

# آزمون آزمایشی شماره ۶

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین‌شناسی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۶ دقیقه
ریاضیات	۲۵	۱۲۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۳۰	۱۴۶	۱۷۵	۲۲ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۷۶	۲۰۰	۳۲ دقیقه
شیمی	۳۰	۲۰۱	۲۳۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۱۳۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

## زمین‌شناسی

۱۰۱- کدام گزینه تعریف مناسبی برای آتشفشان است؟

- (۱) مخروط آتشفشان از ماگماهای درونی است.  
 (۳) اطلاعات دقیقی از هسته و گوشته زمین را دارا هستند.  
 ۱۰۲- بدون آتشفشان‌ها زمین تقریباً فاقد ..... می‌شد.

- (۱) هالوژن‌ها (۲) سیلیکات‌ها (۳) عناصر نادر (۴) کربنات‌ها

۱۰۳- شکل مقابل، یک نوع خروجی آتشفشانی را نشان می‌دهد که .....

- (۱) پس از فعالیت آتشفشانی تا مدت‌ها از دهانه خارج می‌شود.  
 (۲) اختصاص به فوران‌های آرام دارد.  
 (۳) یک نوع تفرّا می‌باشد.  
 (۴) حاصل جریان خمیری گدازه است.

۱۰۴- سرعت حرکت یک نوع گدازه ۵۰ کیلومتر در ساعت بالغ شده است. کدام عامل در افزایش سرعت آن مؤثر بوده است؟

- (۱) ارتفاع مخروط آتشفشانی  
 (۳) مخلوط بودن بخار آب در گدازه  
 (۲) شیب دامنه کوه آتشفشان  
 (۴) اندازه ذرات جامد پرتاب شده

۱۰۵- توف‌ها سنگ‌های آذرین نیستند زیرا ..... و رسوبی هستند زیرا .....

- (۱) غیرمتبلورند- لایه‌لایه‌اند.  
 (۳) ذرات از هم منفصل هستند- بسیار ریزدانه هستند.  
 (۲) ریزبلورند- درشت‌دانه‌اند.  
 (۴) در خشکی یا آب‌ها سرد شده‌اند- سیمان زیادی دارند.

۱۰۶- فراوان‌ترین خروجی گاز آتشفشانی ..... و مؤثرترین گاز بر عوامل زیستی ..... می‌باشد.

- (۱) دی‌اکسید کربن- اکسیدها (۲) بخار آب- مونوکسید کربن (۳) بخار آب- دی‌اکسید کربن (۴) گوگرد- هیدروژن

۱۰۷- گدازه‌های پشته میان اقیانوسی در اطلس، کدام ویژگی را دارند؟

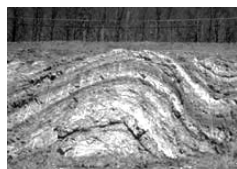
- (۱) بسیار روان هستند. (۲) گرانروی بالایی دارند. (۳) پیوند موقت زیاد دارند. (۴) رنگ روشنی دارند.

۱۰۸- افزایش کدام خروجی اولیه آتشفشانی می‌تواند دوره زمستانی طولانی‌تری در یک منطقه را ایجاد کند؟

- (۱) گاز  $SO_2$  (۲) بمب (۳) سیلیس (۴) خاکستر

۱۰۹- علت ایجاد شکل مقابل، کدام است؟

- (۱) عمق کم پوسته‌ای  
 (۲) فشار جهت‌دار تدریجی  
 (۳) فشار همه‌جانبه شدید  
 (۴) سطوح لایه‌بندی متفاوت



۱۱۰- سنگی تحت نیروهای همگرایی قرار گرفته است. در مرحله‌ای تنها ۱۰ درصد از نیرو حذف شده و سنگ به حالت اول برمی‌گردد. این مرحله از

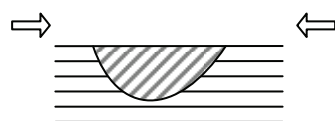
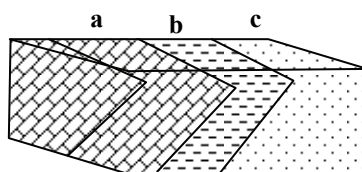
تنش را ..... می‌نامند.

- (۱) کشسانی (۲) حد کشسانی (۳) برشی (۴) پلاستیکی

۱۱۱- در شکل مقابل، قطعاً می‌توان گفت .....

- (۱) تعداد زیادی درز مایل دیده می‌شود.  
 (۲) بخشی از یال ناودیس است.  
 (۳) سن لایه b با لایه c تفاوت دارد.  
 (۴) موقعیت صفحه درز با افق زاویه داشته است.

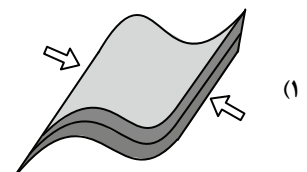
۱۱۲- کدام گزینه را نمی‌توان ساخت تکتونیکی به حساب آورد؟



(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

۱۱۳- کدام یک می تواند حاصل تنش کششی باشد؟

- (۱) آتشفشان کنیا (۲) گسل رورانده (۳) جزایر هاوایی (۴) گسل امتدادی

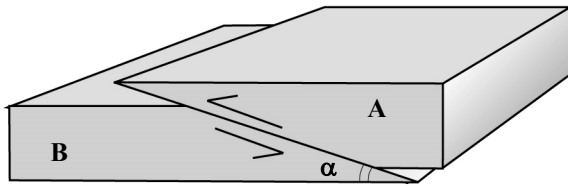
۱۱۴- کدام گزینه می تواند شرط گسل رورانده در شکل مقابل باشد؟

(۱)  $\alpha = 90^\circ$  - جابه جایی  $A < 1000$  متر

(۲)  $\alpha = 9^\circ$  - سن  $A > B$

(۳)  $\alpha = 8^\circ$  - سن  $A < B$

(۴)  $\alpha = 0^\circ$  - ارتفاع  $A < 1$  کیلومتر



۱۱۵- درصد حجمی کدام کانی در سنگ گرانیت بیشتر است؟

- (۱) کوارتز (۲) ارتوکلاز (۳) مسکوویت (۴) پلاژیوکلاز سدیم دار

۱۱۶- ویژگی مشترک سنگ پا با آبسیدین در کدام است؟

- (۱) ترکیب کانی شناسی (۲) سرعت انجماد گدازه (۳) میزان نفوذپذیری (۴) رنگ ظاهری سنگ

۱۱۷- عامل اصلی اختلاف ترکیب ماگماها کدام است؟

(۱) در یک دمای ثابت، کانی های دیرگداز در تشکیل ماگما شرکت نکنند.

(۲) هنگام ذوب سنگ های گوشته فوقانی مقداری از کانی ها ته نشین شوند.

(۳) سنگی که در حال ذوب شدن است، ناگهان سرد شود.

(۴) در اثر فشار زیاد، سنگ ها به نقطه ذوب خود نرسند.

۱۱۸- عبارت زیر توصیف کدام سنگ رسوبی است؟

«رنگ صورتی داشته و دانه های آن قطر  $1/5 \text{ mm}$  و همگی یک اندازه هستند.»

- (۱) گِل سنگ (۲) آرکوز (۳) سنگ گچ آبدار (۴) کوارتز آرنیت

۱۱۹- فرآیند دیاژنز در سنگ گِل سنگ حاصل ..... می باشد.

