**دفترچه شماره ۱**

کد مدرسه

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

# آزمون شماره ۱
# ۸ آبان ۱۴۰۵

**یازدهم**
**ریاضی**

# پرسشنامه
# اختصاصی ریاضی ـ فیزیک

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از سؤال | تا سؤال | محتوای آزمون | مدت پاسخ‌گویی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | حسابان (۱) | ۲۰ | ۱ | ۲۰ | فصل ۱ تا انتهای درس ۴ (صفحه ۱ تا ۲۸) | ۳۵ دقیقه |
| ۲ | هندسه (۲) | ۱۰ | ۲۱ | ۳۰ | فصل ۱ تا ابتدای چندضلعی‌های محاطی و محیطی (صفحه ۹ تا ۲۳) | ۱۸ دقیقه |
| ۳ | آمار و احتمال | ۱۰ | ۳۱ | ۴۰ | فصل ۱ درس‌های ۱ و ۲ تا سر ضرب دکارتی بین دو مجموعه (صفحه ۱ تا ۳۰) | ۱۷ دقیقه |
| **تعداد کل سؤال:** | | **۴۰** | | | **مدت پاسخ‌گویی:** | **۷۰ دقیقه** |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**حسابان**
**مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه**

۱- مجموع ۹ جملهٔ اول یک دنبالهٔ حسابی صفر است. اگر جملهٔ سوم آن ۷ باشد، جملهٔ هفتم چند است؟

۱) $-۱۴$ ۲) $-۷$ ۳) صفر ۴) ۷

۲- در میان ۱۰ جملهٔ اول یک دنبالهٔ حسابی، مجموع جمله‌های دارای شمارهٔ فرد ۱۰۰ و مجموع جمله‌های دارای شمارهٔ زوج ۱۱۵ است. جملهٔ دهم این دنباله چقدر است؟

۱) ۲۹ ۲) ۳۲ ۳) ۳۵ ۴) ۳۸

۳- در دنبالهٔ هندسی با جملهٔ عمومی $a_n = ۲\times ۳^n$، مجموع جملات نهم تا شانزدهم چقدر است؟

۱) $۳^{۱۶}-۳^۹$ ۲) $۳^{۱۶}-۳^۸$ ۳) $۳^{۱۷}-۳^۹$ ۴) $۳^{۱۷}-۳^۸$

۴- حاصل عبارت $A=(\frac{۱}{x}+۱+x+x^۲+\cdots+x^۸)(\frac{۱}{x}-۱+x-x^۲+\cdots-x^۸)$ به‌ازای $x=\sqrt{۲}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۹۶۱}{۲}$ ۲) $\frac{۹۶۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۹۶۱}{۴}$ ۴) $-\frac{۳۱}{۲}$

۵- اگر $\alpha$ و $\beta$ ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲-x-۶=۰$ باشند، حاصل $\frac{\alpha}{\beta-۱}+\frac{\beta}{\alpha-۱}$ کدام است؟

۱) ۳/۶ ۲) $-۲/۳$ ۳) ۴/۲ ۴) $-۳/۲$

۶- اگر $\alpha$ و $\beta$ ریشه‌های معادلهٔ $a\neq ۰$ و $ax^۲+bx+c=۰$ باشند، یکی از ریشه‌های معادلهٔ $a^۳x^۲+abcx+c^۳=۰$ همواره کدام است؟

۱) $\alpha\beta$ ۲) $\alpha^۲\beta^۲$ ۳) $\alpha^۲+\beta^۲$ ۴) $\alpha^۲\beta$

۷- در کدام معادله، هریک از ریشه‌هایش از مربع ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۳x+۱=۰$ یک واحد بیشتر است؟

۱) $x^۲-۷x+۹=۰$ ۲) $x^۲-۹x+۷=۰$ ۳) $x^۲-۹x+۹=۰$ ۴) $x^۲-۷x+۷=۰$

۸- تابع درجهٔ دوم $f$ در $x=۲$ و $x=۷$ صفر می‌شود. نسبت $f(۹)$ به $f(۱)$ چقدر است؟

۱) $\frac{۷}{۳}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۹- اگر $x=۲$ یکی از ریشه‌های معادلهٔ $x(۲x^۲-۹x-۹a)=۲a$ باشد، حاصل‌ضرب دو ریشهٔ دیگر کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) $-۱$

۱۰- به‌ازای کدام مجموعه مقادیر $m$، نمودار سهمی $f(x)=(m-۱)x^۲+(m+۲)x-۱$ محور $x$ها را در دو نقطهٔ متمایز به طول‌های منفی قطع می‌کند؟

۱) $m<-۸$ ۲) $-۸<m<-۲$ ۳) $m<۱$ ۴) $-۲<m<۱$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱- به‌ازای کدام مجموعه مقادیر $a$، معادلهٔ $\frac{a}{x+1}+\frac{1}{x-1}=\frac{3}{x^2-1}$ جواب ندارد؟

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

۱۲- به‌ازای کدام مقدار $k$ معادلهٔ $\frac{x+1}{x-1}+\frac{x-1}{x+1}=k$ دقیقاً یک جواب دارد؟

۱) $-3$ ۲) $-2$ ۳) صفر ۴) ۲

۱۳- اگر $a$ جواب معادلهٔ $\sqrt{x+1}+\sqrt{3x-5}=4$ باشد، حاصل $\frac{a}{a+2}$ کدام است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۸

۱۴- حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $\sqrt{x+4}=x+4$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $-12$ ۴) ۱۲

۱۵- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\frac{2x+1}{x+1}=\frac{x+2}{x-1}$ کدام است؟

