



سازمان بسیج دانش آموزی و موسسه هنرآموزش برگزار می کند

آزمون پایش تحصیلی

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

پایه یازدهم

رشته ریاضی

تعداد سوال: ۷۰	مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه
----------------	-------------------------

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	حسابان	۳۰	۱	۳۰
۲	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰
۳	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰

حسابان

۱. نقطه‌ای روی محور طول‌ها که از دو خط  $x + 2y + 1 = 0$  و  $x + 2y + 3 = 0$  به یک فاصله باشد، کدام است؟

- (۱)  $(-2, 0)$       (۲)  $(0, -1)$       (۳)  $(-1, 0)$       (۴)  $(2, 0)$

۲. معادله  $\sqrt{x^2 - 9} + 4\sqrt{4 - x^2} = 8$  چند جواب دارد؟

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

۳. معادله  $\sqrt{4x^3 - 2x - 2} + \sqrt{x^2 - 5x + 4} = 0$  چند جواب حقیقی دارد؟

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

۴. یک مسافر در فرودگاه برای حمل اضافه بار خود، ۳۰ دلار جریمه پرداخت کرده است. اگر شرکت هواپیمایی روی هر

کیلو اضافه بار ۰/۵ دلار تخفیف می‌داد او می‌توانست با همان پول ۳ کیلو بار بیش‌تر ببرد. نسبت جریمه هر کیلو بار

اضافه به کل وزن اضافه‌بار مسافر کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{18}$       (۲)  $\frac{5}{20}$       (۳)  $\frac{5}{22}$       (۴)  $\frac{5}{24}$

۵. معادله  $\frac{1}{x^2 - 3x - 2} + \frac{1}{x^2 - 3x + 2} = \frac{1}{x^2 - 3x}$  دارای چند جواب است؟

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

۶. به ازای کدام مقدار  $k$ ، مجموع ریشه‌های معادله  $\frac{k}{x} + \frac{x}{x-3} = 2$  برابر ۷ است؟

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

۷. معادله  $x^4 - 4x^2 + 2 - a = 0$  چهار ریشه متمایز دارد. حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $a > -2$       (۲)  $-8 < a < -2$

- (۳)  $a < 2$       (۴)  $-2 < a < 2$

۸. معادله‌ای با ضرایب گویا، ریشه‌ای برابر  $x = 1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}$  دارد. آن معادله کدام است؟

(۱)  $x^4 - 4x^3 + 16x - 8 = 0$       (۲)  $x^4 - 8x^3 + 4x - 8 = 0$

(۳)  $x^4 - 8x^3 + 16x - 4 = 0$       (۴)  $x^4 - 4x^3 - 4x^2 + 16x - 8 = 0$

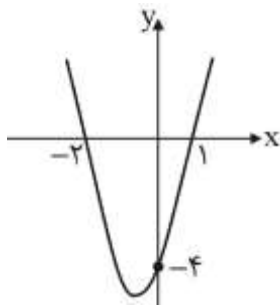
۹. معادله  $-2(x^2 + x - 1)^2 + 4 - x - x^2 = 0$  چند ریشه حقیقی دارد؟

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

۱۰. به ازای کدام مجموعه مقادیر  $a$ ، نمودار تابع  $f(x) = ax^2 + (a+3)x - 1$  محور  $x$  ها را در دو نقطه به طول‌های منفی قطع می‌کند؟

- ۱ (۱)  $a < -9$       ۲ (۲)  $a < -3$       ۳ (۳)  $a > -1$       ۴ (۴)  $-3 < a < 0$

۱۱. شکل مقابل، نمودار تابع  $f(x) = ax^2 + bx + c$  است. حاصل  $b$  کدام است؟



- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۱۲. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - 3x - 4 = 0$  باشند، مجموعه جواب‌های کدام معادله به صورت  $\{\frac{1}{\alpha} + 1, \frac{1}{\beta} + 1\}$  است؟

- ۱ (۱)  $4x^2 - 5x + 1 = 0$       ۲ (۲)  $4x^2 - 3x + 1 = 0$       ۳ (۳)  $4x^2 - 5x - 1 = 0$       ۴ (۴)  $4x^2 - 3x - 1 = 0$

۱۳. در معادله  $3x^2 - 15x + m = 0$  اگر یکی از ریشه‌ها ۲ واحد از ریشه دیگر بیش‌تر باشد،  $m$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{59}{5}$       ۲ (۲)  $\frac{63}{5}$       ۳ (۳)  $\frac{59}{4}$       ۴ (۴)  $\frac{63}{4}$

۱۴. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x - 2 = 0$  باشند، حاصل  $\frac{\alpha^2}{4} + \frac{1}{\alpha^2}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{9}{5}$       ۲ (۲)  $\frac{13}{4}$       ۳ (۳)  $\frac{4}{5}$       ۴ (۴)  $\frac{5}{9}$