(۱) تبلور دوباره گل های ریز به درشت

(۳) تراکم وزن رسوبی

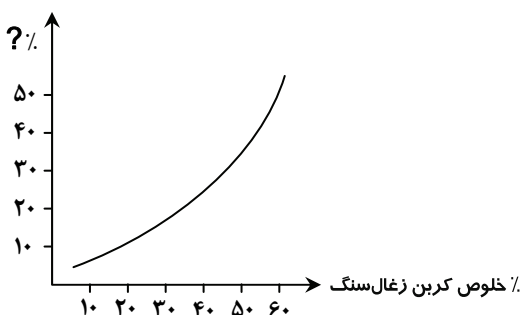
۱۲۰- در نمودار مقابل، محور قائم کدام است؟

(۱) میزان آب

(۲) مقدار ذوب شدگی

(۳) سن رسوبات

(۴) تلاطم آب



## ۴. ریاضیات

زمان پیشنهادی

ریاضی عمومی: فصل های ۳ و ۴ از ابتدای مشتق توابع نمایی و لگاریتمی تا ابتدای مشتق مراتب بالاتر ■ ریاضی ۲: فصل ۶ ■ ریاضی ۳: فصل ۴ ■ آمار و مدلسازی: فصل های ۱ تا ۵

۱۲۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ، ماتریس  $A$  کدام است؟

(۴)  $\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$

(۳)  $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$

(۲)  $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

(۱)  $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

محل انجام محاسبات

۱۲۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ ، ماتریس  $A^4$  کدام است؟

(۱)  $\begin{bmatrix} -45 & 46 \\ -29 & 30 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 29 & -30 \\ 45 & -46 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} -29 & 45 \\ 30 & -46 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} -29 & 30 \\ -45 & 46 \end{bmatrix}$

۱۲۳- اگر  $A + 2B = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  و  $B + 2A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 9 & -1 \end{bmatrix}$ ، ماتریس  $A + B$  کدام است؟

(۱)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

۱۲۴- اگر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} m+1 & m \\ m-1 & m+3 \end{bmatrix}$  وارون پذیر نباشد، دترمینان ماتریس  $B = \begin{bmatrix} m & 3 \\ 4 & 25m \end{bmatrix}$  کدام است؟

(۱) -۲ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) -۵

۱۲۵- خط مماس بر نمودار تابع  $f(x) = 2\sin 3x - \cos 2x$  در نقطه  $(A(\pi, -1))$ ، کدام است؟

(۱)  $y + 6x = 6\pi + 1$  (۲)  $y + 6x = 6\pi - 1$  (۳)  $y - 6x = 6\pi + 1$  (۴)  $y - 6x = 6\pi - 1$

۱۲۶- مقدار مشتق تابع  $f(x) = 3\sqrt{x-a} + 2$  به ازای  $x = 4$ ، برابر  $\frac{1}{3}$  است.  $a$  کدام است؟

(۱)  $\frac{65}{4}$  (۲)  $\frac{-65}{4}$  (۳)  $\frac{23}{2}$  (۴)  $\frac{-23}{2}$

۱۲۷- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \sqrt{x-2}$  نسبت به متغیر  $x$  در بازه  $[4/25, 4/56]$ ، چقدر است؟

(۱)  $\frac{5}{33}$  (۲)  $\frac{10}{33}$  (۳)  $\frac{10}{31}$  (۴)  $\frac{5}{31}$

۱۲۸- اگر  $y = u^3 - 2u^2 + \cos \pi u$  و  $u = \tan \pi x + \cot 2\pi x$ ، مقدار  $\frac{dy}{dx}$  به ازای  $x = \frac{1}{4}$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳)  $2\pi$  (۴)  $\pi$

۱۲۹- اگر  $g(x) = 5\sin(2x - 3g(x))$  و  $g(0) = 0$ ، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{x}$  کدام است؟

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

۱۳۰- شیب خط قائم بر منحنی  $f(x) = xe^{x^2-9}$  در نقطه‌ای به طول ۳ واقع بر آن، کدام است؟

(۱) ۱۹ (۲)  $\frac{1}{19}$  (۳) -۱۹ (۴)  $-\frac{1}{19}$

۱۳۱- تابع  $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^2}{2} + 17$  چند نقطه بحرانی دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- معادله خط مماس بر منحنی به معادله  $e^x + e^{2y} + x + 3y = 2$ ، در مبدأ مختصات کدام است؟

(۱)  $y = x$  (۲)  $y = -x$  (۳)  $y = -\frac{2}{5}x$  (۴)  $y = \frac{5}{2}x$

۱۳۳- مقدار مینیمم مطلق تابع  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$  در  $[-1, 4]$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۱۳۴- اگر تابع  $f(x) = ax^3 + bx + 7$  در نقطه  $x = 1$  دارای ماکزیمم نسبی ۱۰ باشد، حاصل  $a - b$  کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۴ (۳)  $-\frac{11}{2}$  (۴)  $-\frac{13}{2}$

۱۳۵- فرض کنید  $f(x) = (e^{3x} + 2)^3 (e^{\sin x} - 1) \ln(e + x)$ ، در این صورت  $f'(0)$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۷ (۳) ۶۴ (۴) ۱۲۸

۱۳۶- اگر مقدار مینیمم نسبی تابع  $f(x) = 2x^3 - 6x + 5m - 1$  برابر ۲۹ باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲)  $\frac{36}{5}$  (۳)  $\frac{23}{5}$  (۴)  $\frac{34}{5}$

۱۳۷- اگر تابع  $f$  در  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر باشد و  $f'(x) = (x^2 - 3x + 2)(x^2 - 10x + 9)$ ، تابع  $f$  چند ماکزیمم نسبی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۳۸- از رابطه  $y = \cos(4x - y) + \sqrt{4y - 7x}$ ، مقدار مشتق  $y$  نسبت به  $x$  در نقطه  $(1, 4)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{4}$  (۲)  $\frac{7}{2}$  (۳)  $-\frac{7}{4}$  (۴)  $-\frac{7}{2}$

۱۳۹- مقدار ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = \sqrt{x-2} - \sqrt{12-2x}$  کدام است؟

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

۱۴۰- اگر  $f(x) = \ln \frac{\sqrt{5x+1}}{(x^2-8)(x-2)}$ ، حاصل  $f'(3)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{215}{16}$  (۲)  $-\frac{217}{32}$  (۳)  $-\frac{219}{32}$  (۴)  $-\frac{221}{16}$

۱۴۱- در چند نقطه از نمودار منحنی  $x^2 - xy + y^2 = 3$ ، خط مماس بر منحنی با نیمساز ناحیه اول و سوم موازی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴۲- طول ضلع مربعی به صورت  $3 + E$  مدل شده است. مدل مساحت این مربع کدام است؟

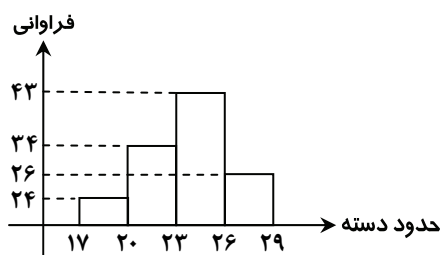
- (۱)  $9 + E$  (۲)  $9 + 3E$  (۳)  $9 + 6E$  (۴)  $9 + E^2$

۱۴۳- داده‌های جدول زیر، داده‌های آماری پیوسته است. چند درصد داده‌ها در فاصله  $[22, 26]$  قرار دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵

مرکز دسته	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲
فراوانی تجمعی	۳	۱۳	۲۵	۵۷	۸۰

- (۳) ۱۸ (۴) ۲۰



۱۴۴- از داده‌های آماری با نمودار مستطیلی زیر، ۴ داده ۲۷، ۲۵، ۲۵ و ۱۸ حذف شده

است. در نمودار دایره‌ای داده‌های جدید، بزرگ‌ترین زاویه مرکزی نظیر دسته‌ها، چند

درجه است؟

- (۱) ۱۰۰

- (۲) ۱۲۰

- (۳) ۱۴۰

- (۴) ۱۵۰

۱۴۵- در بین یک سری داده آماری، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین داده ۴۱ و ۶۲ است. این داده‌ها در ۷ طبقه دسته‌بندی شده‌اند، به طوری که ۲۷ درصد

داده‌ها کمتر از ۵۰ و ۵۸ درصد آن‌ها بیشتر یا مساوی ۵۳ می‌باشد. اگر فراوانی کل ۱۶۰ باشد، فراوانی مطلق دسته وسط کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

۱۴۶- کدام جمله از جملات زیر از نظر دانش زیست‌شناسی درست بیان شده است؟

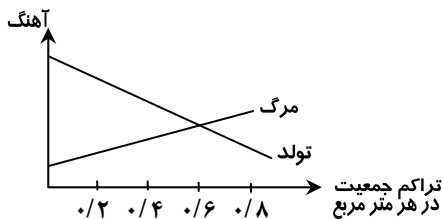
- (۱) درختان بلوط جنگل‌های شمال ایران، مثالی از یک جمعیت زیستی است.
- (۲) درختان کاج پراکنش تصادفی دارند.
- (۳) رقابت بین افراد، در جمعیتی که پراکنش یکنواخت دارند، شدید بوده است.
- (۴) در یک اجتماع زیستی، تعداد زیادی گونه اما از یک فرمانرو دیده می‌شوند.