۱) $-4$ ۲) $-1$ ۳) ۱ ۴) ۴

۱۶- چند عدد صحیح در نامعادلهٔ $|\frac{1}{3}x-1|<2$ صدق می‌کند؟

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۱۱ ۴) ۱۰

۱۷- مجموع مربعات جواب‌های معادلهٔ $|x+1|=|3x-2|$ کدام است؟

۱) $\frac{25}{16}$ ۲) $\frac{36}{16}$ ۳) $\frac{37}{16}$ ۴) $\frac{40}{16}$

۱۸- مجموع جواب‌های معادلهٔ $|x^2-4x+3|=x-1$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۹- خط $y=k$ نمودار تابع $y=\frac{1}{2}x-\frac{|x|}{x}$ را در ۲ نقطه قطع می‌کند، حدود $k$ کدام است؟

۱) $|k|<1$ ۲) $|k|<\frac{1}{2}$ ۳) $|k|>1$ ۴) $|k|>\frac{1}{2}$

۲۰- مجموع اعداد صحیحی که در معادلهٔ $|3x-11|+|4x-12|=|x-1|$ صدق می‌کنند، چقدر است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

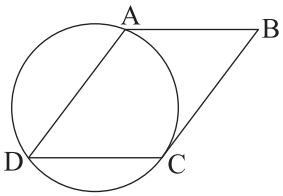
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**هندسه**
**مدت پاسخ‌گویی: ۱۸ دقیقه**

۲۱- نقطهٔ M بیرون دایرهٔ $C(O\ ,\ ۵)$ و به فاصلهٔ ۱۰ واحد از مرکز آن قرار دارد. اگر فاصلهٔ M تا وتر AB، ۱۳ واحد باشد و امتداد MO بر AB عمود باشد، طول وتر AB کدام است؟

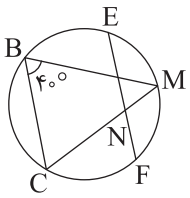
۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۲۲- در شکل زیر، ABCD متوازی‌الاضلاع است و BC بر دایره مماس است. اگر $\hat{D} = ۵۰^\circ$ باشد، کمان $\overset{\frown}{AD}$ چند درجه است؟



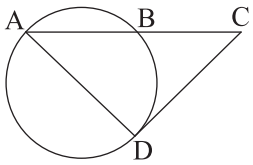

۱) $۱۶۰^\circ$
۲) $۱۴۰^\circ$
۳) $۱۲۰^\circ$
۴) $۱۳۰^\circ$

۲۳- در شکل زیر M وسط $\overset{\frown}{EF}$ است. اگر N محل برخورد EF با MC باشد، $E\hat{N}C$ کدام است؟



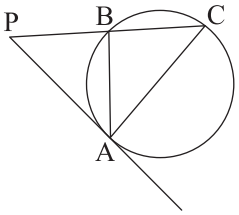

۱) $۱۰۰^\circ$
۲) $۱۰۵^\circ$
۳) $۱۳۰^\circ$
۴) $۱۴۰^\circ$

۲۴- در شکل زیر، طول وتر AB با شعاع دایره برابر و CD بر دایره مماس است. اگر AD = CD باشد، حاصل $\frac{\overset{\frown}{BD}}{\overset{\frown}{AB}}$ کدام است؟




۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۱
۴) $\frac{۵}{۳}$

۲۵- در شکل زیر PA مماس بر دایره و $AB = ۴$ است. اگر نقطهٔ B وسط پاره‌خط PC باشد، اندازهٔ AC کدام است؟

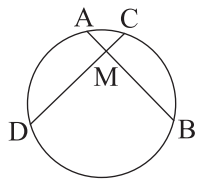



۱) $\sqrt{۲}$
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) $۴\sqrt{۲}$
۴) $۳\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبات

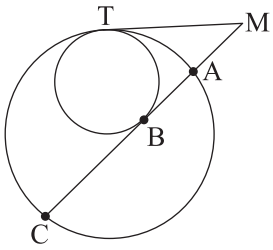
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶- در شکل زیر وتر AB به طول ۱۱، وتر CD را به نسبت ۱ به ۷ تقسیم کرده است. اگر $AM = 2CM$ باشد، $|AM - MB|$ چقدر است؟ $(CM < MD)$




۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۷

۲۷- در شکل زیر دو دایره مماس داخل‌اند و پاره‌خط MT در نقطهٔ T بر هر دو دایره مماس است. اگر $MA = ۴$، $AC = ۸$ و MB بر دایرهٔ کوچک‌تر مماس باشد، طول پاره‌خط AB چقدر است؟

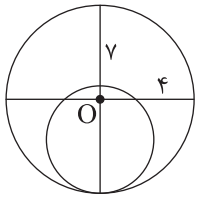



۱) $۴\sqrt{۳}$
۲) $\sqrt{۳} - ۱$
۳) $۴(\sqrt{۲} - ۱)$
۴) $۴(\sqrt{۳} - ۱)$

۲۸- طول مماس مشترک خارجی دو دایرهٔ مماس خارج به شعاع‌های ۳ و ۶ کدام است؟

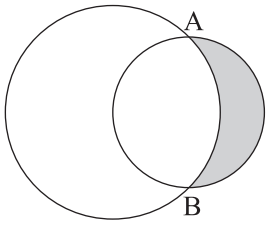
۱) $۳\sqrt{۲}$ ۲) $۶\sqrt{۲}$ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $۴\sqrt{۳}$

۲۹- در شکل زیر، دو دایره به مرکزهای O و $O'$ مماس درون هستند و قطرها برهم عمودند. نسبت شعاع دایره‌ها کدام است؟




۱) $\frac{۵}{۸}$
۲) $\frac{۲۵}{۱۶}$
۳) $\frac{۲۵}{۳۲}$
۴) $\frac{۵}{۱۶}$

۳۰- در شکل زیر، دایرهٔ کوچک‌تر از مرکز دایرهٔ بزرگ‌تر می‌گذرد. اگر A و B دو سر قطر دایرهٔ کوچک باشند، مساحت ناحیهٔ رنگی چند برابر مساحت دایرهٔ کوچک‌تر است؟