۱۵. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $2x^2 - 3x - 7 = 0$  باشند، حاصل  $A = \frac{2\beta^2(3\alpha + 7)}{(4\alpha^2 - 6\alpha - 1)(2\beta^2 - 3\beta + 1)}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{3}{8}$       ۲ (۲)  $\frac{49}{72}$       ۳ (۳)  $\frac{49}{24}$       ۴ (۴)  $\frac{49}{96}$

۱۶. اگر  $\beta$  و  $\alpha$  ریشه‌های معادله  $x^2 - \alpha x - 2 = 0$  باشند، حاصل  $\frac{\alpha^2}{\beta+1} + \frac{\beta^2}{\alpha+1}$  کدام است؟

- (۱) -۴۸ (۲) -۴۶ (۳) ۴۶ (۴) ۴۸

۱۷. در مثلثی با سه رأس  $A(1, 1)$ ،  $B(2, 5)$  و  $C(0, 4)$  اندازه میانه AM چقدر است؟

- (۱)  $\frac{11}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{14}}{2}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴)  $\frac{9}{2}$

۱۸. مختصات نقطه M که روی پاره خط AB با مختصات  $A(1, 1)$  و  $B(2, 3)$  قرار دارد و فاصله AM دو برابر فاصله MB باشد، کدام است؟

- (۱)  $(\frac{5}{3}, \frac{7}{3})$  (۲)  $(\frac{5}{4}, \frac{3}{2})$  (۳)  $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$  (۴)  $(\frac{4}{3}, \frac{7}{6})$

۱۹. دو نقطه روی خط  $y = 2x + 1$  قرار دارند که از نیم‌ساز ربع اول و سوم به فاصله  $4\sqrt{2}$  هستند. طول این نقطه کدام است؟

- (۱) ۹ و -۷ (۲) ۷ و -۹ (۳) ۹ و ۷ (۴)  $\pm 8$

۲۰. طول قطر مربعی که دو ضلع آن واقع بر خطوط  $2x + y = 5$  و  $x + \frac{y}{2} = 1$  می‌باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (۲)  $\frac{5\sqrt{3}}{10}$  (۳)  $\frac{3\sqrt{5}}{10}$  (۴)  $\frac{3\sqrt{10}}{5}$

۲۱. حداقل چند جمله از دنباله  $3, 7, 11, \dots$  را با هم جمع کنیم تا حاصل از ۲۰۰ بیش تر شود؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲۲. حاصل  $\frac{2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{10}}{2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} + \dots + 2^{-10}}$  کدام است؟

- (۱) ۴۰۹۶ (۲) ۲۰۴۸ (۳) ۵۱۲ (۴) ۱۰۲۴

۲۳. سیستم چرخش یک شایعه به این گونه است که هرگاه خبر به فردی می‌رسد وی حداکثر خبر را طی ۱۵ دقیقه به دو نفر دیگر می‌رساند. اگر جمعیت یک شهر ۱۰۲۳ نفر باشد، حداکثر چند ساعت طول می‌کشد تا همه آن‌ها از شایعه خبردار شوند؟

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

۲۴. با فرض  $x^2 - 2x < 0$ ، حاصل عبارت  $A = |x| + |x - 2| + |x - 4|$  کدام است؟

- (۱)  $3x - 6$       (۲)  $-x + 6$       (۳)  $-3x + 6$       (۴)  $x - 2$

۲۵. معادله  $|2x - 3| + |x^2 + 2x - 3| = x^2$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) بی‌شمار      (۴) جواب حقیقی ندارد.

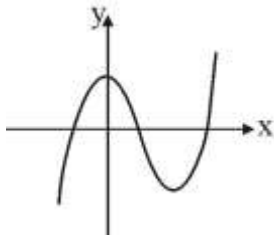
۲۶. نمودار تابع  $y = \frac{|x+1| + |x-1|}{2}$  تشکیل زاویه با کدام مقدار را می‌دهد؟

- (۱)  $90^\circ$       (۲)  $45^\circ$       (۳)  $135^\circ$       (۴)  $120^\circ$

۲۷. نمودار تابع  $y = \sqrt{x^2 - 4x + 4} + |x + 1|$  در بازه  $[a, b]$  موازی محور  $x$  هاست. ماکزیمم مقدار  $b - a$  کدام است؟

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

۲۸. اگر نمودار  $f$  به صورت زیر باشد، معادله  $f(|x|) = 0$  چند جواب دارد؟



- (۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۶

۲۹. مجموع پنج جمله اول  $\frac{1}{3}, -\frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \dots$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{11}{48}$       (۲)  $\frac{48}{11}$       (۳)  $\frac{11}{16}$       (۴)  $\frac{16}{11}$

۳۰. اگر  $S_n = \frac{n(n-2)}{5}$  مجموع  $n$  جمله اول یک دنباله حسابی باشد، جمله عمومی آن کدام است؟