۱۴۷- آهنگ تولد و مرگ خرگوش‌های باغ وحشی، به ترتیب  $0/2$  و  $0/1$  است. با فرض عدم مهاجرت، جمعیت خرگوش‌ها پس از گذشت یک سال به‌طور حتم چه تغییری خواهد کرد؟

- (۱) اندازه جمعیت خرگوش‌ها،  $1/2$  برابر جمعیت اولیه شده است.
  - (۲) به جمعیت اولیه خرگوش‌ها یک خرگوش اضافه شده است.
  - (۳) به جمعیت اولیه خرگوش‌ها، دو خرگوش اضافه شده است.
  - (۴) به‌ازای هر ۱۰۰ خرگوش، ۱۰ خرگوش به جمعیت آن‌ها اضافه شده است.
- ۱۴۸- در هر جمعیتی که پایین بودن تراکم سبب کم شدن نرخ تولیدمثل شود، می‌توان ادعا کرد که .....

- (۱) در جمعیت فقط تولیدمثل غیرجنسی صورت می‌گیرد.
- (۲) در جمعیت فقط درون‌آمیزی صورت می‌گیرد.
- (۳) تنوع افراد جمعیت، عامل مؤثری در افزایش بقای جمعیت خواهد بود.
- (۴) در جمعیت فقط تولیدمثل جنسی صورت می‌گیرد.

۱۴۹- تعدادی خرگوش از یک جمعیت را وارد یک اکوسیستم با مساحت یک کیلومتر مربع کرده‌ایم. پس از ۱۵ سال تعداد آن‌ها با تعداد جمعیت اولیه برابر شده و ثابت مانده است. اگر میزان مرگ و میر و تولد آن‌ها به تراکم جمعیت بستگی داشته باشد، با توجه به منحنی، جمعیت اولیه خرگوش‌ها چقدر بوده است؟



(۱) ۶۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۴۰۰,۰۰۰

(۴) ۶۰۰,۰۰۰

۱۵۰- در هر جمعیت واقعی که مرگ و میر افراد به رقابت افراد بستگی ندارد، .....

- (۱) جانداران جمعیت، در هر واحد بینایی خود دو سلول گیرنده نور دارند.
- (۲) افزایش تراکم، آهنگ تولیدمثل را افزایش می‌دهد.
- (۳) تعادل هاردی-واینبرگ نمی‌تواند برقرار باشد.
- (۴) همواره الگوی رشد لجیستیک برای جمعیت تعریف می‌شود.

۱۵۱- هر نوع رابطه ..... بین دو گونه، نوعی رابطه ..... محسوب می‌شود.

- (۱) هم‌زیستی - هم‌یاری
- (۲) صیادی - هم‌زیستی
- (۳) هم‌یاری - هم‌سفرگی
- (۴) انگلی - هم‌زیستی

۱۵۲- کدام عبارت درباره یک جمعیت از پروانه‌های آپرافترا درست است؟

- (۱) با داشتن چشم مرکب می‌توانند زاده‌های زیادی از طریق بکرزایی تولید کنند.
- (۲) در مغز خود چندین گره عصبی دارند که به‌همراه طناب عصبی شکمی، دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهند.
- (۳) می‌توانند در مدت زمان کوتاهی، تعداد زیادی زاده‌های بزرگ با قابلیت رقابتی بالا تولید کنند.
- (۴) هر صفت جهش‌یافته‌ای، از والدین به همه زاده‌ها منتقل می‌شود.

۱۵۳- در بین جملات زیر، کدام جملات درست نمی‌باشند؟

- (الف) فرآیند کراسینگ اور می‌تواند منجر به عدم تولید گامت نوترکیب شود.
- (ب) در تمام جمعیت‌های طبیعی فراوانی نسبی ال‌ها از نسلی به نسل دیگر بدون تغییر باقی می‌ماند.
- (ج) جهش تنها عامل تغییر فراوانی نسبی ال‌های یک جمعیت است.
- (د) در هر جمعیت واقعی، نیرو یا نیروهای تغییردهنده گونه‌ها فعال می‌باشند.

- (۱) ب - د
- (۲) الف - د
- (۳) ج - ب
- (۴) الف - ج

۱۵۴- در یک جمعیت فرصت‌طلب که تعیین جنسیت در آن‌ها همانند تعیین جنسیت در انسان است، از بین ۸۰۰ جنس نر، ۱۲۰ تا آن‌ها دارای الل بیماری‌زای صفت وابسته به X مغلوب هستند. چند درصد جنس ماده این جمعیت الل مغلوب را دارند؟ (جمعیت در تعادل هاردی-واینبرگ است.)

- (۱) حدود ۳۰ درصد
- (۲) حدود ۷۰ درصد
- (۳) حدود ۳ درصد
- (۴) حدود ۹۸ درصد

۱۵۵- کدام بنیادی جاندار A با کدام بنیادی جاندار B که در یک محل زندگی می‌کنند، یکسان است. چند جمله از جمله‌های زیر در رابطه با این دو جاندار درست است؟

- (الف) این دو جاندار به‌طور حتم از یک گونه هستند و یکی دیگری را حذف می‌کند.  
 (ب) این دو جاندار به‌طور حتم با هم در حال رقابت هستند و از منابع مشترکی استفاده می‌کنند.  
 (ج) اگر کدام واقعی آن‌ها نیز مشترک باشد، احتمال حذف رقابتی شدت می‌یابد.  
 (د) می‌توانند با هم سازش داشته باشند که در این صورت نمی‌توانند از یک گونه باشند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۵۶- چند جمله از جملات زیر درست می‌باشند؟

- (الف) در آزمایش گوس، نمونه مورد مطالعه، جانداران تک‌سلولی بودند که دفاع اختصاصی نداشتند.  
 (ب) مک آرتور در پژوهش خود اثبات کرد که صیادی، رقابت را کاهش می‌دهد.  
 (ج) در پژوهش ژوزف کانل مشخص شد که رقابت، دسترسی گونه‌ها به منابع را محدود می‌کند.  
 (د) دیوید تیلمن نشان داد که رقابت بدون تقسیم منابع باعث انقراض می‌شود.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۵۷- در جمعیتی ۱۰۰ نفره که در تعادل هاردی-واینبرگ نیست، ۳۰ نفر گروه خونی  $A^+$ ، ۲۰ نفر گروه خونی  $B^-$ ، ۴۰ نفر گروه خونی  $O^+$  و ۱۰ نفر گروه خونی  $AB^-$  دارند. در این صورت، فراوانی نسبی .....

- (۱) افراد  $Rh^+$  برابر با  $\frac{4}{10}$  است.  
 (۲) آلل B برابر با  $\frac{3}{10}$  است.  
 (۳) آلل  $Rh^-$  برابر با  $\frac{2}{10}$  است.  
 (۴) افرادی که آلل A را دارند، برابر با  $\frac{4}{10}$  است.