۱) $\frac{۱}{\pi}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۱}{۲\pi}$
۴) $\frac{۱}{۳}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**آمار و احتمال** **مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه**

۳۱- اگر دامنهٔ متغیر گزاره‌نمای «x عددی طبیعی و مضرب ۳ است» به‌صورت $D = \{x \in \mathbb{Z} \; ; \; |2x-1| \leq 3\}$ باشد، مجموعه جواب آن چند عضو دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۲- نقیض گزارهٔ «$x^2 + y^2 = 0 \Rightarrow xy = 0$» به کدام صورت است؟

۱) $x^2 + y^2 \neq 0 \Rightarrow xy \neq 0$ ۲) $xy \neq 0 \Rightarrow x^2 + y^2 \neq 0$

۳) $(x^2 + y^2 = 0) \wedge (x = 0 \vee y = 0)$ ۴) $(x^2 + y^2 = 0) \wedge (x \neq 0 \wedge y \neq 0)$

۳۳- اگر مجموعهٔ A شامل اعداد اول تک‌رقمی، دامنهٔ متغیر گزاره‌نما باشد، چه تعداد از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

الف) $\forall x \in A \; ; \; \frac{x^2 - 4}{x - 2} = x + 2$

ب) $\exists x \in A \; ; \; x^2 - x - 42 = 0$

ج) $\forall x \in A \; ; \; |x - 3| < 1$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۴- گزارهٔ $r \Rightarrow [p \Rightarrow \sim [[p \Rightarrow q] \wedge \sim q]$ با کدام‌یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

۱) T ۲) F ۳) r ۴) $\sim r$

۳۵- جدول زیر مربوط به کدام گزاره است؟

| p | q | ؟ |
|---|---|---|
| د | د | د |
| د | ن | د |
| ن | د | ن |
| ن | ن | د |

۱) $(\sim p \wedge q) \Rightarrow (p \Rightarrow \sim q)$

۲) $(p \vee \sim q) \Leftrightarrow (\sim q \Rightarrow \sim p)$

۳) $(p \Rightarrow \sim q) \Rightarrow (p \vee \sim q)$

۴) $(p \vee \sim q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow \sim q)$

۳۶- نقیض گزارهٔ $B \subseteq A'$ به کدام صورت است؟

۱) $\exists x \; ; \; (x \in A) \wedge (x \in B)$ ۲) $\exists x \; ; \; (x \notin A) \wedge (x \in B)$

۳) $\exists x \; ; \; (x \in A) \vee (x \notin B)$ ۴) $\exists x \; ; \; (x \in A') \vee (x \in B)$

۳۷- اگر نصف عضوهای مجموعهٔ A را حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های به‌دست‌آمده ۵۶ تا کمتر می‌شود. مجموعهٔ P(A) چند عضو غیرتهی دارد؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۱ ۳) ۶۲ ۴) ۶۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸- مجموعهٔ $\{۱ , ۲ , ۳ , \ldots , ۸\}$ چند زیرمجموعه دارد که بزرگ‌ترین عضو آن مضرب ۳ باشد؟

۱) ۷۲ ۲) ۳۲ ۳) ۳۶ ۴) ۶۴

۳۹- مجموعه‌های $A , B , C , D$ به‌گونه‌ای هستند که رابطهٔ زیر درست است.

$$\begin{cases} C - D \subseteq (B' - A') \cup A \\ C \cap D' \subseteq (A' \cup B) \cap A' \end{cases}$$

کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

۱) $C = \varnothing$ ۲) $D = \varnothing$ ۳) $C \subseteq D$ ۴) $D \subseteq C$

۴۰- مجموعهٔ $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid\mid |x| \leq ۴\}$ چند زیرمجموعهٔ سه‌عضوی دارد که حاصل‌ضرب اعضای آن عددی منفی باشد؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲۸ ۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**دفترچه شماره ۲**

کد مدرسه

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

# آزمون شماره ۱
# ۸ آبان ۱۴۰۵

**یازدهم**
**ریاضی**

# پرسشنامه
# اختصاصی ریاضی ـ فیزیک

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از سؤال | تا سؤال | محتوای آزمون | مدت پاسخ‌گویی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | فیزیک (۲) | ۲۵ | ۴۱ | ۶۵ | فصل ۱ تا ابتدای خازن (صفحه ۱ تا ۳۲) | ۳۵ دقیقه |
| ۲ | شیمی (۲) | ۲۰ | ۶۶ | ۸۵ | فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز (صفحه ۱ تا ۲۹) | ۲۰ دقیقه |
| **تعداد کل سؤال:** | | **۴۵** | | | **مدت پاسخ‌گویی:** | **۵۵ دقیقه** |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**فیزیک**
**مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه**

۴۱- بار الکتریکی یونی $1/6\times10^{-19}C$ و بار الکتریکی هستهٔ آن $2/56\times10^{-18}C$ است. اتم مورد نظر کدام است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) $_{26}X^{2+}$ ۲) $_{26}X^{+}$ ۳) $_{16}X^{2+}$ ۴) $_{16}X^{+}$

۴۲- در جدول الکتریسیتهٔ مالشی (سری تریبوالکتریک) زیر اگر **A** و **C** را به جسم‌های دیگر مالش دهیم، دارای بار الکتریکی می‌شوند و اگر این دو را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را می‌رانند. کدام گزینه نمی‌تواند در مورد اجسامی که با **A** و **C** مالش داده شده‌اند، درست باشد؟

| انتهای مثبت سری |
|---|
| A |
| B |
| C |
| D |
| E |
| F |
| انتهای منفی سری |