- (۱)  $a_n = \frac{2n+4}{5}$       (۲)  $a_n = \frac{-2n-4}{5}$   
 (۳)  $a_n = \frac{-2n+4}{5}$       (۴)  $a_n = \frac{2n-4}{5}$

**فیزیک**

۳۱. کدام یک از گزینه‌های زیر، بار الکتریکی یک جسم نمی‌تواند باشد؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

- (۱)  $8 \times 10^{-7} pC$  (۲)  $0.8 \times 10^{-8} nC$  (۳)  $0.008 \times 10^{-11} \mu C$  (۴)  $0.0008 \times 10^{-1} mC$

۳۲. جدول سری الکتروسیسته مالشی مطابق شکل رسم شده است. جسم C را با جسم A مالش می‌دهیم و جسم C را به

کلاهک برق نمایی که ورقه‌های آن دارای بار منفی است نزدیک می‌کنیم، در این صورت کدام گزینه درست است؟

(۱) انحراف ورقه‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) انحراف ورقه‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) انحراف ورقه‌ها ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

(۴) هر سه حالت ممکن است.

A
B
C
D

۳۳. دو بار نقطه‌ای همنام  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله مشخصی از هم قرار دارند. اگر نیمی از بار  $q_2$  را برداشته و به بار  $q_1$  اضافه

کنیم و فاصله بین دو بار را  $50\%$  درصد افزایش دهیم، نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند تغییری نمی‌کند  $\frac{q_2}{q_1}$

کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳) ۵ (۴) ۷

۳۴. دو گلوله کوچک و باردار مشابه A و B در فاصله  $r$  از هم به یکدیگر نیروی الکتریکی وارد کرده و شتاب اولیه  $a$

می‌گیرند. در چه صورت شتاب اولیه هر یک از گلوله‌ها برابر با  $3a$  خواهد شد؟ (به گلوله‌ها فقط نیروی الکتریکی

متقابل آن‌ها وارد می‌شود.)

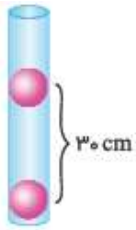
(۱) جرم هر دو گلوله ۳ برابر و فاصله آن‌ها از هم نیز ۳ برابر شود.

(۲) جرم هر دو گلوله ۳ برابر و فاصله‌شان از هم  $\sqrt{3}$  برابر شود.

(۳) جرم و بار هر دو گلوله ۳ برابر شود.

(۴) جرم و بار هر دو گلوله ۳ برابر و فاصله‌شان از هم ۳ برابر شود.

۳۵. مطابق شکل اگر داخل یک استوانه نارسانا دو گلوله کوچک باردار با بارهای مساوی در فاصله ۳۰ سانتی متری هم قرار بگیرند گلوله بالایی شتاب  $30 \text{ m/s}^2$  خواهد گرفت. چند درصد یکسان از بار هر دو گلوله بکاهیم تا در همان فاصله گلوله بالایی به حال تعادل قرار گیرد؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و  $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ ) (جرم گلوله‌ها ۱۰ گرم فرض شود).

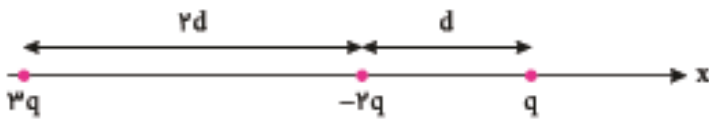


- (۱) ۲۵ درصد
- (۲) ۵۰ درصد
- (۳) ۴۰ درصد
- (۴) ۷۵ درصد

۳۶. دو کره رسانای کوچک و مشابه با بارهای  $+4pC$  و  $+2pC$  در فاصله مشخصی از هم قرار گرفته‌اند. چند عدد الکترون از یکی از کره‌ها به دیگری منتقل شود تا نیروی بین کره‌ها حداکثر شود؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

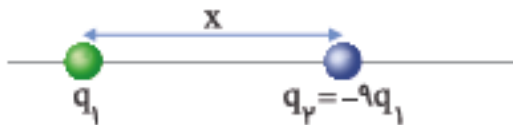
- (۱)  $5 \times 10^9$
- (۲)  $5 \times 10^7$
- (۳)  $2 \times 10^9$
- (۴)  $2 \times 10^7$

۳۷. در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور  $x$  قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار  $3q$  برابر  $\vec{F}$  باشد، نیروی خالص وارد بر بار  $-2q$  کدام است؟



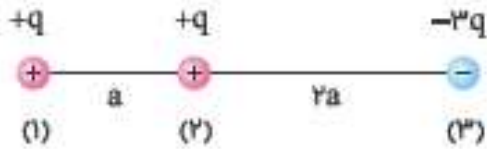
- (۱)  $3\vec{F}$
- (۲)  $-3\vec{F}$
- (۳)  $\frac{3}{7}\vec{F}$
- (۴)  $-\frac{3}{7}\vec{F}$