۱۵۸- چند مورد از موارد زیر عبارت مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟

- «شته‌ها همواره، .....»  
 (الف) با همه مورچه‌ها رابطه درازمدتی از نوع هم‌باری دارند.  
 (ب) نقش حفاظتی در برابر حشرات شکارچی برای مورچه‌ها دارند.  
 (ج) مورچه‌ها را از شیره پرورده خارج شده از خرطوم خود، تغذیه می‌نمایند.  
 (د) می‌توانند به شناسایی ترکیب شیره پرورده کمک کنند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۵۹- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟

- «در گونه‌زایی دگرمیپنی ..... گونه‌زایی هم‌میپنی، .....»  
 (الف) همانند- رانش زن می‌تواند رخ دهد.  
 (ب) برخلاف- جهش می‌تواند رخ دهد.  
 (ج) همانند- تغییرات به‌صورت تدریجی رخ می‌دهد.  
 (د) برخلاف- شارش زن رخ می‌دهد.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۶۰- کدام یک از موارد زیر درباره پروانه بروماتا به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) این پروانه‌ها با داشتن نوعی سلول‌های مشابه با فاگوسیت‌ها، دارای دفاع اختصاصی هستند.  
 (۲) این بی‌مهرگان در بهار تخم‌گذاری کرده و در پاییز جهت تغذیه از برگ‌های درختان از تخم خارج می‌شوند.  
 (۳) این جانداران در محیطی زندگی می‌کنند که بیش‌ترین ارتباط بین مرگ و میر و فنوتیپ افراد وجود دارد.  
 (۴) همانند جانوران مورد تغذیه سسک‌ها، می‌توانند در مدت زمان کم، تعداد زاده‌های زیادی را به‌وجود بیاورند.

۱۶۱- در ..... همانند ..... فراوانی نسبی ال‌ها قطعاً تغییر نمی‌کند.

- (۱) آمیزش تصادفی - آمیزش غیرتصادفی  
 (۲) جهش - آمیزش تصادفی  
 (۳) کراسینگ‌اور - جهش  
 (۴) رانش زن - آمیزش غیرتصادفی

۱۶۲- چند مورد از موارد زیر، نمودار زنگوله‌ای دارد؟

- (الف) رنگ بدن مگس سرکه  
 (ب) بهره هوشی آدم‌ها  
 (ج) رنگ پوست انسان  
 (د) میزان پروتئین دانه سویا
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۶۳- در الگوی لجیستیک ..... الگوی نمایی، .....

- (۱) برخلاف- برهم‌کنش گونه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود.  
 (۲) همانند- مشکل نامحدود بودن غذا وجود ندارد.  
 (۳) برخلاف- رشد جمعیت پیوسته نمی‌باشد.  
 (۴) همانند- به تنوع افراد توجهی نمی‌شود.

۱۶۴- در یک جمعیت در تعادل هاردی-واینبرگ اگر ۴ درصد زنان جمعیت، مبتلا به نوعی بیماری وابسته به X مغلوب باشند، چقدر احتمال دارد از ازدواج زن و مردی سالم (از نظر این صفت) از جمعیت، فردی مبتلا به دنیا آید؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$       (۲)  $\frac{1}{4}$       (۳)  $\frac{1}{12}$       (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۶۵- اگر ال‌های  $b_1$ ،  $b_2$ ،  $b_3$  و  $b_4$  ال‌های صفت خودناسازگاری در جمعیت گیاهان شبدر باشند، چند عبارت درست خواهد بود؟

(الف) اگر ژنوتیپ زیگوت حاصل از آمیزش دو گیاه نر و ماده  $b_2b_3$  باشد، ژنوتیپ گیاه ماده برخلاف گیاه نر نمی‌تواند  $b_2b_3$  شود.

(ب) اگر ژنوتیپ آلبومن دانه‌ای  $b_2b_3b_4$  شود، ژنوتیپ سلول زیگوت این دانه به‌طور حتم  $b_2b_4$  خواهد بود.

(ج) از آمیزش‌های تصادفی در این جمعیت، ۱۲ نوع ژنوتیپ برای آلبومن‌های تریپلوئید پیش‌بینی می‌شود.

(د) انواع دانه‌های حاصل از آمیزش گیاهان مختلف این جمعیت به عدد ۱۲ خواهد رسید.

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۶۶- کدام یک از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

(۱) هر پروتئینی که در دفاع غیراختصاصی مهره‌داران ایفای نقش می‌کند، می‌تواند باعث نابودی ویروس‌ها شود.

(۲) هر سلول حاصل از تقسیم سلول‌های خونی در دفاع اختصاصی مهره‌داران، دارای گیرنده آنتی‌ژنی می‌باشد.

(۳) هر گلبول سفیدی که در دفاع غیراختصاصی خط دوم ایفای نقش می‌کند، دارای پروتئین‌های لیزوزومی می‌باشد.

(۴) هر سلول خونی حاصل از تقسیم مستقیم سلول‌های مغز استخوان، دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی از پلی‌ساکارید یا پروتئین می‌باشند.

۱۶۷- کدام یک از موارد زیر به‌نادرستی بیان شده است؟

(۱) پروتئین لیزوزوم برخلاف آنزیم لیزوزوم در دفاع غیراختصاصی خط اول نقش دارد.

(۲) روده اندامی است که در دو خط دفاع غیراختصاصی، ایفای نقش می‌کند.

(۳) هر ماده‌ای که سبب بروز پاسخ ایمنی شود، آنتی‌ژن نام دارد.

(۴) در بدن یک انسان، پلاسموسیت‌ها در مبارزه با سلول‌های سرطانی نقشی ندارند.

۱۶۸- کدام یک از موارد زیر به‌نادرستی بیان شده است؟

(۱) در هنگامی که اختلاف پتانسیل سلول عصبی  $+40$  می‌باشد، هر دو کانال دریچه‌دار بسته می‌باشند.

(۲) همواره میزان غلظت یون پتاسیم در درون یک سلول، بیشتر از غلظت همان یون در خارج از سلول است.

(۳) در پی رسیدن پیام عصبی به پایانه آکسون، به‌طور حتم پتانسیل الکتریکی سلول پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

(۴) یون سدیم فقط در حالت پتانسیل عمل به درون سلول وارد می‌شود.

۱۶۹- کدام یک از موارد زیر درباره نیکوتین به‌درستی بیان شده است؟

(۱) اتصال آن به سلول‌های ماهیچه‌ای مخطط باعث تغییرات زیادی می‌شود.

(۲) نیکوتین پس از مصرف برخلاف پروتئین مکمل، در خون دیده نمی‌شود.

(۳) ماده بسیار سمی است که در ساقه‌های گیاه توتون یافت می‌شود.

(۴) استیل کولین برخلاف نیکوتین در خون دیده نمی‌شود.

۱۷۰- چند مورد از موارد زیر با قید «بسیاری از» تکمیل نمی‌شود؟

(الف) گیرنده‌های مکانیکی در دیواره ..... رگ‌های خونی وجود دارند.

(ب) ..... حشرات دارای چشم مرکب هستند.

(ج) ..... مارها، مثل مار زنگی در جلوی سر خود دو سوراخ دارای گیرنده‌های فرسرخ دارند.

(د) در دم ..... ماهی‌ها گیرنده‌های مکانیکی وجود دارد.

- (۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۱      (۴) ۴

۱۷۱- کدام یک از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

(۱) هر جوانه چشایی، فقط از سلول‌های عصبی تشکیل شده است.

(۲) سلول‌های گیرنده مکانیکی گوش از مژک‌هایی با اندازه نابرابر تشکیل شده‌اند.

(۳) عدسی به‌طور مستقیم به ماهیچه مژکی متصل شده است.

(۴) مولکول‌های رنگیزه بینایی در سلول‌های جام چشم جامی شکل پلاناریا وجود دارد.

۱۷۲- چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

(الف) پرکاری غدد فوق کلیه می‌تواند باعث کاهش هماتوکریت خون شود.

(ب) تعدادی از هورمون‌های هیپوتالاموس در غیر از محل ساخت خود وارد خون می‌شوند.

(ج) پرکاری تیروئید می‌تواند باعث افزایش ارتفاع QRS قلب شود.

(د) در یک انسان سالم، حنجره در بالای غده تیروئید قرار گرفته است.

- (۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱



۱۷۳- کدام یک از موارد زیر به درستی عنوان شده است؟

- (۱) تمام هورمون‌هایی که غدهٔ بین تیموس و هیپوفیز ترشح می‌کند، در سلول هدف دستور ساخت AMP حلقوی را می‌دهند.
- (۲) تمام هورمون‌هایی که از غدد فوق کلیه ترشح می‌شوند، در سلول هدف دستور ساخت AMP حلقوی را می‌دهند.
- (۳) تمام سلول‌های زندهٔ بدن انسان، بر روی غشای فسفولیپیدی خود، گیرنده‌هایی برای غدهٔ سوخت و ساز بدن دارند.
- (۴) تمام هورمون‌هایی که از بخش قشری غدد فوق کلیه ترشح می‌شوند، در ساخت آن‌ها ریبوزوم فعالیت ندارد.