۱) A با B، C با F
۲) A با D، C با E
۳) A با E، C با D
۴) A با F، C با B

۴۳- دو گوی کوچک و رسانای مشابه که روی پایه‌ای عایق قرار دارند، با بارهای $q_A = 10\mu C$ و $q_B = -6\mu C$ در اختیار داریم. اگر به کمک سیم رسانا دو کره را به هم وصل کنیم، تعداد الکترون‌های شارش شده در سیم چه تعداد و در چه جهتی بوده است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) $1/25\times10^{+13}$ از کرهٔ A به B
۲) $1/25\times10^{+13}$ از کرهٔ B به A
۳) $5\times10^{+13}$ از کرهٔ A به B
۴) $5\times10^{+13}$ از کرهٔ B به A

۴۴- کدام گزینه گزاره‌های درست را مشخص می‌کند؟

الف) واژهٔ الکتریسیته از واژهٔ یونانی اتم گرفته شده است.

ب) در جسم خنثی جمع جبری بارهای جسم صفر می‌شود.

ج) توصیف آذرخش مبتنی بر اصول الکتریسیتهٔ ساکن است.

۱) الف و ب ۲) ب و ج ۳) الف و ج ۴) هر سه گزاره

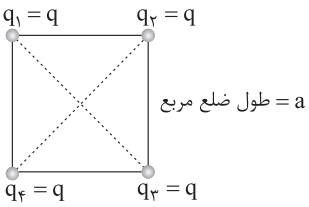
۴۵- دو بار نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = 6\mu C$ در فاصلهٔ $30cm$ از یکدیگر قرار دارند. این دو بار به یکدیگر چند نیوتون نیرو وارد می‌کنند؟ همچنین تقریباً چند درصد از بار $q_2$ را برداشته و به بار $q_1$ اضافه کنیم تا در همان فاصله نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، بیشینه شود؟ $(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱۲ ـ ۳۳ درصد ۲) ۱/۲ ـ ۳۳ درصد ۳) ۱۲ ـ ۶۶ درصد ۴) ۱/۲ ـ ۶۶ درصد

محل انجام محاسبات

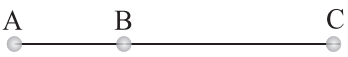
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- مطابق شکل زیر چهار بار یکسان $q$ در چهار رأس مربعی به ضلع $a$ قرار گرفته‌اند. اگر بزرگی نیرویی که دو بار $q$ در فاصلهٔ $a$ به هم وارد می‌کنند برابر $F$ باشد، نیروی خالص وارد بر بار $q_1$ تقریباً چند برابر $F$ بوده و جهت آن به کدام صورت است؟ $(\sqrt{2} \simeq 1/4)$




۱) ۱/۹، ↘
۲) ۰/۹، ↘
۳) ۱/۹، ↖
۴) ۰/۹، ↖

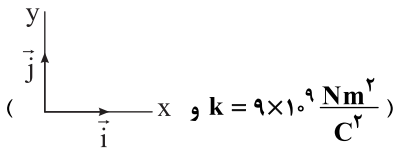
۴۷- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$، $q_2$ و $q_3$ در اختیار داریم به‌طوری‌که $|q_3| > |q_2| > |q_1|$ و $q_3$ مختلف‌العلامت با $q_1$ و $q_2$ است. این سه بار روی خط راست در نقاطی که در جدول زیر ارائه شده است، قرار گرفته‌اند. در کدام چیدمان نیروی خالص وارد بر بار $q_2$ از طرف دو بار دیگر می‌تواند صفر شود؟



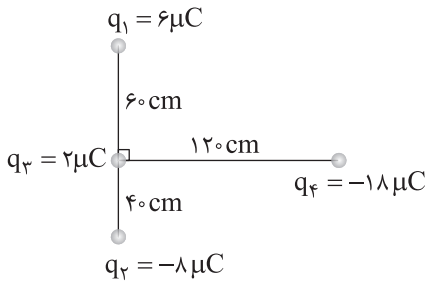

| نقطه | A | B | C |
|---|---|---|---|
| نحوهٔ چیدمان | $q_1$ | $q_2$ | $q_3$ چیدمان (الف) |
| | $q_1$ | $q_3$ | $q_2$ چیدمان (ب) |
| | $q_3$ | $q_1$ | $q_2$ چیدمان (ج) |
| | $q_2$ | $q_3$ | $q_1$ چیدمان (د) |

۱) الف و د
۲) الف و ج
۳) ب و د
۴) ب، ج و د

۴۸- چهار بار الکتریکی مطابق شکل ثابت شده‌اند. نیروی خالص وارد بر بار $q_3$ برحسب بردارهای یکهٔ $\vec{i}$ و $\vec{j}$ کدام است؟

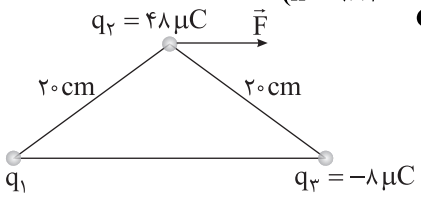



$(k = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$




۱) $(0/225\,N)\vec{i} - (1/2N)\vec{j}$
۲) $(2/25\,N)\vec{i} - (1/2N)\vec{j}$
۳) $(0/225\,N)\vec{i} + (0/6N)\vec{j}$
۴) $(2/25\,N)\vec{i} + (0/6N)\vec{j}$

۴۹- سه بار نقطه‌ای $q_1$، $q_2$ و $q_3$ مطابق شکل در سه رأس مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقینی قرار گرفته‌اند. اگر نیروی خالص وارد بر بار $q_2$ به‌صورت $\vec{F}$ (موازی وتر مثلث) باشد، بار $q_1$ برحسب میکروکولن کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$

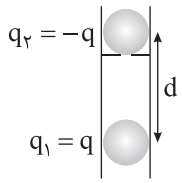



۱) ۴
۲) ۸
۳) −۴
۴) −۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- دو بار $q_1$ و $q_2$ مطابق شکل زیر در یک لولهٔ استوانه‌ای شیشه‌ای بدون اصطکاک، در حالت تعادل قرار گرفته‌اند. اگر بخواهیم فاصلهٔ دو بار نصف شده و مجدداً دو بار در حال تعادل قرار بگیرند، باید مطابق کدام گزینه عمل کرد؟




۱) ۲۰ درصد از بار $q_2$ را به بار $q_1$ منتقل کنیم.