۳۸. مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محوری در فاصله  $x$  از هم قرار دارند. بار  $q_3$  چه اندازه باشد و در کدام نقطه روی این محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه ذره صفر باشد؟



- (۱)  $\frac{9}{4}q_1$  و در فاصله  $2x$  سمت چپ بار  $q_1$
- (۲)  $\frac{9}{4}q_1$  و در فاصله  $\frac{x}{2}$  سمت چپ بار  $q_1$
- (۳)  $-\frac{9}{4}q_1$  و در فاصله  $2x$  سمت چپ بار  $q_1$
- (۴)  $-\frac{9}{4}q_1$  و در فاصله  $\frac{x}{2}$  سمت چپ بار  $q_1$

۳۹. در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر بار ..... حداکثر مقدار و برآیند نیروهای وارد بر بار ..... حداقل مقدار را دارد.

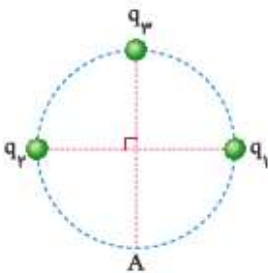


- (۱) ۲-۱
- (۲) ۲-۱
- (۳) ۳-۲
- (۴) ۳-۲

۴۰. در فاصله  $r$  از بار  $q$  میدان الکتریکی ناشی از بار  $q$  عددی است ثابت. اگر اندازه بار  $q$  پنج برابر شده و ۴ میلی‌متر از آن دور شویم، میدان الکتریکی ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.  $r$  چند میلی‌متر بوده است؟

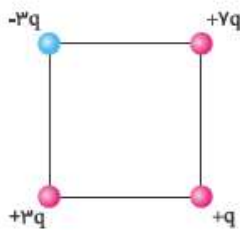
- (۱) ۰/۵
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۴۱. در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه  $A$  برابر صفر است.  $\left| \frac{q_3}{q_1} \right|$  چقدر است؟



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

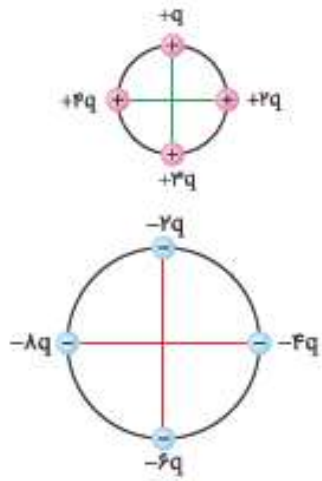
۴۲. اگر در یک راس مربعی به ضلع  $a$ ، بار  $-q$  قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع  $E$  است. چنانچه در چهار رأس این مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل زیر قرار گیرند، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز آن چند  $E$  می‌شود؟



- (۱)  $\sqrt{2}$
- (۲)  $2\sqrt{2}$
- (۳)  $4\sqrt{2}$
- (۴)  $8\sqrt{2}$



۴۳. در شکل زیر اگر بردار میدان برآیند در مرکز دایره کوچک‌تر که شعاع آن  $a$  است برابر با  $\vec{E}_1$  باشد، بردار میدان برآیند در مرکز دایره بزرگ‌تر که قطر آن  $4a$  است، کدام است؟

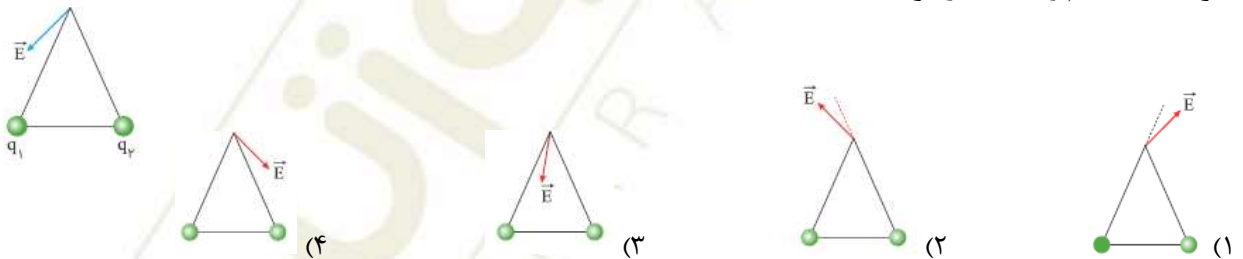


- (۱)  $\frac{\vec{E}_t}{\sqrt{2}}$
- (۲)  $\frac{\vec{E}_t}{2}$
- (۳)  $-\frac{\vec{E}_t}{\sqrt{2}}$
- (۴)  $-\frac{\vec{E}_t}{2}$