۱۷۴- چند جمله از جملات زیر در مورد انسان درست است؟

- (الف) پیام حرکتی عصبی که توسط ریشهٔ شکمی عصب نخاعی به ماهیچهٔ چهار سر ران منتقل می‌شود، سبب تحریک این ماهیچه می‌شود.
- (ب) گیرنده‌های حسی پیام عصبی را تقویت و به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کنند.
- (ج) در پشت ساقهٔ مغز اندامی وجود دارد که توانایی تصحیح یا تغییر حرکات بدن را دارد.
- (د) بعضی هورمون‌ها می‌توانند سبب تحریک سلول‌های عصبی شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- در بین گلبول‌های سفید خون، سلول‌هایی با هستهٔ چند بخشی یافت می‌شوند. این سلول‌ها توانایی تولید کدام پروتئین‌ها را ندارند؟

- (۱) هیستامین و اینترفرون (۲) پروتئین مکمل و پرفورین (۳) هیپارین و هیستامین (۴) اینترفرون و هیپارین

۳۲'

## فیزیک

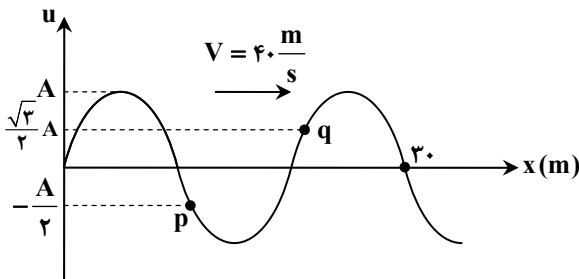
زمان پیشنهادی

فیزیک چهارم: فصل‌های ۴ و ۵ ■ فیزیک ۱: فصل ۳ ■ فیزیک ۳: فصل ۱

۱۷۶- سرعت انتشار امواج عرضی در یک طناب  $40 \frac{m}{s}$  است. اگر  $\frac{1}{4}$  طول طناب را ببریم و نیروی کشش را ۵۱ درصد کاهش دهیم، سرعت انتشار موج عرضی در طناب چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

(۱)  $14\sqrt{3}$  (۲) ۲۸ (۳)  $\frac{56\sqrt{3}}{3}$  (۴) ۱۴

۱۷۷- نقش یک موج عرضی در طناب در لحظهٔ  $t = 0$  به صورت مقابل است. در لحظهٔ  $t = \frac{1}{24} s$  مکان نقاط p و q به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



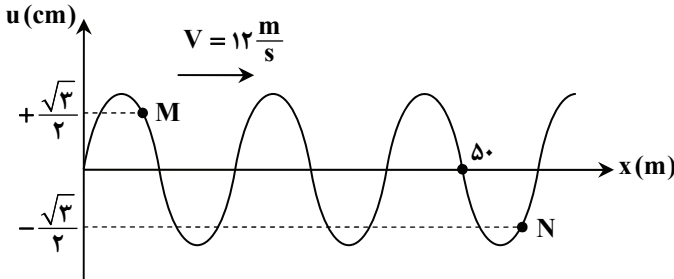
$$u_q = -\frac{A}{2}, u_p = 0 \quad (1)$$

$$u_q = 0, u_p = -\frac{\sqrt{3}}{2} A \quad (2)$$

$$u_q = +A, u_p = -\frac{\sqrt{3}}{2} A \quad (3)$$

$$u_q = +\frac{A}{2}, u_p = 0 \quad (4)$$

۱۷۸- شکل مقابل، نقش موجی را در لحظهٔ  $t = 0$  نشان می‌دهد. نسبت اندازهٔ سرعت نقطهٔ N به اندازهٔ سرعت نقطهٔ M در لحظهٔ  $t = \frac{1}{50} s$  کدام است؟



$$\sqrt{3} \quad (1)$$

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

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

$$1 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۱۷۹- معادله نوسانی چشمه موجی در SI به صورت  $y = 0.04 \sin(200\pi t)$  است. اگر سرعت انتشار این موج  $10 \frac{m}{s}$  باشد، معادله نوسان نقطه A

که در جهت انتشار موج و در فاصله ۵۰ سانتی متری از چشمه موج قرار دارد، در SI کدام است؟

$$(1) \quad y = 0.04 \sin(200\pi t) \quad (2) \quad y = 0.04 \sin(100\pi t)$$

$$(3) \quad y = 0.04 \sin(200\pi t - \pi) \quad (4) \quad y = 0.04 \sin(100\pi t - \pi)$$

۱۸۰- سرعت انتشار موج عرضی در یک تار برابر با  $50 \frac{m}{s}$  است. اگر طول موج آن ۰/۲ متر و دامنه آن ۳ میلی متر باشد و موج در جهت محور y

منتشر شود، تابع موج آن در SI کدام می تواند باشد؟

$$(1) \quad u_x = 3 \times 10^{-3} \sin(250\pi t - \frac{\pi}{5}y) \quad (2) \quad u_y = 3 \times 10^{-3} \sin(500\pi t - 10\pi x)$$

$$(3) \quad u_x = 3 \times 10^{-3} \sin(500\pi t - 10\pi y) \quad (4) \quad u_y = 3 \times 10^{-3} \sin(250\pi t - \frac{\pi}{5}x)$$

۱۸۱- یک تار بین دو نقطه محکم بسته شده و در آن موج ایستاده تشکیل شده است. فاصله یک شکم تا دومین گره مجاور بعد از آن ۲۷ سانتی متر است. کدام یک از اعداد زیر برحسب سانتی متر می تواند طول تار باشد؟

$$(1) \quad 81 \quad (2) \quad 117 \quad (3) \quad 126 \quad (4) \quad 153$$

۱۸۲- چگالی یک تار مرتعش که دو سر آن کاملاً محکم شده، برابر با ۶ گرم بر سانتی متر مکعب و قطر مقطع آن ۲ میلی متر است. اگر طول این تار ۱۲۰ سانتی متر باشد و تار با نیروی ۱۸۰ نیوتن کشیده شود، بسامد هماهنگ سوم آن چند هرتز است؟ ( $\pi = 3$ )

$$(1) \quad 250 \quad (2) \quad \frac{250}{6} \quad (3) \quad 125 \quad (4) \quad \frac{250}{3}$$

۱۸۳- در یک طناب دو سر ثابت، موج ایستاده ای تشکیل شده است. اگر طول طناب ۱۲۰ cm و سرعت انتشار موج عرضی در طناب  $480 \frac{m}{s}$  باشد

و در طول آن ۵ شکم تشکیل شده باشد، بسامد نوسان های طناب چند هرتز است؟

$$(1) \quad 2000 \quad (2) \quad 1200 \quad (3) \quad 800 \quad (4) \quad 1000$$

۱۸۴- اگر دمای گازی را  $225^\circ C$  افزایش دهیم، سرعت انتشار صوت در آن گاز  $\frac{5}{4}$  برابر می شود. دمای اولیه گاز چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$(1) \quad 100 \quad (2) \quad 127 \quad (3) \quad 400 \quad (4) \quad 427$$

۱۸۵- در فاصله ۱۰۰ متری یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۱۰ دسی بل بیشتر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است. در فاصله چند متری از این منبع، تراز شدت صوت ۲۰ دسی بل کمتر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است؟ (از جذب انرژی توسط هوا، چشم پوشی می شود.)

$$(1) \quad 1000\sqrt{10} \quad (2) \quad 1000 \quad (3) \quad 100\sqrt{10} \quad (4) \quad 100$$

۱۸۶- اگر مساحت پرده گوش شخصی ۴۰ میلی متر مربع باشد و صوتی با تراز شدت صوت ۶۰ دسی بل توسط این شخص شنیده شود، میزان انرژی

$$\text{که در مدت } 100 \text{ ثانیه به پرده گوش این شخص می رسد، چند میکروژول است؟ } (I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

$$(1) \quad 4 \times 10^{-3} \quad (2) \quad 4 \times 10^{-1} \quad (3) \quad 4 \times 10^{-2} \quad (4) \quad 4$$

۱۸۷- اگر شدت صوتی را ۲۷ برابر کنیم، تراز شدت صوت آن ۴ برابر می شود. شدت صوت اولیه چند وات بر متر مربع بوده است؟

$$(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

$$(1) \quad 27 \times 10^{-12} \quad (2) \quad 18 \times 10^{-12} \quad (3) \quad 3 \times 10^{-12} \quad (4) \quad 9 \times 10^{-12}$$

۱۸۸- شنونده ای در فاصله ۲۰ متری یک منبع صوت قرار گرفته است. اگر بخواهیم تراز شدت صوت شنیده شده توسط او ۲۸ دسی بل کمتر شود، شنونده باید چند متر از منبع دور شود؟ (از جذب انرژی توسط هوا صرف نظر می شود و  $\log 5 \approx 0.7$  است.)

$$(1) \quad 480 \quad (2) \quad 500 \quad (3) \quad 980 \quad (4) \quad 1000$$

۱۸۹- در داخل یک لوله صوتی با دو انتهای باز، موج ایستاده تشکیل شده و در طول آن ۵ شکم به وجود آمده است. اگر فاصله دو گره متوالی

۱۱ سانتی متر باشد، بسامد صوت اصلی لوله چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوای درون لوله  $330 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۷۵۰ (۳) ۳۷۵ (۴)  $\frac{375}{2}$

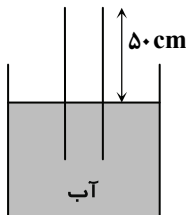
۱۹۰- یک لوله صوتی یک انتها بسته به طول ۶۸ سانتی متر، صوتی با بسامد ۶۲۵ هرتز تولید می کند. در صورتی که سرعت انتشار صوت در هوای

داخل لوله صوتی  $340 \frac{m}{s}$  باشد، در طول لوله چند گره به وجود آمده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۹۱- در شکل مقابل، دیپازونی در دهانه یک لوله صوتی که یک سر آن در آب قرار دارد، به ارتعاش درآمده است و صوتی با بسامد ۵۵۰ هرتز به وجود

می آورد. اگر بخواهیم این صوت، در لوله صوتی تشدید به وجود آورده و در طول لوله دو گره تولید شود، کدام گزینه را باید انجام دهیم؟ (سرعت



انتشار صوت در هوای داخل لوله  $330 \frac{m}{s}$  است.)

(۱) لوله را ۵ cm در آب فرو ببریم.

(۲) لوله را ۵ cm از آب خارج کنیم.

(۳) لوله را ۱۰ cm در آب فرو ببریم.

(۴) لوله را ۱۰ cm از آب خارج کنیم.

۱۹۲- بسامد صوت اصلی یک لوله صوتی یک انتها بسته، ۵ برابر بسامد هماهنگ سوم یک لوله صوتی دو سر باز است. هوای داخل هر دو لوله

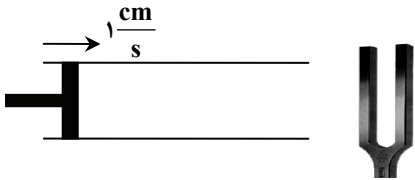
صوتی مشابه است. طول لوله صوتی باز را چند برابر کنیم تا بسامد صوت اصلی آن با بسامد صوت اصلی لوله یک انتها بسته برابر شود؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{15}$

۱۹۳- مطابق شکل داخل یک لوله صوتی، یک پیستون متحرک قرار دارد که با سرعت  $1 \frac{cm}{s}$  در جهت نشان داده شده حرکت می کند. دیپازونی در

دهانه لوله به ارتعاش درمی آید و در داخل لوله تشدید به وجود می آورد. اگر مدت زمان بین دو تشدید متوالی در لوله صوتی،  $3.0 s$  باشد، بسامد

نوسان دیپازون چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوای داخل لوله  $300 \frac{m}{s}$  فرض شود.)



(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۲۵۰

(۴) ۱۲۵۰

۱۹۴- جسمی دارای بار مثبت است. اگر از این جسم  $5 \times 10^{13}$  عدد الکترون بگیریم، بار آن ۵ برابر می شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن بوده

است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۵- دو گلوله رسانای کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی هستند و از فاصله ۳۰ سانتی متری یکدیگر را با نیروی  $1/2 \mu N$  دفع می کنند. اگر این

دو گلوله به هم تماس داده شده و جدا شوند، بار هر یک از گلوله ها برابر با  $4nC$  خواهد شد. بار اولیه گلوله ها برحسب نانوکولن کدام است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

- (۱) ۷ و ۱ (۲) ۳ و ۵ (۳) ۲ و ۶ (۴) ۴ و ۴

محل انجام محاسبات

۱۹۶- بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 1 \mu C$  و  $q_2 = 5 \mu C$  روی محور  $x$  به ترتیب در نقاط  $x_1 = 3 m$  و  $x_2 = -6 m$  قرار دارند. چه باری را در مکان  $x = 12 m$  قرار دهیم تا میدان الکتریکی در مبدأ مختصات صفر شود؟

- (۱)  $q = -2 \mu C$  (۲)  $q = +2 \mu C$  (۳)  $q = -4 \mu C$  (۴)  $q = +4 \mu C$

۱۹۷- مطابق شکل، ذره‌بارداری با بار  $q = 8 \mu C$  در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$  در نقطه  $A$  رها می‌شود. وقتی این ذره مسیر

مستقیم  $A$  تا  $B$  به طول  $50 cm$  را طی می‌کند، در نقطه  $B$  انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر وزن و نیروهای دیگر صرف‌نظر شود.)

- (۱)  $1/6$  (۲)  $0/8$  (۳)  $0/16$  (۴)  $0/08$

۱۹۸- در یک میدان الکتریکی، بار  $q = -6 \mu C$  از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی این بار در نقطه‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب  $1/2 mJ$  و  $1/8 mJ$  و پتانسیل نقطه  $A$  برابر با  $10 V$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه  $B$  چند ولت است؟

- (۱)  $90$  (۲)  $-90$  (۳)  $110$  (۴)  $-110$

۱۹۹- خازن  $C_1 = 10 \mu F$  را با ولتاژ  $V_1 = 20 V$  و خازن  $C_2 = 30 \mu F$  را با ولتاژ  $V_2 = 10 V$  پر کرده و سپس خازن‌ها را از باتری‌ها جدا کرده‌ایم. اگر صفحات این دو خازن را یک بار به صورت هم‌نام و پس از پر کردن مجدد آن‌ها در مدارهایشان، بار دیگر به صورت ناهم‌نام به یکدیگر متصل کنیم، کاهش انرژی در حالت اول تقریباً چند برابر کاهش انرژی در حالت دوم خواهد بود؟

- (۱)  $0/21$  (۲)  $0/42$  (۳)  $0/11$  (۴)  $0/65$

۲۰۰- در شکل مقابل، ظرفیت تمام خازن‌ها  $C$  است. ظرفیت معادل چند برابر  $C$  خواهد بود؟ (به این معنی است که سیم‌ها به یکدیگر

اتصال ندارند.)

- (۱)  $\frac{3}{5}C$  (۲)  $\frac{4}{5}C$  (۳)  $\frac{5}{8}C$  (۴)  $\frac{3}{8}C$

## شیمی

زمان پیشنهادی ۳۰'

شیمی چهارم: بخش ۳ تا ابتدای غلظت یون هیدروژن و مقیاس pH ■ شیمی ۳: بخش ۱

۲۰۱- کدام دو عبارت زیر نادرست هستند؟

- (آ) همه داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.  
(ب) به منظور افزایش pH خاک از آهک استفاده می‌کنند.  
(پ) در خاک دارای غلظت زیاد یون هیدرونیوم، گل ادریسی سرخ‌رنگ شکوفا می‌شود.  
(ت) ورود کاتیون‌های فلزی به محیط زیست، pH محیط را کاهش می‌دهد.

- (۱) آ و پ (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

۲۰۲- کدام عبارت درست است؟

(۱) آلومینیم اکسید ترکیبی نامحلول در آب است که در طی واکنش شیمیایی با آب می‌تواند یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید تولید کند و بنابراین یک آمفوتر است.

(۲) مطابق با مدل آرنیوس، اسید یا باز بودن آلومینیم اکسید قابل توجه نیست ولی نیتروژن (V) اکسید یک اسید آرنیوس است.

(۳) کودهای شیمیایی نمک‌های اسیدی یا خنثی هستند.

(۴) اسیدهای آرنیوس در مدل لوری - برونستد گیرنده پروتون از آب به حساب می‌آیند.

۲۰۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) سرعت واکنش فلز با محلول اسید به نوع اسید موجود در محلول بستگی ندارد.

(ب) آرنیوس معتقد بود که اسیدها و بازها هنگام حل شدن در آب، به‌طور کامل تفکیک می‌شوند و ذره‌های بارداری به نام یون را پدید می‌آورند.

(پ) نظریه آرنیوس تنها در حالت محلول، آن هم هنگامی قابل کاربرد است که از آب به‌عنوان حلال استفاده شود.

(ت) در مدل لوری و برونستد، اسید نمی‌تواند ترکیبی باشد که در ساختار آن عنصر هیدروژن وجود ندارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۴- در کدام گزینه تمام عبارت‌های انتخاب شده، نادرست هستند؟

(آ) در مدل آرنیوس، باز ترکیبی است که در ساختارش یون هیدروکسید وجود دارد و به هنگام حل شدن در آب، یون‌های هیدروکسید را آزاد می‌کند.

(ب) اولین بار آرنیوس مطرح کرد که مولکول‌ها می‌توانند در محلول آبی، یون ایجاد کنند.

(پ) گاز هیدروژن کلرید هم از دیدگاه آرنیوس و هم از دیدگاه لوری و برونستد یک اسید محسوب می‌شود.

(ت) در محلول‌های آبی اسیدی، غلظت یون هیدرونیوم که پروتون هم گفته می‌شود بزرگ‌تر از غلظت یون هیدروکسید است.

(۱) آ-ب-پ (۲) ب-پ (۳) ب-پ-ت (۴) آ-ت

۲۰۵- کدام بیان درست است؟

(۱) به فرآیندی که طی آن یک ترکیب یونی به یون‌های با بار مخالف تبدیل می‌شود یونش می‌گویند.

(۲) در نتیجه حل شدن  $\text{Li}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  در آب، به ترتیب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید کاهش می‌یابد.

(۳) یون اکسید در آب حل شده و به‌سرعت به یون‌های هیدروکسید تبدیل می‌شود. در این فرآیند یون‌های هیدروکسید هم نقش اسید و هم نقش باز را دارند.

(۴) قدرت یک اسید به میزان یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول آن بستگی دارد.

۲۰۶- اسید مزدوج آب و باز مزدوج یون هیدروکسید به ترتیب (از راست به چپ) در کدام گزینه آورده شده‌اند؟

(۱)  $\text{H}_2\text{O} - \text{OH}^-$  (۲)  $\text{O}^{2-} - \text{H}_2\text{O}^+$  (۳)  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{O}^+$  (۴)  $\text{O}^{2-} - \text{OH}^-$

۲۰۷- «در محلول یک اسید با فرمول شیمیایی HA، به‌ازای هر مول اسید، ۱ مول یون در محلول پدید می‌آید.» بر اساس این عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) درجه یونش این اسید برابر ۱ است.

(۲) ثابت یونش این اسید برابر ۱ است.

(۳) این اسید، اسید قوی محسوب می‌شود.

(۴) یونش این اسید، تعادلی است.

۲۰۸- «فرآیند خودیونش آب، گرماگیر است.» بر این اساس کدام توصیف درست است؟

(۱) در دمای  $40^\circ\text{C}$  غلظت یون‌های موجود در آب، کمتر از غلظت یون‌ها در دمای  $25^\circ\text{C}$  است.

(۲) کاهش دمای آب خالص، میزان یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را به گونه‌ای تغییر می‌دهد که حاصل ضرب آن‌ها برابر  $10^{-14}$  باشد.

(۳) افزایش دمای آب خالص با کاهش تعداد مولکول‌های آب همراه است.

(۴) افزایش دمای آب خالص، ثابت سرعت تفکیک مولکول‌های آب را نسبت به ثابت سرعت ترکیب یون‌های هیدروکسید با هیدرونیوم، کمتر افزایش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۲۰۹- در دمایی معین غلظت یون هیدروکسید در محلول آبی  $n$  مولار اسید A و محلول آبی  $m$  مولار اسید B برابر  $10^{-13}$  مولار است. در صورتی که  $n$  بزرگتر از  $m$  باشد و هر دو اسید یک پروتونی باشند، چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با این دو محلول مطمئناً درست است؟  
 (آ) غلظت یون هیدرونیوم در این دو محلول یکسان بوده و برابر  $0.1$  مولار است.  
 (ب) اسید A، اسیدی قوی تر از اسید B است.  
 (پ) فلز منیزیم با سرعت یکسانی با این دو محلول واکنش می دهد.  
 (ت) درجه تفکیک اسید B کوچکتر از اسید A است.

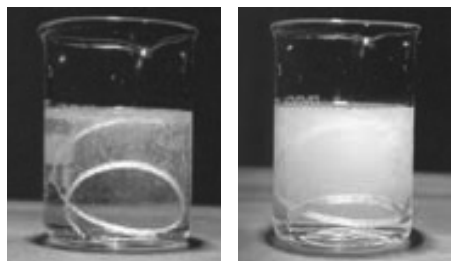
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۰- برای یک اسید سه پروتون دار با فرمول شیمیایی  $H_3A$ ، با فرض اینکه درجه یونش پروتون اول برابر  $0.5$  ( $\alpha = 0.5$ ) باشد، در کدام گزینه غلظت گونه ها به درستی مقایسه شده است؟



۲۱۱- کدام عبارت درست است؟

(۱) درجه یونش اسیدهای قوی به  $100$  و درجه یونش اسیدهای ضعیف به صفر نزدیک تر است.  
 (۲) درجه یونش اسیدها برخلاف ثابت یونش، با تغییر غلظت اسید تغییر می کند.  
 (۳) کربنیک اسید و سولفوریک اسید، دو اسید نام آشنا هستند که به دلیل ناپایدار بودن تاکنون به صورت خالص جدا نشده اند.  
 (۴) در محلول های آبی در دمایی مشخص، افزایش غلظت یون هیدرونیوم باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید به همان نسبت می شود.  
 ۲۱۲- در شکل زیر، واکنش دو قطعه یکسان از نوار منیزیم با دو محلول آبی اسیدی با حجم برابر نشان داده شده است. کدام عبارت می تواند توصیفی درست باشد؟



(۱)

(۲)

(۱) محلول ۱، محلول M مولار هیدروکلریک اسید و محلول ۲، محلول M مولار استیک اسید است.

(۲) اگر هر دو محلول، محلول های یک اسید باشند، غلظت یون هیدرونیوم در ظرف ۱ بیشتر است.

(۳) سرعت واکنش در ظرف ۱ بیشتر است چون غلظت اسید بیشتری دارد.

(۴) سرعت تولید گاز هیدروژن در ظرف ۲ بیشتر است چون در محلول آن غلظت بیشتری از یون هیدرونیوم وجود دارد.

۲۱۳- در محلولی از یک اسید با غلظت  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  درجه یونش برابر  $0.2$  است. حجم این محلول (بدون تغییر دما) با افزودن حلال خالص به ۲ برابر افزایش می یابد. کدام عبارت درست است؟  
 (۱) قدرت اسید کاهش می یابد.

(۲) ثابت یونش اسید در محلول غلیظ به تقریب  $8 \times 10^{-5}$  مول بر لیتر بود که با افزایش حلال کاهش می یابد.

(۳) اگر چه میزان یونش اسید افزایش می یابد ولی ثابت یونش آن تغییری نمی کند.

(۴) به دلیل افزایش میزان یونش اسید، در محلول نهایی غلظت یون  $H_3O^+$  بیشتر از محلول اولیه است.

۲۱۴- اگر در محلول آبی یک اسید تک پروتونی از  $515$  ذره (بدون در نظر گرفتن مولکول ها و ذره های مربوط به حلال)،  $485$  مولکول اسید وجود داشته باشد، درجه یونش اسید کدام است؟

(۱)  $0.15$  (۲)  $0.3$  (۳)  $0.15$  (۴)  $0.05$

محل انجام محاسبات

۲۱۵- در محلول یک اسید تک پروتون دار، تعداد ذره های حاصل از یونش اسید با مولکول های یونیده نشده اسید برابر هستند. درجه یونش این اسید به تقریب کدام است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۳۳ (۳) ۰/۶۶ (۴) ۰/۲

۲۱۶- اگر در محلول های با غلظت و دمای یکسان، درجه یونش اسید ضعیف HA دو برابر درجه یونش اسید ضعیف HB باشد، نسبت ثابت یونش اسید HA به ثابت یونش اسید HB به تقریب کدام است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۱۷- با توجه به مراحل یونیده شدن پروتون های فسفریک اسید در محلول آبی، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) قوی ترین اسید موجود در این تعادل ها، فسفریک اسید و قوی ترین باز یون فسفات است.

(۲) یون هیدرونیوم اسیدی قوی تر از یون دی هیدروژن فسفات است.

(۳) یون هیدرونیوم بیشترین غلظت را در بین یون های موجود در محلول دارد.

(۴) در این تعادل ها، دو یون آمفوتر وجود دارد و یون دی هیدروژن فسفات، اسید قوی تری از یون هیدروژن فسفات است.

۲۱۸- در کدام گزینه، غلظت یون هیدرونیوم موجود در دو محلول تفاوت بیشتری دارد؟ (محلول ها، غلظت و دمای یکسانی دارند.)

- (۱) HCl(aq)، HF(aq) (۲) HCN(aq)، HCl(aq) (۳) HBr(aq)، HF(aq) (۴) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)، HCN(aq)

۲۱۹- بر اساس دو عبارت زیر کدام نتیجه گیری درست است؟

(آ) گاز هیدروژن کلرید هنگام حل شدن در آب تقریباً به طور کامل یونیده می شود.

(ب) در محلول هیدروژن فلوئورید، تعداد زیادی مولکول یونیده نشده هیدروژن فلوئورید وجود دارد.

(۱) HCl انحلال پذیری بسیار بیشتری از HF در آب دارد.

(۲) HCl درجه و ثابت یونش بزرگ تری نسبت به HF دارد.

(۳) غلظت یون هیدرونیوم در هر محلولی از HCl بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم در محلول های HF است.

(۴) HCl اسیدی قوی تر از آب و آب اسیدی قوی تر از HF است.

۲۲۰- در شرایط یکسان، ثابت یونش HOBr برابر  $2 \times 10^{-9}$  و ثابت یونش HNO<sub>2</sub> برابر  $4 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر است. در کدام گزینه مقایسه درستی صورت نگرفته است؟

(۱) غلظت یون هیدروکسید در محلول HOBr کمتر از محلول HNO<sub>2</sub> است.

(۲) یون NO<sub>2</sub><sup>-</sup> باز ضعیف تر و گونه پایدارتری نسبت به یون OBr<sup>-</sup> است.

(۳) HNO<sub>2</sub> اسید قوی تری از HOBr است.

(۴) غلظت یون ها در محلول HNO<sub>2</sub> بیشتر از غلظت یون ها در محلول HOBr است.

۲۲۱- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) نماد  $\xrightarrow{\text{Fe}}$  یعنی برای انجام واکنش از آهن به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

(۲) معادله نوشتاری به جز نام مواد موجود در واکنش، اطلاعات بیشتری در اختیار ما قرار نمی دهد.

(۳) در واکنش های شیمیایی ممکن است تعداد مولکول ها تغییر کند، ولی تعداد اتم ها ثابت است.

(۴) تشکیل ماده رنگی بعد از مخلوط کردن دو محلول بی رنگ نشانه ای بر انجام شدن تغییر شیمیایی است.

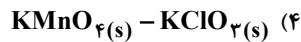
۲۲۲- کدام یک از معادله های زیر نشان دهنده یک تغییر شیمیایی نیست؟



محل انجام محاسبات

## داوطلبان آزمون سراسری ۹۶

۲۲۳- از تجزیه ۱ مول از کدام دو ماده مقدار یکسانی گاز اکسیژن تولید می‌شود؟



۲۲۴- با اضافه کردن محلول پتاسیم کرومات به محلولی از یک ترکیب فلزدار، رسوب زردرنگی ایجاد می‌شود. کدام عبارت زیر می‌تواند توصیف درستی باشد؟

(۱) محلول مجهول می‌تواند دارای کاتیون‌های سرب (II) و یا نقره باشد.

(۲) رسوب زردرنگ، محصول واکنش جابه‌جایی دوگانه است که می‌تواند نشانه‌ای بر عدم وجود یون‌های نقره در محلول باشد.

(۳) با اضافه کردن محلول پتاسیم یدید به محلول مجهول، رسوب سفیدرنگی تشکیل می‌شود.

(۴) تشکیل رسوب نشان می‌دهد که فرآورده‌های واکنش انجام شده، در آب نامحلول هستند.

۲۲۵- درصد عنصر کربن در کدام دو ترکیب یکسان است؟

(۱) گلوکز - پروپانویک اسید (۲) اتیلن گلیکول - استیک اسید (۳) فرمالدهید - اتانویک اسید (۴) پروپانویک اسید - اتیلن گلیکول

۲۲۶- تفاوت جرم مولی سالیسیلیک اسید و متیل سالیسیلات به اندازه تفاوت جرم مولی کدام دو ترکیب است؟

(۱) بنزن، بنزالدهید (۲) بنزن، تولوئن (۳) بنزالدهید، بنزویک اسید (۴) متانال، استیک اسید

۲۲۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد تجزیه آمونیوم دی‌کرومات درست است؟

(آ) تعداد اتم‌های نیتروژن در این واکنش بیشتر از تعداد اتم‌های اکسیژن است.

(ب) ترکیب یونی نامحلول در آب، از کاتیون و آنیون چنداتمی تشکیل شده است.

(پ) نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب‌های یونی موجود در این واکنش یکسان است.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد با تعداد اتم‌های اکسیژن در واحد فرمولی ترکیب یونی نارنجی رنگ برابر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲۸- ۷ گرم نمونه ناخالص آهن با مقداری گوگرد خالص واکنش می‌دهد. بعد از کامل شدن واکنش، گوگرد کاملاً مصرف می‌شود و ۱۰/۲ گرم ماده جامد باقی می‌ماند. با فرض اینکه تمام آهن در واکنش شرکت کرده باشد، درصد خلوص نمونه آهن کدام است؟

(S = ۳۲, Fe = ۵۶ g · mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۸۰ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۵

۲۲۹- از تجزیه ۰/۲ گرم کلسیم کربنات ناخالص، ۳۳ میلی‌لیتر گاز با چگالی ۲ g · L<sup>-1</sup> تولید می‌شود. با فرض اینکه ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند، درصد خلوص کلسیم اکسید در جامد باقی‌مانده به تقریب کدام است؟ (Ca = ۴۰, O = ۱۶, C = ۱۲ g · mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۶۳ (۲) ۷۳ (۳) ۵۴ (۴) ۸۴

۲۳۰- در مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن با نسبت جرمی ۱ به ۴ جرقه‌ای ایجاد می‌کنیم. کدام گاز بعد از واکنش در ظرف باقی‌مانده و تقریباً

چند درصد جرمی مخلوط پس از واکنش را آب تشکیل می‌دهد؟ (H = ۱, O = ۱۶ g · mol<sup>-1</sup>)

(۱) هیدروژن - ۸۰ (۲) هیدروژن - ۹۰ (۳) اکسیژن - ۸۰ (۴) اکسیژن - ۹۰