۲) ۸۰ درصد از بار $q_2$ را به بار $q_1$ منتقل کنیم.

۳) ۷۵ درصد از بار $q_1$ را به بار $q_2$ منتقل کنیم.

۴) ۵۰ درصد از بار $q_1$ را به بار $q_2$ منتقل کنیم.

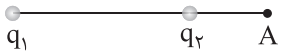
۵۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -18\mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اگر $5\times10^{13}$ الکترون به بار $q_1$ منتقل کنیم، اندازهٔ نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون تغییر می‌کند؟ $(e = 1/6\times10^{-13}\mu C\ ,\ k = 9\times10^9\ \frac{Nm^2}{C^2})$

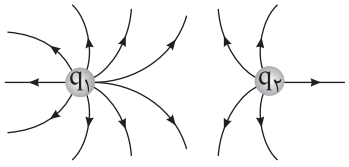
۱) ۱۴/۴ ۲) ۱۸ ۳) ۷/۲ ۴) ۱۰/۸

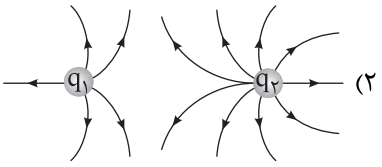
۵۲- دو ذرهٔ باردار $q_1 = 12nC$ و $q_2 = 27nC$ در فاصلهٔ $40cm$ از هم قرار گرفته‌اند. روی خط واصل آنها در دو نقطه، بزرگی میدان حاصل از بار $q_1$ $(\vec{E}_1)$، ۴ برابر بزرگی میدان حاصل از بار $q_2$ $(\vec{E}_2)$ است. فاصلهٔ این دو نقطه چند سانتی‌متر است؟

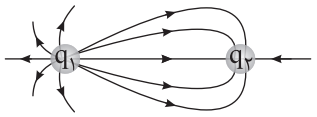
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۵۰

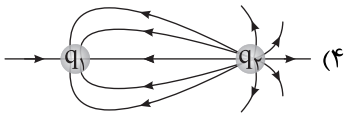
۵۳- مطابق شکل بارهای الکتریکی $q_1$ و $q_2$ در نزدیکی هم قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر صفر است. کدام گزینه می‌تواند خطوط میدان الکتریکی در اطراف این دو بار را به‌درستی نشان دهد؟



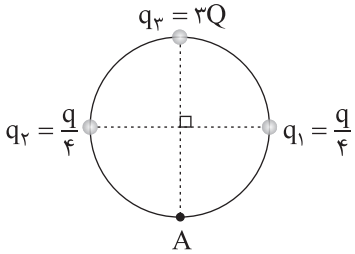

۱) 


۲) 


۳) 


۴) 


۵۴- در شکل زیر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A صفر است، $\frac{q}{Q}$ چقدر است؟




۱) $3\sqrt{2}$

۲) $2\sqrt{2}$

۳) $-3\sqrt{2}$

۴) $-2\sqrt{2}$

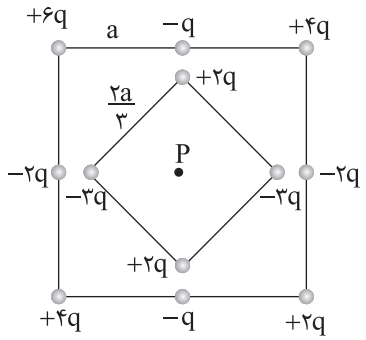
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۴\times۱۰^{۳}\ \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم رو به پایین است، جسم بارداری به جرم $۸۰mg$ معلق و بـه حال سکون قرار دارد. بار جسم چند میکروکولن است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $-۰/۵$ ۲) $+۰/۵$ ۳) $-۰/۲$ ۴) $+۰/۲$

۵۶- شکل زیر دو آرایهٔ مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد. مربع‌ها که در نقطهٔ P هم‌مرکز هستند، هم‌ردیف نیستند. ذره‌ها روی محـیط مربع به فاصلهٔ a یا $\frac{۲a}{۳}$ از هم قرار گرفته‌اند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ P کدام است؟



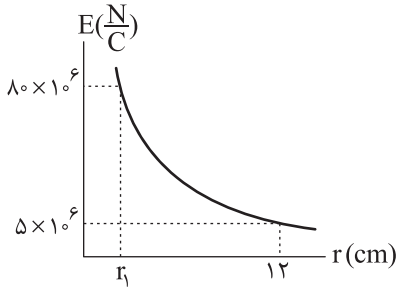

۱) $\nwarrow, \frac{۲kq}{a^{۲}}$

۲) $\searrow, \frac{۲kq}{a^{۲}}$

۳) $\nwarrow, \frac{۴kq}{a^{۲}}$

۴) $\searrow, \frac{۴kq}{a^{۲}}$

۵۷- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به‌صورت شکل زیر است. اندازهٔ q چند میکروکـولن و $r_۱$ چند سانتی‌متر است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{Nm^{۲}}{C^{۲}})$



