ی پایان چرخه‌ی رحمی است.

(۲) قبل از حداقل غلظت FSH در خون، غلظت پروژسترون بیشتر از استروژن است.

(۳) حداقل اختلاف غلظت بین LH و FSH در اثر افزایش ترشح استروژن اتفاق می‌افتد.

(۴) هم‌زمان با کاهش اندازه‌ی جسم زرد، مقدار استروژن نسبت به پروژسترون باشد بیشتری کاهش می‌یابد.

۱۷۰- لایه‌ی ..... تودهی توخالی حاصل از تقسیمات میتووزی یاخته‌ی تخم، نمی‌تواند در ..... نقش داشته باشد.

(۱) درونی - جلوگیری از رشد و تمایز اووسیت اولیه

(۲) بیرونی - انتقال برخی از پروتئین‌های دفاعی به جنین

(۳) بیرونی - تخریب یاخته‌های پوششی آندومتر

۱۷۱- در ارتباط با بارداری، کدام گزینه با استفاده از روش سونوگرافی قابل بررسی نیست؟

(۱) تشخیص بارداری قبل از اتمام هفت‌های چهارم پس از لقاح

(۲) پی‌بردن به وجود یا عدم وجود تخدمان در بدن جنین

(۳) تشخیص عملکرد همه‌ی اندام‌های داخلی بدن جنین

(۴) تعیین زمان تقریبی پاره شدن کیسه‌ی آمنیون

۱۷۲- در لوله‌ی فالوپ زنی سالم و بالغ، بعد از ادغام شدن غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه، ممکن نیست .....  
.....

(۱) به دنبال مصرف ATP، سطح غشای پلاسمایی تخمک افزایش یابد.

(۲) یاخته‌ای دارای ۴۶ کروموزوم تککروماتیدی و همتا تشکیل شود.

(۳) کروموزوم‌های تککروماتیدی به کروموزوم‌های دوکروماتیدی تبدیل شوند.

(۴) آنزیم‌های هضم‌کننده‌ی لایه‌ی ژله‌ای تخمک آزاد شوند.

۱۷۳- در شکل زیر، بخش ..... معادل بخشی از انسان می‌باشد که .....  
.....

(۱) درون حفره‌ی شکمی قرار گرفته است.

(۲) محل تولید هورمون‌های مؤثر بر جسم زرد است.

(۳) یاخته‌های آن در تغذیه‌ی رویان فاقد نقش هستند.

(۴) فرایند اسپرم‌زایی را از هنگام بلوغ تا پایان عمر انجام می‌دهد.

۱۷۴- کدام گزینه در ارتباط با جانور حاصل بکرزایی زنبور عسل ملکه، به نادرستی بیان شده است؟

(۱) هنگام درک حضور جانور صیاد در محیط، نوعی ماده‌ی شیمیایی از خود ترشح می‌کند.

(۲) پرتوهای فرابنفس، پتانسیل غشای یاخته‌های گیرنده‌ی نور واحدهای بینایی آن را تغییر می‌دهند.

(۳) در انتهای آنفاز میتوز در یاخته‌ی پیکری تقسیم‌شونده‌ی آن، دو مجموعه‌ی کروموزومی رؤیت می‌شود.

(۴) یاخته‌های دستگاه ایمنی آن، فاقد توانایی تشخیص عوامل بیگانه از یاخته‌های پیکری بدن هستند.

۱۷۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

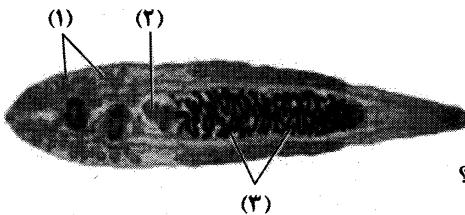
«در جانورانی که .....»

(۱) اندوخته‌ی غذایی تخمک آن‌ها زیاد است، لقاد طبعاً نیازمند اندام‌های تخصص یافته است.

(۲) با تغییر بیان ژن‌های تخمک موجب تقسیم آن می‌شوند، فرد ماده همواره به تنها‌ی تولیدمثل می‌کند.

(۳) جنین درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو خود را آغاز می‌کند، بعد از تولد از غدد شیری درون کیسه‌ای بر روی شکم مادر تغذیه می‌کند.

(۴) دیواره‌ی چسبناک و ژله‌ای، تخمک‌ها را پس از لقاح به هم می‌چسباند، غذای اولیه‌ی مورد استفاده‌ی جنین تنها از سیتوپلاسم گامت ماده است.





۱۷۶- بیشینه‌ی تندی نوسانگر ساده‌ای  $v_{\max}$  است. اگر تندی نوسانگر از  $\frac{\sqrt{3}}{2} v_{\max}$  برسد، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند برابر می‌شود؟

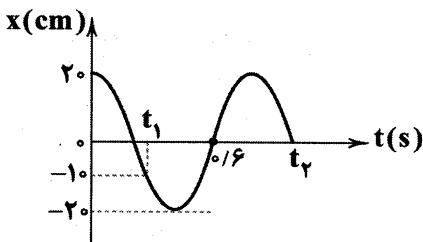
$$\frac{3}{4}(4)$$

$$\frac{4}{3}(3)$$

$$\frac{1}{3}(2)$$

$$3(1)$$

۱۷۷- نمودار مکان-زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در بازه‌ی زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بر حسب سانتی‌متر بر ثانیه کدام است؟



$$10(1)$$

$$8(2)$$

$$\frac{150}{11}(3)$$

$$\frac{120}{11}(4)$$

۱۷۸- نوسانگری با بسامد  $50\text{ Hz}$  در حال حرکت هماهنگ ساده است. اگر حداقل مسافت طی‌شده در مدت زمان  $30\text{ cm}$  باشد، بیشینه‌ی تندی نوسانگر در این حرکت چند متر بر ثانیه است? ( $\sqrt{2} = 1/4$ )

$$50\pi(4)$$

$$25\pi(3)$$

$$5\pi(2)$$

$$2/5\pi(1)$$

۱۷۹- سیمی به قطر مقطع  $4\text{ mm}$  و چگالی  $\frac{g}{5\text{ cm}^3}$  را با نیروی  $6\text{ N}$  به کشش درمی‌آوریم. یک سر سیم را با چه بسامدی بر حسب هertz تکان دهیم تا فاصله‌ی بین یک قله تا دره‌ی مجاورش در راستای انتشار موج  $5\text{ cm}$  شود? ( $\pi = 3$ )