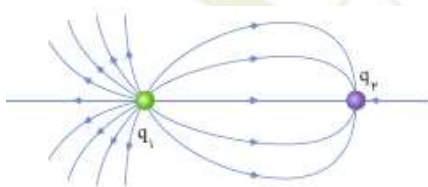
۴۴.  $+10$  میکروکولن بار را بین دو کره کوچک رسانا که در فاصله  $30\text{ cm}$  از هم قرار دارند به گونه‌ای تقسیم می‌کنیم تا حداکثر نیروی الکتریکی ممکن را به یکدیگر وارد کنند. اگر  $+3\mu\text{C}$  بار را از یکی از کره‌ها برداشته و به دیگری اضافه کنیم، میدان الکتریکی برآیند در چه فاصله‌ای از کره اول صفر خواهد شد؟

- (۱)  $20\text{ cm}$
- (۲)  $15\text{ cm}$
- (۳)  $10\text{ cm}$
- (۴)  $5\text{ cm}$

۴۵. در دو رأس یک مثلث متساوی‌الساقین بارهای  $q_1$  و  $q_2$  واقع شده‌اند و بردار میدان الکتریکی در رأس سوم مثلث مطابق شکل است. اگر علامت هر دو بار  $q_1$  و  $q_2$  قرینه شده و جای آن‌ها را با هم عوض کنیم، بردار میدان الکتریکی برآیند به کدام وضعیت در خواهد آمد؟

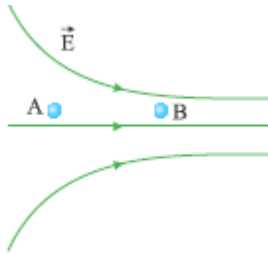


۴۶. با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



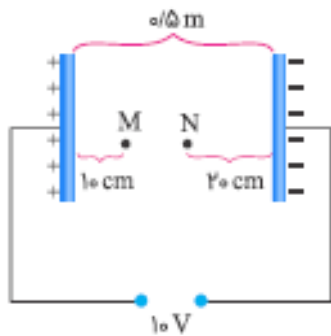
- (۱)  $|q_1| > |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$
- (۲)  $|q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$
- (۳)  $|q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$
- (۴)  $|q_1| < |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$

۴۷. شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در قسمتی از فضا را نشان می‌دهد. اگر الکترونی را از نقطه A تا نقطه B جابجا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... یافته و نیروی الکتریکی وارد بر آن ..... می‌یابد.



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

۴۸. مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحه رسانا، میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N چند ولت است؟



- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۴۹. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) خطوط میدان بر آیند هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند.  
(ب) اگر بار الکتریکی منفی در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار افزایش می‌یابد.

(پ) اگر یک کره رسانای خنثی درون یک توری فلزی قرار گیرد، بار الکتریکی روی سطح خارجی کره الف می‌شود.  
(ت) اگر شمعی در نزدیکی کلاهک یک مولد وان دو گراف قرار بگیرد، شعله شمع به سمت کلاهک منحرف می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۰. در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $V_A - V_B = 600 \text{ V}$  و  $V_B - V_C = -200 \text{ V}$  است. انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q = -5 \mu\text{C}$  در انتقال از نقطه A تا نقطه C چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۴۰۰، افزایش  
(۲) ۲۰۰، کاهش  
(۳) ۲۰۰، افزایش  
(۴) ۴۰۰، کاهش

**شیمی**

۵۱. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در هر گروه از جدول تناوبی، همه عناصر دارای خواص شیمیایی مشابه و در هر دوره از جدول تناوبی، همه عناصر، دارای خواص شیمیایی متفاوت هستند.
- عناصرها در جدول تناوبی، براساس بنیادی ترین ویژگی آن‌ها یعنی جرم اتمی چیده شده‌اند.
- در هر گروه از جدول تناوبی، عنصرهای با شمار الکترون‌های ظرفیت برابر، زیر هم قرار گرفته‌اند.
- از میان عناصر ۴ دوره اول، بیش از ۵۰٪ عنصرها از دسته P هستند.

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

۵۲. با توجه به جدول زیر که نشان دهنده بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها می‌باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (نماد عناصر فرضی است).

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۲	A	B	C		H		L	
۲	D	E		G	I		M	N
۴	F				J	K		

- عنصر L، بیشترین خاصیت نافلزی را در بین تمام عناصر و عنصر N، کمترین واکنش پذیری را در دوره سه دارد.
- تعداد زیر لایه‌های اشغال شده اتم عنصر K، چهار تا بیش تر از اتم عنصر E است.
- عنصر G، نقش برجسته‌ای در گسترش صنایع الکترونیک داشته است.
- عنصر E، آسان تر از عنصرهای D و C به کاتیون تبدیل می‌شود.
- FM و  $E_2H_2$ ، ترکیب‌هایی یونی هستند.

۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۵۳. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد عناصر دوره چهارم درست است؟

(آ) شبه فلزهای موجود در این دوره، در گروه‌های ۱۶ و ۱۷ قرار دارند.

(ب) یک عنصر واسطه با زیر لایه با  $I=2$  نیمه پر در دوره چهارم وجود دارد.