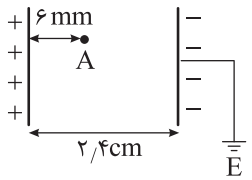

۱) ۴، ۶

۲) ۴، ۳

۳) ۸، ۶

۴) ۸، ۳

۵۸- مطابق شکل دو صفحهٔ موازی با بارهای مخالف در فاصلهٔ ۲/۴ سانتی‌متری قرار گرفته‌اند. اگر اختلاف پتانسیل بین ایـن دو صـفحه ۱۲۰ ولت باشد و صفحهٔ منفی را به زمین متصل کرده باشیم، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟




۱) $۲۰۰۰۰\ \frac{N}{C}$، ۳۰V

۲) $۵۰۰۰\ \frac{N}{C}$، ۳۰V

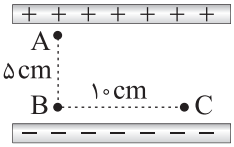
۳) $۲۰۰۰۰\ \frac{N}{C}$، ۹۰V

۴) $۵۰۰۰\ \frac{N}{C}$، ۹۰V

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹- در شکل زیر، بار q از نقطهٔ A تا B و سپس از نقطهٔ B تا C جابه‌جا شده و میدان الکتریکی ۱۰۰mJ− کار بر روی آن انجام داده است. علامت بار و نیروی وارد شده به بار از طرف میدان چند نیوتون است؟

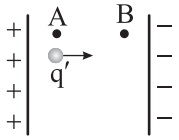



۱) منفی، ۲
۲) مثبت، ۲
۳) منفی، ۱
۴) مثبت، ۱

۶۰- بار الکتریکی $q = ۲/۵\mu C$ را در جهت یک میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم و تغییرات انرژی پتانسیل آن به‌صورت $|\Delta U_E| = ۱۰\mu J$ است. کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند میکروژول است؟

۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۴− ۴) ۱۰−

۶۱- مطابق شکل زیر بار الکتریکی $q'$ به جرم ۲mg را با تندی $۵\frac{m}{s}$ از نقطهٔ A پرتاب می‌کنیم و در نقطهٔ B متوقف می‌شود. اگر اندازهٔ اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B برابر ۱۰ ولت باشد، $q'$ چند میکروکولن است؟ (فقط نیروی میدان الکتریکی به بار وارد می‌شود.)




۱) ۲/۵
۲) ۲/۵−
۳) ۲۵
۴) ۲۵−

۶۲- ذره‌ای با بار $۴\mu C-$ در یک میدان الکتریکی از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر کار انجام شده توسط نیروی میدان در این جابه‌جایی ۰/۱ mJ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو نقطه $(V_B - V_A = ?)$ چند ولت است؟

۱) ۲۵− ۲) ۲۵ ۳) ۴۰− ۴) ۴۰

۶۳- بار الکتریکی $q = -۵۰nC$ در راستای میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل می‌شود و انرژی پتانسیل آن ۲۰mJ کاهش می‌یابد. $V_A - V_B$ چند ولت است و جهت حرکت بار الکتریکی در مقایسه با جهت میدان الکتریکی چگونه است؟

۱) $۴\times۱۰^{+۵}$ و در جهت میدان
۲) $۴\times۱۰^{+۵}$ و در خلاف جهت میدان
۳) $-۴\times۱۰^{+۵}$ و در جهت میدان
۴) $-۴\times۱۰^{+۵}$ و در خلاف جهت میدان

۶۴- کدام گزاره در مورد یک رسانای باردار پس از تعادل الکتریکی درست است؟

۱) بار در سطح داخلی و خارجی رسانا یکسان پخش می‌شود.
۲) میدان الکتریکی در نقاط نوک‌تیز بیشتر است.
۳) چگالی سطحی بار در نقاط نوک‌تیز بیشتر است.
۴) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک‌تیز بیشتر است.

۶۵- چگالی سطحی بار در کرهٔ رسانایی به شعاع ۱cm برابر $\frac{۲}{\pi}\times۱۰^{-۵}\frac{C}{m^۲}$ می‌باشد. چه تعداد الکترون از این کره گرفته شده است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C)$

۱) $۱۲/۸\times۱۰^{۱۰}$ ۲) $۵\times۱۰^{۱۰}$ ۳) $۲\times۱۰^{۱۰}$ ۴) $۲\pi\times۱۰^{۱۰}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**شیمی**
**مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه**

**۶۶- کدام مطلب نادرست است؟**

۱) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

۲) با اینکه همهٔ مواد طبیعی و ساختگی از زمین به‌دست می‌آیند، اما جرم کل مواد در کرهٔ زمین به‌تقریب ثابت می‌ماند.

۳) هرچه میزان بهره‌برداری از منابع کشوری بیشتر باشد، آن کشور الزاماً توسعه‌یافته‌تر محسوب نمی‌شود.

۴) مصرف مواد معدنی در جهان برخلاف سوخت‌های فسیلی، با گذشت زمان افزایش یافته است.

**۶۷- در ارتباط با جدول دوره‌ای عنصرها کدام مطلب درست است؟**

۱) همهٔ عنصرهای هم‌گروه در جدول دوره‌ای، شمار الکترون ظرفیت برابری دارند.

۲) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را نافلزها تشکیل می‌دهند که به‌طور عمده، سمت راست و بالای جدول جای دارند.

۳) عنصرها را براساس رفتار می‌توان در سه دستهٔ فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

۴) در همهٔ دوره‌های جدول عنصرها از چپ به راست، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

**۶۸- با توجه به عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای عناصر، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی پر نمی‌کند؟**

**«..... عنصر گروه ۱۴، .....»**

۱) دومین ـ سطح صیقلی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۲) سومین ـ دارای رسانایی گرمایی است.

۳) نخستین ـ دارای رسانایی الکتریکی است.

۴) چهارمین ـ در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد.

**۶۹- کدام گزینه نادرست است؟**

۱) واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی با گرمای تولید شده در واکنش با گاز کلر، رابطهٔ وارونه دارد.