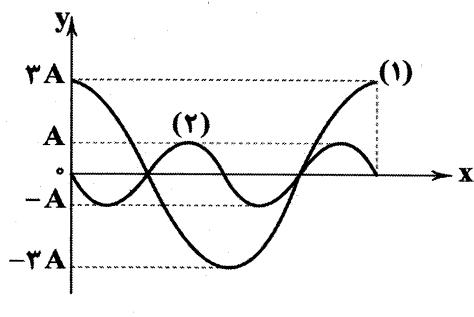
$$200(4)$$

$$100(3)$$

$$50(2)$$

$$25(1)$$

۱۸۰- شکل زیر، نقش موج‌های سینوسی (۱) و (۲) را در یک محیط نشان می‌دهد. متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج (۱) چند برابر متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج (۲) است؟



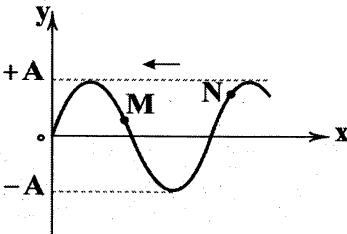
$$\frac{9}{4}(1)$$

$$\frac{4}{9}(2)$$

$$\frac{3}{2}(3)$$

$$\frac{2}{3}(4)$$

۱۸۱- شکل زیر، نقش یک موج سینوسی را در ریسمانی در لحظه‌ی  $t = 0$  نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، نوع حرکت ذرات  $M$  و  $N$  از ریسمان چگونه است؟



$$(1) \text{ تندشونده، کندشونده}$$

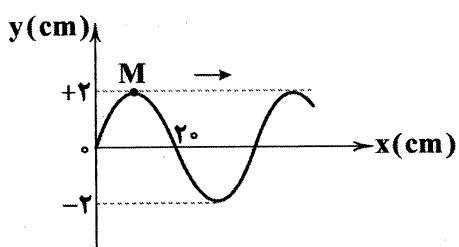
$$(2) \text{ کندشونده، تندشونده}$$

$$(3) \text{ تندشونده، تندشونده}$$

$$(4) \text{ کندشونده، کندشونده}$$



۱۸۲- شکل زیر، نقش یک موج سینوسی را که با تندی  $\frac{m}{s} = 10$  در جهت محور  $X$  منتشر می‌شود، در لحظه‌ی  $t = 0$  نشان می‌دهد. تندی متوسط



ذره‌ی  $M$  از محیط انتشار در بازه‌ی زمانی  $\frac{3}{100} \leq t \leq 0$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $0/2$   
(۲)  $2/2$   
(۳)  $0/6$   
(۴)  $6/4$

۱۸۳- یک موج الکترومغناطیسی با بسامد  $2\text{GHz}$  در خلاً منتشر می‌شود. در یک لحظه، در نقطه‌ی  $M$  اندازه‌ی میدان مغناطیسی بیشینه و در نقطه‌ی  $N$  میدان الکتریکی صفر است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد و فاصله‌ی  $MN$  بر حسب متر کدام

$$\text{گزینه می‌تواند باشد؟ } (c = 3 \times 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}})$$

- (۱) فروسرخ،  $\frac{9}{8}$   
(۲) رادیویی،  $\frac{9}{8}$   
(۳) رادیویی،  $\frac{3}{4}$   
(۴) رادیویی،  $\frac{3}{4}$

۱۸۴- به کمک یک چشم‌های صوت کوچک، انرژی صوتی به طور متوسط با آهنگ  $W = 120 \mu\text{W}$  در تمام جهت‌ها به صورت جبهه‌های کروی منتشر می‌شود. تراز شدت این صوت در چه فاصله‌ای از چشم‌های از  $56 \text{dB}$  (بر حسب متر) است؟ ( $\log 2 = 0/3$ ,  $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ ,  $\pi = 3$  و از جذب انرژی صوت در محیط صرف نظر شود).

- (۱)  $5/1$   
(۲)  $10/2$   
(۳)  $12/5$   
(۴)  $25/4$

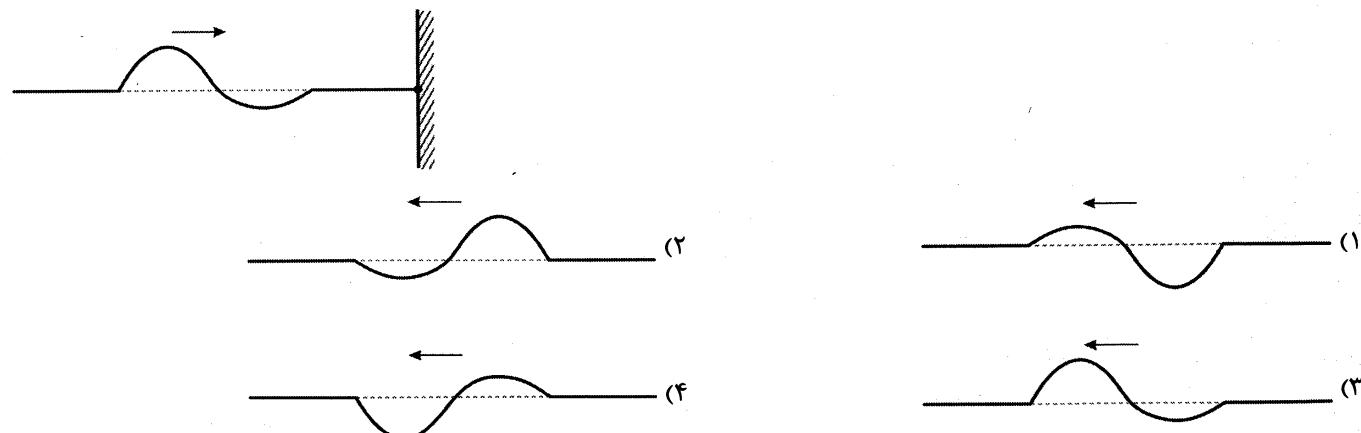
۱۸۵- خودرویی با تندی ثابت  $\frac{\text{km}}{\text{h}} = 72$  بر مسیر مستقیمی در حال حرکت به سوی ساختمان بلندی است و هنگامی که به فاصله‌ی  $d$  از آن می‌رسد، بوق می‌زند. اگر بازتاب صدای بوق از ساختمان بلند پس از ۳ ثانیه به راننده خودرو برسد،  $d$  چند متر است؟ (تندی انتشار صوت را  $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  فرض کنید).

- (۱)  $900/1$   
(۲)  $1020/2$   
(۳)  $450/3$   
(۴)  $510/4$

۱۸۶- اگر فاصله‌ی شنونده‌ای از یک چشم‌های صوت از  $d_1$  به  $d_1$  برسد، تراز شدت صوت رسیده به شنونده  $70$  درصد کاهش می‌یابد. شدت صوت رسیده به شنونده در فاصله‌ی  $d_1$  از چشم‌های چند میکرووات بر مترمربع است؟ ( $\log 2 = 0/3$ ,  $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  و از جذب انرژی صوت در محیط صرف نظر شود).

- (۱)  $10^{-10}/1$   
(۲)  $10^{-8}/2$   
(۳)  $10^{-6}/3$   
(۴)  $10^{-4}/4$

۱۸۷- در شکل زیر، تبی عرضی در یک ریسمان کشیده شده که یک سر آن بر تکیه‌گاهی ثابت شده است، منتشر می‌شود. شکل تپ بازتابیده کدام است؟



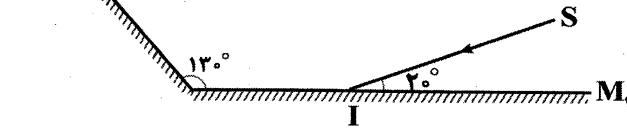
- ۱۸۸- در شکل زیر، دو آینه‌ی تخت  $M_1$  و  $M_2$  نشان داده شده است. اگر پرتو  $SI$  به آینه‌ی  $M_1$  بتابد، به ترتیب از راست به چپ زاویه‌ی بازتابش در آینه‌ی  $M_2$  و زاویه‌ی بین پرتو  $SI$  و پرتو بازتاب از آینه‌ی  $M_2$  بحسب درجه کدام است؟

(۱) ۵۰°

(۲) ۱۰۰°، ۶۰°

(۳) ۵۰°، ۳۰°

(۴) ۱۰۰°، ۳۰°



- ۱۸۹- یک ماشین آتش‌نشانی آذیرکشان به ناظر ساکنی نزدیک می‌شود و طول موج صوتی که به ناظر می‌رسد، برابر  $\lambda_1$  است. اگر ماشین آتش‌نشانی بایستد و ناظر به آن نزدیک شود، طول موج صوتی که به ناظر می‌رسد برابر  $\lambda_2$  می‌شود. کدام گزینه درست است؟

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

(۳)  $\lambda_1 < \lambda_2$ (۲)  $\lambda_1 > \lambda_2$ (۱)  $\lambda_1 = \lambda_2$ 

- ۱۹۰- ستاره‌ای در حال دور شدن از کره‌ی زمین است، اگر نور تابیده شده توسط آن را به رنگ زرد ببینیم، رنگ نور واقعی گسیل شده از آن کدام می‌تواند باشد؟

(۴) نارنجی

(۳) سبز

(۲) قرمز

(۱) زرد

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره‌ی ۱۹۱ تا ۲۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره‌ی ۲۰۱ تا ۲۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### فیزیک (۱) (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

- ۱۹۱- هواپیمایی از سطح زمین بلند می‌شود، تندی جریان هوا در زیر بال‌های آن ..... از تندی جریان هوا در بال‌ها و فشار هوا در زیر بال‌ها ..... از فشار هوا در بال‌ای بال‌های هواپیما است. (به ترتیب از راست به چپ)

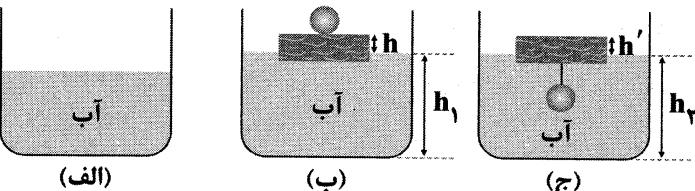
(۴) بیشتر، بیشتر

(۳) کمتر، کمتر

(۲) کمتر، بیشتر

(۱) بیشتر، بیشتر

- ۱۹۲- در شکل الف، مقداری آب درون ظرفی قرار دارد. در آزمایش اول (شکل ب)، قطعه چوب و گوی فلزی کوچکی که روی آن قرار گرفته در آب شناور می‌ماند. در آزمایش دوم (شکل ج)، گوی فلزی را به قطعه چوب آویزان کرده‌ایم و باز هم مجموعه در آب شناور است. کدام گزینه درست است؟

 $h = h'$ ,  $h_1 = h_2$  (۱) $h' > h$ ,  $h_1 = h_2$  (۲) $h = h'$ ,  $h_1 < h_2$  (۳) $h' > h$ ,  $h_1 < h_2$  (۴)

- ۱۹۳- در شکل زیر، شاعع مقطع لوله‌ی (۱) برابر  $6\text{ cm}$  و شاعع مقطع لوله‌ی (۲) برابر  $2\text{ cm}$  است. اگر آهنگ شارش شاره‌ی ورودی در لوله‌ی (۱)

$$\text{برابر } \frac{L}{\text{min}} = 36\text{ باشد، تندی شاره‌ی خروجی از لوله‌ی (۲) چند متر بر ثانیه است؟} (\pi = 3)$$