(پ) نخستین عنصر از تناوب چهارم که در اثر ضربه خرد می‌شود، شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به نخستین عنصر نارسانای این تناوب دارد.

(ت) تمامی فلزهای دوره چهارم که در آخرین لایه الکترونی خود یک الکترون دارند، دارای ظرفیت +۱ هستند.

(ث) عنصر سوم این دوره، می‌تواند با از دست دادن سه الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود برسد.

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۵۴. چند مورد از مطالب زیر، در مورد  ${}_{Z}^{32}X$  و  ${}_{Z}^{32}Y$  نادرست است؟

- هر دو عنصر براق هستند و جریان الکتریکی را عبور می‌دهند.

- هر دو عنصر بر اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند و قابلیت ورقه شدن دارند.

- شماره دوره این عناصر با شمار زیر لایه‌های دو الکترونی اتم این عناصر، برابر است.

- هر دو عنصر تمایل دارند در واکنش با نافلزات، الکترون از دست بدهند.

- در میان عناصر هم دسته عنصر  $Z$ ، عناصر فلزی، نافلزی و شبه فلزی دیده می‌شود و در میان عناصر هم دسته عنصر  $X$ ، عنصر نافلزی دیده نمی‌شود.

- (۱) ۵  
(۲) ۴  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۵۵. کدام گزینه نادرست است؟ ( ${}_{Fe}^{26}$ )

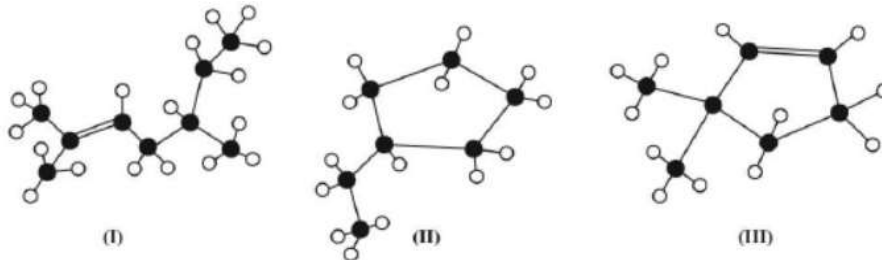
(۱) شماره الکترون‌های زیر لایه  $3d$  در آرایش الکترونی یونی  $Fe^{3+}$  برابر با ۵ است.

(۲) در واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، نسبت ضریب استوکیومتری فرآورده محلول به نامحلول برابر ۲ است.

(۳) آهن (II) هیدروکسید بر خلاف آهن (III) هیدروکسید در آب نامحلول است.

(۴) رنگ آهن در هیدروکلرید اسید حل شده و فرآورده آن در واکنش با سدیم هیدروکسید منجر به تشکیل رسوب  $Fe(OH)_2$  می‌شود.

۵۶. با توجه به شکل‌های زیر که در آن مولکول سه هیدروکربن به کمک مدل گلوله - میله نمایش داده شده است چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ( $C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$ )



- از سوخت کامل ۲۵/۲ گرم ترکیب (I)، ۲/۸ مول فراورده گازی با مولکول‌های ناقصی تشکیل می‌شود.
- اختلاف درصد جرمی هیدروژنی در ترکیب (I) و (II) برابر ۱/۷۸ است.
- جرم مولی ترکیب (III)، ۲/۵ برابر جرم مولی پروپین می‌باشد.
- در شرایط مناسب هر مول ترکیب (I) با یک مول گاز هیدروژن واکنش داده و به ترکیب ۲، ۵- دی متیل - هپتان تبدیل می‌شود.

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

۵۷. اگر طبق واکنش موازنه نشده زیر، ۵۲/۲ گرم  $MnO_2$  با خلوص ۸۰ درصد با ۹۶۰ میلی لیتر اسید به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید چند مول لیتر است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند.)

( $H = 1, O = 16, Cl = 35.5, Mn = 55: g \cdot mol^{-1}$ )



۱ (۱) ۰/۵                      ۲ (۲) ۰/۷۸                      ۳ (۳) ۲                      ۴ (۴) ۳/۱۲۵

۵۸. کدام مطلب درست است؟

- (۱) در واکنش  $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + FeSO_4(aq)$  واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیش تر است.
- (۲) در شرایط یکسان، تامین شرایط نگهداری فلز Zn دشوارتر از فلز نقره است.
- (۳) در شرایط یکسان، سرعت واکنش فلز سدیم با گاز اکسیژن بیش تر از فلز پتاسیم است.
- (۴) در شرایط یکسان، تمایل تبدیل شدن Zn به کاتیون کم تر از Cu است.

۵۹. کدام گزینه درست است؟

- (۱) روند تغییرات شعاع اتمی در جدول تناوبی بر خلاف روند تغییرات خصلت فلزی است.
- (۲) عنصر دارای کوچک‌ترین شعاع اتمی، فعال‌ترین نافلز جدول نیز لقب گرفته است.
- (۳) اختلاف شعاع اتمی S و Cl بیش تر از اختلاف شعاع اتمی Na و Mg است.
- (۴) شدت واکنش فلز سدیم با گاز کلر از شدت واکنش سدیم با گاز فلوئور کم تر است.

۶۰. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

ب) در واکنش  $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{C(s)}$  فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

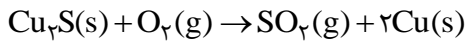
پ) ترکیب‌های سدیم پایدارتر از فلز سدیم است.

ت) غلظت گونه‌های فلزی موجود رد کف اقیانوس اندکی نسبت به ذخایر زمینی کم‌تر است.

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

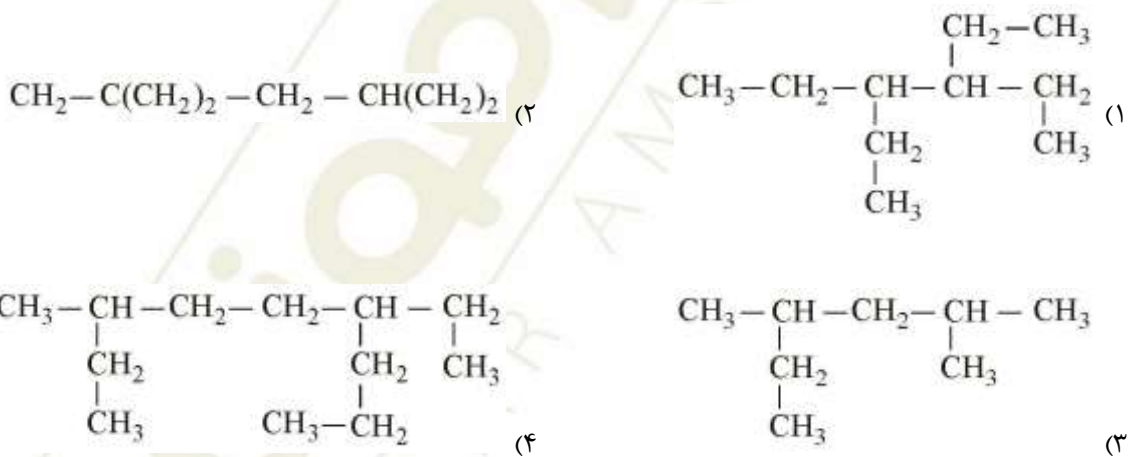
۶۱. از واکنش ۶۴۰ گرم  $\text{Cu}_2\text{S}$  با مقدار کافی کافی گاز اکسیژن ۳۲۰ گرم فراورده جامد با خلوط ۸۰ درصد تولید شده

است. بازده درصدی واکنش کدام است؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۵۰ (۱)                      ۶۰ (۲)                      ۷۵ (۳)                      ۸۰ (۴)

۶۲. در نام‌گذاری کدام آلکان برای شاخه‌های فرعی از پیشوند استفاده نمی‌شود؟



۶۳. اگر در ترکیب آلی با ساختار زیر، به جای شاخه (ها)ی فرعی متیل، گروه اتیل و به جای شاخه (ها)ی فرعی اتیل، متیل

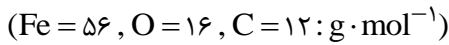
قرار دهیم، نام ترکیب حاصل در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



۱) - برم، ۲، ۳، ۴ - تری متیل هگزان                      ۲) - تری متیل هپتان

۳) - ۱ - برم، ۵ - اتیل، ۳، ۴ - دی متیل هپتان                      ۴) - ۲ - برم، ۳ - اتیل، ۴، ۵ - دی متیل هگزان

۶۴. از واکنش ۸۰ گرم اکسید آهنی که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. با کربن مونواکسید (به مقدار کافی)، به تقریب چند گرم کربن دی اکسید حاصل می‌گردد؟ (بازده درصدی واکنش را ۶۶٪ در نظر بگیرید)



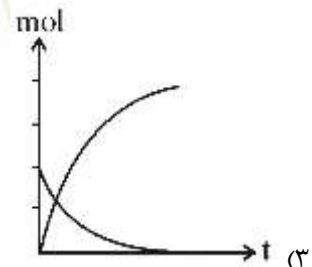
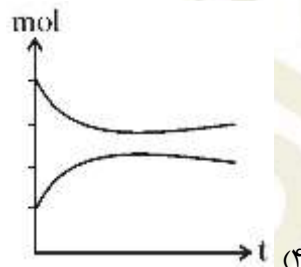
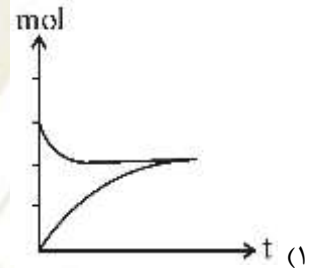
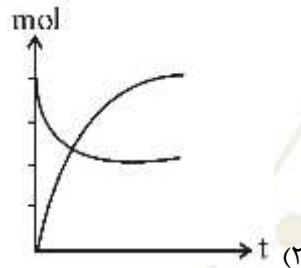
۵/۱ (۴)

۴۴ (۳)

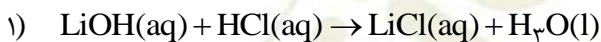
۲۲ (۲)

۱۴/۶ (۱)

۶۵. واکنش  $A \rightarrow 2B$  با بازده ۵۰٪ در حال پیشرفت است. کدام نمودار این پدیده را به درستی نشان می‌دهد؟



۶۶. اگر در واکنش (موازنه شده):  $Li_3N(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + NH_3(aq)$ ، ۵٪ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، فراورده‌های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟



۴ (۴)

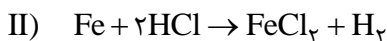
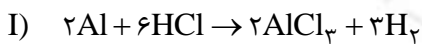
۳/۲ (۳)

۲ (۲)

۱/۶ (۱)

۶۷. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر جرم گاز  $H_2$  تولیدی در واکنش (I)، سه برابر جرم گاز  $H_2$  تولیدی در واکنش (II) باشد و بدانیم درصد خلوص Al مورد استفاده در واکنش (I)،  $\frac{1}{5}$  درصد خلوص نمونه Fe است، نسبت جرم نمونه

Al به نمونه Fe به تقریب کدام است؟ ( $Al = 27, H = 1, Fe = 56: g \cdot mol^{-1}$ )



۵/۲ (۴)

۵ (۳)

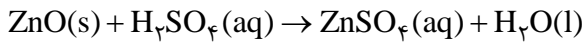
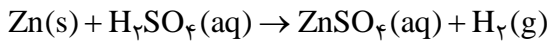
۴/۸ (۲)

۳/۷ (۱)

۶۸. ۲۵۰ گرم از یک سنگ معدن روی اکسید (ZnO) که فقط حاوی مقداری روی (Zn) به عنوان ناخالصی نیز هست، با محلول سولفوریک اسید مطابق زیر واکنش داده می‌شود. حجم گاز هیدروژن آزاد شده ۲۴ لیتر است. درصد خلوص

ZnO کدام است؟ (در شرایط آزمایش، چگالی گاز هیدروژن را  $0.09 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  در نظر بگیرید)

$$(Zn = 65, O = 16, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



۵۹/۳۷ (۴)

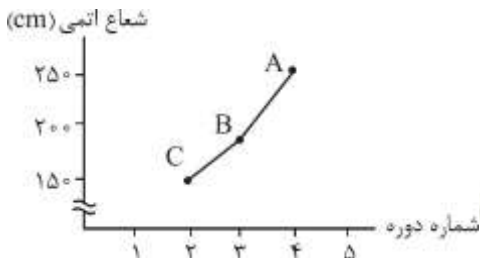
۶۲/۵۶ (۳)

۴۰/۶۳ (۲)

۳۷/۴۴ (۱)

۶۹. نمودار زیر تغییر شعاع اتمی چند فلز قلیایی را نسبت به شماره دوره آن‌ها نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه

عبارت‌های نادرست را نشان می‌دهد؟



الف) عدد اتمی عناصر A، B و C به ترتیب ۱۹، ۱۱ و ۳ است.

ب) در این گروه با افزایش عدد اتمی، به تعداد لایه‌های الکترونی افزوده شده و شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

پ) واکنش‌پذیری عنصر C با کلر بیش‌تر از واکنش‌پذیری عنصر A با کلر است.

ت) آخرین زیرلایه هر سه عنصر به صورت  $ns^1$  می‌باشد و با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی هشت الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

۴) الف - ت

۳) ب - ت

۲) پ - ت

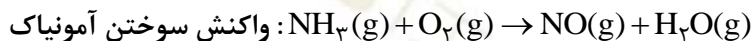
۱) الف - پ - ت

۷۰. ۱۱۲۰ گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن در واکنش با بازده درصدی ۷۵ درصد به طور کامل واکنش داده و

آمونیاک تولید می‌کند. در فراوده حاصل چه تعداد پیوند کووالانسی وجود دارد و اگر فراورده حاصل را بسوزانیم و

فراورده‌ها را به شرط STP برسانیم، چند لیتر گاز در اثر سوختن آمونیاک تولید می‌شود؟

$$(N = 14, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) \text{ (واکنش موازنه نشده است.)}$$



$$1792 \times 1 / 444 \times 10^{26}$$

$$1792 - 1 / 836 \times 10^{26} \quad (۱)$$

$$1344 - 1 / 836 \times 10^{26} \quad (۴)$$

$$1344 - 1 / 444 \times 10^{26} \quad (۳)$$