۲) در اتم عنصرهای یک دوره از جدول دوره‌ای، شمار لایه‌های الکترونی برخلاف عدد اتمی ثابت می‌ماند.

۳) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی آنها در از دست دادن الکترون وابسته است.

۴) تولید نور، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.

**۷۰- با توجه به جدول زیر که مربوط به عناصر گروه اول جدول دوره‌ای است، x، y، z و w به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی مطرح شده است؟**

| نماد شیمیایی عنصر | Li | x | K |
|---|---|---|---|
| آرایش الکترونی فشرده | | w | |
| تعداد لایهٔ الکترونی | | | z |
| شعاع اتمی (pm) | y | ۱۸۶ | ۲۳۱ |

۱) $[Ar]4s^1$ ـ ۳ ـ ۱۹۷ ـ Rb

۲) $[Ne]3s^1$ ـ ۴ ـ ۱۵۲ ـ Na

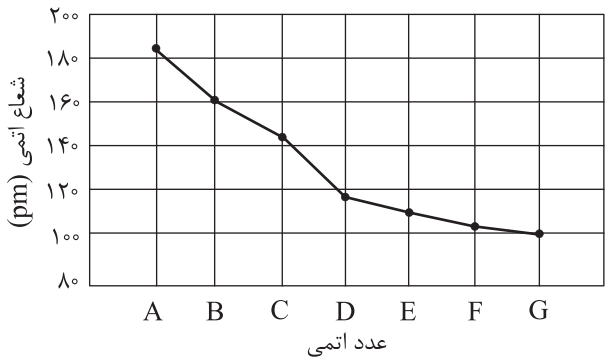
۳) $[Ar]4s^1$ ـ ۴ ـ ۱۹۷ ـ Rb

۴) $[Ne]2s^1$ ـ ۳ ـ ۱۵۲ ـ Na

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۷۱- با توجه به نمودار زیر که مربوط به تغییر شعاع اتمی عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای عنصرهاست، کدام گزینه درست است؟**




۱) شعاع اتمی عنصر فلزی با توانایی تشکیل یون دو بار مثبت به‌تقریب برابر ۱۵۰pm است.

۲) می‌توان پیش‌بینی کرد شعاع اتمی عنصر برم $(_{35}Br)$ به‌تقریب عددی کوچک‌تر از ۹۹pm است.

۳) شعاع اتمی عنصر فلزی که نسبت به سایر عناصر این دوره آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود، به‌تقریب برابر ۱۸۶pm است.

۴) خصلت نافلزی عنصری با شعاع اتمی تقریبی ۱۱۰pm بیشتر از عنصری با شعاع اتمی تقریبی ۱۰۵pm است.

**۷۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) به فلزهایی که زیر لایهٔ d اتم آنها در حال پر شدن است، فلزهای اصلی گفته می‌شود.

۲) در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، هشت عنصر در آرایش الکترونی خود زیر لایهٔ $3d^{10}$ دارند.

۳) عنصر $_{30}Zn$ در گروه دوم جدول دوره‌ای جای گرفته و همهٔ زیر لایه‌های آن از الکترون پر شده است.

۴) نخستین فلز واسطه، عنصری با عدد اتمی ۳۱ است که آرایش الکترونی یون پایدار آن شبیه به گاز نجیب آرگون است.

**۷۳- دربارهٔ عنصرهای مطرح شده کدام موارد از مطالب زیر درست است؟**

| ۷۲/۶۴ | ۱۹۷/۰۰۰ |
|---|---|
| Ge | Au |
| ۳۲ | ۷۹ |

**آ) عنصر Au فلزی سخت است که با گازهای هواکره واکنش نمی‌دهد.**

**ب) خواص فیزیکی Ge بیشتر به فلزات شبیه بوده، درحالی‌که رفتار شیمیایی آن همانند نافلزهاست.**

**پ) عنصر Au پرتوهای خورشیدی را به میزان زیادی بازتاب می‌کند.**

**ت) Ge مانند کربن با ضربه خرد می‌شود، ولی برخلاف سرب سطح صیقلی ندارد.**

۱) ب و ت ۲) ب و پ ۳) آ و پ ۴) پ و ت

**۷۴- با توجه به آزمایش شناسایی یون‌های عنصر آهن، کدام گزینه نادرست است؟**

۱) در شناسایی یون $Fe^{2+}$ با محلول سدیم هیدروکسید، رسوب سبزرنگ تولید می‌شود.

۲) آزمایش نشان می‌دهد که زنگ آهن حاوی یون $Fe^{3+}$ است.

۳) آهن در ترکیب‌های طبیعی خود به شکل کاتیون با بار الکتریکی +۲ و +۳ یافت می‌شود.

۴) با قرار دادن میخ آهنی درون محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ، در پایان واکنش، رنگ محلول تغییری نخواهد کرد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵- در کدام واکنش، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است؟

آ) $2Fe_2O_3(s)+3C(s)\xrightarrow{\Delta}4Fe(s)+3CO_2(g)$

ب) $Na_2O(s)+Cu(s)\xrightarrow{\Delta}2Na(s)+CuO(s)$

پ) $FeO(s)+2Na(s)\xrightarrow{\Delta}Na_2O(s)+Fe(s)$

ت) $2Na_2O(s)+C(s)\xrightarrow{\Delta}4Na+CO_2(g)$

۱) آ و پ ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) آ و ت

۷۶- کدام گزینه در مورد واکنش‌های داده شده درست است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)

| |
|---|
| a) $C_6H_{12}O_6(aq)\rightarrow C_2H_5OH(aq)+CO_2(g)$ |
| b) $Al(s)+Fe_2O_3(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+Fe(\ell)$ |

۱) واکنش (a) تخمیر بی‌هوازی گلوکز را نشان می‌دهد و جمع ضرایب استوکیومتری پس از موازنه برابر ۴ است.