(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۲

(۳) ۵

(۴) ۲



- ۱۹۴- دو دماسنچ در مقیاس‌های کلوین و فارنهایت، در چه دمایی بحسب درجه سلسیوس یک عدد را نشان می‌دهند؟

(۴) ۵۷۴/۸

(۳) ۳۰۱/۲۵

(۲) ۱۹۲/۸

(۱) ۲۸۱/۲۵



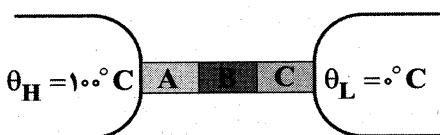
۱۹۵- در شکل زیر، سه قطعه‌ی فلزی مشابه با جنس‌های متفاوت بین دو چشممه‌ی دما قرار گرفته‌اند. اگر دمای محل اتصال دو قطعه‌ی A و B برابر  $20^{\circ}\text{C}$  و دمای محل اتصال دو قطعه‌ی C و C برابر  $20^{\circ}\text{C}$  باشد، کدام گزینه مقایسه‌ی ضریب رسانندگی گرمایی آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟

$$k_C > k_A = k_B \quad (1)$$

$$k_C > k_A > k_B \quad (2)$$

$$k_C < k_B < k_A \quad (3)$$

$$k_C < k_A = k_B \quad (4)$$



۱۹۶- درون یک کتری برقی با بازده  $60\text{ W}$  درصد و توان مصرفی  $376\text{ W}$ ،  $2\text{ L}$ یتر آب  $100^{\circ}\text{C}$  ریخته‌ایم. اگر فشار ثابت و  $1\text{ atm}$  باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا این کتری روشن بتواند تمام آب درون خود را تبخیر کند؟ ( $L_V = 2256 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

$$2 \times 10^4 \quad (4)$$

$$2 \times 10^3 \quad (3)$$

$$5 \times 10^3 \quad (2)$$

$$5 \times 10^2 \quad (1)$$

۱۹۷- به کره‌ای فلزی به شعاع  $3\text{ cm}$  و چگالی  $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $16\text{ kJ}$  گرمای دهیم، شعاع آن  $/2$  درصد افزایش می‌یابد. حجم اولیه‌ی حفره‌ی درون کره

$$\text{چند سانتی‌متر مکعب است؟ } (\pi = 3, \text{ گرمای ویژه و ضریب انبساط طولی فلز به ترتیب } \frac{J}{\text{kg.K}} \text{ و } 10^{-5} \text{ فرض شوند.})$$

$$88 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

$$108 \quad (2)$$

$$40 \quad (1)$$

۱۹۸- در ظرف عایقی،  $10\text{ g}$  آب  $90^{\circ}\text{C}$  و  $10\text{ g}$  یخ  $0^{\circ}\text{C}$  می‌ریزیم و پس از برقراری تعادل گرمایی، دوباره  $10\text{ g}$  آب  $50^{\circ}\text{C}$  وارد ظرف می‌کنیم. دمای نهایی مجموعه چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ( $A_p = 80\text{ c}$  و از تبادل گرما با محیط صرف نظر شود.)

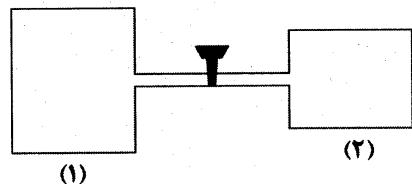
$$25 \quad (2)$$

$$20 \quad (4)$$

$$5 \quad (1)$$

$$10 \quad (3)$$

۱۹۹- در شکل زیر، حجم مخزن (۱) برابر  $12\text{ L}$  و حجم مخزن (۲) برابر  $8\text{ L}$  است. اگر درون مخزن (۱) مقداری گاز هیدروژن در فشار  $2\text{ atm}$  و در مخزن (۲) مقداری گاز هلیوم در فشار  $3\text{ atm}$  محبوس شده باشد، با باز کردن شیر رابط و پس از برقراری تعادل، فشار نهایی به چند اتمسفر می‌رسد؟ (دمای گازها ثابت فرض شود و حجم لوله‌ی رابط ناچیز است.)



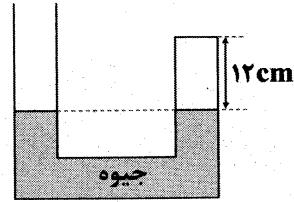
$$2/1(1)$$

$$2/4(2)$$

$$2/8(3)$$

$$3/2(4)$$

۲۰۰- در شکل زیر، مساحت سطح مقطع شاخه‌های لوله‌ی U شکل یکسان است و در دمای  $23^{\circ}\text{C}$  مقداری گاز در شاخه‌ی سمت راست بالای جیوه گیر افتاده است. دمای گاز محبوس را به چند درجه‌ی سلسیوس برسانیم تا سطح جیوه در شاخه‌ی سمت راست  $3\text{ cm}$  پایین بیاید؟ (فشار هوا در محل  $74\text{ cmHg}$  فرض شود.)

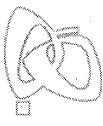


$$400 \quad (1)$$

$$127 \quad (2)$$

$$77 \quad (3)$$

$$40 \quad (4)$$



## زوج درس ۲

## فیزیک (۲) (سوالات ۴۰۱ تا ۴۱۵)

-۲۰۱ به ترتیب از راست به چپ، عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» بیانگر کدامیک از مواد مغناطیسی هستند؟

الف) در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کند.

ب) برای ساختن آهن‌رباهای الکتریکی مناسب هستند.

ج) اتم‌های آن‌ها به طور ذاتی قادر خاصیت مغناطیسی هستند.

(۲) دیامغناطیس - فرومغناطیس سخت - پارامغناطیس

(۱) پارامغناطیس - فرمغناطیس سخت - دیامغناطیس

(۴) دیامغناطیس - فرمغناطیس نرم - پارامغناطیس

(۳) پارامغناطیس - فرمغناطیس نرم - دیامغناطیس

-۲۰۲ در شکل زیر، دو سیم بلند و موازی حامل جریان‌های یکسان، در یک صفحه قرار دارند. بار نقطه‌ای  $q < 0$  در جهت رسم شده در صفحه

حرکت می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار  $q$  در کدام جهت و نوع نیروی مغناطیسی بین سیم‌ها کدام

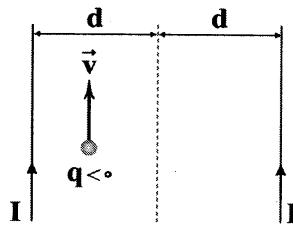
است؟

(۱)  $\leftarrow$ ، دافعه

(۲)  $\rightarrow$ ، دافعه

(۳)  $\leftarrow$ ، جاذبه

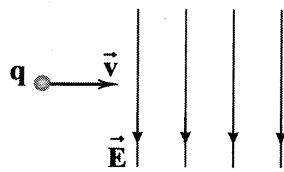
(۴)  $\rightarrow$ ، جاذبه



-۲۰۳ گلوله‌ای به جرم  $2g$  و بار الکتریکی  $+4\mu C$  مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $5 \times 10^3 \frac{N}{C}$  با تندی افقی  $200 \frac{m}{s}$  به

سمت شرق شلیک می‌شود. میدان مغناطیسی‌ای که در فضا برقرار می‌شود تا گلوله بدون انحراف در مسیر مستقیم حرکت کند، حداقل چند

تسلا است و در چه جهتی است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱) ۵، شمال

(۲) ۵، جنوب

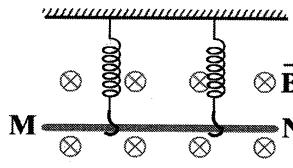
(۳) ۵۰، شمال

(۴) ۵۰، جنوب

-۲۰۴ در شکل زیر، از سیم  $MN$  توسط دو فنر سبک مشابه با ثابت  $\frac{N}{cm} = 2$  که به سقف آویزان شده‌اند، در میدان مغناطیسی یکنواخت

درونسویی به بزرگی  $B = 400 G$  در حال تعادل قرار دارد. اگر جریان الکتریکی  $2A$  در جهت  $M$  به  $N$  از سیم عبور کند، اختلاف طول هر

یک از فنرهای نسبت به طول عادی آن‌ها چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و جرم هر متر از سیم  $MN$  برابر  $40g$  است).



(۱) ۰/۰۲

(۲) ۰/۰۴

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۴

-۲۰۵ به کمک سیمی با قطر سطح مقطع  $2mm$ ، سیم‌لوله‌ای درست کردہ‌ایم که بین حلقه‌های آن فاصله‌ای وجود ندارد. اگر از این سیم‌لوله

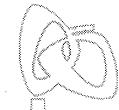
جریان  $4A$  عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاووس می‌شود؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )

(۱)  $48 \times 10^{-4}$

(۲)  $48$

(۳)  $24 \times 10^{-4}$

(۴)  $24$



- ۲۰۶- معادله‌ی جریان گذرنده از القاگری با ضریب القاگری  $500\text{mH}$  بر حسب زمان به صورت  $I = \frac{1}{2} \sin 10\pi t$  است. انرژی ذخیره شده در القاگر

$$\text{در لحظه‌ی } t = \frac{1}{3}\text{ میلی‌ثانیه} \text{ چند میلی‌ Joule \ است؟}$$

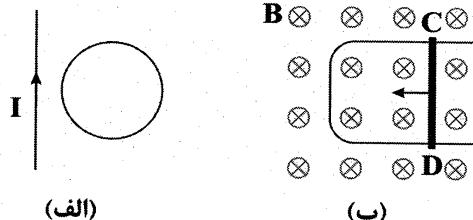
۱۵۰ (۴)

۱۵ (۳)

۷۵ (۲)

۷/۵ (۱)

- ۲۰۷- در شکل (الف)، اندازه‌ی جریان  $I$  افزایش می‌یابد و در شکل (ب)، میله‌ی فلزی  $CD$  را روی قاب رسانا با سرعت ثابت در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به سمت چپ شکل می‌بریم. به ترتیب از راست به چپ جهت جریان القایی در حلقه در شکل (الف) و جهت جریان القایی در میله‌ی  $CD$  در شکل (ب) کدام است؟



- ۲۰۸- در یک مولد جریان متناوب، پیچه‌ای با  $50$  دور حلقه به شعاع سطح مقطع  $10\text{cm}$  با زمان تناوب  $\frac{1}{2}\text{s}$ ، حول قطری از آن که بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $4T$  عمود است، می‌چرخد. اندازه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{12}\text{s}$  چند میلی‌وبرا است؟ ( $\pi = 3$ )

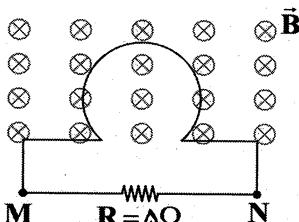
۱۵۰ (۴)

۶ (۳)

۳۰۰ (۲)

۳ (۱)

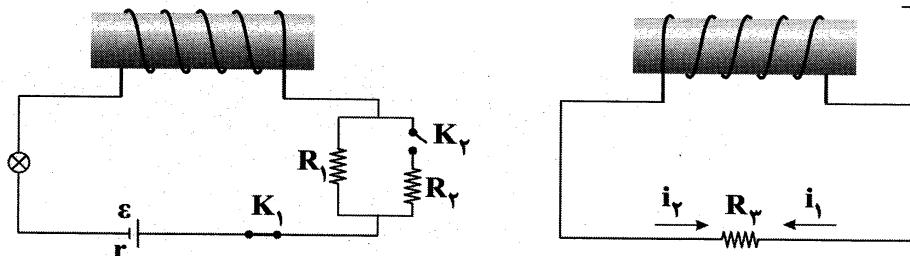
- ۲۰۹- شکل زیر، سطح یک حلقه‌ی فلزی را عمود بر میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  در لحظه‌ی  $t = 0$  نشان می‌دهد. اگر معادله‌ی شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه بر حسب زمان در دستگاه SI به صورت  $\Phi = -2t^3 + 4$  باشد، در ثانیه‌ی اول، اندازه‌ی جریان القایی متوسط چند آمپر و در چه



جهتی از مقاومت R عبور می‌کند؟

(۱)  $0/4$ ، از M به N(۲)  $0/4$ ، از N به M(۳)  $N$  به M، از M به N(۴)  $2/2$ ، از N به M

- ۲۱۰- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست نیست؟



(۱) اگر کلید  $K_2$  بسته شود، لامپ ابتدا کم نور شده و سپس پر نور می‌شود.

(۲) اگر کلید  $K_1$  باز شود، جریان القایی گذرنده از مقاومت  $R_2$  در جهت  $i_1$  است.

(۳) اگر کلید  $K_1$  باز شود، لامپ ناگهان پر نور شده و سپس به آرامی خاموش می‌شود.

(۴) اگر کلید  $K_2$  بسته شود، جریان القایی گذرنده از مقاومت  $R_2$  در جهت  $i_1$  است.



## شیمی

402B

*DriQ.com*

- ۲۱۱ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین و یک منبع تجدیدناپذیر است.

(ب) بهره‌گیری بیشتر از انرژی خورشیدی، کاهش ردهای زیست‌محیطی را به دنبال خواهد داشت.

(پ) خورشید انرژی خود را با پرتوهای الکترومنغانطیسی که مرئی نیستند، به سوی ما گسیل می‌دارد.

(ت) امروزه تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی در اغلب کشورها انجام می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱۲ - چه تعداد از مطالب زیر در مورد الماس و سیلیسیم درست است؟

(آ) الماس همانند سیلیسیم یک جامد کووالانسی به شمار می‌آید.

(ب) نقطه‌ی ذوب الماس بالاتر از نقطه‌ی ذوب سیلیسیم است.

(پ) میانگین آنتالپی پیوند در الماس بیشتر از میانگین آنتالپی پیوند در بلور سیلیسیم است.

(ت) از نظر رسانایی الکتریکی، الماس همانند سیلیسیم یک نارسانا به شمار می‌آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱۳ - در چند مورد انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی درست مقایسه شده است؟

(آ) سدیم اکسید &gt; آلومینیم فلوئورید &gt; آلومینیم اکسید

(ب) آهن (II) کلرید &gt; آهن (III) اکسید &gt; آهن (III) اکسید

(پ) منیزیم فلوئورید &gt; سدیم اکسید &gt; منیزیم اکسید

(ت) آلومینیم فلوئورید &gt; منیزیم اکسید &gt; آلومینیم اکسید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱۴ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد کربن تتراکلرید و کلروفورم درست است؟

(آ) هر دو ترکیب در دمای اتاق به حالت مایع هستند.

(ب) کلروفورم برخلاف کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(پ) عدد اکسایش اتم کربن در دو ترکیب یکسان است.

(ت) اتحال پذیری کلروفورم در آب، بیشتر از اتحال پذیری کربن تتراکلرید در آب است.

۴ (۴)

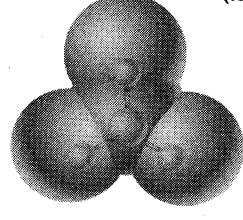
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱۵ - نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی هر سه گونه‌ی  $\text{AO}_3$ ,  $\text{XO}_3^-$  و  $\text{DO}_3^+$  به صورت شکل زیر است. با فرض رعایت قاعده‌ی هشت‌تایی برای

تمامی اتم‌ها، A، X و D به ترتیب به کدام گروه‌های جدول دوره‌ای تعلق دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۱۶، ۱۵، ۱۷ (۱)

۱۷، ۱۵، ۱۶ (۲)

۱۶، ۱۴، ۱۵ (۳)

۱۴، ۱۵، ۱۶ (۴)

- ۲۱۶ - رنیوم دیبورید ( $\text{ReB}_6$ ) یک جامد بی‌رنگ است که در آب حل نمی‌شود. این ترکیب در دمای  $2400^\circ\text{C}$  ذوب می‌شود و از سختی بالاییبرخوردار است. ساختار ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی  $\text{ReB}_6$  با کدام ماده‌ی زیر شباخت بیشتری دارد؟

۴) پتانسیم

۳) سدیم اکسید

۲) نفتالن

۱) الماس



- ۲۱۷ - چه تعداد از موارد پیشنهادشده برای کامل کردن جمله زیر مناسب هستند؟  
«در بلور ..... هر اتم ..... توسط چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم ..... متصل شده است.»

(آ) گرافیت - کربن - کربن

(ب) سیلیسیم - سیلیسیم - سیلیسیم

(پ) سیلیس - اکسیژن - سیلیسیم

(ت) سیلیسیم کربید - سیلیسیم - کربن

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱۸ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد مواد مولکولی و مولکول‌ها درست است؟

(آ) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و میزان نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.

(ب) رفتار شیمیایی مواد مولکولی به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول وابسته است.

(پ) مولکول‌ها واحدهای سازنده‌ی مواد مولکولی هستند؛ واحدهای مجازی که شامل شمار معین یا نامحدودی اتم با پیوندهای اشتراکی‌اند.

(ت) هر ماده‌ای که در دمای اتاق به حالت گازی‌شکل باشد، از مولکول تشکیل شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱۹ - چه تعداد از ماده‌های زیر در حالت جامد دارای مولکول‌های مجزا هستند؟

• سیلیس

۳ (۴)

• جیوه

۳ (۳)

• ید

۱ (۲)

• گرافیت

۲ (۱)

- ۲۲۰ - فرمول شیمیایی کدامیک از جفت ترکیب‌های زیر از نگاه شمار یون‌ها و نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون، مشابه هم است؟

(۱) گالیم اکسید، اسکاندیم هیدروکسید، روی نیترات

(۴) آهن (III) اکسید، آلومینیم سولفات

- ۲۲۱ - با توجه به الگوی دریایی الکترونی که شبکه‌ی بلوری فلزها را نشان می‌دهد، الکترون‌های ..... فلزها در دریای الکترونی حضور دارند و هر الکترون موجود در آن را ..... به اتم معینی نسبت داد.

(۱) درونی - می‌توان

(۳) ظرفیت - می‌توان

(۲) درونی - نمی‌توان

۱ (۱)

- ۲۲۲ - چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد فلز تیتانیم در مقایسه با فولاد کمتر است؟

• حجم اشغال شده به‌ازای جرم‌های برابر

• واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

• نقطه‌ی ذوب

• تمایل به خوردگی

۴ (۱)

- ۲۲۳ - شکل زیر، کدام ویژگی را در ترکیب‌های یونی نشان می‌دهد؟

(۱) رسانایی الکتریکی ترکیب‌های یونی در اثر ضربه

(۲) حرکت ارتعاشی ذره‌های سازنده‌ی ترکیب یونی

(۳) شکننده بودن ترکیب‌های یونی در اثر ضربه

(۴) رسانایی گرمایی ترکیب‌های یونی

- ۲۲۴ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) چشم ما پرتوهای الکترومغناطیسی را می‌بیند که طول موج تقریبی آن‌ها در گستره‌ی ۴۰۰ تا ۷۰۰ پیکومتر باشد.

(ب) اگر یک نمونه ماده همه‌ی طول موج‌های مرئی را جذب کند، دیده نمی‌شود.

(پ)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  و دوده از جمله رنگدانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.

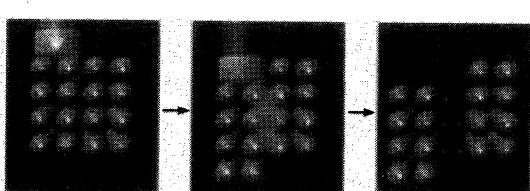
(ت) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده‌ی آن را بازتاب می‌کنند.

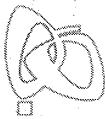
۴ (۴)

۳ (۳)

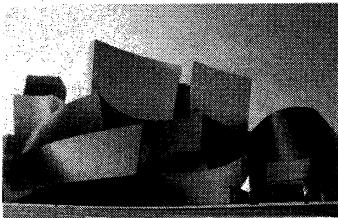
۲ (۲)

۱ (۱)





۲۲۵- چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده دربارهٔ تصویر زیر که مربوط به نمای یک موزه‌ی معروف می‌باشد، درست است؟



آ) تصویر، بیرون ساختمان موزه‌ی ون‌گوگ را نشان می‌دهد.

ب) این موزه در سوئد واقع شده است.

پ) پوشش بیرونی موزه از تیتانیم ساخته شده است.

ت) از فلزی در ساخت پوشش بیرونی این موزه استفاده شده که با ذره‌های موجود در هوا کره واکنش نمی‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره‌ی ۲۲۶ تا ۲۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره‌ی ۲۳۶ تا ۲۴۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### شیمی (۱) (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- به ۳۰g محلول شستشوی دهان، چند گرم آب اضافه کنیم تا به محلول ۰٪ درصد جرمی سدیم کلرید تبدیل شود؟ (محلول شستشوی دهان ۹٪ درصد جرمی است).

۳۳/۷۵ (۴)

۲۵ (۳)

۴۲/۵ (۲)

۳۷/۵ (۱)

۲۲۷- وقتی ۱۲ گرم از مخلوط سدیم و پتاسیم با آب واکنش می‌دهد، ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود. جرم پتاسیم در این مخلوط به تقریب چند گرم است؟ ( $\text{Na} = ۲۳, \text{K} = ۳۹ : \text{g.mol}^{-1}$ )

۹/۹۴ (۴)

۲/۰۶ (۳)

۱۰/۷۸ (۲)

۱/۲۲ (۱)

۲۲۸- تهیه و تولید چه تعداد از موارد زیر جزو کاربردهای  $\text{NaCl}$  به شمار می‌آید؟

• شربت معده

• گاز هیدروژن

• خمیر کاغذ

• پلاستیک

• رنگ

• آلیازها

۵ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۸ (۱)

۲۲۹- کدام مطالب زیر در مورد تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، درست‌اند؟

آ) واکنش در دمای  $۴۵۰\text{K}$  و فشار  $۲۰۰\text{atm}$  با حضور یک کاتالیزگر انجام می‌شود.

ب) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بینه برای انجام فرایند مورد نظر بود.

پ) هابر موفق شد همهٔ واکنش‌دهنده‌ها را به فراورده (آمونیاک) تبدیل کند.

ت) نقطهٔ جوش آمونیاک بالاتر از هر کدام از هر واکنش‌دهنده‌های واکنش موردنظر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۰- محلولی از حل کردن  $۰/۳۹۶$  گرم آمونیوم سولفات در  $۱/۲۰$  لیتر آب تهیه می‌شود. غلظت یون آمونیوم در محلول حاصل بر حسب ppm است؟ ( $\text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

۹۰ (۴)

۴۵ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

۲۳۱- چگالی آب اقیانوس  $۱/۰۴\text{g.cm}^{-3}$  است. اگر در هر کیلوگرم آب اقیانوس فقط  $۳۰$  گرم  $\text{NaCl}$  حل شده باشد، مولاریتهٔ  $\text{NaCl}$  در آب اقیانوس تقریباً چقدر است؟ ( $\text{NaCl} = ۵۸/۵ : \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۶۷ (۴)

۰/۶۱ (۳)

۰/۵۳ (۲)

۰/۴۹ (۱)

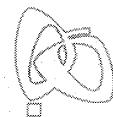
۲۳۲- در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از کدام یک از گازهای زیر استفاده می‌کنند؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲) نیتروژن

(۱) هیدروژن



۲۳۳- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگکره وارد آبکره می‌شود و جرم مواد حل شده در آب‌های کره‌ی زمین پیوسته افزایش می‌باید.  
 (ب) زیستکره شامل جانداران روی کره‌ی زمین است و در واکنش‌های آن‌ها مولکول‌های کوچک نقش اساسی ایفا می‌کنند.  
 (پ) نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است.  
 (ت) وجود یون‌ها و مولکول‌های گوناگون در آب دریا باعث می‌شود که دریاها مخلوطی ناهمگن به شمار آیند.

۴) صفر

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۲۳۴- کدام ترتیب برای انحلال گازها در آب درست است؟



۲۳۵- برای تولید یک کیلوگرم از کدامیک از فراورده‌های زیر، مقدار کمتری آب مصرف می‌شود؟

۴) گوجه‌فرنگی

۳) گندم

۲) چرم

۱) شکلات

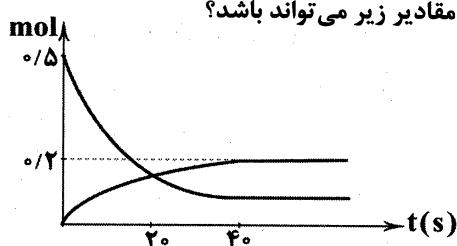
## شیمی (۲) (سوالات ۲۳۶ تا ۲۴۵)

۲۳۶- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) محلول بنشش رنگ پتابسیم منگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.  
 (۲) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا به کندی می‌سوزد، در حالی‌که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.  
 (۳) افزودن دو قطره از محلول پتابسیم یدیت به محلول آب اکسیژن، سرعت واکنش تجزیه  $\text{H}_2\text{O}_2$  (aq) را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.  
 (۴) فلزهای قلیابی سدیم و پتابسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.

۲۳۷- کدامیک از مطالب زیر در مورد لیکوپن نادرست است؟

- (۱) یک ترکیب آلی سیرنشده است که تعداد زیادی گروه عاملی  $\text{C}=\text{C}$  دارد.  
 (۲) یک هیدروکربن شاخه‌دار بوده و شامل تعداد زیادی شاخه‌های فرعی متیل و اتیل است.  
 (۳) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن هستند.  
 (۴) لیکوپن یک نوع ریزمغذی بوده که فعالیت رادیکال‌های تولیدشده در بدن را کاهش می‌دهد.

۲۳۸- نمودار زیر مربوط به دو جزء از اجزای واکنش  $2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_4(\text{g})$  است. اگر سرعت متوسط مصرف  $\text{SO}_3$  از ابتدا تا ثانیه‌یبیستم برابر  $9\text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، شمار مول فراورده‌ها در پایان ثانیه‌ی سی‌ام، کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

۰/۵۱ (۱)

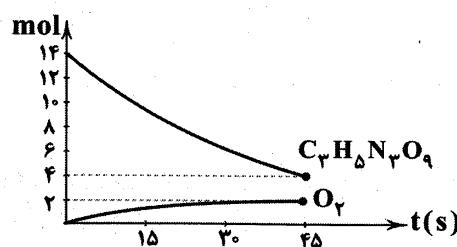
۰/۵۵ (۲)

۰/۳۶ (۳)

۰/۶۴ (۴)

۲۳۹- نمودار زیر مربوط به واکنش تجزیه‌ی  $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$  است. بازده درصدی واکنش و سرعت متوسط واکنش بر حسب  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  در کدام

گزینه درست آمده است؟



۱) ۲/۶۶ ،٪ ۵۰

۲) ۳/۳۳ ،٪ ۵۰

۳) ۲/۶۶ ،٪ ۸۰

۴) ۳/۳۳ ،٪ ۸۰

- ۲۴۰- ترکیب غیرحلقوی A با فرمول بسته‌ی  $C_5H_7N$  دارای گروه عاملی نیتروژن داری است که در سیانواتن نیز وجود دارد. چند ساختار برای آن می‌توان رسم کرد؟

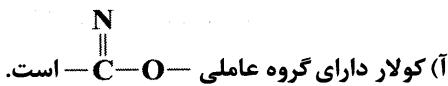
۵ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۷) بیشتر از

- ۲۴۱- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول وینیل کلرید برابر با  $\frac{3}{5}$  است.

پ) در ساختار مولکول‌های سازنده‌ی پنیه، گروه عاملی اتری وجود دارد.

ت) هر کدام از مولکول‌های درشت‌مولکول‌هایی مانند سلوزل آنقدر کوچک هستند که قابل دیدن نیستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱)

- ۲۴۲- در هر واحد تکرارشونده‌ی ساده‌ترین پلی‌استر، به ترتیب چند اتم کربن و چند اتم اکسیژن وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۴، ۴ (۴)

۲، ۴ (۳)

۴، ۳ (۲)

۱)

- ۲۴۳- در کدام گزینه، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب اول به شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب دوم، با سه گزینه‌ی دیگر متفاوت است؟

۱) نفتالن، بنزن

۲) ویتامین آ، منتول

۳) سیکلوهگزان، تری متیل‌آمین

- ۲۴۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آمین‌ها درست است؟

آ) ترکیب‌های قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ب) بین مولکول‌های هر کدام از آن‌ها امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

پ) در مقایسه با الكلهای هم‌جرم، نقطه‌ی جوش بالاتری دارند.

ت) از واکنش هر کدام از آن‌ها با کربوکسیلیک اسید، آمید به دست می‌آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱)

- ۲۴۵- مولکول چه تعداد از ترکیب‌های زیر شامل یک اتم اکسیژن است؟

• ویتامین آ

• استون

• منتول

• بنزوئیک اسید

۲۰ - هپتانون

• بنزآلدهید

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)