۲) واکنش (b) ترمیت است و نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری آهن از آلومینیم بیشتر است.

۳) هر دو واکنش درواقع از جمله واکنش‌هایی هستند که بازده درصدی آنها صد است.

۴) از واکنش (a) برای تهیهٔ سوخت سبز (اتانول) و از آهن مذاب تولید شده در واکنش (b) برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) از آهن (III) اکسید به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

۲) مطابق روش گیاه‌پالایی، استخراج فلز روی برخلاف طلا و مس مقرون به صرفه است.

۳) در اعماق دریا، ستون‌هایی از جنس سولفید چندین فلز واسطه یافت می‌شود.

۴) از روش گیاه‌پالایی، در خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌تواند آن فلز را جذب کند.

۷۸- آهن در طبیعت به‌صورت کانهٔ هماتیت یافت می‌شود. از ۴۰ تن کانهٔ هماتیت حاوی $Fe_2O_3$ با خلوص ۷۰ درصد انتظار می‌رود چند تن آهن به‌دست آید؟ $(O=16\ ,\ Fe=56:g.mol^{-1})$

۱) ۶/۱۹ ۲) ۱۱/۲ ۳) ۱۴/۸ ۴) ۱۹/۶

۷۹- در طی فرایند تجزیهٔ ۴۰۰ گرم کلسیم کربنات خالص مطابق واکنش زیر که در یک کورهٔ آزمایشگاهی انجام شده است، اگر جرم فراوردهٔ جامد به‌دست‌آمده ۱۱۲ گرم باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(C=12\ ,\ O=16\ ,\ Ca=40:g.mol^{-1})$

$CaCO_3(s)\rightarrow CaO(s)+CO_2(g)$

۱) ۷۰ ۲) ۸۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- فلز آهن طبق واکنش زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. تیغهٔ فولادی به جرم ۱۰ گرم با خلوص ۷۲ درصد را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. به‌تقریب چند لیتر گاز هیدروژن با چگالی $۰/۰۸ g.L^{-1}$ تولید می‌کند؟

$(H = ۱ , Fe = ۵۶ : g.mol^{-1})$

$Fe(s) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_۲(aq) + H_۲(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۲/۵ ۲) ۵/۳ ۳) ۴/۲ ۴) ۳/۲

۸۱- اگر ۲ کیلوگرم مس (I) سولفید با خلوص ۸۰ درصد در واکنش با گاز اکسیژن ۱۶۰ گرم گاز $SO_۲$ تولید کند، بازده درصدی واکنش کدام است؟

$(O = ۱۶ , S = ۳۲ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$

$Cu_۲S + O_۲ \rightarrow Cu + SO_۲$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۲۵ ۲) ۳۵ ۳) ۷۵ ۴) ۵۶

۸۲- به‌دنبال بهبود کارایی زغال‌سنگ برای استفاده در نیروگاه‌ها، از واکنش به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه با عبور از روی کلسیم‌اکسید مطابق واکنش زیر استفاده می‌شود. اگر در واکنشی ۹۶ گرم از این گاز مصرف و بازده واکنش ۸۰ درصد باشد، جرم فراوردهٔ تولید شده برحسب گرم کدام است؟

$(O = ۱۶ , S = ۳۲ , Ca = ۴۰ : g.mol^{-1})$

$SO_۲(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_۳$

۱) ۱۴۴ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۵۸ ۴) ۱۶۲

۸۳- برای تهیهٔ ماده‌ای که در ساخت باتری‌ها کاربرد دارد، از واکنش لیتیم با گاز نیتروژن استفاده می‌شود. اگر از واکنش ۵۶ لیتر گاز نیتروژن مقدار ۱۴۰ گرم لیتیم نیترید تهیه شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود و شرایط انجام واکنش استاندارد (STP) در نظر گرفته شود.)

$(Li = ۷ , N = ۱۴ : g.mol^{-1})$

$Li(s) + N_۲(g) \rightarrow Li_۳N(s)$

۱) ۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۷۰ ۴) ۶۵

۸۴- کدام گزینه جای خالی عبارت‌های زیر را به‌ترتیب از راست به چپ به‌درستی تکمیل می‌کند؟

آ) غلظت ..... گونه‌های ..... در کف اقیانوس از ذخایر زیرزمینی آنها، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

ب) پایداری تأمین مواد اولیه و خام پاکت کاغذی نسبت به کیسهٔ پلاستیکی ..... است.

پ) نسبت آهن استخراج شده از سنگ معدن به منابع معدنی دیگر استفاده شده (به‌جز سنگ معدن) برابر ..... است.

۱) بیشتر ـ نافلزی ـ کمتر ـ یک ۲) کمتر ـ فلزی ـ بیشتر ـ دو

۳) بیشتر ـ فلزی ـ بیشتر ـ یک ۴) کمتر ـ نافلزی ـ کمتر ـ دو

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۸۵- همهٔ گزینه‌های مطرح شده درست هستند، به‌جز .....**

۱) فلزها منابعی تجدیدپذیرند، درحالی‌که آهنگ استخراج و مصرف آنها با آهنگ بازگشت فلز به طبیعت یکسان نیست.

۲) بازیافت فلزها راه مناسبی برای افزایش طول عمر این منابع و همچنین باعث کاهش ردپای کربن دی‌اکسید است.

۳) پژوهشگران برای میزان تأثیر یک فراورده بر محیط‌زیست در طول عمر آن از ارزیابی چرخهٔ عمر بهره می‌برند که شامل چهار مرحله است.

۴) جامعه‌ای در مسیر توسعهٔ پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد، در عین حال به محیط‌زیست آسیب کمتری زند و مردم به اخلاقی آراسته و به خوش‌نامی معروف باشند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir