



پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۰/۲۷

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



کد کنترل

121

A

دفترچه شماره ۱

دوره نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی - پایه یازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۸

مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضیات	۳۵	۱	۳۵	۶۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمونهای ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات
(کل فصل ۱)
احتمال
(مبانی احتمال - احتمال غیرهم‌شانس)
صفحه‌های ۱ تا ۴۷

هندسه ۲

دایره (کل فصل ۱)
تبدیل‌های هندسی
(درس اول: تبدیل‌های هندسی
تا انتهای بازتاب)
صفحه‌های ۹ تا ۳۸

حسابان ۱

جبر و معادله (کل فصل ۱) /
تابع (کل فصل ۲) /
توابع نمایی و لگاریتمی (تابع نمایی)
صفحه‌های ۱ تا ۷۹

شیمی

قدر هدایای زمینی را بدانیم (کل فصل ۱)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش‌های شیمیایی (گرمایشی))
صفحه‌های ۱ تا ۶۵

فیزیک

الکتریسیته ساکن (کل فصل ۱)
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(از ابتدای فصل تا انتهای
نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)
صفحه‌های ۱ تا ۶۶

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز

اهداف کوتاه‌مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی و مباحث آزمون بعد

اهداف میان‌مدت:

- پیشروی ۵۰ درصدی در نیم‌سال اول تا پایان آبان‌ماه
- پیشروی و جمع‌بندی کامل نیم‌سال اول تا پایان دی‌ماه
- پیشروی ۵۰ درصدی در نیم‌سال دوم تا پایان اسفندماه
- پیشروی و جمع‌بندی کامل نیم‌سال دوم تا پایان اردیبهشت‌ماه
- آزمون‌های ویژه جمع‌بندی و مرور در دی‌ماه، ایام نوروز و قبل از امتحان نهایی

اهداف بلندمدت:

- تسلط کامل بر کتاب درسی برای ۲۰ شدن در امتحان نهایی + ساختن پایه‌ای قوی برای موفقیت در کنکور



۱- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 + 3x - 1 = 0$ باشند، آنگاه حاصل $\frac{-x_1}{x_2} - \frac{x_2}{x_1}$ کدام است؟

- (۱) -۱۴ (۲) -۷ (۳) ۱۷ (۴) ۱۱

۲- مجموع اعداد طبیعی سه رقمی مضرب ۱۱ برابر a است. مجموع ارقام a کدام است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶ (۴) ۱۴

۳- در دایره‌ای نقاط $A(-2, 1)$ و $B(3, -2)$ دو سر یکی از قطرهای هستند. نسبت مساحت به محیط در این دایره کدام است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

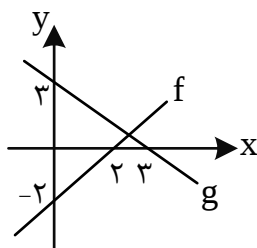
- (۱) $3/25$ (۲) $6/5$ (۳) $4/25$ (۴) $7/5$

۴- تابع $y = \sqrt{-x}$ را ۲ واحد به راست و یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم. اگر تابع نهایی را f بنامیم، بردهای توابع f و f^{-1} چند عضو مشترک صحیح دارند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۵- شکل زیر، نمودار توابع $f(x)$ و $g(x)$ را نمایش می‌دهد. نمودار تابع $(f \times g)(x)$ از کدام ناحیه محورها مختصات عبور نمی‌کند؟

مشابه تمرین کتاب درسی



- (۱) اول
(۲) دوم
(۳) سوم
(۴) چهارم

۶- اگر f و g توابعی وارون‌پذیر و $f(5x-2) = g^{-1}(2x+6)$ باشد، آنگاه حاصل $(g \circ f)(3)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۸

۷- اگر $f(x) = |x| - 1$ باشد، تعداد صفرهای تابع $g(x) = f \circ f(x)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۸- نمودار خط $y = -1$ و تابع $g(x) = -x + [x]$ در چند نقطه با هم برخورد می‌کنند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات



۹- مجموع جواب‌های معادله $9^x - 4(3^{x+1}) + 27 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۱۰- اگر تابع نمایی $f(x) = a^{-x} + k$ از نقاط $(-1, 4)$ و $(-2, 10)$ بگذرد، آن‌گاه k کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۱- در یک دنباله هندسی جملات شماره زوج از جملات شماره فرد بزرگ‌تر هستند. اگر جملات ششم و دهم دنباله به

ترتیب ۲ و $\frac{1}{8}$ باشند، مجموع هفت جمله اول دنباله کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) -۴۳ (۲) -۵۳ (۳) -۲۹ (۴) -۳۹

۱۲- اگر $x=2$ یکی از صفرهای تابع $f(x) = (x^2 + x)^2 - 18(x^2 + x) + k$ باشد، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین صفرهای این تابع کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۵

۱۳- اگر صفرهای تابع $f(x) = ax^2 + bx + a$ برابر اعداد مثبت α و β و $\alpha - \beta = 4$ باشد، آن‌گاه $\frac{b}{a}$ کدام است؟

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

۱۴- معادله $\sqrt{1 - \sqrt{3x - 5}} - \sqrt{4 - x} = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ریشه ندارد.

۱۵- اگر معادله $-x|x| - \frac{x}{|x|} = k$ جواب داشته باشد، آن‌گاه k شامل چند عدد صحیح نیست؟

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۶- مجموع فاصله نقطه $A(2, -2)$ از محور x ها و خط $d: 3x + 4y = 8$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۷- کدام گزینه، ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2 + 1$ ، $x \geq 0$ را نشان می‌دهد؟

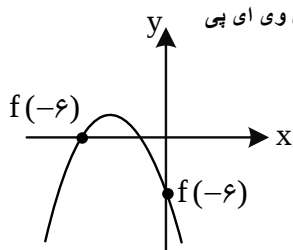
(۱) $f^{-1}(x) = \sqrt{x-1}$ ، $x \geq 0$

(۲) $f^{-1}(x) = \sqrt{x-1}$ ، $x \geq 1$

(۳) $f^{-1}(x) = \sqrt{x+1}$ ، $x \geq 0$

(۴) $f^{-1}(x) = \sqrt{x+1}$ ، $x \geq 1$

۱۸- نمودار سهمی $f(x) = -x^2 + mx + n$ به صورت مقابل است. $f(1)$ کدام است؟ آزمون وی ای پی



(۱) -۱۸

(۲) -۱۲

(۳) -۹

(۴) -۱۰

۱۹- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{32-4^x}}{\sqrt{81^x-27}}$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۰- مجموع اعداد طبیعی که در برد تابع $y = \frac{4^x - 3 \times 2^x - 4}{2^x - 4}$ قرار ندارند، کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۵

(۴) ۶

۲۱- اگر α و $\frac{1}{\beta}$ ریشه‌های معادله $2x^2 - 5x + 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله به صورت $\frac{1}{\alpha}$ و β است؟

(۱) $x^2 - 2x + 2 = 0$

(۲) $x^2 - 5x + 2 = 0$

(۳) $x^2 + 2x - 3 = 0$

(۴) $x^2 - 2x - 3 = 0$

۲۲- دوچرخه‌سواری در یک مسابقه، فاصله ۶ کیلومتری بین دو ایستگاه مشخص را در مسیر رفت با سرعت V طی می‌کند.

اگر در مسیر برگشت $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ از سرعت دوچرخه کاسته شود، نیم ساعت به زمان برگشت افزوده می‌شود. زمان رفت

چند برابر زمان برگشت است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

(۱) ۴/۵

(۲) ۷۵/۰

(۳) ۶۵/۰

(۴) ۵/۰

محل انجام محاسبات



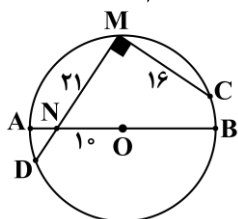
۲۳- اگر $f(x) = -x^2 + 1$ باشد، ریشه معادله $f^{-1} \circ f(x) = f^{-1}(f(x)) - 2 - 3$ کدام است؟

- (۱) $2 + \sqrt{6}$ (۲) $1 + \sqrt{6}$ (۳) $1 - \sqrt{6}$ (۴) $2 - \sqrt{6}$

۲۴- تابع $f(x) = \frac{x\sqrt{2}}{\sqrt{-x^2 + 7x - 10}} + ax^2$ با دامنه اعداد صحیح یک به یک نمی باشد. a کدام است؟

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

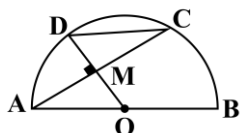
۲۵- در دایره شکل مقابل به مرکز O ، $MC = 16$ ، $MN = 21$ و $NO = 10$ می باشد. اندازه AN کدام است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۷
(۳) ۸
(۴) ۹

۲۶- در شکل مقابل وتر CD با قطر نیم دایره موازی و O مرکز نیم دایره است. اگر $AC \perp OD$ باشد، آن گاه کمان CD چند درجه است؟

مشابه تمرین کتاب درسی



- (۱) ۴۰
(۲) ۶۰
(۳) ۷۰
(۴) ۹۰

۲۷- در مثلث ABC با اضلاع $AB = 8$ ، $AC = 15$ و $BC = 17$ شعاع بزرگ ترین دایره محاطی خارجی چند واحد از قطر دایره محیطی بزرگ تر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) برابرند

۲۸- تصویر مربعی با محیط ۸ تحت یک تبدیل ایزومتري کدام است؟

- (۱) لوزی با مساحت ۸
(۲) مستطیل با مساحت ۸
(۳) مربع با مساحت ۴
(۴) مربع با مساحت ۸

محل انجام محاسبات



۲۹- بازتاب پاره خط AB نسبت به خط L پاره خط AB' است. مساحت مثلث ABB' کدام است؟



(۲) $3\sqrt{3}$

(۱) ۶

(۴) $\sqrt{3}$

(۳) ۹

۳۰- اگر ارزش گزاره $p \Rightarrow q$ نادرست و r گزاره دلخواهی باشد، ارزش گزاره $[q \Rightarrow (p \Rightarrow r)] \wedge (r \Rightarrow p)$ هم‌ارز منطقی کدام گزینه است؟ آزمون وی ای پی

مشابه تمرین کتاب درسی

(۴) F

(۳) T

(۲) $\sim r$

(۱) r

مشابه تمرین کتاب درسی

۳۱- نقیض گزاره $\forall x \in \mathbb{R} \exists y \in \mathbb{N}; x^2 = y \Leftrightarrow x < y$ کدام است؟

(۲) $\exists x \in \mathbb{R} \forall y \in \mathbb{N}; x^2 \neq y \Leftrightarrow x \geq y$

(۱) $\exists x \in \mathbb{R} \exists y \in \mathbb{N}; x^2 \neq y \Leftrightarrow x < y$

(۴) $\exists x \in \mathbb{R} \forall y \in \mathbb{N}; x^2 = y \Leftrightarrow x \geq y$

(۳) $\exists x \in \mathbb{R} \forall y \in \mathbb{N}; x^2 = y \Leftrightarrow x < y$

۳۲- مجموعه اعداد طبیعی تک رقمی چند زیرمجموعه دارد که شامل عدد ۳ باشد و اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو آن ۵ باشد؟

(۴) ۲۴

(۳) ۳۲

(۲) ۴۸

(۱) ۱۶

۳۳- متمم مجموعه $(A \cap (A' \cup B')) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B))$ با کدام مجموعه برابر است؟

(۴) $A \cap B$

(۳) $A \cup B$

(۲) B

(۱) A

۳۴- اگر در پرتاب یک تاس، احتمال آمدن اعداد زوج به صورت $p(2) = 2p(4) = 3p(6) = \frac{k+1}{4}$ و احتمال آمدن اعداد

فرد به صورت $p(1) = p(3) = 5p(5) = \frac{k}{4}$ باشد، پس از پرتاب تاس، با کدام احتمال عدد رو شده ۳ است؟

(۴) $\frac{5}{121}$

(۳) $\frac{3}{121}$

(۲) $\frac{5}{242}$

(۱) $\frac{3}{242}$

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۳۵- اگر $f(x) = \sqrt{1+x}$ و $g(x) = \sqrt{x-x^2}$ باشد، دامنه تابع $(f-g) \circ g$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) بی‌شمار

(۳) صفر

(۲) دو

(۱) یک

محل انجام محاسبات





بانک کنکور

شیمی

سؤالات کنکور طبقه‌بندی شده به صورت درس به درس و مبحثی
+ پاسخنامه ویژه ماز

- همه سؤالات کنکور به صورت درس به درس

- سؤالات میکرو طبقه‌بندی شده به ترتیب پیشروی مباحث

- پوشش تمامی کنکورهای داخل و خارج از کشور از ۹۸ تا ۱۴۰۳

- پاسخنامه ویژه ماز به همراه نکات، جداول و کادرهای جمع‌بندی کامل

- مناسب برای تمام دانش‌آموزان در طول سال و ایام جمع‌بندی





پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۰/۲۷

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

کد کنترل

122

A



دفترچه شماره ۲

دوره نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی - پایه یازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۸

مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۶	۶۰	۳۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۶۱	۸۵	۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

۳۶- هر یک از عبارات‌های زیر مربوط به کدام یک از اصل‌ها یا قانون‌های مرتبط با بارهای الکتریکی است؟

الف: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است.

ب: در تجربه‌هایی مانند مالش اجسام به یکدیگر اگر جسم خنثی الکترون به دست آورد یا از دست بدهد، همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

(۱) اصل پایستگی بار، اصل کوانتیده بودن بار (۲) قانون کولن، اصل کوانتیده بودن بار

(۳) اصل پایستگی بار، قانون کولن (۴) اصل کوانتیده بودن بار، قانون کولن

۳۷- یک میله پلاستیکی را در اثر مالش به پارچه پشمی، باردار می‌کنیم. بزرگی بار الکتریکی موجود در میله پلاستیکی

چند کولن می‌تواند باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) 6×10^{-19} (۲) 8×10^{-19} (۳) 8×10^{-18} (۴) 4×10^{-19}

۳۸- مطابق شکل زیر، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده‌ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش

می‌دهیم. با فرض باردار شدن هر دو لوله کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟



انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

الف: پارچه کتان دارای بار مثبت می‌شود.

ب: نیروی بین دو لوله کاغذی پس از مالش آن‌ها به پارچه‌ها، رانشی است.

پ: هرچه لوله‌های کاغذی را در فاصله بیش‌تری از هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها کوچک‌تر می‌شود.

(۱) «ب» و «پ» (۲) «الف» و «ب» (۳) «پ» (۴) «الف»

۳۹- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی یک خط راست قرار دارند و فاصله بارهای سمت راست و چپ از بار میانی یکسان

است. اگر ذره سمت راست به جای بار q ، بار $2q$ - داشته باشد، اندازه و جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار میانی

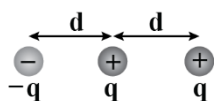
چگونه تغییر می‌کند؟ آزمون وی ای بی

(۱) اندازه نیرو $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود و جهت آن برعکس می‌شود.

(۲) اندازه نیرو $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود، ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.

(۳) اندازه نیرو $\frac{3}{4}$ برابر می‌شود و جهت آن برعکس می‌شود.

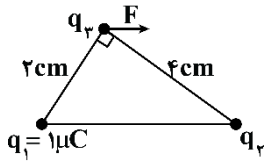
(۴) اندازه نیرو $\frac{3}{4}$ برابر می‌شود، ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.



محل انجام محاسبات



۴۰- سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل زیر در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص ناشی از دو ذره q_1 و q_2 به ذره q_3 برابر F باشد، چند میکروکولن است؟ (بردار F با وتر مثلث موازی است.)



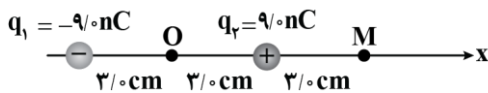
(۲) -۸

(۱) +۸

(۴) -۲

(۳) +۲

۴۱- شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم‌اندازه و غیرهم‌نام (دوقطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصله دو بار از هم 6 cm است. اختلاف اندازه میدان الکتریکی خالص در نقاط O و M چند واحد SI است؟



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

(۴) 10^5

(۳) 8×10^4

(۲) $1/8 \times 10^5$

(۱) $1/8 \times 10^4$

۴۲- یکای ثابت کولن برحسب یکاهای اصلی در SI کدام است؟

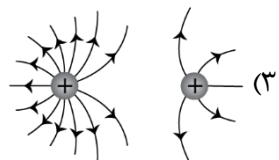
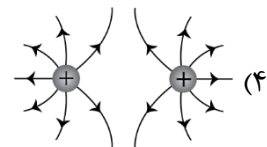
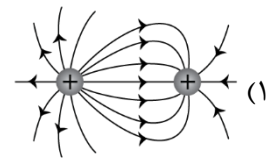
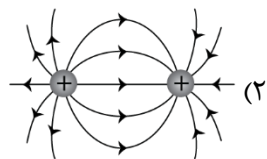
(۴) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2}$

(۳) $\frac{\text{kg.m}^3}{\text{A}^2.\text{s}^2}$

(۲) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2.\text{s}^4}$

(۱) $\frac{\text{kg.m}^3}{\text{A}^2.\text{s}^4}$

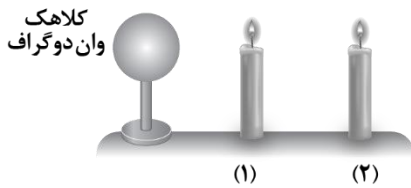
۴۳- کدام یک از شکل‌های زیر، خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو بار مثبت با اندازه‌های متفاوت به درستی نشان می‌دهد؟



محل انجام محاسبات



۴۴- در شکل زیر، اگر به کلاهک مولد وان دوگراف مقدار زیادی بار الکتریکی منفی داده شود، شعله شمع انحراف بیش تری پیدا می کند، علت این انحراف این است که شعله شمع دارای یون های است که توسط وان دوگراف جذب می شوند. آزمون وی ای پی



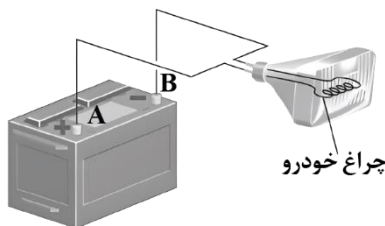
(۱) (۱)، مثبت

(۲) (۱)، منفی

(۳) (۲)، مثبت

(۴) (۲)، منفی

۴۵- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه های باتری خودروی نشان داده شده در شکل زیر، برابر $24V$ است. اگر بار الکتریکی $q = 5mC$ از پایانه منفی به پایانه مثبت باتری جابه جا شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن بر حسب ژول کدام است؟



(۱) $0/12$

(۲) $-0/12$

(۳) 120

(۴) -120

۴۶- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقاط A و B در یک میدان الکتریکی یکنواخت برابر $V_A = 60V$ و $V_B = 20V$ است. ذره ای با بار الکتریکی $q = -2\mu C$ با تندی ثابت از نقطه A به نقطه B منتقل می شود. کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

E	
•A	•B

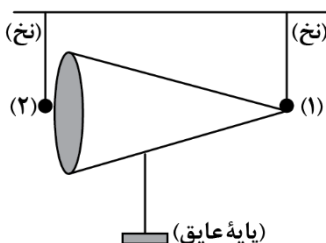
(۱) جهت میدان الکتریکی به سمت راست است.

(۲) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q به اندازه $80\mu J$ افزایش می یابد.

(۳) کار نیروی الکتریکی بر روی بار q برابر $80\mu J$ است.

(۴) میدان الکتریکی در نقاط A و B هم اندازه است.

۴۷- مطابق شکل، دو آونگ فلزی خنثی در تماس با جسم فلزی دوکی شکل هستند، به کمک مولد وان دوگراف به جسم دوکی شکل بار الکتریکی می دهیم. کدام آونگ بیش تر منحرف می شود و از این آزمایش چه نتیجه ای می گیریم؟



(۱) (۱)، بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می شود.

(۲) (۱)، تراکم بارهای الکتریکی در نقاط نوک تیز رسانا بیش تر است.

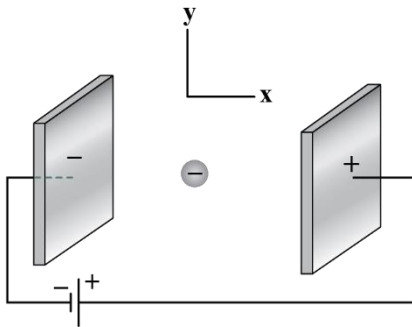
(۳) (۲)، بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می شود.

(۴) (۲)، تراکم بارهای الکتریکی در نقاط نوک تیز رسانا بیش تر است.

محل انجام محاسبات



۴۸- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانا و بزرگ با فاصله $2/00\text{cm}$ را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل 100V وصل می‌کنیم. اگر ذره‌ای به جرم 5 میلی‌گرم با بار الکتریکی $-10\mu\text{C}$ را بین این دو صفحه رها کنیم، بردار شتاب ذره در SI کدام است؟ (از اثر نیروی گرانش و مقاومت هوا بر ذره صرف‌نظر می‌کنیم.)



- (۱) $10\vec{i}$
(۲) $-10\vec{i}$
(۳) $10^4\vec{i}$
(۴) $-10^4\vec{i}$

۴۹- دو صفحه فلزی با ابعاد $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ که بین آن‌ها هوا است را در فاصله چند سانتی‌متری از هم قرار دهیم تا خازنی با ظرفیت 2pF ساخته شود؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

- (۱) $4/5$ (۲) 9 (۳) 18 (۴) $2/25$

۵۰- یک خازن تخت شارژ شده را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحه‌های خازن دو برابر شود، میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) 1 (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) 2 (۴) 4

۵۱- ظرفیت خازنی $6\mu\text{F}$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن V_1 است. اگر $24\mu\text{C}$ بار الکتریکی را از صفحه مثبت آن به صفحه منفی انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $72\mu\text{J}$ تغییر می‌کند. V_1 چند ولت است؟

- (۱) 5 (۲) 10 (۳) 8 (۴) 4

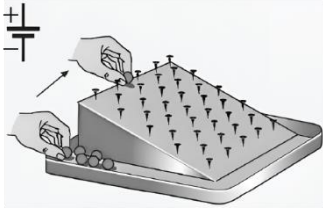
۵۲- مقدار تقریبی جریان برای نورون‌های مغزی 1nA است. در مدت یک شبانه‌روز، چند کولن بار الکتریکی از یک مقطع مشخص نورون می‌گذرد؟

- (۱) $8/64 \times 10^{-5}$ (۲) $2/4 \times 10^{-5}$ (۳) $8/64 \times 10^{-3}$ (۴) $2/4 \times 10^{-3}$

محل انجام محاسبات



۵۳- شکل زیر یک مشابَهت‌سازی مکانیکی برای درک مقاومت و نیروی محرکه الکتریکی را نشان می‌دهد که در آن بر روی سطح شیب‌داری میخ‌هایی تعبیه شده و تیله‌ها از ارتفاع بالای سطح شیب‌دار رها می‌شوند و سپس دوباره به بالای سطح شیب‌دار بازگردانده می‌شوند. در این مشابَهت‌سازی، میخ‌ها شبیه؛ و تیله‌ها شبیه در مدار الکتریکی هستند.



(۱) اتم‌های رسانا - الکترون‌های آزاد

(۲) پروتون‌های رسانا - بارهای مثبت

(۳) پروتون‌های رسانا - الکترون‌های آزاد

(۴) اتم‌های رسانا - بارهای مثبت

۵۴- دو سر سیمی آهنی به طول 10 m و سطح مقطع 5 mm^2 را به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل کنیم تا جریان 4 A از آن بگذرد؟ ($\rho = 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$)

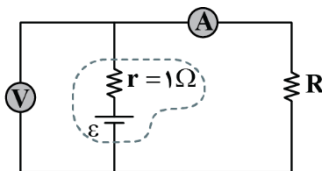
(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

(۲) ۸

(۱) ۴

۵۵- در مدار زیر، آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی به ترتیب مقادیر $1/5\text{ A}$ و 6 V را نشان می‌دهند. مقاومت R و نیروی محرکه باتری به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI هستند؟



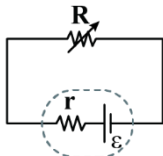
(۱) ۴، ۶

(۲) ۴، ۷/۵

(۳) ۶، ۶

(۴) ۶، ۷/۵

۵۶- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا را یک بار برابر 4Ω و بار دیگر برابر 8Ω قرار می‌دهیم. اگر جریان گذرنده از باتری در حالت دوم ۴۰ درصد کم‌تر از حالت اول باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



(۲) ۲

(۱) ۱

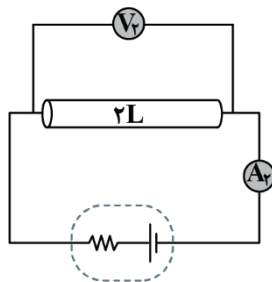
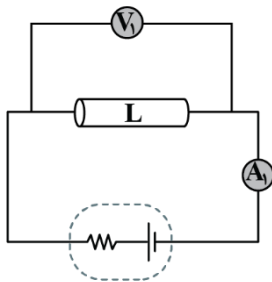
(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات



۵۷- مطابق شکل، دو قطعه سیم هم جنس و هم دما با طول های متفاوت و سطح مقطع یکسان را به دو باتری مشابه وصل کرده ایم. اگر آمپرسنج های (۱) و (۲) به ترتیب مقادیر $1/8A$ و $1A$ را نشان دهند و ولت سنج (۱) مقدار $7/2V$ را اندازه بگیرد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟ (همه آمپرسنچ ها و ولتسنچ ها آرمانی هستند).



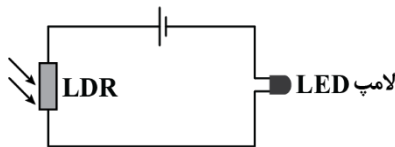
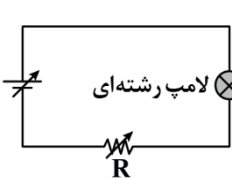
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۸- در مدار سمت چپ یک بار، مقاومت رئوستا را کاهش می دهیم و بار دیگر نیروی محرکه باتری را افزایش می دهیم. نور لامپ LED در مدار سمت راست در این دو حالت به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟



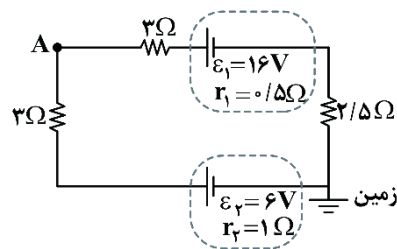
(۱) کاهش، کاهش

(۲) کاهش، افزایش

(۳) افزایش، افزایش

(۴) افزایش، کاهش

۵۹- در مدار شکل مقابل، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



۶ (۱)

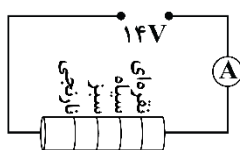
۱۰ (۲)

۶- (۳)

۱۰- (۴)

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته دار آزمون های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۶۰- مطابق شکل زیر، یک مقاومت کربنی به اختلاف پتانسیل ۱۴ ولت وصل شده است. با صرف نظر از تلرانس مقاومت، آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می دهد؟ (نارنجی = ۳، سیاه = ۰ و سبز = ۵) آزمون وی ای پی



۰/۲ (۱)

۰/۴ (۲)

۰/۶ (۳)

۰/۸ (۴)

محل انجام محاسبات



۶۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) بیشترین فلزی که در صنعت به کار می‌رود، ۸ الکترون با $n + l = 5$ دارد.
- (۲) ماده به کار رفته در صنعت برای استخراج آهن، عنصر اصلی سازنده نفت خام است.
- (۳) سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.
- (۴) پالایش نفت خام و استفاده از فراورده‌های آن، هزینه تولید انرژی الکتریکی را کاهش داد.

۶۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد الکل به کار رفته به عنوان ضد عفونی کننده نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۴ است.
- (۲) استفاده از گلوکز به جای گاز اتن برای تولید آن موجب کاهش گرمایش زمین می‌شود.
- (۳) حلالی بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- (۴) فرایند تولید آن در صنعت در محیطی اسیدی انجام می‌شود.

۶۳- کدام مورد درباره ۱-بوتن و ۲-بوتن درست هستند؟

- الف: در ۲-بوتن برخلاف ۱-بوتن دومین کربن زنجیره اصلی، پیوند دوگانه دارد.
- ب: در ساختار ۲-بوتن دو اتم کربن به یک اتم هیدروژن متصل هستند.
- پ: در ساختار ۱-بوتن دو اتم کربن به سه اتم هیدروژن متصل هستند.
- ت: برای رسم ساختار پیوند-خط هر دو ماده به ۴ خط نیاز است.

- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۶۴- به طور کلی در میان چهار هالوژن اول جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی

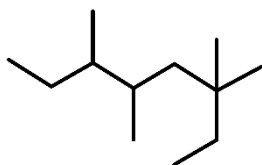
- (۱) نقطه جوش کاهش می‌یابد.
- (۲) جنبش مولکول‌ها کاهش می‌یابد.
- (۳) شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- (۴) واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

۶۵- اگر تفاوت درصد جرمی کربن و هیدروژن در آلکینی برابر ۸۰ درصد باشد، در ساختار آن چند جفت الکترون پیوندی

وجود دارد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۷ (۲) ۱۱ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۶۶- نام آلکان مقابل بر اساس قواعد آیوپاک چیست و در ساختار آن چند اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل است؟



(۱) ۲-اتیل-۴،۲-تری-متیل هپتان - ۳

(۲) ۲-اتیل-۴،۲-تری-متیل هپتان - ۲

(۳) ۳،۳،۵-تری-متیل اوکتان - ۳

(۴) ۳،۳،۵-تری-متیل اوکتان - ۲

۶۷- اگر در واکنش سوختن آلکینی در دمای ثابت، حجم اکسیژن مصرف شده ۱/۸ برابر حجم کربن دی‌اکسید تولید شده

باشد، بازده این واکنش به تقریب چند درصد است؟

- (۱) ۶۷ (۲) ۷۴ (۳) ۸۳ (۴) ۸۹

محل انجام محاسبات



۶۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف: گریس را می توان بخشی از نفت سفید در نظر گرفت.

ب: گازوئیل در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک یافت می شود.

پ: اوکتان نسبت به دکان در قسمت های بالاتر برج تقطیر خارج می شود.

ت: با افزایش درصد جرمی کربن در آلکان های راست زنجیر، گرانیروی افزایش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- یک گرم از کدام ترکیب زیر با مقدار بیشتری گاز هیدروژن واکنش می دهد؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

۱) پروپن ۲) بنزن ۳) ۲-بوتین ۴) نفتالن

۷۰- ۹۰ گرم پتاسیم نیترات ناخالص در اثر گرما مطابق واکنش موازنه نشده $KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$ در

ظرفی با بازده ۷۵ درصد تجزیه می شود. اگر بعد از انجام این واکنش، ۸۲ گرم جامد در ظرف موجود باشد، درصد

خلوص این نمونه پتاسیم نیترات به تقریب برابر چند درصد است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39: g.mol^{-1}$)

۱) ۷۴/۸ (۲) ۴۱/۷ (۳) ۶۲/۴ (۴) ۳۱/۲

۷۱- نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در اولین آلکان راست زنجیر مایع در دمای اتاق برابر است و برای سوختن هر مول از سوخت فندک به مول گاز اکسیژن نیاز است.

۱) ۶/۵ - ۲/۴ (۲) ۸ - ۲/۴ (۳) ۸ - ۲/۵ (۴) ۶/۵ - ۲/۵

۷۲- چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش گاز کلر و گاز هیدروژن در دما و فشار ثابت درست است؟

الف: در این واکنش سطح انرژی فراورده بالاتر از واکنش دهنده ها است.

ب: به مرور زمان و با انجام واکنش، حجم گاز درون ظرف واکنش کاهش می یابد.

پ: واکنشی است که به کندی انجام می شود و طی آن گرما به سامانه وارد می شود.

ت: در این واکنش مقدار انرژی گرمایی گاز درون ظرف واکنش به تقریب ثابت می ماند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد گرافیت و الماس نادرست است؟ آزمون وی ای پی

۱) نحوه اتصال اتم ها در این دو آلوتروپ کربن متفاوت است.

۲) واکنش تبدیل گرافیت به الماس واکنشی گرماگیر خواهد بود.

۳) برای تولید گرمای برابر در واکنش سوختن، به مقدار الماس بیشتری نیاز است.

۴) سطح انرژی یک مول الماس بیش از یک مول گرافیت بوده و گرافیت پایدارتر است.

۷۴- اگر یک قطعه ۸۰۰ گرمی آهن با دمای $100^{\circ}C$ را درون ۳ کیلوگرم آب با دمای $10^{\circ}C$ فرو کنیم، چند کیلوژول گرما میان

آب و آهن منتقل می شود؟

($c_{\text{آب}} = 4/2, c_{\text{آهن}} = 0/45: J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$)

۱) ۶۳۰ (۲) ۶۳ (۳) ۳۱۵ (۴) ۳۱/۵

محل انجام محاسبات



۷۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) گرمای مورد نیاز برای تبخیر یک گرم آب بیشتر از گرمای لازم برای ذوب یک گرم یخ است.
 (۲) گرمای لازم برای تصعید یک گرم نفتالن بیشتر از گرمای لازم برای ذوب همین مقدار است.
 (۳) اگر در سوختن متان، به جای بخار آب، آب مایع تولید شود، گرمای مبادله شده زیاد می شود.
 (۴) مولکول چربی در مقایسه با مولکول روغن با مقدار هیدروژن بیشتری واکنش می دهد.

۷۶- اگر درصد خلوص یک نمونه SiO_2 برابر ۹۰ درصد باشد، اختلاف درصد جرمی سیلیسیم و اکسیژن در این نمونه برابر چند درصد بوده و ۹۰ گرم کربن با چند گرم از این ماده واکنش می دهد؟ ($C = 12, O = 16, Si = 28: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۵۰۰ - ۶ (۲) ۲۵۰ - ۶ (۳) ۲۵۰ - ۴ (۴) ۵۰۰ - ۴

۷۷- یخچال صحرایی طراحی شده توسط محمد باه آبا، از دو ظرف سفالی که میان آن دو با شن پر شده است، تشکیل شده است و گرمای تبخیر آب از دیواره ظرف بیرونی، از یخچال تأمین می شود.

- (۱) خشک - سامانه (۲) خشک - محیط (۳) خیس - سامانه (۴) خیس - محیط

۷۸- اگر مطابق واکنش موازنه نشده $CS_2(l) + H_2O(l) + 119 kJ \rightarrow H_2S(g) + CO_2(g)$ برای تولید ۵۰ گرم H_2S به ۱۴۰ کیلوژول گرما نیاز باشد، بازده انجام این واکنش چند درصد است؟

- (۱) ۸۴ (۲) ۷۵ (۳) ۷۰ (۴) ۶۲/۵

۷۹- با توجه به جدول زیر، کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

	گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵
دوره ۳	M	A	B
دوره ۴	D		
دوره ۵		N	

- الف: عنصر A جامدی شکننده بوده و سطحی درخشان دارد.
 ب: عنصر N رسانای گرما بوده و برخلاف عنصر D رسانای خوب الکتروسیته است.
 پ: در عنصر B شمار الکترون ها با $l = 1$ ، $1/5$ برابر شمار الکترون ها با $l = 0$ است.
 ت: عنصر M در مقایسه با عنصر D، سه الکترون لایه آخر خود را راحت تر از دست می دهد.
 (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت»
 (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۸۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) استخراج به کمک گیاهان اولین فلزی که لایه سوم الکترونی کاملی دارد، صرفه اقتصادی ندارد.
 (۲) محلول حاصل از واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات سبزرنگ خواهد بود.
 (۳) آرایش الکترونی آنیون و کاتیون سازنده ترکیب یونی اسکاندیم کلرید مشابه است.
 (۴) در عنصر V^{3+} و یون V^{3+} شمار الکترون ها در بیرونی ترین زیرلایه برابر است.

محل انجام محاسبات



۸۱- یکی از مواد طلایی رنگ موجود در طبیعت که ممکن است با طلا اشتباه گرفته شود، پیریت بوده که نمونه ناخالص FeS_2 است. اگر از ۴۰۰ گرم از این ماده، ۱۶۵/۲ گرم آهن استخراج شود، درصد ناخالصی این نمونه چقدر است؟
($S = ۳۲, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$)

(۱) ۸ (۲) ۹/۵ (۳) ۱۱/۵ (۴) ۱۳

۸۲- اگر بتوان فلز X را توسط فلز Y ، از سنگ معدن آن استخراج کرد، کدام یک از مقایسه‌ها درست است؟

(۱) دشواری شرایط نگهداری: $Y < X$ (۲) تمایل به تشکیل کاتیون: $Y < X$

(۳) سرعت واکنش در هوای مرطوب: $X < Y$ (۴) واکنش پذیری: اکسید $Y < X$

۸۳- کلسیم اکسید به ترتیب با بازده درصدی ۶۰ و ۸۰، با گوگرد دی اکسید و کربن دی اکسید واکنش می دهند. تفاوت جرم کلسیم کربنات و کلسیم سولفیت ($CaSO_3$) که از واکنش یک گرم کلسیم اکسید تولید می شود، به تقریب چند میلی گرم است؟

($C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۸۶ (۲) ۲۱۴ (۳) ۱۴۳ (۴) ۱۰۷

۸۴- در دوره سوم جدول تناوبی بدون در نظر گرفتن گاز نجیب،

(۱) شعاع اتمی فلزها با افزایش بار یون پایدار، افزایش می یابد.

(۲) شعاع اتمی نافلزها با واکنش پذیری آنها نسبت عکس دارد.

(۳) کوچک ترین شعاع اتمی به جامدی با سطح کدر در هوای اتاق تعلق دارد.

(۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی جامد زردرنگ و فلزی که با چاقو بریده می شود، برابر ۰/۵ است.

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته دار آزمون (های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۸۵- جدول زیر مقدار فراورده های حاصل از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن را نشان می دهد. فرمول شیمیایی این هیدروکربن کدام یک از گزینه های زیر می تواند باشد؟

آب	کربن دی اکسید	فراورده
۰/۱۵	۰/۲	مقدار (مول)

$C_{10}H_{18}$ (۴)

C_8H_{12} (۳)

C_7H_6 (۲)

C_5H_8 (۱)

محل انجام محاسبات



بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

$\frac{2}{8}$ پایانی نیم سال اول



$\frac{1}{8}$ نیم سال دوم



میزان پیشروی:

تاریخ برگزاری: ۱۱ بهمن

آمار و احتمال

احتمال
(مبانی احتمال از ابتدای تشخیص
فضای نمونه - احتمال غیرهم‌شانس -
احتمال شرطی
تا انتهای قانون ضرب احتمال)
صفحه‌های ۳۹ تا ۵۴

هندسه ۲

تبدیل‌های هندسی و کاربردها
(درس اول: تبدیل‌های هندسی - بازتاب -
انتقال - دوران)
صفحه‌های ۳۲ تا ۴۳

حسابان ۱

تابع (از محاسبهٔ وارون یک تابع
تا پایان فصل ۲) /
توابع نمایی و لگاریتمی
(تابع نمایی، تابع لگاریتمی و لگاریتم)
صفحه‌های ۵۷ تا ۸۵

شیمی

در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای آنتالپی پیوند،
راهی برای تعیین ΔH واکنش)
صفحه‌های ۵۱ تا ۷۲

فیزیک

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(از ابتدای عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی
تا انتهای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه‌های ۵۱ تا ۷۰

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پیش آموزش کشور

حکومت
سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا



زبختار



join us ...



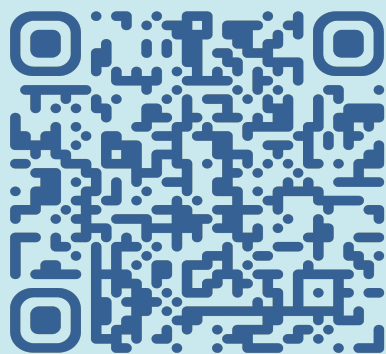
دفترچه پاسخ

دوره نیم سال اول



پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۰/۲۷



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی – پایه یازدهم آزمون الکترونیکی ماز – مرحله ۸

دروس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
ریاضیات	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	حسین نادری – فرشاد حسن زاده – جهان بخش نیکنام محدثه شیخعلی – سجاد داوطلب – حمیدرضا ولیپور علی آزاد – امیرحسین تقی زاده – علیرضا کاظمی بقا جلیل احمد میربلوچ – مهرداد اسپیدکار – سوگند روشنی	محسن جواهری – مهرداد اسپیدکار علیرضا ملک حسینی
فیزیک	سجاد صادقی زاده	سجاد صادقی زاده – سارا قانع – علیرضا محمدی محمد جواد سورچی – مجید رجبی وندچالی کامران ابراهیمی	محمد جواد سورچی حامد نبی منصور
شیمی	علی ترابی	علی ترابی	محمد داودآبادی فراهانی سعیده محبی – امیر بصراوی حسین داودی

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

سلام، دمت گرم که تلاشت رو ادامه میدی و با نتیجه آزمونت یادگیریت رو کامل میکنی!

خیال کن میخوای توی شب تاریک از یک جنگل عبور کنی و به مقصدی که اولین باره سمتش میری برسی. اگه توی این مسیر یک چراغ و یک مسیریاب داشته باشی خیالت راحت‌تره ولی قدم‌ها رو خودت باید برداری ما همراهت هستیم تا توی این مسیر که بارها با دانش‌آموزهای موفق دیگه طی کردیم، تو رو به سمت هدفت راهنمایی کنیم. امسال بیش از ۲۰۰ هزار نفر در آزمون‌های متوسطه دوم ماز شرکت می‌کنن و شما میتونی ارزیابی دقیقی از خودت داشته باشی و با این بازخورد از یک جامعه آماری بالا ساعت مطالعات رو بالا ببری و روش مطالعات رو اصلاح کنی و مرحله به مرحله خودت رو به هدفت نزدیک‌تر کنی. ما هم تلاشمون رو می‌کنیم که هرچی به عنوان چراغ و مسیریابی نیاز داری در اختیارت بذاریم تا با خیال راحت این مسیر رو طی کنی:

حالایک سری از کارهایی که به ویژگی‌های آزمون اضافه کردیم رو بهت میگم...



بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

برنامه مطالعاتی برای تمام رشته‌ها و تمام پایه‌ها: می‌دونیم که برنامه‌ریزی و رسیدن به بودجه‌بندی آزمون کار سختیه و کلی انرژی باید صرف این برنامه‌ریزی بشه! پس ما بعد از هر آزمون، تمام لقمه‌های مطالعاتی + یک پلتفرم مطالعاتی (کاربرگ مطالعاتی) برای رسیدن به آزمون بعد در اختیارتون قرار می‌دیم تا با خیال راحت و بدون دغدغه، برنامه‌ریزی کنید و به آزمون بعد برسید.

پاسخنامه ویدیویی: با اینکه پاسخنامه آزمون رو سعی می‌کنیم به کامل‌ترین شکل ممکن براتون بنویسیم؛ اما باز هم اگه برای حل برخی سؤالات دچار ابهام شدین می‌تونید از پاسخنامه ویدیویی آزمون استفاده کنید. این پاسخنامه توسط اساتید کلاس آنلاین ماز و مؤلفان و طراحان آزمون ماز حاضر میشه.

آزمون‌های تیک آبی برای جلوگیری از تقلب: درسته که ما تبلیغات تلویزیونی آن چنانی نداریم، اما به لطف نظرات مثبت شما، جامعه آماری ماز خیلی زیاد شده و کسب رتبه واقعی در این جامعه آماری می‌تونه بهتون کمک کنه که رتبه واقعی‌تون در کنکور رو هم تخمین بزنید.

حالا برای اینکه شانس تقلب در آزمون به حداقل برسه، در برخی از آزمون‌های ماز برای یک درس، آزمون تیک آبی گرفته میشه (حدود ۱۰ تا ۱۵ سؤال) که این آزمون برای هر فرد متفاوت از بقیه افراد هست، تأثیری هم در درصد و کارنامه نداره، اما اگه تفاوت تراز یک نفر در این آزمون با همون درس در آزمون ماز، فاحش باشه، به این معنی هست که احتمالاً این فرد تقلب کرده و به این فرد رتبه داده نمیشه، تا کسانی که تقلب نکردن، رتبه واقعی خودشون رو ببینن. پس حتماً در آزمون تیک آبی شرکت کنید و به همه سؤالاتش پاسخ بدید.

سرنخ برای درصد گرفتن در درس‌های دشوار: بعضی درس‌ها ذاتاً دشوار هستن، نه فقط برای شما، برای همه! به طور مثال درس ریاضی برای خود من (رسول خنجری)، درس سختی بوده همیشه! اما توی کنکور خودم (کنکور ۹۲)، ریاضی رو تقریباً ۵۷ درصد زدم! چطوری؟ با پیدا کردن سؤال‌های آسون (به جای اتلاف وقت سر سؤال‌های سخت)! حالا برای یادگیری این استراتژی و درصد گرفتن در درس‌های دشوار، داخل بعضی از آزمون‌ها براتون سرنخ‌هایی گذاشتیم، مثلاً سرنخ سؤالات «مشابه تمرین کتاب درسی» در این آزمون! این سؤالات هم به درد امتحان نهایی‌تون میخورن، هم میتونن توی کنکور طرح بشن! و هم حل کردنشون براتون راحت‌تره! و باید یاد بگیرید این جنس سؤالات رو داخل هر آزمونی از جمله کنکور، پیدا کنید و اول اونارو حل کنید.

کلام آخر:

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۳۲- حداقل چند عضو از مجموعه اعداد طبیعی کمتر از ۲۱ انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم حداقل ۲ عضو با تفاضل ۱۱ در بین آن‌ها وجود دارد؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

(مرحله ۱۸ آزمون‌های سالیانه - ریاضیات رشته ریاضی)

۳۹- حداقل چند عضو از مجموعه $\{14, 15, 16, \dots, 20, 22, 23, 24, \dots, 28\}$ انتخاب کنیم تا به طور قطع، لااقل سه عضو انتخاب شده اعداد متوالی باشند؟

۹ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضیات رشته ریاضی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



سلام به همه مازی‌های عزیز
ما اومدیم با یکی دیگه از آزمون‌هامون
توی این آزمون یه سری مباحث جدید بهمون اضافه شدن حالا اگه می‌خوای ببینی توی این آزمون چه خبره باهامون همراه باش...
- آقا! + بله؟

- توی این آزمون دقیقاً از چه قسمت‌هایی سوال طرح کردین؟
+ مباحثی که توی این آزمون از سوال اومده رو می‌تونن توی جدول پایینی ببینی...

کتاب	فصل	مباحث	تعداد سوال
حسابان ۱	فصل اول	مجموع جملات دنباله‌های حسابی و هندسی	۲
		معادلات درجه دوم	۴
		معادلات گویا و گنگ	۲
		قدر مطلق و ویژگی‌های آن	۱
		هندسه تحلیلی	۲
	فصل دوم	انواع توابع	۱
		وارون توابع	۳
		اعمال روی توابع و ترکیب توابع	۶
		توابع نمایی	۵
هندسه ۲	فصل اول	مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره	۱
		رابطه‌های طولی در دایره	۱
		چندضلعی‌های محاطی و محیطی	۱
	فصل دوم	تبدیل‌های هندسی	۲
آمار و احتمال	فصل اول	آشنایی با منطق ریاضی	۲
		جبر مجموعه‌ها	۲
	فصل دوم	مبانی احتمال	۰
		احتمال غیرهم‌شانس	۱

- آقا! + بله؟

از این مباحثی که گفتین، کدوما مهم‌ترن؟
خب همه مباحث اهمیت خاص خودشون رو دارن و میتونن به صورت مجزا و یا ترکیبی با بقیه مباحث توی کنکور مطرح بشن ولی اگه بخوام مهم‌ترها رو بگم، از بین همه این مباحث، قسمت‌های "معادلات درجه دوم" و "اعمال روی توابع و ترکیب توابع" در حسابان قسمت "زاویه‌ها و رابطه‌های طولی در دایره" و همچنین قسمت‌های "آشنایی با منطق ریاضی و جبر مجموعه‌ها" در آمار و احتمال اهمیت زیادتری دارن.

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم تحلیل آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره.

آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع‌زاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۱- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 + 3x - 1 = 0$ باشند، آن‌گاه حاصل $\frac{-x_1}{x_2} - \frac{x_2}{x_1}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۱۷ (۳)

-۷ (۲)

-۱۴ (۱)

(آسان - جبر و معادله - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{-x_1}{x_2} - \frac{x_2}{x_1} = \frac{-x_1^2 - x_2^2}{x_1 x_2} = \frac{-(x_1^2 + x_2^2)}{x_1 x_2}$$

از طرفی می‌دانیم:

$$x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 = S^2 - 2P$$

که با قرار دادن $S = x_1 + x_2 = -3$ و $P = x_1 x_2 = -1$ در عبارت خواسته شده نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{-(x_1^2 + x_2^2)}{x_1 x_2} = \frac{-((-3)^2 - 2 \times (-1))}{-1} = \frac{-11}{-1} = 11$$

روابط بین ریشه‌ها در معادله درجه دوم

اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آن‌گاه با فرض $\Delta \geq 0$ داریم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a}$$

$$P = \alpha \beta = \frac{c}{a}$$

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \sqrt{S^2 - 4P}$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{S}{P}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^3 - 3PS$$

$$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2 = (S^2 - 2P)^2 - 2P^2$$

$$\alpha^6 + \beta^6 = (\alpha^3 + \beta^3)^2 - 2(\alpha\beta)^3 = (S^3 - 3PS)^2 - 2P^3(S^2 - 2P)$$

گروه آموزشی ماز

مشابه تمرین کتاب درسی

۲- مجموع اعداد طبیعی سه رقمی مضرب ۱۱ برابر a است. مجموع ارقام a کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۸ (۲)

۲۰ (۱)

(آسان - جبر و معادله - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned} & 110 \rightarrow \text{اولین عدد} \\ & 990 \rightarrow \text{آخرین عدد} \\ & \Rightarrow \text{تعداد اعداد} = \frac{990 - 110}{11} + 1 = 81 \end{aligned}$$

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) \Rightarrow S_{81} = \frac{81}{2}(110 + 990) = 44550$$

$$4 + 4 + 5 + 5 = 18$$

پس $A = 44550$ می‌باشد که مجموع ارقام آن برابر است با:

مجموع جملات دنباله حسابی

اگر جمله نخست دنباله‌ای حسابی برابر a و قدرنسبت آن برابر d باشد، جمله عمومی این دنباله به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است.

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) \text{ که چون } a_n = a_1 + (n-1)d \text{ برابر می‌شود با: } S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

جرعه ذهنی

تعداد جملات یک دنباله حسابی را می‌توان از رابطه مربوط به جمله عمومی به دست آورد:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n - a_1 = (n-1)d \Rightarrow \frac{a_n - a_1}{d} = n-1 \Rightarrow \frac{a_n - a_1}{d} + 1 = n$$

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | ریاضی

مشابه تمرین کتاب درسی

۳- در دایره‌ای نقاط $A(-2, 1)$ و $B(3, -2)$ دو سر یکی از قطرهای هستند. نسبت مساحت به محیط در این دایره کدام است؟

(۴) $7/5$

(۳) $4/25$

(۲) $6/5$

(۱) $3/25$

(آسان - قدرمطلق و هندسه تحلیلی - محاسباتی - ۱۱۰۱)

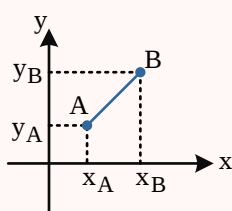
پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{\text{مساحت دایره به شعاع } r}{\text{محیط دایره به شعاع } r} = \frac{\pi r^2}{2\pi r} = \frac{r}{2}$$

با توجه به اینکه نقاط A و B دو سر قطر دایره هستند، پس فاصله بین آن‌ها را به دست آورده و بر ۲ تقسیم می‌کنیم تا شعاع دایره به دست آید:

$$AB = \sqrt{(3 - (-2))^2 + (-2 - 1)^2} = \sqrt{25 + 9} = \sqrt{34} = 13$$

$$r = \frac{AB}{2} = \frac{13}{2} \Rightarrow \frac{\text{مساحت}}{\text{محیط}} = \frac{r}{2} = \frac{13}{4} = 3/25$$



برای به دست آوردن فاصله دو نقطه به مختصات $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

♦ اگر A و B هم‌عرض باشند: $AB = |x_A - x_B|$

♦ اگر A و B هم‌طول باشند: $AB = |y_A - y_B|$

گروه آموزشی ماز

۴- تابع $y = \sqrt{-x}$ را ۲ واحد به راست و یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم. اگر تابع نهایی را f بنامیم، بردهای توابع f و f^{-1} چند عضو مشترک صحیح دارند؟

(۴) صفر

(۳) ۲

(۲) ۴

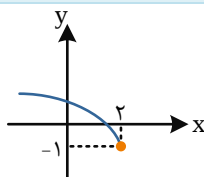
(۱) ۳

(آسان - انواع تابع - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

$$y = \sqrt{-x} \xrightarrow{\text{۲ واحد به راست}} y = \sqrt{-(x-2)} = \sqrt{-x+2}$$

$$y = \sqrt{-x+2} \xrightarrow{\text{۱ واحد به پایین}} y = \sqrt{-x+2}-1$$



می‌دانیم که $R_{f^{-1}} = D_f$ می‌باشد، پس می‌توانیم بنویسیم:

$$R_f \cap R_{f^{-1}} = R_f \cap D_f = [-1, +\infty) \cap (-\infty, 2] = [-1, 2]$$

در نتیجه اعداد $\{-1, 0, 1, 2\}$ اعداد صحیح در بازه $[-1, 2]$ می‌باشند.

انتقال توابع

(۱) **انتقال افقی:** اگر نمودار $y = f(x)$ را در اختیار داشته باشیم، با فرض $k > 0$ داریم:

(الف) برای رسم نمودار $f(x+k)$ ، نمودار تابع f را به اندازه k واحد و در راستای محور x ها به سمت چپ منتقل می‌کنیم.

(ب) برای رسم نمودار $f(x-k)$ ، نمودار تابع f را به اندازه k واحد و در راستای محور x ها به سمت راست منتقل می‌کنیم.

(۲) **انتقال عمودی:** اگر نمودار $y = f(x)$ را در اختیار داشته باشیم، با فرض $k > 0$ داریم:

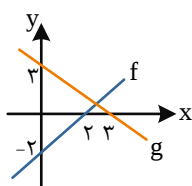
(الف) برای رسم نمودار $f(x)+k$ ، نمودار تابع f را به اندازه k واحد و در راستای محور y ها به سمت بالا منتقل می‌کنیم.

(ب) برای رسم نمودار $f(x)-k$ ، نمودار تابع f را به اندازه k واحد و در راستای محور y ها به سمت پایین منتقل می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

مشابه تمرین کتاب درسی

۵- شکل زیر، نمودار توابع $f(x)$ و $g(x)$ را نمایش می‌دهد. نمودار تابع $(f \times g)(x)$ از کدام ناحیه محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟



(۱) اول

(۲) دوم

(۳) سوم

(۴) چهارم

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

(آسان - اعمال روی توابع - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

توابع f و g خطی هستند، پس ضابطه آن‌ها به صورت زیر نوشته می‌شود:

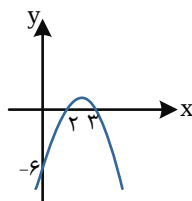
$$(\circ, -2), (2, \circ) \in f \Rightarrow f(x) = x - 2 \quad D_f = \mathbb{R}$$

$$(\circ, 3), (3, \circ) \in g \Rightarrow g(x) = -x + 3 \quad D_g = \mathbb{R}$$

حال تابع $(f \times g)(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$(f \times g)(x) = f(x) \cdot g(x) = (x - 2) \times (-x + 3) = -x^2 + 5x - 6$$

$$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g = \mathbb{R}$$



اکنون باید تابع $(f \times g)(x) = -x^2 + 5x - 6$ را که به صورت سهمی است، رسم کنیم:

با توجه به نمودار، تابع $(f \cdot g)(x)$ از ناحیه دوم عبور نمی‌کند.

اعمال جبری روی توابع

اگر توابع f و g به ترتیب دو تابع با دامنه‌های D_f و D_g باشند، در این صورت جمع و تفریق و ضرب و تقسیم و ... این توابع را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

عملیات	ضابطه	دامنه
جمع	$(f + g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_{f+g} = D_f \cap D_g$
تفریق	$(f - g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_{f-g} = D_f \cap D_g$
ضرب	$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$	$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$
تقسیم	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)} ; (g(x) \neq \circ)$	$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x g(x) = \circ\}$
توان	$(f)^n(x) = f(x) \cdot f(x) \dots$	$D_{f^n} = D_f$
ضرب در عدد	$(kf)(x) = kf(x)$	$D_{kf} = D_f$

گروه آموزشی ماز

۶- اگر f و g توابعی وارون پذیر و $f(5x-2) = g^{-1}(2x+6)$ باشد، آن‌گاه حاصل $(g \circ f)(3)$ کدام است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

(آسان - اعمال روی توابع - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه $(g \circ f)(3) = g(f(3))$ است، پس ابتدا باید مقدار $f(3)$ را به دست آوریم. برای به دست آوردن $f(3)$ به طریق زیر عمل می‌کنیم:

$$x = 1 \Rightarrow f(5 \times 1 - 2) = g^{-1}(2 \times 1 + 6) \Rightarrow f(3) = g^{-1}(8)$$

اکنون به محاسبه عبارت داده شده می‌پردازیم:

$$(g \circ f)(3) = g(f(3)) = g(g^{-1}(8)) = 8$$

ترکیب توابع

اگر f تابعی وارون پذیر بوده و تابع وارون آن به صورت f^{-1} باشد، در این صورت، ترکیب تابع f با تابع f^{-1} ، تابعی همانی خواهد بود.

$$(f \circ f^{-1})(x) = f(f^{-1}(x)) = x, \quad x \in D_{f^{-1}} = R_f$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = f^{-1}(f(x)) = x, \quad x \in D_f = R_{f^{-1}}$$

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۷- اگر $f(x) = |x| - 1$ باشد، تعداد صفرهای تابع $g(x) = f \circ f(x)$ کدام است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

(آسان - اعمال روی توابع - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

$$g(x) = f \circ f(x) = f(f(x)) = |f(x)| - 1 = ||x| - 1| - 1$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow ||x| - 1| - 1 = 0 \Rightarrow ||x| - 1| = 1 \Rightarrow |x| - 1 = \pm 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |x| - 1 = -1 \Rightarrow |x| = 0 \Rightarrow x = 0 \checkmark \\ |x| - 1 = 1 \Rightarrow |x| = 2 \Rightarrow x = \pm 2 \checkmark \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۸- نمودار خط $y = -1$ و تابع $g(x) = -x + [x]$ در چند نقطه با هم برخورد می کنند؟

۴ بی شمار

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(آسان - انواع توابع - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه:

$$0 \leq x - [x] < 1 \Rightarrow -1 < -x + [x] \leq 0$$

پس معادله $-x + [x] = -1$ جواب ندارد.

تعریف جزء صحیح

جزء صحیح عدد a ، اولین یا بزرگترین عدد صحیح کوچکتر یا مساوی a است و آن را به صورت $[a]$ نمایش می دهند.



نکته

جزء صحیح هر عدد صحیح، برابر با خود آن عدد صحیح است.



نکته

برای تعیین جزء صحیح عددی غیر صحیح، کافی است توجه کنیم که این عدد بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار گرفته است. حال جزء صحیح عدد، برابر با عدد صحیح کوچکتر است. به طور کلی هرگاه $n \leq x < n+1$, $n \in \mathbb{Z}$ باشد، آن گاه $[x] = n$ است.



نکته مهم

هیچ چیزی از داخل براکت به بیرون درز نمی کند، مگر عدد یا عبارت صحیحی که داخل براکت جمع یا تفریق شده باشد.

$$[x + k] = [x] + k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$[x + k[x]] = [x] + k[x] = (k+1)[x]$$



نکته

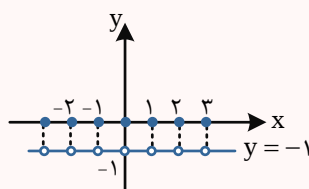
$$[-x] = \begin{cases} -[x] & x \in \mathbb{Z} \\ -[x] - 1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

معرفی تابع $[x] + [-x]$

$$f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

و در حالت کلی تر داریم:

$$[O] + [-O] = \begin{cases} 0 & ; O \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; O \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$



نمودار آن هم به صورت مقابل است:

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | ریاضی

۹- مجموع جواب‌های معادله $9^x - 4(3^{x+1}) + 27 = 0$ کدام است؟

۱۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(آسان - توابع نمایی و لگاریتمی - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا معادله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$9^x - 4(3^{x+1}) + 27 = 0 \Rightarrow (3^2)^x - 4(3^x \times 3^1) + 27 = 0 \Rightarrow (3^x)^2 - 12 \times 3^x + 27 = 0$$

اکنون از تغییر متغیر $3^x = t$ استفاده می‌کنیم و معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$t^2 - 12t + 27 = 0 \Rightarrow (t-9)(t-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=9 \\ t=3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} t=9 \Rightarrow 3^x = 9 \Rightarrow x=2 \\ t=3 \Rightarrow 3^x = 3 \Rightarrow x=1 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع جواب‌های معادله} = 2+1 = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۰- اگر تابع نمایی $f(x) = a^{-x} + k$ از نقاط $(-1, 4)$ و $(-2, 10)$ بگذرد، آن‌گاه k کدام است؟

۱ (۴)

-۱ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

(آسان - توابع نمایی و لگاریتمی - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

با جایگذاری نقاط داده شده در f ، داریم:

$$\begin{cases} f(-1) = 4 \Rightarrow a^1 + k = 4 \\ f(-2) = 10 \Rightarrow a^2 + k = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+k=4 \\ a^2+k=10 \end{cases} \xrightarrow{\text{طرفین تساوی را از هم کم می‌کنیم}} a^2 - a = 6 \Rightarrow a^2 - a - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (a-3)(a+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=3 \\ a=-2 \end{cases} \xrightarrow{\text{با جای گذاری در رابطه}} \begin{cases} a=3 \checkmark \\ a=-2 \text{ غلط} \end{cases} \Rightarrow k=1$$

(زیرا پایه تابع نمایی نمی‌تواند منفی باشد)

معرفی تابع نمایی

هر تابع با ضابطه $f(x) = a^x$ که در آن a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف یک باشد را یک تابع نمایی می‌گوییم.

$$f(x) = a^x, \begin{cases} a > 0 \\ a \neq 1 \end{cases}$$

نمودار توابع نمایی

$0 < a < 1$	$a > 1$	وضعیت نمودار
با افزایش x ، مقدار $f(x)$ کاهش می‌یابد. (نزولی)	با افزایش x ، مقدار $f(x)$ افزایش می‌یابد (صعودی)	
$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	دامنه
$(0, +\infty)$	$(0, +\infty)$	برد

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۱۱- در یک دنباله هندسی جملات شماره زوج از جملات شماره فرد بزرگ تر هستند. اگر جملات ششم و دهم دنباله به ترتیب ۲ و $\frac{1}{8}$ باشند، مجموع هفت جمله اول دنباله کدام است؟

(۴) -۳۹

(۳) -۲۹

(۲) -۵۳

(۱) -۴۳

(متوسط - جبر و معادله - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

زمانی که در دنباله هندسی جملات زوج از جملات فرد بزرگ تر هستند به این معنی است که قدرنسبت دنباله منفی است.

$$a_6 = ar^5 = 2$$

$$a_9 = ar^8 = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{a_9}{a_6} = \frac{ar^8}{ar^5} = r^3 = \frac{\frac{1}{8}}{2} = \frac{1}{16} \Rightarrow r = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow ar^5 = 2 \Rightarrow a(-\frac{1}{2})^5 = 2 \Rightarrow a = -64$$

مجموع هفت جمله اول دنباله:

$$S_7 = \frac{a(1-r^7)}{1-r} = \frac{-64(1-(-\frac{1}{2})^7)}{1-(-\frac{1}{2})} = \frac{-64(1+\frac{1}{128})}{\frac{3}{2}} = \frac{-128(1+\frac{1}{128})}{3} = \frac{-129}{3} = -43$$

مجموع جمله‌های دنباله هندسی

اگر جمله نخست دنباله هندسی برابر a_1 و قدرنسبت آن برابر q باشد ($q \neq 1$)، جمله عمومی این دنباله به صورت $a_n = a_1 q^{n-1}$ است.

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$$

مجموع n جمله نخست این دنباله هندسی برابر است با:

گروه آموزشی ماز

۱۲- اگر $x=2$ یکی از صفرهای تابع $f(x) = (x^2+x)^2 - 18(x^2+x) + k$ باشد، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین صفرهای این تابع کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۷

(متوسط - جبر و معادله - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه $x=2$ تابع را صفر می‌کند، پس $f(2) = 0$ خواهد بود و داریم:

$$f(2) = (2^2+2)^2 - 18(2^2+2) + k = 0 \Rightarrow 36 - 108 + k = 0 \Rightarrow k = 72$$

حال برای محاسبه سایر صفرهای تابع، باید معادله $f(x) = 0$ را حل کنیم، به کمک روش تغییر متغیر داریم:

$$x^2 + x = t \Rightarrow t^2 - 18t + 72 = 0 \Rightarrow (t-12)(t-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=12 \\ t=6 \end{cases}$$

$$t=12 \Rightarrow x^2 + x = 12 \Rightarrow x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow (x+4)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-4 \\ x=3 \end{cases}$$

$$t=6 \Rightarrow x^2 + x = 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow (x+3)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-3 \\ x=2 \end{cases}$$

پس $\{-4, -3, 2, 3\}$ صفرهای تابع هستند که اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین صفرهای آن $3 - (-4) = 7$ می‌باشد.

روش تغییر متغیر در حل معادله‌های قابل تبدیل به معادله درجه دوم

برای حل برخی از معادله‌ها، باید با استفاده از تغییر متغیر، آن معادلات را به یک معادله درجه دوم تبدیل کرد. برای این منظور به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) ابتدا در معادله داده شده، به جای یک عبارت مناسب بر حسب x ، از یک تغییر متغیر مناسب (مثلاً t) استفاده کرده و معادله داده شده را به یک معادله درجه دوم بر حسب t تبدیل می‌کنیم.

۲) سپس معادله درجه دوم را حل کرده و مقدار (مقادیر) t را به دست می‌آوریم.

۳) در نهایت عبارتی که آن را t فرض کرده بودیم برابر مقدار (مقادیر) t قرار می‌دهیم و با حل آن، مجهول اصلی یعنی x را به دست می‌آوریم.

به عنوان مثال

معادله $x^2 + \frac{1}{x^2} + x + \frac{1}{x} = 0$ دارای چند ریشه حقیقی متمایز است؟

حل: با فرض $x + \frac{1}{x} = t$ داریم:

$$(x + \frac{1}{x})^2 = t^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = t^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 - 2$$

حال در معادله اصلی داریم:

$$x^2 + \frac{1}{x^2} + x + \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow (t^2 - 2) + t = 0 \Rightarrow t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow (t+2)(t-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x^2 + 1 = x \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد} \\ t=-2 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = -2 \Rightarrow x^2 + 1 = -2x \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

بنابراین معادله داده شده تنها دارای ریشه حقیقی $x = -1$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۳- اگر صفرهای تابع $f(x) = ax^2 + bx + a$ برابر اعداد مثبت α و β و $\alpha - \beta = 4$ باشد، آن گاه $\frac{b}{a}$ کدام است؟

(۴) $2\sqrt{5}$

(۳) $-2\sqrt{5}$

(۲) $\frac{\sqrt{5}}{10}$

(۱) $-\frac{\sqrt{5}}{10}$

(متوسط - جبر و معادله - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مقدار $\alpha - \beta$ را بر حسب مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها می‌نویسیم:

$$(\alpha - \beta)^2 = \underbrace{\alpha^2 + \beta^2}_{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta} - 2\alpha\beta = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = S^2 - 4P$$

حال با توجه به آن که $\alpha - \beta = 4$ است، داریم:

$$\sqrt{S^2 - 4P} = 4 \Rightarrow S^2 - 4P = 16$$

$$P = \frac{a}{a} = 1$$

در نتیجه:

$$S^2 - 4P = 16 \Rightarrow S^2 - 4 \times 1 = 16 \Rightarrow S^2 - 4 = 16 \Rightarrow S^2 = 20$$

طبق صورت سوال، جمع ریشه‌ها مثبت است. $\Rightarrow S = \pm\sqrt{20} \Rightarrow S = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

و از رابطه مجموع ریشه‌ها، داریم:

$$S = -\frac{b}{a} = 2\sqrt{5} \Rightarrow \frac{b}{a} = -2\sqrt{5}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴- معادله $\sqrt{1 - \sqrt{3x-5}} - \sqrt{4-x} = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

(۴) ریشه ندارد.

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(متوسط - جبر و معادله - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا باید توجه کنیم که عبارت زیر رادیکال نباید منفی شود، پس داریم:

$$\begin{cases} 3x - 5 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{5}{3} \\ 4 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 4 \\ 1 - \sqrt{3x - 5} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{3x - 5} \leq 1 \Rightarrow 3x - 5 \leq 1 \Rightarrow x \leq 2 \end{cases}$$

حال معادله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\sqrt{1 - \sqrt{3x - 5}} = \sqrt{4 - x} \Rightarrow 1 - \sqrt{3x - 5} = 4 - x \Rightarrow x - 3 = \sqrt{3x - 5}$$

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

از آن جا که مقدار عددی رادیکال نامنفی است، پس باید:

$$x - 3 \geq 0$$

در نتیجه $x \geq 3$ است که با شرط $x \leq 2$ در تناقض است و معادله ریشه حقیقی ندارد.

گروه آموزشی ماز

۱۵- اگر معادله $-x|x| - \frac{x}{|x|} = k$ جواب داشته باشد، آن گاه k شامل چند عدد صحیح نیست؟

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

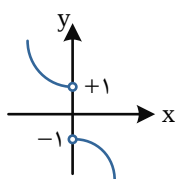
(۱) چهار

(متوسط - قدرمطلق و هندسه تحلیلی - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با توجه به وجود قدرمطلق سمت چپ معادله را در محدوده x های مثبت و منفی ساده تر می نویسیم:

$$-x|x| - \frac{x}{|x|} \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \Rightarrow -x(x) - \frac{x}{x} = -x^2 - 1 \\ x < 0 \Rightarrow -x(-x) - \frac{x}{-x} = x^2 + 1 \end{cases}$$

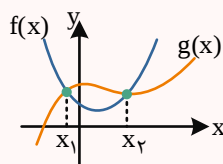


حال نمودار توابع به دست آمده را در محدوده های موردنظر رسم می کنیم:

اکنون برای اینکه معادله داده شده دارای جواب باشد، باید خط $y = k$ با نمودار رسم شده برخورد داشته باشد، در نتیجه باید $k > 1$ یا $k < -1$ باشد، پس k شامل سه عدد $1, 0, -1$ نمی شود.

حل هندسی معادله

اگر f و g دو تابع باشند، طول نقطه های برخورد نمودارهای این دو تابع جواب های معادله $f(x) = g(x)$ هستند و برعکس. هر جواب این معادله طول یکی از نقطه های برخورد این دو نمودار است.



x_1 و x_2 جواب های معادله $f(x) = g(x)$ هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۶- مجموع فاصله نقطه $A(2, -2)$ از محور x ها و خط $d: 3x + 4y = 8$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۶

(۲) ۵

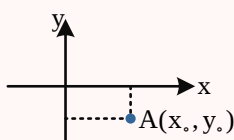
(۱) ۳

(متوسط - قدرمطلق و هندسه تحلیلی - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

فاصله نقطه $A(2, -2)$ از محور x ها برابر ۲ می باشد. حال فاصله نقطه $A(2, -2)$ از خط $d: 3x + 4y = 8$ را می یابیم:

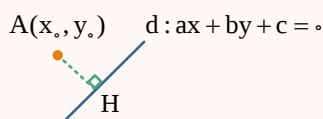
$$\text{فاصله } A \text{ از خط } d = \frac{|3 \times 2 - 8 - 8|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 2 \Rightarrow \text{مجموع فاصله ها} = 4$$



$$\text{فاصله از محور } x \text{ ها} = |y_0|$$

$$\text{فاصله از محور } y \text{ ها} = |x_0|$$

فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $d: ax + by + c = 0$ به صورت زیر محاسبه می شود:



$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۱۷- کدام گزینه، ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2 + 1$ ، $x \geq 0$ را نشان می‌دهد؟

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x-1}, x \geq 1 \quad (۲)$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x-1}, x \geq 0 \quad (۱)$$

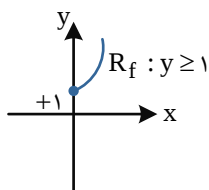
$$f^{-1}(x) = \sqrt{x+1}, x \geq 1 \quad (۴)$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x+1}, x \geq 0 \quad (۳)$$

(متوسط - اعمال روی توابع - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

نمودار تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم تا وضعیت برد تابع را بررسی کنیم:



حال به محاسبه تابع معکوس می‌پردازیم:

$$y = x^2 + 1 \xrightarrow{x \geq 0} y - 1 = x^2 \Rightarrow \sqrt{y-1} = |x| \xrightarrow{x \geq 0} x = \sqrt{y-1} \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x-1}$$

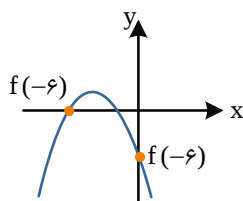
حال از آن جاکه برد تابع f ، همان دامنه f^{-1} است، پس:

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x-1} \quad D_{f^{-1}} = \mathbb{R}_f = x \geq 1$$

نکته

برای به دست آوردن ضابطه وارون یک تابع از معادله $x, y = f(x)$ را برحسب y تعیین کرده و با تغییر y به x ، ضابطه $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

گروه آموزشی ماز



۱۸- نمودار سهمی $f(x) = -x^2 + mx + n$ به صورت مقابل است. $f(1)$ کدام است؟

$$-۱۸ \quad (۱)$$

$$-۱۲ \quad (۲)$$

$$-۹ \quad (۳)$$

$$-۱۰ \quad (۴)$$

(متوسط - اعمال روی توابع - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار داده شده، محل برخورد سهمی با محور x ها $f(-6)$ است، پس:

$$f(f(-6)) = 0 \quad (۱)$$

همچنین با توجه به اینکه محل برخورد سهمی با محور y ها نیز $f(-6)$ است و از طرفی طبق معادله سهمی، اگر بخواهیم محل برخورد سهمی با محور y ها را به دست آوریم، باید $x = 0$ را قرار دهیم که نتیجه می‌شود:

$$f(0) = n = f(-6) \quad (۲)$$

پس از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که:

$$f(n) = 0 \quad (۳)$$

از آن جایی که طبق رابطه (۲)، $f(0) = f(-6)$ شده است، پس می‌توان فهمید وسط این دو نقطه هم‌عرض، طول رأس سهمی است، یعنی:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{0 + (-6)}{2} = -3 \xrightarrow{\text{رأس سهمی را از معادله می‌نویسیم}} \frac{-m}{2 \times (-1)} = -3 \Rightarrow m = -6$$

حال به حل رابطه (۳) می‌پردازیم:

$$f(n) = 0 \Rightarrow -n^2 - 6n + n = 0 \Rightarrow -n^2 - 5n = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \\ n = -5 \end{cases}$$

در نتیجه معادله سهمی به صورت $f(x) = -x^2 - 6x - 5$ می‌آید و $f(1) = -۱۲$.

طول رأس سهمی

اگر دو نقطه $A(\alpha, k)$ و $B(\beta, k)$ که دارای عرض‌های یکسان هستند، روی سهمی باشند، طول رأس سهمی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$x_S = \frac{\alpha + \beta}{2}$$

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۱۹- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{32-4^x}}{\sqrt{81^x-27}}$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - توابع نمایی و لگاریتمی - محاسباتی - ۱۱۰۳)

برای تعیین دامنه، باید عبارت زیر رادیکال در صورت کسر را بزرگ‌تر مساوی صفر و عبارت زیر رادیکال در مخرج کسر را بزرگ‌تر از صفر قرار دهیم:

$$\begin{cases} 32 - 4^x \geq 0 \Rightarrow 32 \geq 4^x \Rightarrow 2^5 \geq (2^2)^x \Rightarrow 2^5 \geq 2^{2x} \Rightarrow 5 \geq 2x \Rightarrow x \leq \frac{5}{2} \\ 81^x - 27 > 0 \Rightarrow (3^4)^x > 3^3 \Rightarrow 3^{4x} > 3^3 \Rightarrow 4x > 3 \Rightarrow x > \frac{3}{4} \end{cases}$$

دامنه شامل ۲ عدد صحیح است. $x = 1, 2$ $\xrightarrow{\in \mathbb{Z}}$ $\frac{3}{4} < x \leq \frac{5}{2}$ اشتراک جوابها

نامعادلات نمایی

اگر a عدد حقیقی مثبت و مخالف یک باشد، آن‌گاه نامعادلاتی که در آن‌ها متغیر (مجهول) در توان قرار گرفته باشد را نامعادلات نمایی می‌نامیم.

برای حل نامعادلات نمایی به فرم $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ داریم:

$$a^{f(x)} > a^{g(x)} \Rightarrow \begin{cases} a > 1 : f(x) > g(x) \\ 0 < a < 1 : f(x) < g(x) \end{cases}$$

به عبارتی اگر در دو طرف نامساوی، پایه‌ها بیشتر از یک بود، پایه‌ها را حذف می‌کنیم و به علامت نامساوی هم دست نمی‌زنیم ولی اگر پایه‌ها در دو طرف نامساوی بین صفر و یک باشد، پایه‌ها را حذف کرده و جهت نامساوی را عوض می‌کنیم:

$$(\sqrt{5})^x > (\sqrt{5})^3 \Rightarrow x > 3$$

$$(0/3)^x > (0/3)^5 \Rightarrow x < 5$$

گروه آموزشی ماز

۲۰- مجموع اعداد طبیعی که در برد تابع $y = \frac{4^x - 3 \times 2^x - 4}{2^x - 4}$ قرار ندارند، کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - توابع نمایی و لگاریتمی - محاسباتی - ۱۱۰۳)

تابع داده شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

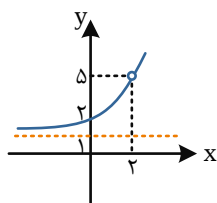
$$y = \frac{(2^x)^2 - 3 \times 2^x - 4}{2^x - 4} = \frac{(2^x - 4)(2^x + 1)}{2^x - 4} = 2^x + 1$$

برای به دست آوردن دامنه تابع ریشه مخرج را به دست می‌آوریم و از $\mathbb{R}$ کم می‌کنیم:

$$2^x - 4 = 0 \Rightarrow 2^x = 4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{2\}$$

همچنین با قرار دادن $x = 2$ در $y = 2^x + 1$ ، مقدار $y = 5$ به دست می‌آید که باید از برد تابع حذف شود. همچنین با رسم

تابع نمایی $y = 2^x + 1$ برد تابع به صورت زیر حاصل می‌شود:



برد: $(1, +\infty) - \{5\}$

همانطور که مشخص است برد تابع تنها شامل دو عدد طبیعی ۱ و ۵ نمی‌شود که مجموع آن‌ها ۶ است.

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | ریاضی

۲۱- اگر α و $\frac{1}{\beta}$ ریشه‌های معادله $2x^2 - 5x + 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله به صورت $\frac{1}{\alpha}$ و β است؟

$$x^2 - 2x - 3 = 0 \quad (۴)$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0 \quad (۳)$$

$$x^2 - 5x + 2 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 - 2x + 2 = 0 \quad (۱)$$

(متوسط - جبر و معادله - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

اگر در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ، جای a و c را عوض کنیم، ریشه‌ها برعکس می‌شوند. با توجه به اینکه ریشه‌های معادله خواسته شده، معکوس ریشه‌های معادله اولیه هستند، می‌توان گفت:

$$2x^2 - 5x + 1 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 2 = 0$$

تشکیل معادله درجه دوم با استفاده از S و P

حالت اول) ساخت معادله از روی ریشه‌های آن

در این حالت، ریشه‌های معادله درجه دوم را به ما می‌دهند و از ما می‌خواهند که معادله مربوط به آن ریشه‌ها را تشکیل دهیم. برای این نوع از سوال‌ها، ابتدا مجموع ریشه‌ها یعنی $S = \alpha + \beta$ و حاصل ضرب ریشه‌ها یعنی $P = \alpha\beta$ را به دست آورده و سپس آن‌ها را در معادله $x^2 - Sx + P = 0$ جای‌گذاری می‌کنیم. به عبارت دیگر، اگر α و β ریشه‌های معادله خواسته شده باشند، داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta \\ P = \alpha\beta \end{cases} \Rightarrow x^2 - Sx + P = 0$$

حالت دوم) ساخت معادله از روی معادله دیگر

در این حالت معادله درجه دومی را به ما می‌دهند و از ما می‌خواهند که معادله درجه دوم جدیدی تشکیل دهیم که ریشه‌های آن با ریشه‌های معادله اولیه رابطه خاصی داشته باشند، برای حل این نوع از سوال‌ها مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- (۱) ابتدا مجموع ریشه‌ها (S) و حاصل ضرب ریشه‌ها (P) ی معادله اولیه را به دست می‌آوریم.
- (۲) سپس مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله خواسته شده را به کمک S و P محاسبه کرده و آن‌ها را به ترتیب S' و P' می‌نامیم.
- (۳) در نهایت با استفاده از معادله $x^2 - S'x + P' = 0$ ، معادله جدید را تشکیل می‌دهیم.

گروه آموزشی ماز

۲۲- دوچرخه‌سواری در یک مسابقه، فاصله ۶ کیلومتری بین دو ایستگاه مشخص را در مسیر رفت با سرعت V طی می‌کند. اگر در مسیر برگشت $1 \frac{km}{h}$ از

مشابه تمرین کتاب درسی

سرعت دوچرخه کاسته شود، نیم ساعت به زمان برگشت افزوده می‌شود. زمان رفت چند برابر زمان برگشت است؟

$$۰/۵ \quad (۴)$$

$$۰/۶۵ \quad (۳)$$

$$۰/۷۵ \quad (۲)$$

$$۰/۴۵ \quad (۱)$$

(متوسط - جبر و معادله - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به رابطه $x = vt$ که در آن x جابه‌جایی، V سرعت و t نشان‌دهنده زمان است می‌توان روابط زیر را نوشت:

$$\text{زمان رفت: } t_1 = \frac{x}{v} = \frac{6}{v}$$

$$\text{زمان برگشت: } t_2 = \frac{x}{v-1} = \frac{6}{v-1}$$

توجه شود که در برگشت، $1 \frac{km}{h}$ از سرعت کاسته می‌شود و برابر با $v-1$ می‌شود. حال باید داشته باشیم:

$$t_2 = t_1 + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{6}{v-1} = \frac{6}{v} + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{6}{v-1} = \frac{12+v}{2v} \Rightarrow v^2 + 11v - 12 = 12v \Rightarrow v^2 - v - 12 = 0$$

نیم ساعت

$$\Rightarrow (v-4)(v+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = 4 \checkmark \\ v = -3 \times \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \\ t_2 = \frac{6}{3} = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{3}{2}}{2} = \frac{3}{4} = ۰/۷۵$$

گروه آموزشی ماز

۲۳- اگر $f(x) = -2^x + 1$ باشد، ریشه معادله $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x)$ کدام است؟

(۴) $2 - \sqrt{6}$

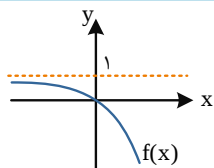
(۳) $1 - \sqrt{6}$

(۲) $1 + \sqrt{6}$

(۱) $2 + \sqrt{6}$

(متوسط - توابع نمایی و لگاریتمی - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



$D_f = \mathbb{R}$

$R_f = (-\infty, 1)$

ابتدا با رسم نمودار $f(x) = -2^x + 1$ دامنه و برد آن را به دست می‌آوریم:

حال از آن جا که:

$$\begin{cases} f \circ f^{-1}(x) = x \Rightarrow x \in D_{f^{-1}} \text{ یا } x \in R_f \\ f^{-1} \circ f(x) = x \Rightarrow x \in D_f \end{cases}$$

پس x هایی که در شرایط مسأله صدق می‌کنند باید عضو $D_f \cap R_f$ باشند، یعنی:

$$x \in D_f \cap R_f \Rightarrow x \in \mathbb{R} \cap (-\infty, 1) \Rightarrow x \in (-\infty, 1)$$

اکنون معادله داده شده در سوال را به صورت ساده‌تر می‌نویسیم و حل می‌کنیم:

$$x^2 - 2 - 3(f \circ f^{-1}(x)) = f^{-1} \circ f(x) \Rightarrow x^2 - 2 - 3x = x \Rightarrow x^2 - 4x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 16 + 8 = 24 \Rightarrow x = \frac{4 \pm 2\sqrt{6}}{2} \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{6} \xrightarrow{x \in (-\infty, 1)} x = 2 - \sqrt{6}$$

ترکیب یک تابع با وارون خودش

اگر f تابعی وارون‌پذیر بوده و تابع وارون آن به صورت f^{-1} باشد، در این صورت، ترکیب تابع f با تابع f^{-1} ، تابعی همانی خواهد بود.

$$(f \circ f^{-1})(x) = f(f^{-1}(x)) = x, \quad x \in D_{f^{-1}} = R_f$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = f^{-1}(f(x)) = x, \quad x \in D_f = R_{f^{-1}}$$

گروه آموزشی ماز

۲۴- تابع $f(x) = \frac{x\sqrt{2}}{\sqrt{-x^2 + 7x - 10}} + ax^2$ با دامنه اعداد صحیح یک‌به‌یک نمی‌باشد. a کدام است؟

(۴) $\frac{1}{7}$

(۳) $-\frac{1}{7}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۱) $-\frac{1}{5}$

(سخت - اعمال روی توابع - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا دامنه f را به دست می‌آوریم:

$x \in \mathbb{Z} (*)$

$$-x^2 + 7x - 10 > 0 \Rightarrow x^2 - 7x + 10 < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} & 2 & 5 & \\ \hline & + & - & + \end{array} \Rightarrow x \in (2, 5) (**)$$

$(*) \cap (**) = \{3, 4\} \Rightarrow D_f = \{3, 4\}$

$f(3) = f(4)$

از طرفی، برای آن که تابع f یک‌به‌یک نباشد باید داشته باشیم:

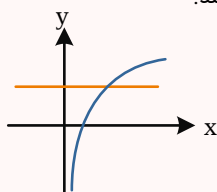
$$f(3) = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{-3^2 + 7 \times 3 - 10}} + a \times 3^2 = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 9a = 3 + 9a$$

$$f(4) = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{-4^2 + 7 \times 4 - 10}} + a \times 4^2 = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 16a = 4 + 16a$$

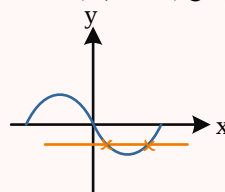
$$\Rightarrow 3 + 9a = 4 + 16a \Rightarrow -1 = 7a \Rightarrow a = -\frac{1}{7}$$

تابع یک‌به‌یک

اگر f یک تابع باشد و به هر عنصر در برد دقیقاً یک عنصر از دامنه نظیر شود، آن تابع را یک‌به‌یک می‌نامیم.
در تابع یک‌به‌یک هر خط موازی محور x ها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.



یک‌به‌یک است ✓

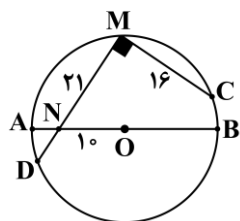


یک‌به‌یک نیست ✗

گروه آموزشی ماز

۲۵- در دایره شکل مقابل به مرکز O ، $MC=16$ ، $MN=21$ و $NO=10$ می‌باشد. اندازه AN کدام است؟

- ۱۰ (۱)
- ۷ (۲)
- ۸ (۳)
- ۹ (۴)

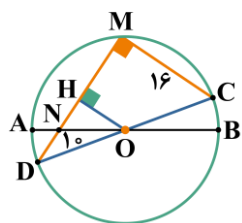


(سخت - خط و دایره - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

از C به D وصل می‌کنیم. CD قطر دایره است (چرا؟) از O عمود OH را بر MD رسم می‌کنیم H وسط وتر MD است زیرا خطی که از مرکز دایره بر وتر MD عمود می‌شود، آن را نصف می‌کند.
طبق قضیه تالس داریم:



$$\frac{OH}{CM} = \frac{DH}{DM} \Rightarrow \frac{OH}{16} = \frac{1}{2} \Rightarrow OH = 8$$

با به کار بستن قضیه فیثاغورس در مثلث ONH داریم:

$$NH = \sqrt{ON^2 - OH^2} \Rightarrow NH = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$$

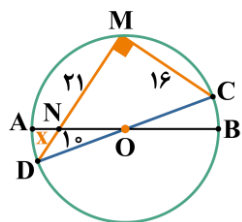
بنابراین:

$$MN = 21, NH = 6 \Rightarrow MH = 21 - 6 = 15 \Rightarrow HD = 15 \Rightarrow OD = r = \sqrt{OH^2 + DH^2} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$$

$$AN = r - ON = 17 - 10 = 7$$

روش دوم:

از D به C وصل می‌کنیم:



$$ND \times NM = NA \times NB \Rightarrow x \times 21 = (R - 10) \times (R + 10) \quad (I)$$

در مثلث MDC داریم:

$$MDC : MD^2 + MC^2 = DC^2 \Rightarrow (21 + x)^2 + 16^2 = (2R)^2 \quad (II)$$

بنابراین:

$$21x = R^2 - 100 \quad (I)$$

$$x^2 + 42x + 441 + 256 = \frac{4R^2}{4(21x + 100)} \Rightarrow x^2 + 42x + 441 + 256 = 84x + 400 \Rightarrow x^2 - 42x + 297 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 9)(x - 33) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 9 \\ x = 33 \end{cases}$$

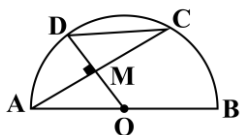
$$\text{if } x = 9 \Rightarrow R = 17 \Rightarrow AN = R - ON = 17 - 10 = 7$$

با توجه به شکل و گزینه‌ها نمی‌تواند درست باشد. $\text{if } x = 33 \Rightarrow R = \sqrt{793} \Rightarrow AN = R - ON = \sqrt{793} - 10$

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۲۶- در شکل مقابل وتر CD با قطر نیم‌دایره موازی و O مرکز نیم‌دایره است. اگر $AC \perp OD$ باشد، آن‌گاه کمان CD چند درجه است؟ مشابه تمرین کتاب درسی



- (۱) ۴۰
(۲) ۶۰
(۳) ۷۰
(۴) ۹۰

(آسان - خط و دایره - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

با فرض $\hat{A} = x$ داریم:

$$CD \parallel AB \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{BC} = 2x \Rightarrow \hat{O} = \widehat{AD} = 2x \Rightarrow \hat{M} = \hat{A} + \hat{O} = 3x = 90^\circ \Rightarrow x = 30^\circ$$

بنابراین:

$$\widehat{AD} = \widehat{BC} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{CD} = 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$

انواع زوایا در دایره

مرکزی: برابر کمان روبرو می‌باشد.

$$\hat{O} = \widehat{AB}$$

محاطی: برابر نصف کمان روبرو می‌باشد.

$$\hat{M} = \frac{\widehat{AB}}{2}$$

ظلی: برابر نصف کمان مقابل به آن زاویه می‌باشد.

$$\hat{M} = \frac{\widehat{AM}}{2}$$

برخورد دو وتر داخل دایره: برابر نصف مجموع کمان‌های محصور به دو وتر است.

$$\hat{M} = \frac{\widehat{AC} + \widehat{BD}}{2}$$

برخورد امتداد دو وتر خارج دایره: برابر نصف قدرمطلق تفاضل کمان‌های محصور است.

$$\hat{M} = \frac{\widehat{AC} - \widehat{BD}}{2}$$

وترهای موازی: اگر دو وتر موازی باشند، کمان‌های محصور به آن‌ها با یکدیگر برابرند و بالعکس.

$$AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{AC} = \widehat{BD}$$

۲۷- در مثلث ABC با اضلاع $AB=8$ ، $AC=15$ و $BC=17$ شعاع بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی چند واحد از قطر دایره محیطی بزرگ‌تر است؟

(۴) برابرند

(۳) ۳

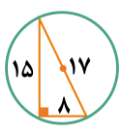
(۲) ۴

(۱) ۱

(آسان - چندضلعی محیطی و محاطی - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

مثلی با اضلاع ۸، ۱۵ و ۱۷ قائم‌الزاویه می‌باشد (اضلاع در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند) بنابراین طول وتر برابر قطر دایره محیطی است. از طرفی شعاع بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی به صورت زیر محاسبه می‌شود:



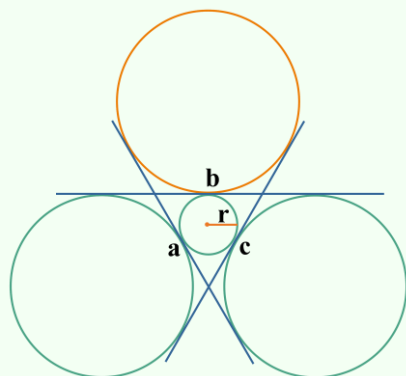
$$r_a = \frac{S}{p-a} = \frac{\frac{8 \times 15}{2}}{20-17} = \frac{60}{3} = 20$$

بنابراین جواب ۲۰-۱۷ یعنی ۳ می‌باشد.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | ریاضی

دایره محاطی مثلث

دایره‌ای که اضلاع مثلث بر آن مماس هستند را دایره محاطی مثلث می‌گوییم همچنین ۳ دایره دیگر در صفحه مثلث وجود دارد که بر یک ضلع و امتداد دو ضلع دیگر مثلث مماس هستند که به آن‌ها دایره‌های محاطی خارجی مثلث می‌گوییم.



$$r = \frac{S}{P}$$

$$r_a = \frac{S}{P - a}$$

$$r_b = \frac{S}{P - b}$$

$$r_c = \frac{S}{P - c}$$

گروه آموزشی ماز

۲۸- تصویر مربعی با محیط ۸ تحت یک تبدیل ایزومتري کدام است؟

- (۱) لوزی با مساحت ۸
(۲) مستطیل با مساحت ۸
(۳) مربع با مساحت ۴
(۴) مربع با مساحت ۸

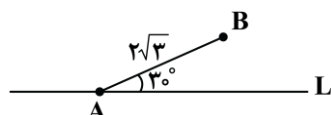
پاسخ: گزینه ۳

(آسان - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - مفهومی - ۱۱۰۲)

در یک تبدیل ایزومتري، شکل و تصویرش هم‌نهشت هستند و تصویر، مربعی با محیط ۸ (ضلع ۲) و مساحت ۴ است.

گروه آموزشی ماز

۲۹- بازتاب پاره خط AB نسبت به خط L پاره خط AB' است. مساحت مثلث ABB' کدام است؟

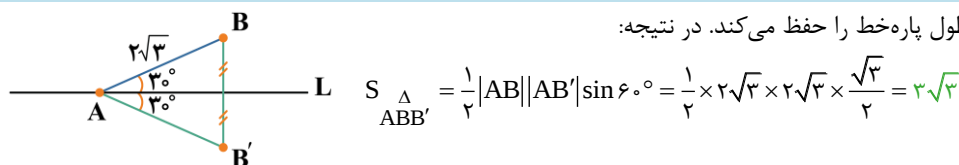


- (۱) ۶
(۲) ۳*sqrt(3)
(۳) ۹
(۴) sqrt(3)

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - محاسباتی - ۱۱۰۲)

بازتاب یک تبدیل ایزومتري (طول‌پا) است و طول پاره خط را حفظ می‌کند. در نتیجه:



گروه آموزشی ماز

۳۰- اگر ارزش گزاره $p \Rightarrow q$ نادرست و گزاره r گزاره دلخواهی باشد، ارزش گزاره $[q \Rightarrow (p \Rightarrow r)] \wedge (r \Rightarrow p)$ هم‌ارز منطقی کدام گزینه است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

F (۴)

T (۳)

$\sim r$ (۲)

r (۱)

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - منطق ریاضی - مفهومی - ۱۱۰۱)

چون گزاره $p \Rightarrow q$ نادرست است، ارزش گزاره p درست و q نادرست است. بنابراین $q \Rightarrow (p \Rightarrow r)$ بنا بر قانون انتهای مقدم درست است.

از طرفی، چون p گزاره‌ای درست است (چه r درست و چه نادرست باشد) پس گزاره $r \Rightarrow p$ درست است و ترکیب عطفی دو گزاره درست داده شده در صورت سوال درست می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۱- نقیض گزاره $\forall x \in \mathbb{R} \exists y \in \mathbb{N} ; x^2 = y \Leftrightarrow x < y$ کدام است؟

$$\exists x \in \mathbb{R} \forall y \in \mathbb{N} ; x^2 \neq y \Leftrightarrow x \geq y \quad (۲)$$

$$\exists x \in \mathbb{R} \exists y \in \mathbb{N} ; x^2 \neq y \Leftrightarrow x < y \quad (۱)$$

$$\exists x \in \mathbb{R} \forall y \in \mathbb{N} ; x^2 = y \Leftrightarrow x \geq y \quad (۴)$$

$$\exists x \in \mathbb{R} \forall y \in \mathbb{N} ; x^2 = y \Leftrightarrow x < y \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - منطق ریاضی - محاسباتی - ۱۱۰۱)

می‌دانیم نقیض گزاره دو شرطی $p \Leftrightarrow q$ معادل $p \Leftrightarrow \sim q$ یا $\sim p \Leftrightarrow q$ است.

برای نقیض کردن سورهای نیز کافی است سورها را در ابتدای سوال، نقیض کنیم.

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۳۲- مجموعه اعداد طبیعی تک رقمی چند زیرمجموعه دارد که شامل عدد ۳ باشد و اختلاف بزرگترین و کوچکترین عضو آن ۵ باشد؟

۲۴ (۴)

۳۲ (۳)

۴۸ (۲)

۱۶ (۱)

(سخت - جبر مجموعه‌ها - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

حالت‌های زیر امکان‌پذیر است.

حالت ۱ حالت ۲ حالت ۳

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \Rightarrow$ تعداد زیرمجموعه‌ها $= 1 \times 2 \times 1 \times 2 \times 2 \times 1 = 8$

کوچکترین عضو ۱ و بزرگترین عضو ۶ باشد.

حالت ۱ حالت ۲ حالت ۳

$\{2, 3, 4, 5, 6, 7\} \Rightarrow$ تعداد زیرمجموعه‌ها $= 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1 = 8$

کوچکترین عضو ۲ و بزرگترین عضو ۷ باشد.

حالت ۱ حالت ۲ حالت ۳

$\{3, 4, 5, 6, 7, 8\} \Rightarrow$ تعداد زیرمجموعه‌ها $= 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1 = 16$

کوچکترین عضو ۳ و بزرگترین عضو ۸ باشد.

منظور از ۲ حالت آن است که عدد موردنظر می‌تواند در مجموعه باشد یا نباشد و منظور از ۱ حالت برای عدد ۳ و اعداد اول و آخر مجموعه‌ها، آن است که این اعداد باید در زیرمجموعه باشند، پس در مجموع $8 + 8 + 16$ یعنی ۳۲ حالت وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۳- متمم مجموعه $(A \cap (A' \cup B')) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B))$ با کدام مجموعه برابر است؟

$A \cap B$ (۴)

$A \cup B$ (۳)

B (۲)

A (۱)

(متوسط - جبر مجموعه‌ها - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های داده شده را ساده می‌کنیم:

$$A \cap (A' \cup B') = (A \cap A') \cup (A \cap B') = \emptyset \cup (A \cap B') = A \cap B'$$

$$(B \cap C)' = B' \cup C'$$

$$(B' \cup A) - B = (B' \cup A) \cap B' = B'$$

$$(A \cap B') \cup ((B' \cup C') \cap B') = (A \cap B') \cup B' = B'$$

بنابراین:

با ساده کردن مجموعه داده شده در صورت سوال به مجموعه B' می‌رسیم که متمم آن مجموعه B می‌باشد.

خواص مجموعه‌ها

اگر U مجموعه مرجع و A, B و C سه زیرمجموعه از U باشند، آن‌گاه:

۱) $(A')' = A$

۲) $\emptyset' = U$

۳) $U' = \emptyset$

۴) $\begin{cases} A \cup B = B \cup A \\ A \cap B = B \cap A \end{cases}$ (خاصیت جابه‌جایی)

۵) $A - B = A \cap B'$

۶) $A - A' = A$

۷) $A' - A = A'$

۸) $A - U = \emptyset$

۹) $U - A = A'$

۱۰) $\begin{cases} A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C \\ A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C \end{cases}$ (خاصیت شرکت‌پذیری)

۱۱) $\begin{cases} A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \\ A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \end{cases}$ (خاصیت توزیع‌پذیری)

۱۲) $\begin{cases} A \cup (A \cap B) = A \\ A \cap (A \cup B) = A \end{cases}$ (قانون جذب)

۱۳) $\begin{cases} A' \cap B' = (A \cup B)' \\ A' \cup B' = (A \cap B)' \end{cases}$ (قوانین دمورگان)

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم ریاضی

۳۴- اگر در پرتاب یک تاس، احتمال آمدن اعداد زوج به صورت $\frac{k+1}{4}$ ، $p(2)=2p(4)=3p(6)=\frac{k+1}{4}$ و احتمال آمدن اعداد فرد به صورت

$p(1)=p(3)=5p(5)=\frac{k}{4}$ باشد، پس از پرتاب تاس، با کدام احتمال عدد رو شده ۳ است؟

$$\frac{5}{121} \quad (4)$$

$$\frac{3}{121} \quad (3)$$

$$\frac{5}{242} \quad (2)$$

$$\frac{3}{242} \quad (1)$$

(آسان - احتمال - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

$$p(1)+p(2)+p(3)+p(4)+p(5)+p(6)=1$$

$$\frac{k}{4} + \frac{k+1}{4} + \frac{k}{4} + \frac{k+1}{4} + \frac{k}{4} + \frac{k+1}{4} = 1 \xrightarrow{\times 4} 3k + 3k + 3k + 3k + 5k + 5k + 6k + 6k + 10k + 10k = 60 \Rightarrow 121k = 60 \Rightarrow k = \frac{60}{121}$$

پس حاصل $p(3)$ برابر است با:

$$p(3) = \frac{k}{4} = \frac{\frac{60}{121}}{4} = \frac{15}{121}$$

احتمال غیرهم‌شانس

هرگاه حداقل دو پیشامد ساده از فضای نمونه‌ای $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ احتمال نابرابر داشته باشند، S را فضای نمونه‌ای با احتمال غیرهم‌شانس می‌گوییم.

ویژگی‌های احتمال غیرهم‌شانس

(۱) در فضای نمونه‌ای غیرهم‌شانس $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ داریم: $p(S) = p(S_1) + p(S_2) + \dots + p(S_n) = 1$

(۲) اگر $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ یک پیشامد k عضوی از فضای نمونه‌ای S باشد:

$$p(A) = p(a_1) + p(a_2) + \dots + p(a_k) \quad (ب)$$

$$0 \leq p(A) \leq 1 \quad (الف)$$

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۳۵- اگر $f(x) = \sqrt{1+x}$ و $g(x) = \sqrt{x-x^2}$ باشد، دامنه تابع $(f-g) \circ g$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) بی‌شمار

(۳) صفر

(۲) دو

(۱) یک

(متوسط - اعمال روی توابع - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا دامنه توابع f و g را به دست می‌آوریم:

$$1+x \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \Rightarrow D_f = [-1, +\infty)$$

$$x-x^2 \geq 0 \Rightarrow x(1-x) \geq 0 \Rightarrow D_g = [0, 1]$$

اگر $f-g=h$ قرار دهیم، آن‌گاه:

$$D_h = D_f \cap D_g = [0, 1]$$

حال دامنه $h \circ g$ را به دست می‌آوریم:

$$D_{h \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_h\} = \{x \in [0, 1] \mid 0 \leq \sqrt{x-x^2} \leq 1\}$$

حاصل $0 \leq \sqrt{x-x^2} \leq 1$ را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$0 \leq \sqrt{x-x^2} \leq 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq \sqrt{x-x^2} \Rightarrow 0 \leq x-x^2 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 \leq x \leq 1 \quad (*) \\ \sqrt{x-x^2} \leq 1 \Rightarrow x-x^2 \leq 1 \Rightarrow -x^2+x-1 \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \end{cases}$$

$$-x^2+x-1: \Delta = (1)^2 - 4 \times (-1) \times (-1) = -3$$

با توجه به اینکه $\Delta < 0$ است، پس به ازای تمام $x \in \mathbb{R}$ این عبارت منفی است.

$$(*) \cap (**) \Rightarrow 0 \leq x \leq 1 \cap x \in \mathbb{R} : 0 \leq x \leq 1 \Rightarrow [0, 1]$$

در نتیجه:

$$D_{h \circ g} = \{x \in [0, 1] \mid x \in [0, 1]\} = [0, 1] \Rightarrow \text{شامل دو عدد صحیح}$$

دامنه تابع مرکب

دامنه تابع fog: برای به دست آوردن دامنه تابع fog مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- (۱) دامنه توابع f و g را به دست می‌آوریم.
- (۲) ضابطه تابع $g(x)$ را در محدوده دامنه تابع f قرار داده و با حل نامعادله حاصل شده، محدوده‌ای برای x به دست می‌آوریم.
- (۳) در نهایت بین محدوده به دست آمده در مرحله قبل و دامنه تابع g ، اشتراک می‌گیریم تا دامنه تابع fog به دست آید:

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

دامنه تابع gof: برای به دست آوردن دامنه تابع gof مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- (۱) دامنه توابع f و g را به دست می‌آوریم.
- (۲) ضابطه تابع $f(x)$ را در محدوده دامنه تابع g قرار داده و با حل نامعادله حاصل شده، محدوده‌ای برای x به دست می‌آوریم.
- (۳) در نهایت بین محدوده به دست آمده در مرحله قبل و دامنه تابع f ، اشتراک می‌گیریم تا دامنه تابع gof به دست آید:

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

توجه

توجه داشته باشید که دامنه تابع مرکب را همیشه با توجه به تعاریف آن به دست می‌آوریم و نه از روی ضابطه آن!

به عنوان مثال

توابع $f(x) = \sqrt{x-1}$ و $g(x) = 2x^2 - 1$ را در نظر بگیرید:

$$gof(x) = g(f(x)) = 2(\sqrt{x-1})^2 - 1 = 2(x-1) - 1 = 2x - 3 \Rightarrow D_{gof} = \mathbb{R}$$

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in [1, +\infty) \mid \sqrt{x-1} \in \mathbb{R}\} \Rightarrow D_{gof} = [1, +\infty)$$

همانطور که می‌بینید D_{gof} با توجه به ضابطه آن برابر $\mathbb{R}$ است، در صورتی که دامنه واقعی آن $[1, +\infty)$ است.

گروه آموزشی ماز

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۲۴۵ متری سطح زمین رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در ۳

ثانیه آخر حرکتش چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۶۵ (۲)

۵۵ (۱)

(آزمون مرحله ۳ سالیانه - فیزیک)

۵۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵ متری زمین رها می‌شود. سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیه

آخر حرکت، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته ریاضی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدواریم امتحانات دی‌ماه رو با موفقیت پشت سر گذاشته باشید.

آزمون امروز، مرور نیمسال اول کتاب فیزیک یازدهم هست که احتمالاً همه شما مطالبش رو برای امتحانات ترم اولتون خوندین. با توجه به این‌که این آزمون بعد از آزمون‌های تشریحی نیمسال اول برگزار می‌شه، رویکرد ما به این آزمون طرح سؤالات و تست‌هایی کاملاً در سبک سؤالات کتاب درسی بوده و سعی کردیم برخی از مطالبی که در آزمون‌های گذشته فرصت نشد بهشون بپردازیم رو هم در این آزمون پوشش بدیم.

چند تا از تست‌های این آزمون هم براساس امتحان‌های نهایی و شبه‌نهایی پارسال طرح شده که دیگه هم خیال ما و هم خیال شما از پوشش کامل آزمون‌ها راحت بشه.

در آخر پیشنهاد می‌کنیم حتماً ۸ مرحله آزمون برگزار شده تا پایان نیمسال اول رو به‌عنوان یک پکیج کامل برای مرور مطالب کتاب در نظر بگیرین، چون هر مطلبی که توی کتاب درسی اومده توی مجموعه این آزمون‌ها پوشش داده شده.

سجاد صادقی‌زاده - رتبه ۱ کنکور ۹۲ و مسئول درس فیزیک آزمون ماز

۳۶- هر یک از عبارات‌های زیر مربوط به کدام یک از اصل‌ها یا قانون‌های مرتبط با بارهای الکتریکی است؟

الف: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است.

ب: در تجربه‌هایی مانند مالش اجسام به یکدیگر اگر جسم خنثی الکترون به‌دست آورد یا از دست بدهد، همواره بار الکتریکی مشاهده‌شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

(۲) قانون کولن، اصل کوانتیده بودن بار

(۱) اصل پایستگی بار، اصل کوانتیده بودن بار

(۴) اصل کوانتیده بودن بار، قانون کولن

(۳) اصل پایستگی بار، قانون کولن

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۱۰۱)

در مورد بارهای الکتریکی دو اصل وجود دارد. نخستین آن‌ها اصل پایستگی بار است که بیان می‌دارد: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است؛ یعنی بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، ولی هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد. تاکنون هیچ آزمایشی این اصل را نقض نکرده است.

دومین اصل، کوانتیده بودن بار است. در تجربه‌هایی مانند مالش اجسام به یکدیگر اگر جسم خنثی الکترون به‌دست آورد یا از دست بدهد، همواره بار الکتریکی مشاهده‌شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

گروه آموزشی ماز

۳۷- یک میله پلاستیکی را در اثر مالش به پارچه پشمی، باردار می‌کنیم. بزرگی بار الکتریکی موجود در میله پلاستیکی چند کولن می‌تواند باشد؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$(4) \quad 4/5 \times 10^{-19}$$

$$(3) \quad 8 \times 10^{-18}$$

$$(2) \quad 8/2 \times 10^{-19}$$

$$(1) \quad 6/5 \times 10^{-19}$$

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

طبق رابطه $q = \pm ne$ بار q مضرب صحیحی از e است، یعنی $n = \frac{q}{e}$ باید عددی صحیح باشد:

$$n_1 = \frac{6/5 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4/0.625 \notin \mathbb{Z}$$

$$n_2 = \frac{8/2 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = -5/125 \notin \mathbb{Z}$$

$$n_3 = \frac{8 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 50 \in \mathbb{Z}$$

$$n_4 = \frac{4/5 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/8125 \notin \mathbb{Z}$$

بار الکتریکی

۱- بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$q = \pm ne \quad , \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

در رابطه فوق e بار بنیادی و برابر $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.

۲- اگر تعداد الکترون‌های یک جسم بیش‌تر از پروتون‌های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون‌های آن کم‌تر از پروتون‌هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود.

مثال

تعداد الکترون‌های جسمی $2/5 \times 10^{10}$ واحد بیش‌تر از پروتون‌های آن است. بار الکتریکی این جسم چند نانوکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

پاسخ:

ابتدا دقت کنید که چون الکترون‌ها بیش‌تر هستند، علامت بار جسم منفی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$q = -ne = -2/5 \times 10^{10} \times 1/6 \times 10^{-19} = -4 \times 10^{-9} \text{ C} = -4 \text{ nC}$$

گروه آموزشی ماز

۳۸- مطابق شکل زیر، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده‌ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. با فرض باردار شدن هر دو لوله کدامیک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف: پارچه کتان دارای بار مثبت می‌شود.

ب: نیروی بین دو لوله کاغذی پس از مالش آن‌ها به پارچه‌ها، رانشی است.

پ: هرچه لوله‌های کاغذی را در فاصله بیش‌تری از هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها کوچک‌تر می‌شود.

(۱) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ب»

(۳) «پ»

(۴) «الف»



انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

بررسی موارد:

- الف** پارچه کتان به انتهای منفی سری الکتریسیته مالشی نزدیک‌تر است، بنابراین پس از مالش دارای بار منفی می‌شود. (×)
- ب** لوله کاغذی که با پارچه کتان مالش داده شود، دارای بار مثبت می‌شود. از طرفی لوله کاغذی که با پارچه ابریشمی مالش داده شود، دارای بار منفی می‌شود؛ بنابراین هنگامی که این دو لوله کاغذی را نزدیک هم قرار می‌دهیم، چون بار ناهم‌نام دارند، یکدیگر را با نیروی الکتریکی می‌ربایند. (×)
- پ** طبق قانون کولن، نیروی الکتریکی با مربع فاصله بارها رابطه عکس دارد، بنابراین با افزایش فاصله، نیرو کاهش می‌یابد. (✓)

روش‌های باردار کردن اجسام: مالش

یکی از روش‌های باردار کردن اجسام که معمولاً برای اجسام نارسانا به‌کار می‌رود، روش مالش است. در مورد این روش خوب است نکات زیر را بدانیم:

- ۱- هنگامی که دو جسم خنثی از طریق مالش، باردار می‌شوند، بار یکی از آن‌ها منفی و بار دیگری مثبت خواهد شد، بنابراین علامت بارها مخالف هم خواهد بود.
- ۲- چون در روش مالش تعداد الکترون‌هایی که یک جسم از دست می‌دهد با تعداد الکترون‌هایی که جسم دیگر به‌دست می‌آورد برابر است، اندازه بار دو جسم باهم برابر خواهد بود؛ به عبارت دیگر اگر بار یک جسم +q باشد، بار دیگری -q خواهد بود.
- ۳- چون در روش مالش، علامت بار اجسام مخالف هم است، نیروی الکتریکی بین این دو جسم پس از مالش از نوع ربایشی خواهد بود.
- ۴- هنگامی که دو جسم را به هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند، جسمی که الکترون‌خواه‌تر است (در جدول سری الکتریسیته مالشی در قسمت پایین‌تری قرار دارد)، الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود. همچنین جسمی که کم‌تر الکترون‌خواه است (در جدول سری الکتریسیته مالشی در قسمت بالاتری قرار دارد)، الکترون از دست می‌دهد و بار آن مثبت خواهد بود.

مثال

مطابق جدول مقابل که بخشی از سری الکتریسیته مالشی را نشان می‌دهد، به سوالات زیر پاسخ دهید.

انتهای مثبت سری
شیشه
ابریشم
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

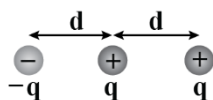
سری الکتریسیته مالشی

- ۱- اگر یک میله شیشه‌ای را به یک پارچه ابریشمی مالش دهیم چه اتفاقی می‌افتد؟
با مالش شیشه به ابریشم، شیشه الکترون از دست می‌دهد و دارای بار مثبت می‌شود و ابریشم الکترون می‌گیرد و دارای بار منفی خواهد بود.
- دقت کنید که اندازه بار دو جسم باهم برابر است و علامت بار آن‌ها مخالف هم می‌باشد.
- ۲- یک میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی و یک قطعه تفلون را با یک لاستیک مالش می‌دهیم تا باردار شوند. اگر شیشه و لاستیک را در نزدیکی هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها از چه نوعی خواهد بود؟
در مالش شیشه به ابریشم، شیشه دارای بار مثبت می‌شود، زیرا در قسمت بالاتری از جدول قرار دارد. در مالش تفلون و لاستیک هم لاستیک دارای بار مثبت می‌شود، بنابراین بار لاستیک و شیشه هم‌علامت است و در نتیجه نیروی بین آن‌ها از نوع رانشی خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

۳۹- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی یک خط راست قرار دارند و فاصله بارهای سمت راست و چپ از بار میانی یکسان است. اگر ذره سمت راست به جای بار q ، بار $2q$ داشته باشد، اندازه و جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار میانی چگونه تغییر می‌کند؟



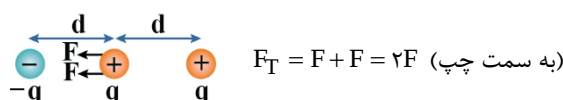
- (۱) اندازه نیرو $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود و جهت آن برعکس می‌شود.
- (۲) اندازه نیرو $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود، ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.
- (۳) اندازه نیرو $\frac{3}{4}$ برابر می‌شود و جهت آن برعکس می‌شود.
- (۴) اندازه نیرو $\frac{3}{4}$ برابر می‌شود، ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

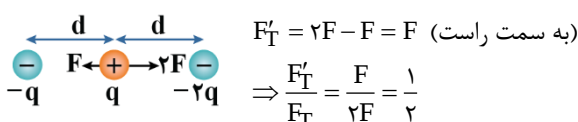
حالت اول:

اگر فرض کنیم بارهای با اندازه q در فاصله d نیروی F را به هم وارد می‌کنند، داریم:



حالت دوم:

با قرینه کردن و ۲ برابر کردن بار سمت راست، می‌توان نوشت:



بنابراین نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار وسط، $\frac{1}{2}$ برابر شده و جهت آن برعکس می‌شود.

قانون کولن

اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

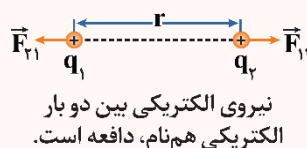
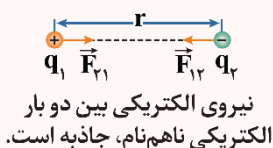
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

r : فاصله بین دو بار برحسب متر (m)

$|q_1|$ و $|q_2|$: اندازه بار الکتریکی برحسب کولن (C)

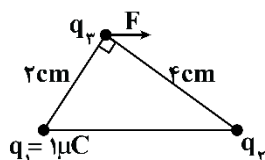
k : ثابت کولن که برابر با $\frac{9 \times 10^9 \text{ N.m}^2}{\text{C}^2}$ است.

اگر بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه و اگر ناهم‌نام باشند، نیروی بین آن‌ها جاذبه است.



گروه آموزشی ماز

۴۰- سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل زیر در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص ناشی از دو ذره q_1 و q_2 به ذره q_3 برابر F باشد، q_2 چند میکروکولن است؟ (بردار F با وتر مثلث موازی است.)



(۱) +۸

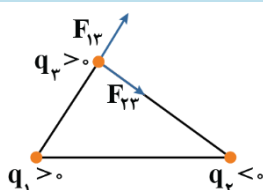
(۲) -۸

(۳) +۲

(۴) -۲

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

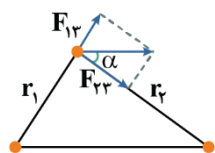


ابتدا علامت بارها را مشخص می‌کنیم. با توجه به بردار نیروی خالص، نیروهای $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ به شکل زیر هستند:

می‌دانیم بار q_1 مثبت است؛ از طرفی بار q_1 ، بار q_3 را دفع می‌کند؛ بنابراین بار q_3 نیز مثبت است.

از طرفی با توجه به این که بار q_2 بار q_3 را جذب می‌کند، درمی‌یابیم علامت آن مخالف علامت بار q_3 است؛ درنتیجه بار q_2 منفی است.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک



با توجه به شکل مقابل که بار q_3 در رأس قائمه مثلث قرار دارد، درمی یابیم نیروهای F_1 و F_2 که از بار q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می شوند، برهم عمودند؛ بنابراین به کمک تانژانت زاویه α داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع روبه روی } \alpha}{\text{ضلع مجاور } \alpha} = \frac{F_{13}}{F_{23}}$$

از طرفی طبق قانون کولن می توانیم بنویسیم:

$$\tan \alpha = \frac{F_{13}}{F_{23}} = \frac{\frac{k|q_1 q_3|}{r_1^2}}{\frac{k|q_2 q_3|}{r_2^2}} \rightarrow \tan \alpha = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \quad (1)$$

در مثلث بزرگ نیز می توان نسبت مثلثاتی $\tan \alpha$ را به صورت زیر نوشت:

$$\tan \alpha = \frac{r_1}{r_2} \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) می توانیم از نسبت $\frac{|q_1|}{|q_2|}$ ، q_2 را حساب کنیم:

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \left|\frac{q_1}{q_2}\right| = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 \xrightarrow[r_2=4\text{ cm}]{q_1=1\mu\text{C}, r_1=2\text{ cm}} \frac{1}{|q_2|} = \left(\frac{2}{4}\right)^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow |q_2| = 8\mu\text{C} \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -8\mu\text{C}$$

محاسبه نیروی الکتریکی در حضور چند بار

در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی الکتریکی وارد بر یکی از آن ها را می خواهیم، گام های زیر را طی می کنیم.

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می کنند را رسم می کنیم.

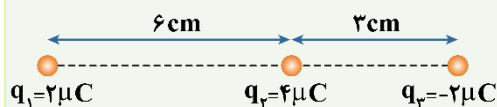
گام دوم: نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می کنیم.

گام سوم: بردارهای به دست آمده را به صورت برداری جمع می کنیم. اگر بردارها هم جهت باشند، اندازه آن ها جمع می شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازه آن ها از هم کم می شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطه فیثاغورس برابند آن ها محاسبه می شود.

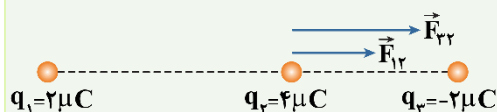
در ادامه با حل یک مثال، مطالب فوق را مرور می کنیم.

مثال

مطابق شکل، سه بار الکتریکی روی یک خط قرار دارند. نیروی الکتریکی برابند وارد بر q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



ابتدا دقت کنید که بار q_1 ، q_2 را دفع می کند و بار q_3 ، q_2 را جذب می کند، بنابراین جهت نیروهای وارد بر q_2 مطابق شکل زیر است.



در ادامه این دو نیرو را محاسبه می کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

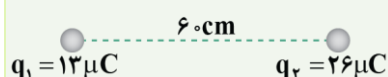
$$F_{32} = k \frac{|q_3 q_2|}{r_{32}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 80 \text{ N}$$

در ادامه با توجه به این که دو نیرو هم جهت هستند، برابند آن ها برابر مجموع اندازه آن هاست و نیروی کل برابر است با:

$$\vec{F}_{t2} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} \Rightarrow F_{t2} = F_{12} + F_{32} = 20 + 80 = 100 \text{ N}$$

مثال

مطابق شکل، دو بار الکتریکی نقطه ای در نزدیکی هم قرار دارند. اگر بار q_2 را ۲۵ cm به سمت بالا جابه جا کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به q_2 وارد می کند،



چند نیوتون تغییر می کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

شکل‌های زیر نحوه قرارگیری بارها را قبل و بعد از جابه‌جایی بار q_2 نشان می‌دهد. در هر دو حالت نیروی الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

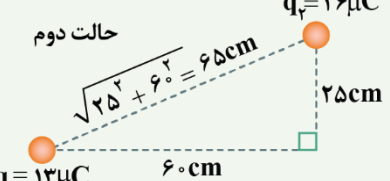
حالت اول



$$F_1 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_1^2}$$

$$\Rightarrow F_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{13 \times 26 \times 10^{-12}}{(0.6)^2} = 8 / 45 \text{ N}$$

حالت دوم



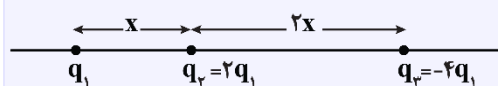
$$F_2 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow F_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{13 \times 26 \times 10^{-12}}{(0.65)^2} = 7 / 2 \text{ N} \Rightarrow F_2 - F_1 = 7 / 2 - 8 / 45 = -1 / 25 \text{ N}$$

بنابراین بزرگی نیروی الکتریکی بین بارهای q_1 و q_2 ، به اندازه $1 / 25 \text{ N}$ کاهش یافته است.

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۱

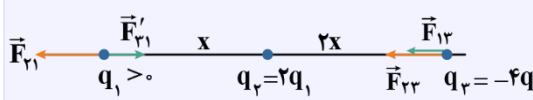
۶۵- سه ذره باردار، مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



- (۱) ۴
(۲) ۱
(۳) ۷/۱۱
(۴) ۵/۸

پاسخ تشریحی:

بهترین کار، این است که یکی از نیروها رو، مثلاً نیرویی که بارهای q_1 و q_2 به هم وارد می‌کنن، مرجع قرار و اندازه‌شو با F نشون بدیم و بقیه نیروها رو برحسب F تعیین کنیم.



$$F_{12} = F_{21} = k \frac{q_1 q_2}{x^2} = k \frac{q_1 \times 2q_1}{x^2} = \frac{2kq_1^2}{x^2} = F$$

$$F_{13} = F_{31} = k \frac{q_1 |q_3|}{(3x)^2} = k \frac{q_1 \times 4q_1}{9x^2} = \frac{4}{9} \left(\frac{2kq_1^2}{x^2} \right) = \frac{4}{9} F$$

$$F_{23} = k \frac{q_2 |q_3|}{(2x)^2} = k \frac{2q_1 \times 4q_1}{4x^2} = \frac{2kq_1^2}{x^2} = F$$

$$F_{\text{net},1} = F_{12} - F_{13} = F - \frac{4}{9} F = \frac{5}{9} F$$

$$F_{\text{net},3} = F_{32} + F_{31} = \frac{5}{9} F + F = \frac{14}{9} F$$

$$\frac{F_{\text{net},1}}{F_{\text{net},3}} = \frac{\frac{5}{9} F}{\frac{14}{9} F} = \frac{5}{14}$$

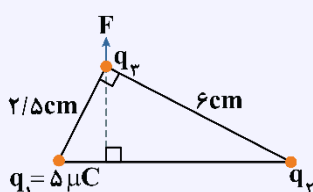
توجه: می‌تونن رابطه نیروها رو به کمک تناسب تعیین کنی. مثلاً:

$$\frac{F_{12}}{F_{21}} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_{21}}{r_{12}} \right)^2 = \frac{4}{2} \times \left(\frac{x}{3x} \right)^2 = \frac{2}{9}$$

پاسخ: گزینه ۳

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۶۲- دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذره باردار q_3 برابر $\vec{F}$ است. q_2 چند میکروکولن است؟

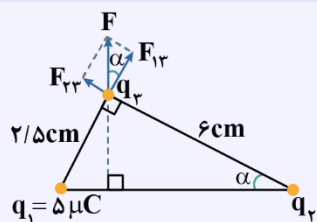


- (۱) ۱۰۸
(۲) ۲۴
(۳) ۱۲
(۴) ۶

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

پاسخ تشریحی:

گام اول: ابتدا بردار F را به دو بردار F_{13} و F_{23} تجزیه می‌کنیم و نسبت این دو نیرو را به دست می‌آوریم:



$$\tan \alpha = \frac{F_{23}}{F_{13}} = \frac{r_{23}}{r_{13}} = \frac{2/5}{6}$$

گام دوم: با توجه به رابطه مقایسه‌ای قانون کولن:

$$\frac{F_{13}}{F_{23}} = \frac{|q_1||q_3|}{|q_2||q_3|} \times \left(\frac{r_{23}}{r_{13}}\right)^2 \rightarrow \frac{6}{2/5} = \frac{5}{|q_2|} \times \left(\frac{6}{2/5}\right)^2 \Rightarrow |q_2| = 12 \mu C$$

گام آخر: چون هم بار q_1 و هم q_2 ، بار q_3 را دفع می‌کنند، پس هم‌نام‌اند:

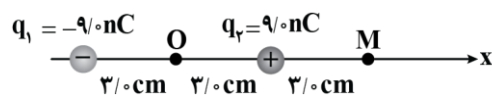
$$q_2 = 12 \mu C$$

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۴۱- شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم‌اندازه و غیرهم‌نام (دوقطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصله دو بار از هم 6 cm است. اختلاف

اندازه میدان الکتریکی خالص در نقاط O و M چند واحد SI است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



- (۱) $1/8 \times 10^4$
(۲) $1/8 \times 10^5$
(۳) 8×10^4
(۴) 10^5

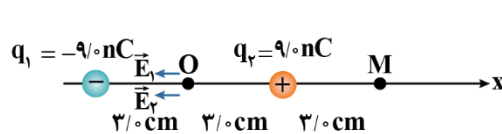
- (۱) $1/8 \times 10^4$
(۲) $1/8 \times 10^5$
(۳) 8×10^4
(۴) 10^5

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

محاسبه میدان الکتریکی خالص در نقطه O :

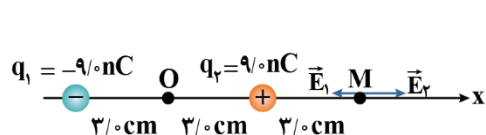


$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_O = E_1 + E_2 = 9 \times 10^4 + 9 \times 10^4 = 18 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

گام دوم:

محاسبه میدان الکتریکی خالص در نقطه M :



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(9 \times 10^{-2})^2} = 10^4 \frac{N}{C} \\ E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^4 \frac{N}{C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_M = E_2 - E_1 = 9 \times 10^4 - 10^4 = 8 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

گام آخر:

بنابراین اختلاف اندازه میدان الکتریکی در این دو نقطه برابر است با:

$$E_O - E_M = 18 \times 10^4 - 8 \times 10^4 = 10 \times 10^4 = 10^5 \frac{N}{C}$$

دام تستی

اگر میدان‌ها در نقطه M را یکسو در نظر می‌گرفتید، $E_M = 10^5 \frac{N}{C}$ به دست می‌آمد و اختلاف میدان دو نقطه مانند گزینه (۳) برابر $8 \times 10^4 \frac{N}{C}$ به دست می‌آید.

اگر؟

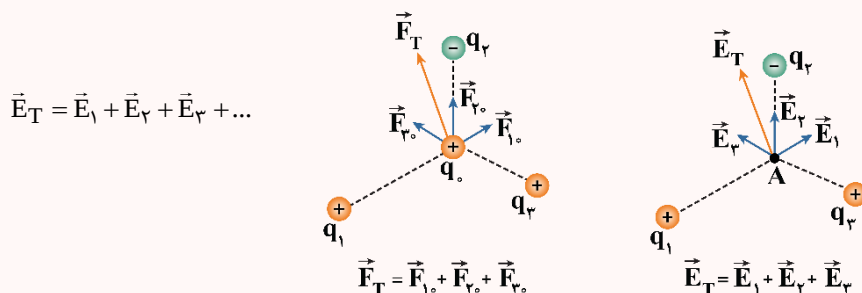
اگر $\vec{E}_O - \vec{E}_M$ را می‌خواستیم، پاسخ چه بود؟

$$\vec{E}_O - \vec{E}_M = -18 \times 10^4 \vec{i} - 8 \times 10^4 \vec{i} = -26 \times 10^4 \vec{i} \left(\frac{N}{C} \right)$$

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی

این اصل بیان می‌دارد که میدان الکتریکی ناشی از چند بار نقطه‌ای در نقطه‌ای از فضا، برابر با جمع برداری میدان‌های الکتریکی است که هر یک از بارها به‌طور مستقل در آن نقطه ایجاد می‌کنند.



۱- نیروی $\vec{F}_T$ ، نیروی برابند وارد بر بار آزمون q_0 است.

۲- میدان الکتریکی $\vec{E}_T$ در محل بار آزمون، جمع برداری میدان‌های $\vec{E}_1$ ، $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ در محل این بار است.

کنکور سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

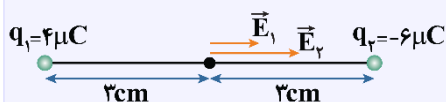
۶۱- مطابق شکل، دو ذره باردار در فاصله ۶cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله ۳cm از بار q_1 و ۹cm از بار q_2 است؟

$$q_1 = 4 \mu C \quad q_2 = -6 \mu C \quad \begin{matrix} 3 & (4) & 2 & (3) & \frac{5}{3} & (2) & \frac{15}{7} & (1) \end{matrix}$$

پاسخ تشریحی:

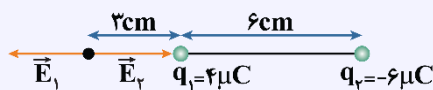
در سؤال، نسبت دو میدان خواسته شده است، پس نیازی به نوشتن مقدار k و تبدیل یکان نیست چون از صورت و مخرج خط می‌خورد.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E \propto \frac{|q|}{r^2}$$



$$E_{t1} = E_1 + E_2 = \left(\frac{4}{3^2} + \frac{6}{6^2} \right) k = \frac{10}{9} k$$

حالت اول:



$$E_{t2} = E_1 - E_2 = \left(\frac{4}{6^2} - \frac{6}{3^2} \right) k = \left(\frac{4 - 36}{36} \right) k = -\frac{32}{36} k = -\frac{8}{9} k$$

حالت دوم:

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{E_{t1}}{E_{t2}} = \frac{\frac{10}{9} k}{-\frac{8}{9} k} = -\frac{10}{8} = -\frac{5}{4}$$

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۴۲- یکای ثابت کولن برحسب یکاهای اصلی در SI کدام است؟

$$\frac{kg \cdot m^2}{A^2} \quad (4)$$

$$\frac{kg \cdot m^3}{A^2 \cdot s^2} \quad (3)$$

$$\frac{kg \cdot m^2}{A^2 \cdot s^4} \quad (2)$$

$$\frac{kg \cdot m^3}{A^2 \cdot s^4} \quad (1)$$

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

طبق قانون کولن، یکای ثابت کولن را برحسب N ، m و C به‌دست می‌آوریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow N = \frac{[k] \times C \times C}{m^2} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

آزمون الکترونیک | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

طبق رابطه $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ ، یکای کولن را برحسب یکای اصلی به دست می آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow A = \frac{C}{s} \Rightarrow C = A \cdot s$$

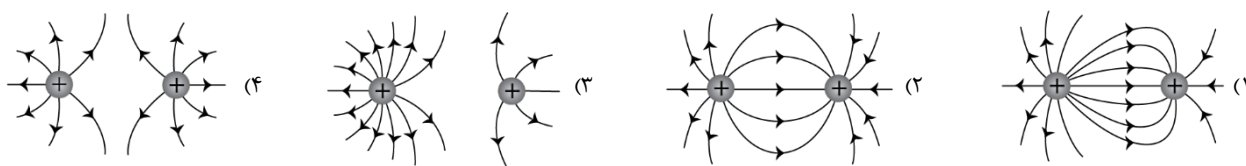
گام آخر:

یکای ثابت کولن را برحسب یکاهای اصلی به دست می آوریم:

$$[k] = \frac{Nm^2}{C^2} \xrightarrow[C=A \cdot s]{N=kg \cdot \frac{m}{s^2}} [k] = \frac{kgm}{s^2} \times \frac{m^2}{A^2 s^2} = \frac{kg \cdot m^3}{A^2 s^4}$$

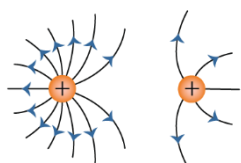
گروه آموزشی ماز

۴۳- کدام یک از شکل های زیر، خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو بار مثبت با اندازه های متفاوت به درستی نشان می دهد؟



(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

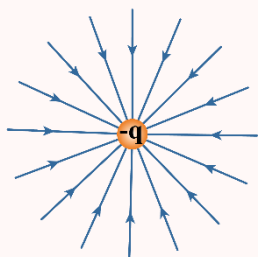


چون بارها مثبت هستند، خطوط میدان الکتریکی باید از هر دو بار خارج شوند، بنابراین گزینه های (۱) و (۲) نمی توانند صحیح باشند.

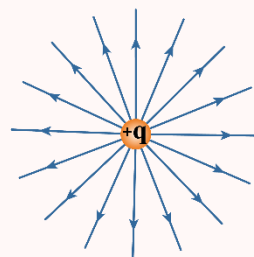
چون اندازه بارها متفاوت است، باید تراکم خطوط در نزدیکی آنها متفاوت باشد، بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

خطوط میدان الکتریکی

- ۱- برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطوط میدان الکتریکی استفاده می کنیم. این خطوط ویژگی های زیر را دارا می باشند:
 - الف) از بار مثبت خارج می شوند و به بار منفی وارد می شوند.
 - ب) بردار میدان الکتریکی در هر نقطه هم جهت با خط مماس بر خطوط میدان الکتریکی در آن نقطه است.
 - پ) هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی در ناحیه ای از فضا بیشتر باشد، اندازه میدان الکتریکی در آن ناحیه بیشتر است.
 - ت) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی کنند و از هر نقطه فقط یک خط میدان عبور می کند.
- ۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک ذره باردار منزوی مطابق شکل های زیر است:

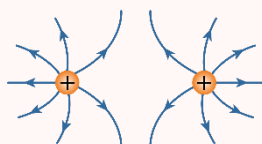


خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار منفی

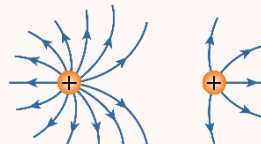


خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار مثبت

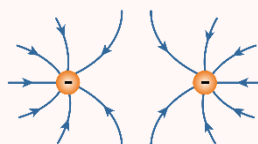
۳- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره باردار مطابق شکل های زیر است:



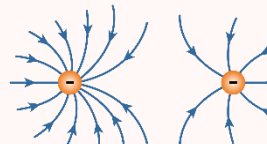
خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار مثبت هم اندازه



خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار مثبت غیرهم اندازه

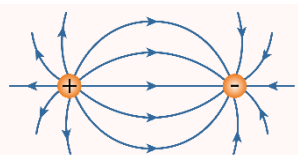


خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار منفی هم اندازه

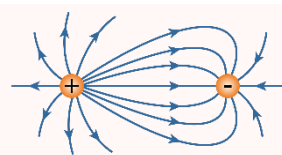


خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار منفی غیرهم اندازه

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک



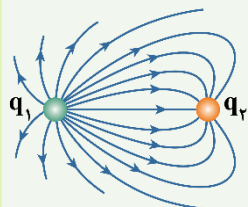
خطوط میدان بارهای مثبت و منفی هم‌اندازه



خطوط میدان بارهای مثبت و منفی غیرهم‌اندازه

مثال

در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره باردار، نشان داده شده است. کدامیک از نتیجه‌گیری‌ها صحیح است؟



الف: علامت بار q_2 منفی است.

ب: علامت بارها یکسان است.

پ: اندازه بار q_1 بزرگ‌تر از اندازه بار q_2 است.

ت: تراکم خطوط میدان الکتریکی در نزدیکی q_2 ، بیش‌تر از تراکم این خطوط در نزدیکی q_1 است.

۱) «الف» و «ت» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

پاسخ تشریحی:

برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱- خطوط میدان از q_1 خارج شده‌اند و به q_2 وارد می‌شوند؛ بنابراین q_1 مثبت و q_2 منفی است.

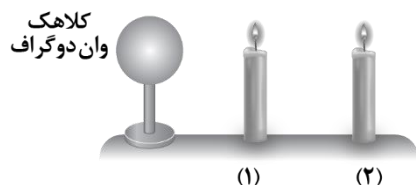
۲- تراکم خطوط در نزدیکی q_1 ، بیش‌تر از q_2 است؛ بنابراین اندازه q_1 بزرگ‌تر از اندازه q_2 است.

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۴۴- در شکل زیر، اگر به کلاهک مولد وان دوگراف مقدار زیادی بار الکتریکی منفی داده شود، شعله شمع انحراف بیش‌تری پیدا می‌کند، علت

این انحراف این است که شعله شمع دارای یون‌های است که توسط وان دوگراف جذب می‌شوند.



۱) (۱)، مثبت

۲) (۱)، منفی

۳) (۲)، مثبت

۴) (۲)، منفی

(آسان - خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید شعله شمع نزدیک‌تر به سمت کلاهک کشیده شده است، درحالی‌که شعله شمع دورتر تغییر چندانی نکرده است. دلیل آن است که کلاهک مولد وان دوگراف بار منفی بزرگی دارد که یون‌های مثبت شعله شمع نزدیک‌تر را به سمت خود می‌کشد، درحالی‌که شمع دیگر در فاصله دوری از کلاهک قرار گرفته است که تحت تأثیر میدان الکتریکی ضعیف‌تری قرار می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۴۵- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری خودروی نشان داده‌شده در شکل زیر، برابر ۲۴۷ است. اگر بار الکتریکی $q = 5mC$ از پایانه منفی به پایانه

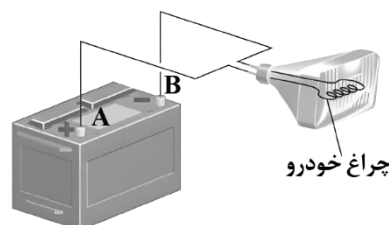
مثبت باتری جابه‌جا شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن برحسب ژول کدام است؟

۱) ۰/۱۲

۲) -۰/۱۲

۳) ۱۲۰

۴) -۱۲۰



(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

طبق رابطه $\Delta U = \frac{\Delta V}{q}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta U = q\Delta V = q(V_+ - V_-) = 5 \times 10^{-3} \times 24 = 120 \times 10^{-3} J = 0.12 J$$

بنابراین، انرژی پتانسیل الکتریکی این بار به‌اندازه ۰/۱۲J افزایش یافته است.

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی

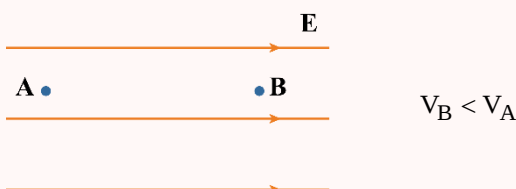
۱- هنگامی که بار q بین دو نقطه که اختلاف پتانسیل آن‌ها برابر ΔV است، جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار یعنی ΔU به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U = q\Delta V$$

۲- مطابق رابطه بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیش‌تر، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کمتر بیش‌تر می‌شود.

۳- اگر یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، درحالی‌که جهت حرکت خودبه‌خودی بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

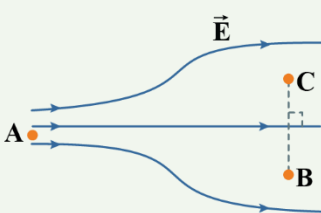
۴- با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی (V) کاهش می‌یابد.



نکته

نوع و اندازه بار ذره در نحوه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) مؤثر است؛ ولی در نحوه تغییرات پتانسیل الکتریکی (ΔV) تأثیری ندارد. همچنین با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

مثال



شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از صفحه نشان می‌دهد. درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را بررسی کنید.

الف: بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A بیش‌تر از نقطه B است.

ب: پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است.

پ: با حرکت یک بار منفی از A تا B، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

ت: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار الکتریکی در حرکت از A تا B، برابر تغییرات

انرژی پتانسیل الکتریکی آن در حرکت از A تا C است.

پاسخ:

هریک از عبارت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم:

الف: تراکم خطوط میدان در نزدیکی نقطه A بیش‌تر از B است، پس بزرگی میدان الکتریکی در A بیش‌تر از B است. (✓)

ب: نقاط B و C در یک سطح عمود بر خطوط میدان قرار دارند، پس پتانسیل الکتریکی آن‌ها برابر است. (✓)

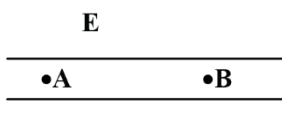
پ: با حرکت بار منفی از A تا B، این بار در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کرده است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. (✓)

ت: چون پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است، تغییرات پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی با جابه‌جایی از A تا B با جابه‌جایی از A تا C یکسان است. (✓)

گروه آموزشی ماز

۴۶- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقاط A و B در یک میدان الکتریکی یکنواخت برابر $V_A = ۶۰V$ و $V_B = ۲۰V$ است. ذره‌ای با بار الکتریکی

$$q = -۲ \mu C$$
 با تندی ثابت از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟



(۱) جهت میدان الکتریکی به سمت راست است.

(۲) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q به اندازه $۸۰ \mu J$ افزایش می‌یابد.

(۳) کار نیروی الکتریکی بر روی بار q برابر $۸۰ \mu J$ است.

(۴) میدان الکتریکی در نقاط A و B هم‌اندازه است.

پاسخ: گزینه ۳

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی برابر است با:

$$\Delta U = q\Delta V = -۲ \mu C \times (۲۰ - ۶۰) = ۸۰ \mu J$$

کار نیروی الکتریکی، قرینه ΔU است، بنابراین:

$$W_E = -\Delta U \Rightarrow W_E = -۸۰ \mu J$$

بنابراین گزینه (۳) نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

با توجه به این‌که در حرکت از نقطه A به سمت نقطه B پتانسیل الکتریکی کاهش یافته، درمی‌یابیم که ذره در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است؛ بنابراین جهت میدان الکتریکی به سمت راست است. از طرفی در میدان الکتریکی یکنواخت اندازه و جهت میدان در تمام نقاط یکسان است؛ بنابراین $E_A = E_B$ است.

۶۲- بار الکتریکی $q = -20 \text{ nC}$ در راستای میدان الکتریکی یکنواخت، از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 2 mJ افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ ، چند ولت است و جهت حرکت بار الکتریکی در مقایسه با جهت میدان الکتریکی چگونه است؟

(۱) -10^5 و در خلاف جهت میدان

(۲) $+10^5$ و در خلاف جهت میدان

(۳) $+10^5$ و در جهت میدان

(۴) -10^5 و در جهت میدان

پاسخ تشریحی:

اختلاف پتانسیل الکتریکی برابر است با:

$$\Delta U = q\Delta V \rightarrow 2 \times 10^{-3} = (-20 \times 10^{-9}) \times \Delta V \rightarrow \Delta V = \frac{2 \times 10^{-3}}{-20 \times 10^{-9}} = -10^5 \text{ V}$$

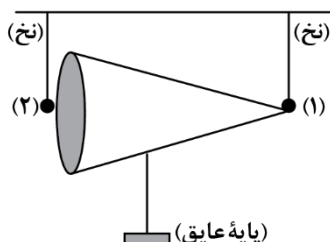
انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت در جهت خطوط میدان افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به این‌که با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، $V_B < V_A$ است و در نتیجه $V_B - V_A$ عددی منفی می‌شود، بنابراین فقط گزینه (۴) صحیح است.

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۴۷- مطابق شکل، دو آونگ فلزی خنثی در تماس با جسم فلزی دوکی شکل هستند، به کمک مولد وان دوگراف به جسم دوکی شکل بار الکتریکی می‌دهیم.

کدام آونگ بیش‌تر منحرف می‌شود و از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



(۱) (۱)، بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.

(۲) (۱)، تراکم بارهای الکتریکی در نقاط نوک‌تیز رسانا بیش‌تر است.

(۳) (۲)، بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.

(۴) (۲)، تراکم بارهای الکتریکی در نقاط نوک‌تیز رسانا بیش‌تر است.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پس از باردار کردن جسم دوکی شکل، در اثر تماس گلوله‌ها با جسم، هر دو گلوله دارای بار هم‌نام با جسم می‌شوند و به دلیل نیروی الکتریکی رانشی، گلوله‌ها منحرف می‌شوند. چون تراکم بار در نقاط نوک‌تیز بیش‌تر است، گلوله (۱) بیش‌تر منحرف می‌شود.

توزیع بار در جسم رسانا

در رساناهای منزوی، بار الکتریکی به‌گونه‌ای در سطح جسم پخش می‌شود که ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

۱- بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.

۲- تجمع و تراکم بارها در نقاط نوک‌تیز بیش‌تر است.

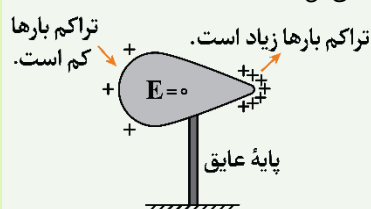
۳- میدان الکتریکی درون رسانا صفر است.

۴- خطوط میدان الکتریکی در خارج از رسانا بر سطح آن عمود است.

۵- پتانسیل الکتریکی همه نقاط رسانا با هم برابر است، به عبارت دیگر اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط رسانا با هم صفر است.

مثال

جسم فلزی دوکی شکل زیر را در نظر بگیرید. اگر این جسم را باردار کنیم، تراکم بارها در قسمت نوک‌تیز بیش‌تر از سایر قسمت‌های آن است.

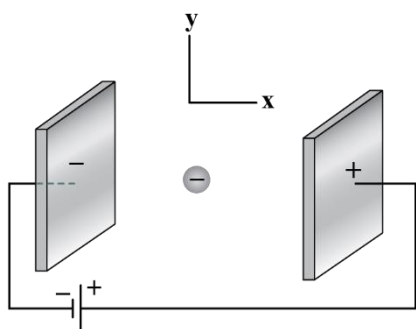


بنابراین اگر یک آونگ الکتریکی را نزدیک قسمت نوک‌تیز قرار دهیم، به نسبت قسمت پهن‌تر، بیش‌تر منحرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیک | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

۴۸- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانا و بزرگ با فاصله $2/00\text{ cm}$ را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل 100 V وصل می‌کنیم. اگر ذره‌ای به جرم 5 میلی‌گرم با بار الکتریکی $-10\text{ }\mu\text{C}$ را بین این دو صفحه رها کنیم، بردار شتاب ذره در SI کدام است؟ (از اثر نیروی گرانش و مقاومت هوا بر ذره صرف‌نظر می‌کنیم.)



- (۱) $10\vec{i}$
- (۲) $-10\vec{i}$
- (۳) $10^4\vec{i}$
- (۴) $-10^4\vec{i}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

محاسبه میدان الکتریکی:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{100}{2 \times 10^{-2}} = 5000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

گام دوم:

محاسبه نیروی الکتریکی وارد بر ذره:

$$F = |q|E \Rightarrow F = 10 \times 10^{-6} \times 5000 = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

گام آخر:

محاسبه شتاب ذره به کمک قانون دوم نیوتون:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{5 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-6}} = 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

توجه کنید که صفحه مثبت، بار منفی را جذب می‌کند، بنابراین جهت نیرو و شتاب این ذره به سمت راست خواهد بود.

$$\vec{a} = (10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})\vec{i}$$

اگر؟

در شکل بالا اگر ذره‌ای با بار -10 nC و جرم 2 میلی‌گرم را از مجاورت صفحه منفی رها کنیم، با تندی چند متر بر ثانیه به صفحه مثبت برخورد می‌کند؟

گام اول: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر است با:

$$\Delta U = q\Delta V = -10^{-8} \times 100 = -10^{-6} \text{ J}$$

گام آخر: طبق پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$\Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U = 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) = 10^{-6}$$

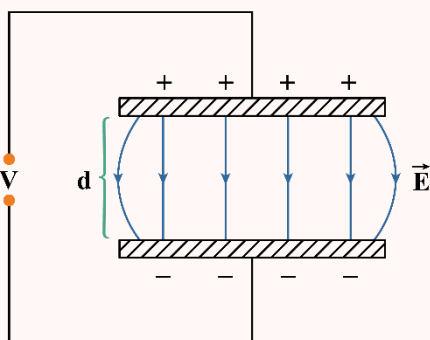
$$\xrightarrow{v_i=0} \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} v_f^2 = 10^{-6} \Rightarrow v_f^2 = 1 \Rightarrow v_f = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

میدان الکتریکی یکنواخت

۱- اگر دو صفحه بزرگ فلزی را با بارهای $+q$ و $-q$ باردار کنیم و در مقابل هم در فاصله d قرار دهیم، به‌دور از لبه صفحه‌ها، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که اندازه آن از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$E = \frac{V}{d}$$

۲- مطابق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، یکای میدان الکتریکی علاوه بر نیوتون کولن که در گذشته خواندیم، می‌تواند ولت متر هم باشد.



آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

مثال

دو صفحه بزرگ فلزی را به اختلاف پتانسیل $20V$ وصل می‌کنیم و آن‌ها را در فاصله $5cm$ از هم قرار می‌دهیم. اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه چند واحد SI است؟

پاسخ:

$$\text{مطابق رابطه } E = \frac{V}{d} \text{ داریم:}$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{5 \times 10^{-2}} = 400 \frac{V}{m}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- دو صفحه فلزی با ابعاد $10cm \times 10cm$ که بین آن‌ها هوا است را در فاصله چند سانتی‌متری از هم قرار دهیم تا خازنی با ظرفیت $2pF$ ساخته شود؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$$

۲/۲۵ (۴)

۱۸ (۳)

۹ (۲)

۴/۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱

طبق رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ برای خازنی که بین صفحاتش هوا است، می‌توانیم بنویسیم:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow 2 \times 10^{-12} = 9 \times 10^{-12} \times \frac{(0.1)^2}{d}$$

$$\Rightarrow d = \frac{9 \times 10^{-12}}{2} = 4.5 \times 10^{-2} m = 4.5 cm$$

ظرفیت خازن

با توجه به آن‌که هرچه اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن بیشتر باشد، بار ذخیره‌شده در آن بیشتر می‌شود، نسبت بار ذخیره‌شده به اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را ظرفیت خازن می‌نامند. ظرفیت خازن، عددی ثابت است و آن را با C نشان می‌دهند و واحد آن فاراد یا کولن بر ولت است:

$$C = \frac{q}{V}$$

هنگامی‌که یک خازن به ظرفیت C توسط یک باتری با ولتاژ V باردار می‌شود، بار ذخیره‌شده در آن از رابطه $q = CV$ به‌دست می‌آید.

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن:

تنها ویژگی‌های ساختمانی می‌توانند بر روی ظرفیت خازن مؤثر باشند.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

۱- فاصله بین صفحات (d)

۲- مساحت صفحات (A)

۳- دی‌الکتریک بین صفحات (با ثابت κ)

میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن از روابط زیر به‌دست می‌آید:

$$E = \frac{V}{d} \rightarrow \text{اگر ولتاژ را داشته باشیم}$$

$$E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A} \rightarrow \text{اگر بار را داشته باشیم}$$

انرژی ذخیره‌شده در خازن از روابط زیر به‌دست می‌آید:

$$\rightarrow \text{انرژی خازن} \begin{cases} U = \frac{1}{2} CV^2 \\ U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \\ U = \frac{1}{2} qV \end{cases}$$

مثال

یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت $10^{-3} m^2$ ساخته شده است که در فاصله $5 mm$ از هم قرار گرفته‌اند و بین صفحه‌ها هوا است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل $20V$ متصل کنیم تا شارژ شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

الف) ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-3}}{0.5 \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-12} F = 0.18 nF$$

ب) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن چند واحد SI است؟

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{0.5 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^4 \frac{V}{m}$$

پ) بار ذخیره‌شده در خازن چند نانوکولن است؟

$$q = CV \rightarrow q = 0.18 \times 20 = 0.36 nC$$

ت) انرژی ذخیره‌شده در خازن چند نانोजول است؟

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 0.18 \times 20^2 = 3.6 nJ$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- یک خازن تخت شارژ شده را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحه‌های خازن دو برابر شود، میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند برابر می‌شود؟

۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن شارژ شده از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\left. \begin{aligned} C &= \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \\ q &= C \Delta V \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} q &= \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Delta V \\ \Delta V &= Ed \end{aligned} \right\} \Rightarrow q = \kappa \epsilon_0 A E \Rightarrow E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

طبق این رابطه میدان الکتریکی خازن شارژ شده فقط تابع κ و A است و با تغییر فاصله دو صفحه تغییری نمی‌کند.

تغییر در ویژگی‌های خازن

می‌خواهیم سؤالاتی را بررسی کنیم که در آن‌ها ویژگی‌های ساختمانی خازن مثل فاصله بین صفحات، ضریب دی‌الکتریک و ... تغییر می‌کنند. این تغییرات ممکن است هنگامی که خازن به باتری متصل است، رخ دهند و یا ممکن است هنگامی که خازن از باتری جدا شده است، رخ دهند؛ در ادامه هر دو حالت را با یک مثال بررسی می‌کنیم.

۱- خازن به باتری وصل باشد

در این حالت ولتاژ خازن همواره ثابت است و با کمک این موضوع می‌توانیم تغییرات سایر کمیت‌ها را به دست آوریم.

مثال

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده است تا شارژ شود. اگر درحالی که خازن به باتری متصل است، فاصله بین صفحه‌ها را دو برابر کنیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) ولتاژ خازن چه تغییری می‌کند؟

چون خازن به باتری وصل است، ولتاژ ثابت می‌ماند.

ب) ظرفیت خازن چه تغییری می‌کند؟

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = 2d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2}$$

ظرفیت خازن، $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$q = C.V \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{\substack{C_2 = \frac{1}{2}C_1 \\ V_2 = V_1}} \frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$$

بار خازن $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

ت) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{V_2 = V_1, d_2 = 2d_1} \frac{E_2}{E_1} = 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{2}$$

بزرگی میدان الکتریکی، $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

ث) انرژی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{C_2 = \frac{1}{2} C_1, V_2 = V_1} \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2} \times (1)^2 = \frac{1}{2}$$

انرژی ذخیره شده خازن $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

۲- خازن از باتری جدا باشد

در این حالت چون خازن به جایی وصل نیست، بار الکتریکی آن ثابت باقی می‌ماند و با کمک این موضوع می‌توانیم سایر کمیت‌ها را بررسی کنیم.

کنکور سراسری تجربی ۱۳۹۹

۶۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف: میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

ب: اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

پ: ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.

ت: بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

پاسخ تشریحی:

چون خازن متصل به باتری است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند. (مورد «ب» نادرست است).
برای ظرفیت خازن:

$$\frac{1}{C} \propto d \quad \text{برابر } \frac{1}{C}$$

مورد «پ» نادرست است.

بار الکتریکی:

$$C = \frac{Q}{V} \quad \text{برابر } \frac{1}{V} \quad \text{ثابت}$$

مورد «ت» صحیح است.

میدان الکتریکی:

$$E = \frac{V}{d} \quad \text{ثابت} \quad \text{برابر } \frac{1}{d}$$

مورد «الف» درست است.

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۵۱- ظرفیت خازنی $6 \mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن V_1 است. اگر $24 \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه مثبت آن به صفحه منفی انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $72 \mu J$ تغییر می‌کند. V_1 چند ولت است؟

۴ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

با انتقال $24 \mu C$ از بار صفحه مثبت به صفحه منفی، بار خازن $24 \mu C$ کاهش می‌یابد، بنابراین ولتاژ و انرژی خازن کاهش می‌یابند؛ در نتیجه داریم:

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V} \Rightarrow 6 = \frac{-24}{\Delta V} \Rightarrow \Delta V = -4V$$

بنابراین اگر ولتاژ اولیه خازن، V_1 باشد، ولتاژ نهایی آن $V_2 = V_1 - 4$ است.

گام دوم:

انرژی خازن در هر دو حالت را برحسب V_1 می‌نویسیم:

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 = \frac{1}{2} \times 6 V_1^2 = 3V_1^2$$

$$U_2 = \frac{1}{2} CV_2^2 = \frac{1}{2} \times 6 (V_1 - 4)^2 = 3V_1^2 - 24V_1 + 48$$

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

اختلاف انرژی خازن را داریم، پس V_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$U_2 - U_1 = -24V_1 + 48 \Rightarrow 24V_1 = 120 \Rightarrow V_1 = 5V$$

کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۰

۶۱- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $3mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4/5 J$ افزایش می‌یابد. q چند میلی‌کولن است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

پاسخ تشریحی:

با جدا کردن بار $3mC$ از صفحه منفی و انتقال آن به صفحه مثبت، بار خازن از q به $q + 3mC$ می‌رسد. انرژی خازن در دو حالت به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{q^2}{5} = \frac{q^2}{10}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{(q+3)^2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{(q+3)^2}{5} = \frac{(q+3)^2}{10}$$

مطابق اطلاعات سؤال، انرژی نهایی $4/5 J$ بیش‌تر از انرژی اولیه است، بنابراین داریم:

$$U_2 - U_1 = 4/5 \Rightarrow \frac{(q+3)^2}{10} - \frac{q^2}{10} = 4/5$$

$$\Rightarrow (q+3)^2 - q^2 = 45$$

$$\Rightarrow (q^2 + 6q + 9) - q^2 = 45$$

$$\Rightarrow 6q + 9 = 45 \Rightarrow q = 6mC$$

دقت کنید که چون بار، برحسب میلی‌کولن است و ظرفیت خازن برحسب میکروفاراد داده شده است، انرژی به‌طور مستقیم برحسب ژول به‌دست می‌آید و نیازی به تبدیل واحد وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۵۲- مقدار تقریبی جریان برای نورون‌های مغزی $1nA$ است. در مدت یک شبانه‌روز، چند کولن بار الکتریکی از یک مقطع مشخص نورون می‌گذرد؟

- (۱) $8/64 \times 10^{-5}$ (۲) $2/4 \times 10^{-5}$ (۳) $8/64 \times 10^{-3}$ (۴) $2/4 \times 10^{-3}$

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

زمان عبور بار برابر است با:

$$\Delta t = 1 \text{ day} = 1 \text{ day} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 86400 \text{ s}$$

گام آخر:

بار الکتریکی شارش‌یافته برابر است با:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow \Delta q = 1 \times 10^{-9} \times 86400 = 8/64 \times 10^{-5} C$$

جریان الکتریکی

آهنگ شارش بار الکتریکی در یک سیم، معادل با جریان الکتریکی گذرنده از آن سیم است.

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Δq : بار الکتریکی شارش‌شده با یکای کولن

Δt : مدت‌زمان عبور بار الکتریکی با یکای ثانیه

I_{av} : جریان الکتریکی متوسط با یکای آمپر

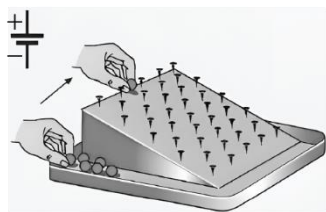
نکته

یکای جریان الکتریکی در SI برابر آمپر (A) است که معادل با $\frac{\text{کولن}}{\text{ثانیه}}$ می‌باشد. دقت کنید که آمپر یکی از هفت یکای اصلی SI می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

۵۳- شکل زیر یک مشابهت سازی مکانیکی برای درک مقاومت و نیروی محرکه الکتریکی را نشان می دهد که در آن بر روی سطح شیب داری میخ هایی تعبیه شده و تیلها از ارتفاع بالای سطح شیب دار رها می شوند و سپس دوباره به بالای سطح شیب دار بازگردانده می شوند. در این مشابهت سازی، میخ ها شبیه؛ و تیلها شبیه در مدار الکتریکی هستند.



- (۱) اتم های رسانا - الکترون های آزاد
- (۲) پروتون های رسانا - بارهای مثبت
- (۳) پروتون های رسانا - الکترون های آزاد
- (۴) اتم های رسانا - بارهای مثبت

(آسان - خط به خط کتاب درسی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

در این مشابهت سازی، تیلها شبیه الکترون های آزاد و میخ ها شبیه اتم های رسانا هستند. دست شخص، مانند نیروی محرکه الکتریکی است که انرژی لازم برای حرکت الکترون ها را تأمین می کند. تیلها در حرکت به سمت پایین، با میخ ها برخورد می کنند و یک مقاومت در برابر حرکتشان به وجود می آید. در مدارهای الکتریکی هم، الکترون ها هنگام حرکت در مدار، با اتم های رسانا برخورد می کنند و یک مقاومت الکتریکی در برابر عبور جریان به وجود می آید.

گروه آموزشی ماز

۵۴- دو سر سیمی آهنی به طول ۱۰ m و سطح مقطع 5 mm^2 را به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل کنیم تا جریان ۴ A از آن بگذرد؟ ($\rho = 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$)

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

(۲) ۸

(۱) ۴

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

مقاومت سیم را به دست می آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R = 10^{-7} \times \frac{10}{5 \times 10^{-6}} = 2 \Omega$$

گام آخر:

طبق قانون اهم با داشتن مقاومت و جریان، اختلاف پتانسیل را حساب می کنیم:

$$V = RI \Rightarrow V = 2 \times 4 = 8 \text{ V}$$

عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی

۱- مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد. مقدار مقاومت یک سیم برحسب ویژگی های ساختمانی آن را می توانیم از رابطه زیر به دست آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم
 L : طول سیم با یکای متر
 ρ : مقاومت ویژه با یکای (اوم × متر)
 A : سطح مقطع سیم با یکای مترمربع

۲- با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[A \propto d^2]{\text{قطر مقطع}} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی 51 cm^2 است. مقاومت 17 km از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ است.)

(۴) ۱۰

(۳) ۱۰۰

(۲) ۰/۰۱

(۱) ۱

پاسخ تشریحی:

اگر به یکاها دقت شود یکای مقاومت ویژه برحسب $\Omega \cdot \text{cm}$ است، پس برای سازگاری یکاها، در رابطه زیر می توان طول را به cm تبدیل کرد (می توان همه یکاها را برحسب SI نوشت).

$$\Omega \leftarrow R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \begin{matrix} \text{cm} \\ \text{cm}^2 \end{matrix}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R = 3 \times 10^{-5} \times \frac{17 \times 10^5}{51} \Rightarrow R = 1 \Omega$$

پاسخ: گزینه ۱

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

۵۵- در مدار زیر، آمپرسنج و ولتسنج آرمانی به ترتیب مقادیر $1/5A$ و $6V$ را نشان می‌دهند. مقاومت R و نیروی محرکه باتری به ترتیب از راست به چپ

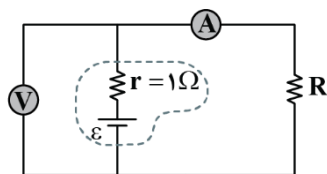
چند واحد SI هستند؟

۱) ۴، ۶

۲) ۴، ۷/۵

۳) ۶، ۶

۴) ۶، ۷/۵



(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

با توجه به این که مقاومت آمپرسنج آرمانی صفر است، می‌توان به جای آن یک سیم در نظر گرفت؛ بنابراین ولتسنج ولتاژ دو سر مقاومت R را اندازه می‌گیرد، در نتیجه داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{6}{1/5} = 4 \Omega$$

گام آخر:

ولتسنج، ولتاژ دو سر باتری را نیز نشان می‌دهد، بنابراین داریم:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow 6 = \varepsilon - 1 \times 1/5 \Rightarrow \varepsilon = 7/5 V$$

اگر؟ می‌پرسیدیم باتری به هر کولن بار الکتریکی چند ژول انرژی می‌دهد، پاسخ چه بود؟

طبق رابطه $\varepsilon = \frac{W}{q}$ ، انرژی که باتری به هر کولن بار الکتریکی می‌دهد همان نیروی محرکه آن است، یعنی باتری به هر کولن بار، $7/5 J$ انرژی می‌دهد.

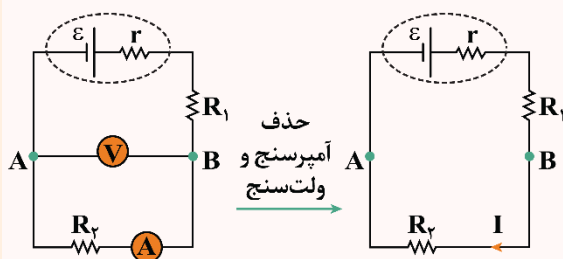
ولتسنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل

در سؤالاتی که عدد آمپرسنج یا ولتسنج آرمانی پرسیده می‌شود، برای راحتی می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

۱- آمپرسنج را از مدار حذف کرده و به جای آن سیم قرار می‌دهیم.

۲- ولتسنج را از مدار حذف کرده و سیم‌های شاخه آن را پاک می‌کنیم.

به عنوان مثال مدار مقابل را به صورت نشان داده شده ساده می‌کنیم:



پس از حذف آمپرسنج و ولتسنج می‌توانیم مدار ساده شده را به راحتی حل کنیم. در این صورت جریان I همان عدد آمپرسنج است و اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B (دو سر ولتسنج) برابر عدد ولتسنج می‌باشد. برای محاسبه اختلاف پتانسیل نقاط می‌توان از تکنیک پتانسیل نویسی استفاده کرد.

گروه آموزشی ماز

۵۶- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا را یک بار برابر 4Ω و بار دیگر برابر 8Ω قرار می‌دهیم. اگر جریان گذرنده از باتری در حالت دوم ۴۰ درصد کم‌تر از

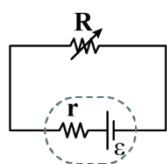
حالت اول باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R_1} \\ I_2 = \frac{\varepsilon}{r + R_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{r + R_1}{r + R_2} = \frac{r + 4}{r + 8}$$

$$I_2 = I_1 - \frac{40}{100} I_1 = \frac{60}{100} I_1 \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{r + 4}{r + 8} \Rightarrow 3r + 24 = 5r + 20 \Rightarrow 2r = 4 \Rightarrow r = 2 \Omega$$

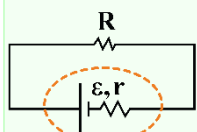
آزمون الکترونیک | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

تمرین

با توجه به این سؤال، آزمایشی طراحی کنید و توضیح دهید چگونه می‌توان مقاومت داخلی یک باتری را به‌دست آورد.

نکته

در یک مدار تک‌حلقه ساده مطابق شکل مقابل، جریان الکتریکی طبق رابطه زیر به‌دست می‌آید:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

ε: نیروی محرکه باتری (V)

I: جریان گذرنده از مدار (A)

r: مقاومت درونی باتری (Ω)

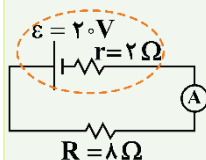
R: مقاومت خارجی مدار (Ω)

مثال

در مدار شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟

پاسخ تشریحی:

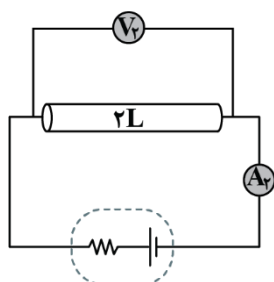
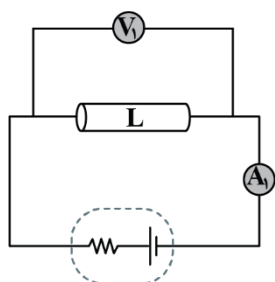
جریان عبوری از مدار را حساب می‌کنیم:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{20V}{8\Omega + 2\Omega} = \frac{20}{10} = 2A$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- مطابق شکل، دو قطعه سیم هم جنس و هم‌دما با طول‌های متفاوت و سطح مقطع یکسان را به دو باتری مشابه وصل کرده‌ایم. اگر آمپرسنج‌های (۱) و (۲) به ترتیب مقادیر ۱/۸A و ۱A را نشان دهند و ولت‌سنج (۱) مقدار ۷/۲V را اندازه بگیرد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟ (همه آمپرسنج‌ها و ولت‌سنج‌ها آرمانی هستند.)



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

مقاومت سیم با طول آن رابطه مستقیم دارد، بنابراین اگر مقاومت مدار (۱) برابر R باشد، مقاومت مدار (۲) برابر ۲R است. در مدار (۱) داریم:

$$R = \frac{V_1}{I_1} = \frac{7/2}{1/8} = 4\Omega$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R} \Rightarrow 1/8 = \frac{\varepsilon}{r + 4} \Rightarrow \varepsilon = 1/8r + 7/2 \quad (1)$$

در مدار (۲) داریم:

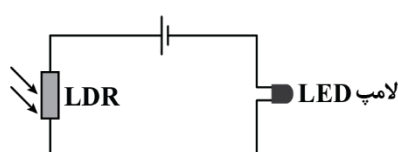
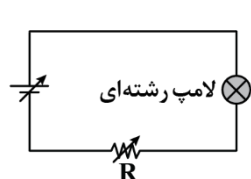
$$I_2 = \frac{\varepsilon}{r + 2R} \Rightarrow 1 = \frac{\varepsilon}{r + 8} \Rightarrow \varepsilon = r + 8 \quad (2)$$

با برابر قرار دادن روابط (۱) و (۲) داریم:

$$1/8r + 7/2 = r + 8 \Rightarrow 0/8r = 0/8 \Rightarrow r = 1\Omega$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- در مدار سمت چپ یک بار، مقاومت رنوستا را کاهش می‌دهیم و بار دیگر نیروی محرکه باتری را افزایش می‌دهیم. نور لامپ LED در مدار سمت راست در این دو حالت به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



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

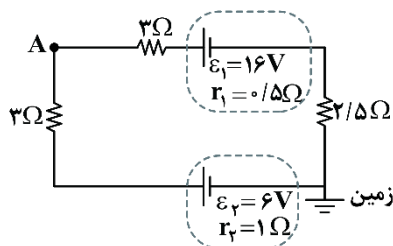
آزمون الکترونیک | مرحله ۸ یازدهم | فیزیک

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

در هر دو حالت چه با کاهش مقاومت رنوستا و چه با افزایش نیروی محرکه باتری، جریان مدار سمت چپ افزایش می‌یابد و نور لامپ رشته‌ای زیاد می‌شود. با قرار دادن LDR در نور بیشتر، مقاومت آن کم می‌شود و در نتیجه نور لامپ LED افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز



۵۹- در مدار شکل مقابل، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟

- ۱) ۶
- ۲) ۱۰
- ۳) -۶
- ۴) -۱۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

با توجه به این که $\epsilon_1 > \epsilon_2$ است، درمیابیم جهت جریان در مدار پادساعتگرد است و مقدار آن برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R_{eq} + r_1 + r_2} \Rightarrow I = \frac{16 - 6}{3 + 0.5 + 1} = 1A$$

گام آخر:

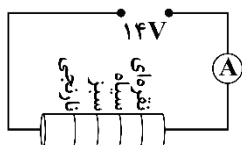
از نقطه A در جهت جریان (پادساعتگرد) به سمت محل اتصال به زمین حرکت می‌کنیم:

$$V_A - (3 \times 1) - 6 - (1 \times 1) = V_E = 0 \Rightarrow V_A = 10V$$

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۶۰- مطابق شکل زیر، یک مقاومت کربنی به اختلاف پتانسیل ۱۴ ولت وصل شده است. با صرف نظر از تیرانس مقاومت، آمپرسنج آرمانی چه عددی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟ (نارنجی = ۳، سیاه = ۰ و سبز = ۵)



- ۱) ۰/۲
- ۲) ۰/۴
- ۳) ۰/۶
- ۴) ۰/۸

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

ابتدا اندازه مقاومت ترکیبی را تعیین می‌کنیم:

$$R = ab \times 10^n \xrightarrow{a=3, b=5, n=0} R = 35 \times 10^0 = 35\Omega$$

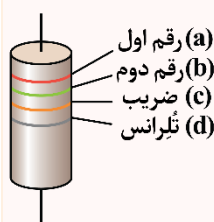
گام آخر:

طبق قانون اهم داریم:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{14}{35} = \frac{2}{5} = 0.4A$$

کدگذاری رنگی مقاومت‌ها

برای خواندن مقدار مقاومت‌هایی که کدگذاری رنگی شده‌اند، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

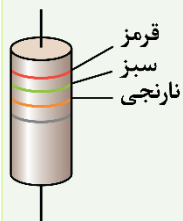


$$R = ab \times 10^c$$

مطابق رابطه فوق، کافی است رقم مربوط به دو رنگ اول را پشت سر هم بنویسیم و سپس آن را در ۱۰ به توان رقم سوم ضرب کنیم.

مثال

مقدار مقاومت شکل مقابل چند اهم است؟ (۲ = قرمز، ۳ = نارنجی و ۵ = سبز)



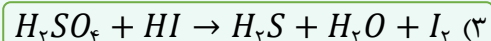
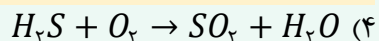
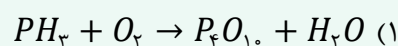
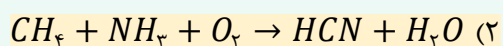
$$R = \underbrace{2}_{\text{رنگ قرمز}} \underbrace{5}_{\text{رنگ سبز}} \times 10^{\underbrace{3}_{\text{رنگ نارنجی}}} = 25000 \Omega$$

گروه آموزشی ماز

شیمی

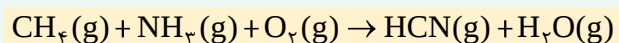
یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸۴- بر اثر سوختن اوره، گازهای کربن دی‌اکسید و نیتروژن به همراه بخار آب تولید می‌شود. ضریب آب در معادله موازنه شده سوختن اوره، با ضریب این ماده در معادله موازنه شده کدام یک از واکنش‌های زیر برابر است؟



(مرحله ۴ آزمون‌های سالیانه - شیمی رشته ریاضی)

۸۱- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟



۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته ریاضی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



دانش‌آموزان عزیز ماز

خب این هم از آزمون جمع‌بندی نیمسال اول! مهم‌ترین گام آزمون دادن، تحلیل آزمونه؛ خصوصاً آزمون جمع‌بندی. اینجا دیگه اپیزود آخره و می‌شه متوجه شد در چه مباحثی استاد شدین و چه مباحثی نیاز به تلاش بیشتر دارین؛ پس تحلیل این آزمون رو جدی بگیرین.

در این آزمون، مباحث هیدروکربن‌ها رو به حد اعلا رسوندیم و یک خلاصه نموداری از نکاتش براتون آماده کردیم که حتماً بهش توجه کنین. در بخش اول فصل اول که بیشتر مربوط به فلزهای واسطه و جدول تناوبی بود مفاهیم رو مرور کردیم. در نظر داشته باشین که یکی از مهم‌ترین فصل‌های شیمی که هم به‌صورت جدا و هم به‌صورت ترکیبی در کنکور ازش سؤال مطرح میشه، فصل یکم یازدهمه! در امتحان نهایی هم که جای خودش رو داره. خلاصه از اهمیت این درس هر چی بگیریم کم گفتیم. بخشی از فصل دوم که در این آزمون هست، همان‌طور که قبلاً هم گفتیم، با بقیه قسمت‌های فصل ارتباط خیلی نزدیکی داره و یادگیری درست اون برای ادامه کار در این فصل ضروریه. دیگه وقت بررسی آزمونه. هر آزمون بهتر از آزمون قبل. ❤️

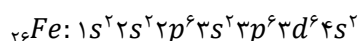
علی ترابی - رتبه ۶۱ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی یازدهم آزمون ماز

۶۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) بیشترین فلزی که در صنعت به کار می‌رود، ۸ الکترون با $n + l = 5$ دارد.
- (۲) ماده به کار رفته در صنعت برای استخراج آهن، عنصر اصلی سازنده نفت خام است.
- (۳) سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی در کشاورزی به‌عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.
- (۴) پالایش نفت خام و استفاده از فراورده‌های آن، هزینه تولید انرژی الکتریکی را کاهش داد.

پاسخ: گزینه ۱

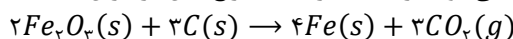
بیشترین فلزی که در صنعت به کار می‌رود، آهن با نماد Fe است. آرایش الکترونی اتم‌های این عنصر به‌صورت زیر است:



الکترون‌ها با $n + l = 5$ متعلق به زیرلایه $3d$ ، $4p$ و $5s$ هستند که در این اتم تنها زیرلایه $3d$ قرار داشته و در آن ۶ الکترون حضور دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ آهن در طبیعت به‌صورت کانه هماتیت یافت می‌شود. در صنعت برای استخراج آهن، از کربن استفاده می‌شود که معادله واکنش آن به‌صورت زیر است:



کربن عنصر اصلی سازنده نفت خام است.

۳ سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی اولین عضو خانواده آلکن‌ها یا همان گاز اتن است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

اتن آزادشده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده، موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود. به همین دلیل در کشاورزی، از این گاز به‌عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

۴ دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام، سبب ایجاد تحولی بزرگ در صنعت حمل و نقل، پتروشیمی و دیگر صنایع شد. پالایش نفت خام، از سویی سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می‌دهد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می‌شود.

گروه آموزشی ماز

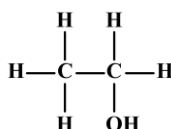
۶۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد الکل به کار رفته به‌عنوان ضدعفونی‌کننده نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۴ است.
- (۲) استفاده از گلوکز به‌جای گاز اتن برای تولید آن موجب کاهش گرمایش زمین می‌شود.
- (۳) حلالی بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- (۴) فرایند تولید آن در صنعت در محیطی اسیدی انجام می‌شود.

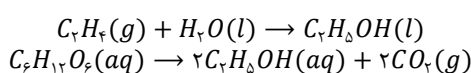
(متوسط - هیدروکربن - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

الکلی که به‌عنوان ضدعفونی استفاده می‌شود، اتانول با ساختار زیر است:

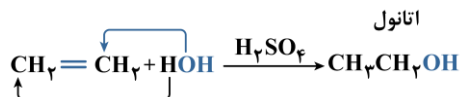


تولید این ماده به دو روش زیر انجام می‌شود:



واکنش اول در حال حاضر در صنعت استفاده می‌شود. واکنش دوم تخمیر گلوکز است که در آن گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود که یک گاز گلخانه‌ای است و موجب گرمایش زمین می‌شود.

- ۱ در این ترکیب ۸ جفت الکترون پیوندی یا همان پیوند کووالانسی وجود دارد. همچنین در ساختار این ماده که یک اتم اکسیژن دارد، دو جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود. پس نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در این ماده برابر ۴ است.
- ۳ اتانول ترکیبی سیرشده است. این الکل دو کربنی بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود. این الکل یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی و در بیمارستان‌ها به‌عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.
- ۴ فرایند تولید این ماده در صنعت به‌صورت زیر انجام می‌شود:



کاتالیزگر واکنش گاز اتن با آب، اسید سولفوریک است و این واکنش در محیطی اسیدی انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۳- کدام مورد درباره ۱-بوتن و ۲-بوتن درست هستند؟

الف: در ۲-بوتن برخلاف ۱-بوتن دومین کربن زنجیره اصلی، پیوند دوگانه دارد.

ب: در ساختار ۲-بوتن دو اتم کربن به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

پ: در ساختار ۱-بوتن دو اتم کربن به سه اتم هیدروژن متصل هستند.

ت: برای رسم ساختار پیوند-خط هر دو ماده به ۴ خط نیاز است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

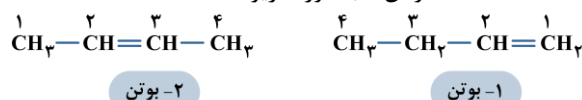
(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

(متوسط - هیدروکربن - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

۱-بوتن و ۲-بوتن، هر دو آلکن‌های چهار کربنه هستند که ساختار آن‌ها به‌صورت زیر است:



عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در هر دو ترکیب، دومین کربن در تشکیل پیوند دوگانه نقش دارد؛ اما در ۱-بوتن چون کربن اول نیز در تشکیل پیوند دوگانه شرکت می‌کند، نام آن به‌صورت ۱-بوتن است.

«ب»: در ساختار ۲-بوتن دو اتم کربن که در تشکیل پیوند دوگانه نقش دارند به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

«پ»: در ساختار ۱-بوتن همان‌طور که در بالا مشخص است، یک اتم کربن با سه اتم هیدروژن، یک اتم کربن با یک اتم هیدروژن و دو اتم کربن دیگر با دو اتم هیدروژن پیوند دارند.

«ت»: برای رسم ساختار پیوند-خط هیدروکربن‌ها به تعداد پیوندهای کربن-کربن نیاز به خط داریم. در ساختار این دو ماده همان‌طور که مشخص است ۴ پیوند میان اتم‌های کربن وجود دارد و همین تعداد خط برای رسم ساختار پیوند-خط این دو ماده نیاز است. در آلکن‌ها به تعداد اتم‌های کربن، پیوند کربن-کربن و ۲ برابر تعداد اتم‌های کربن پیوند کربن-هیدروژن وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۶۴- به‌طور کلی در میان چهار هالوژن اول جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی

(۲) جنبش مولکول‌ها کاهش می‌یابد.

(۱) نقطه جوش کاهش می‌یابد.

(۴) واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

(۳) شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(آسان - گرمایشی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

هالوژن‌ها عناصر گروه هفدهم جدول تناوبی هستند. در این گروه با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین، جرم و حجم مولکول‌ها افزایش می‌یابد و نقطه جوش عناصر افزایش می‌یابد. به گونه‌ای که دو عنصر اول آن گاز هستند، عنصر سوم مایع و عناصر بعدی جامد هستند. پس در این گروه با افزایش عدد اتمی، حالت فیزیکی از گاز به مایع و سپس به جامد تغییر می‌کند.

ذره‌های سازنده یک ماده به‌طور پیوسته و نامنظم در حال جنبش هستند. به‌طوری که این جنبش‌ها در حالت گازی بیشتر از مایع، و در حالت مایع بیشتر از حالت جامد است. پس در این گروه از بالا به پایین، جنبش‌های نامنظم ذرات کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در بالا توضیح دادیم در این گروه از بالا به پایین، نقطه جوش افزایش می‌یابد.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | شیمی

- ۳ در یک گروه از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی به علت افزایش شمار لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد و حجم اتم‌ها بیشتر خواهد شد.
- ۴ هالوژن‌ها، گروه نافلزی جدول تناوبی است و از بالا به پایین و با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری عناصر آن کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۵- اگر تفاوت درصد جرمی کربن و هیدروژن در آلکینی برابر ۸۰ درصد باشد، در ساختار آن چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟
($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۱۱ (۲)

۷ (۱)

(متوسط - هیدروکربن - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

فرمول شیمیایی آلکین‌ها به صورت C_nH_{2n-2} است.

راه حل مسئله

جرم مولی آلکین‌ها برابر $14n - 2$ است که $12n$ آن متعلق به کربن و $2n - 2$ آن متعلق به هیدروژن است. پس ابتدا درصد جرمی دو اتم را حساب و به کمک اختلاف آن‌ها، مقدار n را محاسبه می‌کنیم. در یک آلکین n کربنه $1 - 3n$ پیوند کووالانسی یا همین جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

در هر مول از این ماده $12n$ گرم کربن و $2n - 2$ گرم هیدروژن وجود دارد. پس درصد جرمی هیدروژن و کربن در این ترکیب برابر است با:

$$C: \text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولکول}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{12n}{12n + 2n - 2} \times 100 = \frac{12n}{14n - 2} \times 100$$

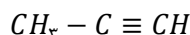
$$H: \text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}}{\text{جرم مولکول}} \times 100 \Rightarrow y = \frac{2n - 2}{12n + 2n - 2} \times 100 = \frac{2n - 2}{14n - 2} \times 100$$

از تفاوت درصد جرمی این دو عنصر داریم:

$$x - y = \frac{12n}{14n - 2} \times 100 - \frac{2n - 2}{14n - 2} \times 100 \Rightarrow 80 = \left(\frac{12n}{14n - 2} - \frac{2n - 2}{14n - 2} \right) \times 100 \Rightarrow \frac{10n + 2}{14n - 2} = \frac{80}{100} \Rightarrow \frac{5n + 1}{7n - 1} = \frac{4}{5}$$

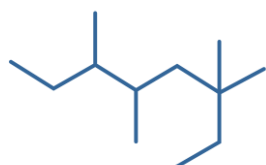
$$\Rightarrow 25n + 5 = 28n - 4 \Leftrightarrow 3n = 9 \Rightarrow n = 3$$

پس ترکیب مورد نظر، آلکین ۳ کربنه یا همان پروپین است. ساختار پروپین به صورت زیر می‌باشد:

در این ماده ۴ پیوند $C - H$ ، یک پیوند $C \equiv C$ و یک پیوند $C - C$ دارد. پس در مجموع در این ماده ۸ جفت الکترون دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۶- نام آلکان مقابل بر اساس قواعد آیوپاک چیست و در ساختار آن چند اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل است؟



(۱) ۲-اتیل-۶،۴،۲-تری‌متیل هپتان - ۳

(۲) ۲-اتیل-۶،۴،۲-تری‌متیل هپتان - ۲

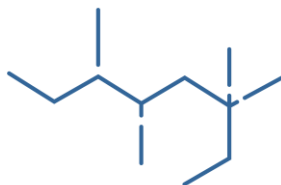
(۳) ۳،۳،۵-تترامتیل اوکتان - ۳

(۴) ۳،۳،۵-تترامتیل اوکتان - ۲

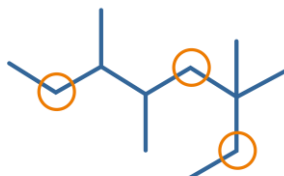
(آسان - هیدروکربن - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

در شکل زیر گروه‌های فرعی از زنجیره اصلی جدا شده‌اند. زنجیره اصلی هشت کربنه بوده و اوکتان نام دارد. برای شماره‌گذاری زنجیره اصلی نیز از سمت راست شروع می‌کنیم. زیرا اگر چه از هر دو سمت در کربن شماره سوم به شاخه اول می‌رسیم اما در مورد شاخه دوم، از سمت راست (کربن سوم) زودتر از سمت چپ (کربن چهارم) به شاخه مورد نظر می‌رسیم. پس از سمت راست شماره‌گذاری می‌کنیم.



در این ترکیب ۴ گروه متیل بر روی کربن‌های ۳، ۵ و ۶ قرار دارند. پس نام این ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک، ۳،۳،۵،۵-تترامتیل اوکتان است. در آلکان‌ها، در صورتی اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل است که با دو اتم کربن پیوند داشته باشد. در شکل زیر این کربن‌ها مشخص شده‌اند.



آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | شیمی

نمودار زیر خلاصه‌ای از مباحث شیمی آلی مطرح شده در فصل اول شیمی یازدهم است.



آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | شیمی

۶۷- اگر در واکنش سوختن آلکینی در دمای ثابت، حجم اکسیژن مصرف شده ۱/۸ برابر حجم کربن دی اکسید تولید شده باشد، بازده این واکنش به تقریب چند درصد است؟

۸۹ (۴)

۸۳ (۳)

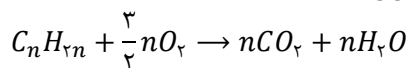
۷۴ (۲)

۶۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - هیدروکربن - مسئله - ۱۱۰۱)

فرمول شیمیایی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} است. از سوختن هر مول از این ماده n مول آب و n مول کربن دی اکسید تولید شده و در این واکنش $\frac{3}{4}n$ مول اکسیژن مصرف می‌شود. پس واکنش انجام شده به صورت زیر است:


راه حل مسئله

ابتدا مقدار گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش را ۱/۸ مول در نظر می‌گیریم و با استفاده از آن مقدار کربن دی اکسید تولید شده به صورت نظری را حساب می‌کنیم. همچنین چون مقدار اکسیژن را ۱/۸ مول در نظر گرفتیم، مقدار گاز کربن دی اکسید تولید شده به صورت عملی برابر یک مول است. بر این اساس بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم.

نسبت حجمی دو گاز در شرایط یکسان (دما و فشار ثابت) برابر نسبت مولی آن‌ها است. پس برای تولید یک مول کربن دی اکسید به صورت عملی در این واکنش به ۱/۸ مول اکسیژن نیاز است. حال مقدار کربن دی اکسید تولید شده به صورت نظری به ازای مصرف ۱/۸ مول اکسیژن را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } CO_2 = \frac{1}{8} \text{ mol } O_2 \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{\frac{3}{4}n \text{ mol } O_2} = \frac{1}{2} \text{ mol}$$

در نهایت بازده انجام واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{فراورده تولید شده به صورت عملی}}{\text{فراورده تولید شده به صورت نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{1}{1/2} \times 100 \cong 83/3\%$$

پس بازده انجام این واکنش به تقریب برابر ۸۳ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر در اثر سوختن یک مول از یک هیدروکربن ۱۲ کربنه در حضور ۱۶ مول گاز اکسیژن، ۱۴ مول فراورده تولید شود، بازده واکنش سوختن این هیدروکربن برابر با چند درصد است؟

۷۰ (۴)

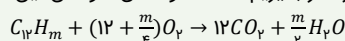
۷۵ (۳)

۸۰ (۲)

۸۴ (۱)

گزینه ۴

اگر فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر را به صورت $C_{12}H_m$ در نظر بگیریم، معادله واکنش سوختن این هیدروکربن به صورت زیر می‌گردد:



از سوختن یک مول از این هیدروکربن، ۱۶ مول اکسیژن مصرف شده است؛ بنابراین داریم:

$$12 + \frac{m}{4} = 16 \Rightarrow \frac{m}{4} = 4 \Rightarrow m = 16$$

پس هیدروکربن مورد نظر معادل با $C_{12}H_{16}$ بوده و واکنش سوختن آن به صورت $C_{12}H_{16} + 16O_2 \rightarrow 12CO_2 + 8H_2O$ است. همان‌طور که مشخص است، از سوختن هر مول $C_{12}H_{16}$ ، ۲۰ مول فراورده به صورت نظری تولید می‌شود؛ بنابراین بازده درصدی واکنش برابر است با:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{فراورده عملی}}{\text{فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{14}{20} \times 100 = 70\%$$

بنابراین بازده واکنش سوختن این هیدروکربن، ۷۰ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۶۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف: گریس را می‌توان بخشی از نفت سفید در نظر گرفت.

ب: گازوئیل در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک یافت می‌شود.

پ: اوکتان نسبت به دکان در قسمت‌های بالاتر برج تقطیر خارج می‌شود.

ت: با افزایش درصد جرمی کربن در آلکان‌های راست‌زنجیر، گرانی‌تر می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - هیدروکربن - مفهومی - ۱۱۰۱)

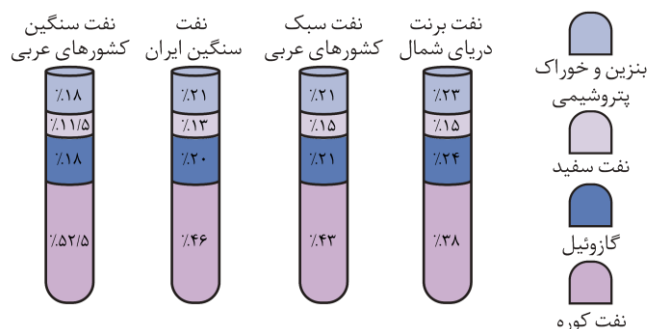
عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: نفت سفید مخلوطی از آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است. همچنین گریس را می‌توان آلکانی با ۱۸ کربن در نظر گرفت. پس گریس در محدوده نفت سفید قرار ندارد. گریس را می‌توان جزئی از گازوئیل حساب کرد.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | شیمی

«پ»: از فرایند تقطیر جزء به جزء جدا کردن مواد مایع با نقطه جوش نزدیک به هم استفاده می‌شود. بر همین اساس می‌توان اجزای نفت را در چهار گروه به ترتیب افزایش نقطه جوش شامل، بنزین و خوراک پتروشیمی، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره قرار داد. درصد سه جز سبک‌تر نفت یعنی، بنزین، نفت سفید و گازوئیل در نفت سبک بیشتر از نفت سنگین است و نفت سنگین تنها نفت کوره بیشتری نسبت به نفت سبک دارد. شکل زیر نیز مقدار این مواد را در هر چهار نمونه نفت خام نمایش می‌دهد:



«پ»: در برج تقطیر از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر (این مولکول‌ها در مقایسه با سایر مولکول‌ها نقطه جوش کمتری دارند) از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به‌سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به‌تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌گردند. پس هر چه مولکول اتم‌های کربن کمتری داشته باشد و فرارتر باشد، در قسمت‌های بالاتری از برج خارج می‌شود. بر این اساس، اوکتان ۸ کربنه در نواحی بالاتری نسبت به دکان ۱۰ کربنه خارج می‌شود.

«ت»: در هیدروکربن‌ها هر چه نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن بیشتر باشد، درصد جرمی کربن در این مواد بیشتر خواهد بود. نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها افزایش می‌یابد. (به‌عنوان مثال این نسبت در متان، اتان، پروپان و بوتان به‌ترتیب برابر ۰/۲۵، ۰/۳۳، ۰/۳۷، ۰/۴ است.) از طرفی می‌دانیم که با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست‌زنجیر، نقطه جوش، گرانی و چسبندگی افزایش و فراریت کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۶۹- یک گرم از کدام ترکیب زیر با مقدار بیشتری گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

(۴) نفتالن

(۳) ۲-بوتین

(۲) بنزن

(۱) پروپن

(سخت - هیدروکربن - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

هیدروکربن‌های سیر نشده در واکنش با گاز هیدروژن به ترکیب‌های سیر شده تبدیل می‌شوند. هر مول از این ترکیب‌ها به ازای هر پیوند $C = C$ با یک مول گاز هیدروژن و به ازای هر پیوند $C \equiv C$ با دو مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. بر این اساس مقدار هیدروژنی را که با یک گرم از هر ماده واکنش می‌دهد، حساب می‌کنیم:

۱ پروپن (C_3H_6): یک آلکن است و در ساختار خود یک پیوند $C = C$ دارد:

$$? mol H_2 = 1 g C_3H_6 \times \frac{1 mol C_3H_6}{42 g C_3H_6} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol C_3H_6} = \frac{1}{42} mol$$

۲ بنزن (C_6H_6): در ساختار آن سه پیوند $C = C$ وجود دارد:

$$? mol H_2 = 1 g C_6H_6 \times \frac{1 mol C_6H_6}{78 g C_6H_6} \times \frac{3 mol H_2}{1 mol C_6H_6} = \frac{1}{26} mol$$

۳ ۲-بوتین (C_4H_6): یک آلکین است و در ساختار خود یک پیوند $C \equiv C$ دارد:

$$? mol H_2 = 1 g C_4H_6 \times \frac{1 mol C_4H_6}{54 g C_4H_6} \times \frac{2 mol H_2}{1 mol C_4H_6} = \frac{1}{27} mol$$

۴ نفتالن ($C_{10}H_8$): در ساختار این ماده پنج پیوند $C = C$ دیده می‌شود:

$$? mol H_2 = 1 g C_{10}H_8 \times \frac{1 mol C_{10}H_8}{128 g C_{10}H_8} \times \frac{5 mol H_2}{1 mol C_{10}H_8} = \frac{5}{128} = \frac{1}{25.6} mol$$

پس در بین این مواد، یک گرم نفتالن با مقدار هیدروژن بیشتری واکنش خواهد داد.

گروه آموزشی ماز

۷۰- ۹۰ گرم پتاسیم نیترات ناخالص در اثر گرما مطابق واکنش موازنه نشده $KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$ در ظرفی با بازده ۷۵ درصد تجزیه می‌شود. اگر بعد از انجام این واکنش، ۸۲ گرم جامد در ظرف موجود باشد، درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات به تقریب برابر چند درصد است؟

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

(۴) ۳۱/۲

(۳) ۶۲/۴

(۲) ۴۱/۷

(۱) ۷۴/۸

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | شیمی

(متوسط - واکنش شیمیایی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

برای محاسبه درصد خلوص پتاسیم نیترات باید، مقدار خالص آن که در واکنش شرکت کرده را حساب کنیم و به کمک جرم کل آن درصد خلوص را مشخص کنیم. برای به دست آوردن جرم پتاسیم نیترات خالص ابتدا جرم گاز اکسیژن تولید شده به صورت نظری را محاسبه می کنیم و به کمک آن جرم پتاسیم نیترات شرکت کننده در واکنش را به دست می آوریم.

مقدار تغییر جرم جامد موجود در ظرف، برابر جرم گاز اکسیژن تولید شده است. پس ابتدا جرم گاز اکسیژن تولید شده به صورت نظری را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{8}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{32}{3} g$$

حال جرم پتاسیم نیترات خالص را محاسبه می کنیم:

$$? g KNO_3 = \frac{32}{3} g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} \times \frac{2 mol KNO_3}{1 mol O_2} \times \frac{101 g KNO_3}{1 mol KNO_3} \cong 67.3 g$$

در نهایت درصد خلوص این نمونه را به دست می آوریم:

$$\text{درصد خلوص } KNO_3 = \frac{\text{جرم } KNO_3 \text{ خالص}}{\text{جرم کل } KNO_3} \times 100 \Rightarrow A = \frac{67.3}{90} \times 100 \cong 74.8\%$$

پس درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات به تقریب برابر ۷۴/۸ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۷۱- نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در اولین آلکان راست زنجیر مایع در دمای اتاق برابر است و برای سوختن هر مول از سوخت فندک به مول گاز اکسیژن نیاز است.

۶/۵ - ۲/۵ (۴)

۸ - ۲/۵ (۳)

۸ - ۲/۴ (۲)

۶/۵ - ۲/۴ (۱)

(آسان - هیدروکربن - مفهومی - ۱۱۰۱)

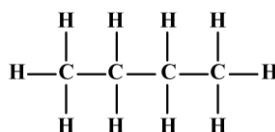
پاسخ: گزینه ۱

در آلکان ها و به طور کلی در تمام خانواده های آلی، با افزایش شمار اتم های کربن، نقطه جوش مواد به علت افزایش نیروی واندروالسی زیاد می شود. در میان آلکان ها در دمای اتاق، ۴ عضو اول یعنی متان، اتان، پروپان و بوتان، حالت گاز دارند و اولین آلکان مایع، پنتان خواهد بود.

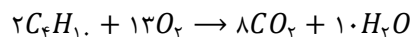
فرمول شیمیایی آلکان ها به صورت C_nH_{2n+2} بوده و آلکان ۵ کربنه، ۱۲ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد، پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$A = \frac{\text{شمار اتم های هیدروژن}}{\text{شمار اتم های کربن}} \Rightarrow A = \frac{12}{5} = 2.4$$

همچنین آلکانی که به عنوان سوخت فندک به کار می رود، بوتان بوده که ساختار آن به صورت زیر است:



فرمول شیمیایی این آلکان ۴ کربنه به صورت C_4H_{10} است. برای سوختن هر مول از این ماده به $6.5 = 4 + \frac{10}{2}$ مول گاز اکسیژن نیاز می باشد. واکنش سوختن این ماده به صورت زیر است:



نکته: مقدار اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل هر مول هیدروکربن برابر است با مجموع شمار اتم های کربن و ربع شمار اتم های هیدروژن.

گروه آموزشی ماز

۷۲- چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش گاز کلر و گاز هیدروژن در دما و فشار ثابت درست است؟

الف: در این واکنش سطح انرژی فراورده بالاتر از واکنش دهنده ها است.

ب: به مرور زمان و با انجام واکنش، حجم گاز درون ظرف واکنش کاهش می یابد.

پ: واکنشی است که به کندی انجام می شود و طی آن گرما به سامانه وارد می شود.

ت: در این واکنش مقدار انرژی گرمایی گاز درون ظرف واکنش به تقریب ثابت می ماند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

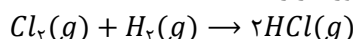
۱ (۱)

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | شیمی

(سخت - گرمایشی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش مورد نظر یک فرایند گرماده بوده که معادله آن به صورت زیر است:



تنها عبارت (ت) درست است.

بررسی موارد:

«الف»: در واکنش های گرماده سطح انرژی فراورده ها کمتر از واکنش دهنده ها است. پس سطح انرژی فراورده در این فرایند پایین تر از سطح انرژی واکنش دهنده ها خواهد بود.

«ب»: در این واکنش به ازای مصرف یک مول از هر واکنش دهنده (در مجموع دو مول)، دو مول گاز هیدروژن کلرید تولید می شود. با توجه به برابر بودن فشار، دما و مقدار گاز در ابتدا و انتهای واکنش، حجم گاز درون ظرف واکنش ثابت می ماند.

«پ»: جدول زیر شرایط واکنش هالوژن ها با گاز هیدروژن را نشان می دهد:

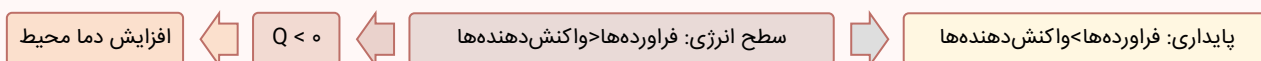
نام هالوژن	واکنش با گاز هیدروژن	حالت فیزیکی در اتاق	تعداد الکترون ظرفیت	شعاع اتمی (nm)
فلوئور	حتی در دمای -200°C هم به سرعت واکنش می دهد	گاز	۷	۷۱
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد	گاز	۷	۹۹
برم	در دمای 200°C واکنش می دهد	مایع	۷	۱۱۴
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می دهد	جامد	۷	۱۴۰

با توجه به جدول بالا، واکنش گاز کلر با گاز هیدروژن در دمای اتاق به آرامی انجام می شود. همچنین چون این واکنش گرماده است در آن گرما از سامانه به محیط واکنش منتقل می گردد.

«ت»: انرژی گرمایی گازهای دو اتمی در دمای مشخص به تقریب برابر بوده و می توان انرژی گرمایی گازهای درون ظرف را ثابت در نظر گرفت. به طور کلی گرمای آزاد شده یا مصرف شده در یک واکنش شیمیایی به طور عمده ناشی از تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و مواد فراورده است. در این واکنش نیز تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی فراورده و واکنش دهنده ها وجود ندارد و گرمای آزاد شده ناشی از بالاتر بودن انرژی پتانسیل گازهای هیدروژن و کلر نسبت به انرژی پتانسیل گاز هیدروژن کلرید است.

واکنش گرماده

به واکنشی که در حین انجام شدن آن گرما تولید شود، واکنش گرماده می گوئیم. در این فرایند مجموع سطح انرژی فراورده ها کمتر از مجموع سطح انرژی واکنش دهنده ها است. این کاهش سطح انرژی منجر به آزاد شدن گرما از سامانه واکنش و انتقال گرما به محیط می شود. با انتقال گرما به محیط، میزان انرژی گرمایی محیط و در نتیجه آن دمای محیط افزایش می یابد. در این حالت علامت گرما (Q) منفی است. از آنجا که سطح انرژی فراورده ها کمتر از واکنش دهنده ها است، فراورده ها پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند. در واقع، واکنش دهنده ها واکنش پذیری بیشتری نسبت به فراورده ها دارند. نمودار زیر مربوط به واکنش گرماده است:



گروه آموزشی ماز

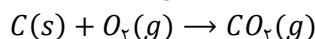
۷۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد گرافیت و الماس نادرست است؟

- ۱) نحوه اتصال اتم ها در این دو آلوتروپ کربن متفاوت است.
- ۲) واکنش تبدیل گرافیت به الماس واکنشی گرماگیر خواهد بود.
- ۳) برای تولید گرمای برابر در واکنش سوختن، به مقدار الماس بیشتری نیاز است.
- ۴) سطح انرژی یک مول الماس بیش از یک مول گرافیت بوده و گرافیت پایدارتر است.

(متوسط - گرمایشی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

الماس و گرافیت دو آلوتروپ طبیعی کربن هستند. سطح انرژی گرافیت از سطح انرژی الماس کمتر است. واکنش سوختن کربن به صورت زیر است:



چه در واکنش سوختن الماس و چه در واکنش سوختن گرافیت، کربن دی اکسید تولید شده و اکسیژن مصرف شده مشابه هستند و تنها تفاوت در سطح انرژی الماس و گرافیت وجود دارد. پس با توجه به سطح بالای انرژی الماس در مقایسه با گرافیت، مقدار گرمای تولید شده در سوختن یک مول الماس بیشتر از گرافیت است و برای تولید گرمای برابر در واکنش سوختن این دو ماده، باید گرافیت بیشتری مصرف شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اتم های کربن می توانند با یکدیگر به روش های گوناگون متصل شده و دگر شکل های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و... ایجاد کنند؛ پس این دگرشکل ها ساختار و خواص متفاوتی دارند.

- ۲ در واکنش‌های گرماده سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها است. در نقطه مقابل، در واکنش‌های گرماگیر، سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود. پس اگر در واکنشی سطح انرژی واکنش‌دهنده (گرافیت) کمتر از سطح انرژی فراورده (الماس) باشد، آن واکنش گرماگیر است.
- ۴ می‌دانیم که هر چه سطح انرژی ماده‌ای بیشتر باشد، آن ماده پایداری کمتری دارد. بر این اساس گرافیت که سطح انرژی پایین‌تری نسبت به الماس دارد، پایدارتر است.

نکته‌ای که در کتاب درسی نیست اما باید بدانید!

- در شیمی اگر بتوان برای یک ماده چند حالت در نظر گرفت، منظور پایدارترین حالت آن ماده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (دمای اتاق) و فشار یک اتمسفر است مگر آن که شرایط دیگری قید شود. به عنوان مثال:
- وقتی از عبارت آب استفاده می‌شود، منظور حالت مایع آن است و نه بخار آب و یخ.
 - الماس و گرافیت دو دگرشکل طبیعی کربن هستند. (کربن دگرشکل‌های دیگری مانند C_{60} و C_{70} دارد که مصنوعی هستند). الماس قوی‌ترین رسانای گرما و گرافیت رسانای قوی جریان الکتریکی است. اما در کتاب درسی، کربن را رسانای جریان الکتریکی و عایق گرما معرفی می‌کند. علت این موضوع آن است که وقتی تنها از واژه کربن استفاده می‌شود، منظور پایدارترین فرم کربن در دما و فشار اتاق یعنی گرافیت است.
 - گازهای نجیب در بازه‌های دمایی حالت مایع دارند، اما پایدارترین حالت آن‌ها در دما و فشار اتاق، گازی است.

گروه آموزشی ماز

۷۴- اگر یک قطعه ۸۰۰ گرمی آهن با دمای 100°C را درون ۳ کیلوگرم آب با دمای 10°C فرو کنیم، چند کیلوژول گرما میان آب و آهن منتقل می‌شود؟
 ($c_{\text{آهن}} = 0.45 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$, $c_{\text{آب}} = 4/2$)

۳۱/۵ (۴)

۳۱۵ (۳)

۶۳ (۲)

۶۳۰ (۱)

(متوسط - گرمایشی - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه دمای تعادل از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$|Q_{\text{جسم سرد}}| = |Q_{\text{جسم گرم}}| \Rightarrow |m_{\text{جسم سرد}} c_{\text{جسم سرد}} \Delta\theta| = |m_{\text{جسم گرم}} c_{\text{جسم گرم}} \Delta\theta|$$

بر این اساس دمای تعادل را حساب می‌کنیم:

$$3000 \times 4/2 \times (\theta_{\text{تعادل}} - 10) = 800 \times 0.45 \times |100 - \theta_{\text{تعادل}}| \Rightarrow 12600 \theta_{\text{تعادل}} - 126000 = 360 \times (100 - \theta_{\text{تعادل}})$$

$$\Rightarrow 12960 \theta_{\text{تعادل}} = 162000 \Rightarrow \theta_{\text{تعادل}} = \frac{16200}{1296} = 12/5^{\circ}\text{C}$$

یک روش سریع ترمودینامیکی

هنگامی که چند جسم غیر هم‌دما در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، اگر حالت فیزیکی این اجسام تغییر نکند، دمای این اجسام (θ) پس از هم‌دما شدن را به صورت زیر می‌توانیم محاسبه کنیم:

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3 + \dots}$$

به جای mc هر جسمی می‌توان ظرفیت گرمایی (C) آن جسم را قرار داد.

برای محاسبه دمای نهایی، از رابطه فوق نیز می‌توان استفاده کرد. بر این اساس، داریم:

$$\theta_{\text{تعادل}} = \frac{3000 \times 4/2 \times 10 + 800 \times 0.45 \times 100}{3000 \times 4/2 + 800 \times 0.45} = \frac{126000 + 36000}{12600 + 360} = \frac{16200}{1296} = 12/5^{\circ}\text{C}$$

پس دمای دو ماده بعد از قرار گرفتن در کنار یکدیگر به $12/5$ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. بر این اساس مقدار گرمای مبادله‌شده میان این دو ماده را حساب می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 3000 \times 4/2 \times (12/5 - 10) = 31500 \text{ J} = 31/5 \text{ kJ}$$

بنابراین در این فرایند $31/5$ کیلوژول گرما بین دو ماده منتقل شده است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول از هر گاز دو اتمی به اندازه 1°C ، برابر با ۲۸ ژول است. اگر ۷۶ گرم گاز فلوئور با دمای 13°C درجه سانتی‌گراد را با 213°C گرم گاز کلر با دمای 68°C درجه سانتی‌گراد در مخزنی با حجم معین مخلوط کنیم، دمای مخلوط گازی به چند درجه سانتی‌گراد می‌رسد؟

$$(F = 19, Cl = 35/5: g. mol^{-1})$$

(۱) ۳۸ (۲) ۴۲ (۳) ۴۶ (۴) ۵۰

گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول از هر دو گاز به اندازه یک درجه سلسیوس، برابر ۲۸ ژول است؛ یعنی برای افزایش دمای ۳۸ گرم فلوئور یا ۷۱ گرم کلر به اندازه یک درجه، ۲۸ ژول گرما لازم است. با این توصیف، در قدم اول گرمای ویژه این دو گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{فلوئور: } Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 28 = 38 \times c \times 1 \Rightarrow c = \frac{14}{19} J. g^{-1}. ^\circ C^{-1} \\ \text{کلر: } Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 28 = 71 \times c \times 1 \Rightarrow c = \frac{28}{71} J. g^{-1}. ^\circ C^{-1} \end{array} \right.$$

با توجه به قانون پایستگی انرژی، گرمایی که گاز کلر از دست می‌دهد با گرمایی که گاز فلوئور دریافت می‌کند برابر است؛ پس داریم:

$$\left| Q_{\text{کلر}} \right| = \left| Q_{\text{فلوئور}} \right| \Rightarrow \left| m_{\text{کلر}} \Delta\theta_{\text{کلر}} \right| = \left| m_{\text{فلوئور}} \Delta\theta_{\text{فلوئور}} \right|$$

$$\Rightarrow \left| 213 \times \frac{28}{71} \times (\theta - 68) \right| = \left| 76 \times \frac{14}{19} \times (\theta - 13) \right| \xrightarrow{\theta - 13 > 0 \text{ و } \theta - 68 < 0} 84 \times (68 - \theta) = 56 \times (\theta - 13)$$

$$\Rightarrow 3 \times (68 - \theta) = 2 \times (\theta - 13) \Rightarrow 204 - 3\theta = 2\theta - 26 \Rightarrow 5\theta = 230 \Rightarrow \theta = 46$$

پس دما در تعادل گرمایی مورد نظر برابر ۴۶ درجه سانتی‌گراد است.

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۷۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) گرمای مورد نیاز برای تبخیر یک گرم آب بیشتر از گرمای لازم برای ذوب یک گرم یخ است.
- ۲) گرمای لازم برای تصعید یک گرم نفتالن بیشتر از گرمای لازم برای ذوب همین مقدار است.
- ۳) اگر در سوختن متان، به جای بخار آب، آب مایع تولید شود، گرمای مبادله‌شده زیاد می‌شود.
- ۴) مولکول چربی در مقایسه با مولکول روغن با مقدار هیدروژن بیشتری واکنش می‌دهد.

(سخت - گرمایشیمی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

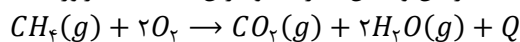
روغن و چربی دو ترکیب آلی سیرنشده هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار روغن بیشتر از این پیوندها در ساختار چربی است؛ پس روغن برای سیرشدن با مقدار هیدروژن بیشتری واکنش می‌دهد. همچنین این تفاوت در ساختار موجب شده است که حالت فیزیکی روغن، مایع و حالت فیزیکی چربی، جامد باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نمودار روبه‌رو سطح انرژی یک ماده را در حالت‌های مختلف نشان می‌دهد. تفاوت سطح انرژی یک ماده در حالت گازی و مایع بیشتر از تفاوت سطح انرژی یک ماده در حالت جامد است؛ پس گرمای گرفته‌شده برای تبدیل حالت ماده از جامد به مایع کمتر از گرمای لازم برای تبدیل حالت همان مقدار ماده از مایع به گاز است. (علت این پدیده آن است که در حالت جامد نیروهای نگهدارنده اجزای سازنده ماده در کنار یکدیگر قوی هستند و در حالت مایع این نیروها کمتر هستند، اما در حالت گازی بسیار ناچیز هستند و می‌توان آن‌ها را نادیده گرفت. پس در فرایند ذوب گرما صرف کاهش این نیروها می‌شود. اما در فرایند تبخیر گرما صرف از بین رفتن این نیروها می‌شود.)

- ۲) تصعید به معنای تبدیل حالت جامد ماده به گاز است، در حالی که ذوب به معنای تبدیل یک ماده از حالت جامد به مایع است. مطابق نمودار بالا، تفاوت سطح انرژی حالت جامد و گاز بیشتر از تفاوت سطح انرژی حالت جامد و مایع است. پس گرمای لازم برای ذوب یک گرم از یک ماده کمتر از گرمای لازم برای تصعید همان مقدار ماده خواهد بود.

- ۳) معادله واکنش سوختن متان به‌صورت زیر است. در این واکنش بخار آب و کربن دی‌اکسید فراورده هستند:



این واکنش یک واکنش گرماده است. در یک واکنش گرماده، با کاهش سطح انرژی فراورده‌ها، میزان گرمای مبادله‌شده افزایش می‌یابد. سطح انرژی آب در حالت مایع کمتر از بخار آب است. پس با تولید آب به‌جای بخار آب در این واکنش، مقدار گرمای مبادله‌شده در واکنش خواهد یافت.

گروه آموزشی ماز

۷۶- اگر درصد خلوص یک نمونه SiO_2 برابر ۹۰ درصد باشد، اختلاف درصد جرمی سیلیسیم و اکسیژن در این نمونه برابر چند درصد بوده و ۹۰ گرم کربن با

چند گرم از این ماده واکنش می‌دهد؟ ($C = 12, O = 16, Si = 28: g. mol^{-1}$)

(۴) ۴۰۰ -

(۳) ۲۵۰ -

(۲) ۲۵۰ -

(۱) ۵۰۰ -

(متوسط - واکنش شیمیایی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

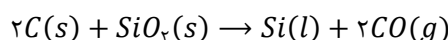
اگر جرم نمونه ناخالص SiO_2 را برابر ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، جرم خالص SiO_2 برابر ۹۰ گرم خواهد بود. ابتدا جرم سیلیسیم و اکسیژن را در این نمونه حساب می‌کنیم:

$$? g Si = 90 g SiO_2 \times \frac{1 mol SiO_2}{60 g SiO_2} \times \frac{1 mol Si}{1 mol SiO_2} \times \frac{28 g Si}{1 mol Si} = 42 g$$

$$? g O = 90 g SiO_2 \times \frac{1 mol SiO_2}{60 g SiO_2} \times \frac{2 mol O}{1 mol SiO_2} \times \frac{16 g O}{1 mol O} = 48 g$$

با توجه به آن که جرم نمونه را ۱۰۰ گرم در نظر گرفتیم، جرم‌های به‌دست آمده معادل درصد جرمی این دو عنصر در نمونه مورد نظر است؛ پس اختلاف درصد جرمی این دو نمونه برابر ۶ درصد است.

واکنش SiO_2 با کربن به‌صورت زیر است:



جرم SiO_2 واکنش داده با ۹۰ گرم کربن را محاسبه می‌کنیم:

$$? g SiO_2 = 90 g C \times \frac{1 mol C}{12 g C} \times \frac{1 mol SiO_2}{2 mol C} \times \frac{60 g SiO_2}{1 mol SiO_2} = 45 \times 2 g$$

در نهایت جرم SiO_2 ناخالص را حساب می‌کنیم:

$$SiO_2 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } SiO_2 \text{ خالص}}{\text{جرم کل } SiO_2} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{45 \times 2}{x} \times 100 \Rightarrow x = 250 g$$

پس جرم SiO_2 مصرف‌شده در این واکنش برابر ۲۵۰ گرم است.

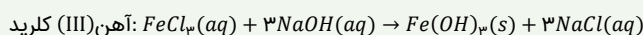
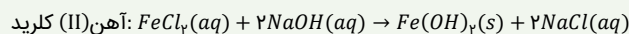
برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

۱۴۲۰ گرم مخلوطی ناخالص از آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. اگر این محلول با ۱/۵ لیتر محلول حاوی ۱۸ مول سدیم هیدروکسید واکنش داده و ۷۵۴ گرم رسوب آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید تولید کند، درصد جرمی یون کلرید در مخلوط اولیه چقدر است؟

($H = 1, O = 16, Cl = 35.5, Fe = 56 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۳۶ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۵۴

واکنش‌های انجام‌شده به‌صورت زیر هستند:



اگر در مخلوط اولیه مقدار آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را به‌ترتیب x و y مول در نظر بگیریم، به ازای آهن (II) کلرید $2x$ مول و به ازای آهن (III) کلرید نیز $3y$ مول سدیم هیدروکسید مصرف می‌شود. همچنین در این دو واکنش، به ازای آهن (II) کلرید $90x$ گرم رسوب (معادل با x مول آهن (II) هیدروکسید) و به ازای آهن (III) کلرید نیز $107y$ گرم رسوب (معادل با y مول آهن (III) هیدروکسید) تولید می‌شود بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} ? mol NaOH = 2x + 3y \Rightarrow 2x + 3y = 18 \\ 90x + 107y = 754 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = 6 \text{ و } y = 2$$

در مرحله‌ی بعد، مقدار یون کلرید را در مخلوط اولیه حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \text{آهن (II) کلرید: } ? g Cl^- = 6 mol FeCl_2 \times \frac{2 mol Cl^-}{1 mol FeCl_2} \times \frac{35.5 g Cl^-}{1 mol Cl^-} = 426 g \\ \text{آهن (III) کلرید: } ? g Cl^- = 2 mol FeCl_3 \times \frac{3 mol Cl^-}{1 mol FeCl_3} \times \frac{35.5 g Cl^-}{1 mol Cl^-} = 213 g \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{جرم } Cl^- = 426 + 213 = 639$$

در انتها، درصد جرمی یون کلرید را در مخلوط اولیه به‌دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی یون کلرید} = \frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{639}{1420} \times 100 = 45 \text{ درصد}$$

بنابراین، یون‌های کلرید ۴۵ درصد از جرم مخلوط اولیه را تشکیل می‌دادند.

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۷۷- یخچال صحرایی طراحی شده توسط محمد باه‌آبا، از دو ظرف سفالی که میان آن دو با شن پر شده است، تشکیل شده است و گرمای تبخیر آب از دیواره ظرف بیرونی، از یخچال تأمین می‌شود.

(۴) خیس - محیط

(۳) خیس - سامانه

(۲) خشک - محیط

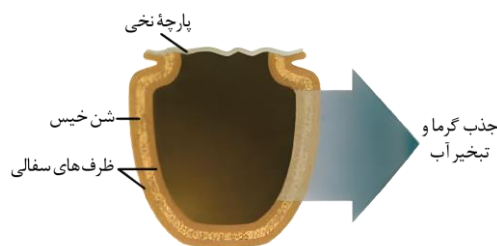
(۱) خشک - سامانه

(آسان - گرمایشی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

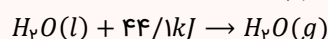
یخچال صحرایی برای خنک نگه‌داشتن مواد غذایی توسط محمد باه‌آبا ساخته شده است. در این یخچال دو ظرف سفالی که از خاک رس ساخته شده‌اند؛ درون یکدیگر قرار گرفته‌اند و فضای خالی بین این دو ظرف، توسط شن خیس پر شده است. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است.

شکل زیر ساختار یکی از این یخچال‌ها را نشان می‌دهد:



یخچال صحرایی

یخچال صحرایی دستگاهی ساده و ارزان است که توسط محمد باه آبا، معلم نیجریایی طراحی شده است. این دستگاه از دو ظرف سفالی درون هم ساخته شده و فضای میان این دو ظرف با شن خیس پر می‌شود. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که از این محل تهویه هوا به آسانی انجام می‌شود. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی با گرفتن گرمای مواد درون ظرف سفالی داخلی تبخیر می‌شود، آب با جذب گرما از مواد درون ظرف، منجر به خنک شدن و سالم ماندن مواد غذایی درون این یخچال می‌شود. فرایند انجام‌شده به صورت زیر است:



در یخچال صحرایی آب در بدنه ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. پس تبخیر در سطح ظرف بیرونی انجام خواهد گرفت. گرمای مورد نیاز تبخیر، از محیط درون ظرف داخلی گرفته می‌شود و دمای آن را پایین می‌آورد. پس برای آن که دمای سامانه کاهش یابد، بخشی از انرژی گرمایی سامانه صرف تبخیر آب می‌شود و دمای سامانه کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۷۸- اگر مطابق واکنش موازنه‌نشده $CS_2(l) + H_2O(l) + 119 kJ \rightarrow H_2S(g) + CO_2(g)$ برای تولید ۵۰ گرم H_2S به ۱۴۰ کیلوژول گرما نیاز باشد، بازده انجام این واکنش چند درصد است؟

۶۲/۵ (۴)

۷۰ (۳)

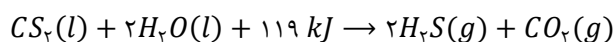
۷۵ (۲)

۸۴ (۱)

(آسان - گرمایشیمی - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

واکنش موازنه‌شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

برای حل مسائل ترمودینامیک با گرمای واکنش مانند یک فراورده یا یک واکنش‌دهنده (بسته به محل قرارگیری آن در معادله واکنش) برخورد می‌کنیم. برای حل این سؤال نیز با گرما مثل یک واکنش‌دهنده برخورد کرده و جرم H_2S تولیدشده به صورت نظری را به وسیله گرمای مصرف‌شده به دست می‌آوریم. جرم H_2S تولیدشده به صورت عملی نیز در صورت سؤال ذکر شده و به این طریق، بازده واکنش را حساب می‌کنیم.

بر این اساس مقدار H_2S تولیدشده به ازای مصرف ۱۴۰ کیلوژول گرما به صورت نظری را محاسبه می‌کنیم:

$$? g H_2S = 140 kJ \text{ گرما} \times \frac{2 \text{ mol } H_2S}{119 kJ \text{ گرما}} \times \frac{34 g H_2S}{1 \text{ mol } H_2S} = 80 g$$

حال بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{فراورده تولیدشده به صورت عملی}}{\text{فراورده تولیدشده به صورت نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{50}{80} \times 100 = 62/5\%$$

پس بازده انجام این واکنش برابر ۶۲/۵ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۷۹- با توجه به جدول مقابل، کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

الف: عنصر A جامدی شکننده بوده و سطحی درخشان دارد.

ب: عنصر N رسانای گرما بوده و برخلاف عنصر D رسانای خوب الکتریسیته است.

پ: در عنصر B شمار الکترون‌ها با $l = 1$ ، برابر شمار الکترون‌ها با $l = 0$ است.

ت: عنصر M در مقایسه با عنصر D، سه الکترون لایه آخر خود را راحت‌تر از دست می‌دهد.

(۱) «الف» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۴) «ب» و «ت»

	گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵
دوره ۳	M	A	B
دوره ۴	D		
دوره ۵		N	

عناصر مشخص شده در جدول مورد نظر به صورت زیر هستند:

	گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵
دوره ۳	Al	Si	P
دوره ۴	Ga		
دوره ۵		Sn	

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: عناصری در حالت جامد شکننده هستند که یا نافلز یا شبه‌فلز باشند. از طرفی عناصری سطح درخشان دارند که یا فلز باشند یا شبه‌فلز. پس منظور از جامد شکننده با سطح درخشان، شبه‌فلزها هستند. سیلیسیم و ژرمانیم دو شبه‌فلز مطرح شده در کتاب درسی هستند.

«ب»: رسانایی گرما، از ویژگی‌های فلزها و شبه‌فلزها است. همچنین رسانایی الکتریکی از ویژگی‌های فلزها و شبه‌فلزها می‌باشد؛ البته با این تفاوت که رسانایی الکتریکی شبه‌فلزها ضعیف و رسانایی الکتریکی فلزها قوی است. (یک استثنا در مورد رسانایی الکتریکی در میان نافلزها، کربن بوده که رسانای خوب جریان الکتریکی است). قلع فلزی از گروه چهاردهم جدول تناوبی است که با توجه به فلز بودن رسانایی گرمایی دارد و رسانای خوب جریان الکتریکی است. همچنین گالیم نیز به عنوان یک فلز، رسانای خوب جریان الکتریسیته می‌باشد.

«پ»: آرایش الکترونی فسفر به صورت مقابل است:

مقدار l در الکترونی‌های زیرلایه s و p به ترتیب برابر ۰ و ۱ است. پس در این عنصر ۹ الکترون $l = 1$ و ۶ الکترون $l = 0$ دارند و نسبت خواسته شده برابر است با:

«ت»: آلومینیم و گالیم دو فلز گروه سیزدهم جدول تناوبی هستند. فلزهای این گروه توانایی تشکیل یونی با بار $+3$ دارند. در این حالت این فلزها، ۳ الکترون لایه بیرونی خود را از دست می‌دهند. برای مقایسه تمایل به از دست دادن الکترون یا همان تشکیل کاتیون که معادل خصلت فلزی است، کافی است که به این موضوع دقت کنیم که در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد. پس میان این دو عنصر، گالیم که در خانه پایین‌تر قرار دارد، راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد. جدول زیر خواص شیمیایی و فیزیکی فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها را مقایسه می‌کند:

فلز	شبه‌فلز	نافلز	توضیح
+	-	-	چکش‌خواری
+	ضعیف	-	رسانایی الکتریکی
+	+	-	رسانایی گرما
+	-	+	توانایی تشکیل یون تک اتمی
-	+	+	توانایی تشکیل پیوند کووالانسی

گروه آموزشی ماز

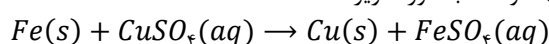
۸۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- استخراج به کمک گیاهان اولین فلزی که لایه سوم الکترونی کاملی دارد، صرفه اقتصادی ندارد.
- محلول حاصل از واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات سبزرنگ خواهد بود.
- آرایش الکترونی آتیون و کاتیون سازنده ترکیب یونی اسکاندیم کلرید مشابه است.
- در عنصر V^{3+} و یون V^{3+} شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه برابر است.

استخراج فلزها به کمک گیاهان برای طلا و مس صرفه اقتصادی دارد اما برای دو فلز روی و نیکل به صرفه نیست. اولین فلزی که لایه سوم الکترونی کاملی دارد، مس است که آرایش الکترونی آن به صورت مقابل می‌باشد:



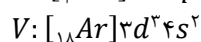
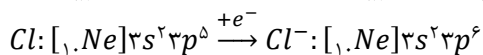
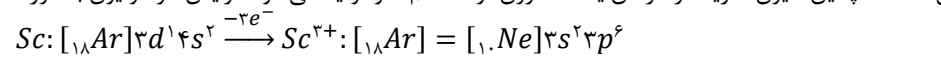
لایه سوم از سه زیرلایه $3s$ ، $3p$ و $3d$ تشکیل شده است. برای پرشدن لایه سوم، هر سه زیرلایه باید پر شوند. زیرلایه $3d$ بر طبق قاعده آفبا، پس از پرشدن زیرلایه $4s$ الکترون می‌گیرد. پس انتظار داریم، اتمی با ۳۰ الکترون (روی) اولین عنصری باشد که لایه سوم آن پر شده باشد اما آرایش الکترونی مس یک استثنا در آفبا محسوب می‌شود و زیرلایه $3d$ آن زودتر از موعد پر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:۲- معادله واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات به صورت زیر است:

طی این واکنش محلول آهن (II) سولفات تولید می‌شود. محلول‌های حاوی یون Fe^{2+} سبزرنگ و محلول یون Fe^{3+} زردرنگ خواهد بود. همچنین ترکیبات یونی Fe^{2+} سبزرنگ و ترکیبات یونی Fe^{3+} قرمز رنگ است.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | شیمی

۳ اسکندیم اولین فلز واسطه جدول تناوبی است که در گروه سوم و دوره چهارم قرار دارد. این عنصر با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون رسیده و یونی پایدار تشکیل می‌دهد. همچنین آنیون کلرید، از گرفتن یک الکترون توسط اتم کلر تولید می‌شود. آرایش هر دو یون به صورت مقابل است:



۴ آرایش الکترونی عنصر V^{3+} به صورت مقابل است:
بیرونی‌ترین زیرلایه در این عنصر، زیرلایه $4s^2$ بوده که ۲ الکترونی است. آرایش الکترونی یون V^{3+} به صورت مقابل است.
بیرونی‌ترین زیرلایه در این یون نیز $3d^3$ بوده که ۲ الکترونی است.

گروه آموزشی ماز

۸۱ - یکی از مواد طلایی رنگ موجود در طبیعت که ممکن است با طلا اشتباه گرفته شود، پیریت بوده که نمونه ناخالص FeS_2 است. اگر از ۴۰۰ گرم از این ماده، ۱۶۵/۲ گرم آهن استخراج شود، درصد ناخالصی این نمونه چقدر است؟ ($S = 32, Fe = 56: g. mol^{-1}$)

۱۳ (۴)

۱۱/۵ (۳)

۹/۵ (۲)

۸ (۱)

(آسان - واکنش شیمیایی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به جرم آهن موجود در این نمونه، جرم FeS_2 را حساب می‌کنیم:

$$? g FeS_2 = 165.2 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{1 mol FeS_2}{1 mol Fe} \times \frac{120 g FeS_2}{1 mol FeS_2} = 354 g$$

پس از ۴۰۰ گرم این ماده ۳۵۴ گرم آهن FeS_2 و ۴۶ گرم آن ناخالصی است. درصد ناخالصی در این نمونه را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{\text{جرم ناخالصی}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow B = \frac{46}{400} \times 100 = 11.5\%$$

پس درصد ناخالصی در این ماده برابر ۱۱/۵ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۸۲ - اگر بتوان فلز X را توسط فلز Y ، از سنگ معدن آن استخراج کرد، کدام یک از مقایسه‌ها درست است؟

(۱) دشواری شرایط نگهداری: $Y < X$

(۲) تمایل به تشکیل کاتیون: $Y < X$

(۳) سرعت واکنش در هوای مرطوب: $X < Y$

(۴) واکنش پذیری: اکسید $Y < X$ اکسید

(۳) سرعت واکنش در هوای مرطوب: $X < Y$

(متوسط - واکنش شیمیایی - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

اگر فلز Y بتواند فلز X را از سنگ معدن آن استخراج کند یا به بیان دیگر اگر فلز Y فلز X را از ترکیبات آن خارج کند، به معنای آن است که فلز Y واکنش پذیری بیشتری نسبت به فلز X دارد.

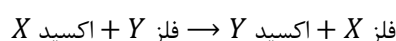
واکنش پذیری فلز Y بیشتر بوده و این فلز با سرعت بیشتری با هوای مرطوب واکنش می‌دهد و به اکسید فلز تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فراهم کردن شرایط نگهداری فلزی که واکنش پذیری بیشتری دارد، سخت‌تر است. پس شرایط عدم واکنش فلز Y سخت‌تر از شرایط نگهداری فلز X ایجاد می‌شود.

۲ واکنش پذیری فلزها معادل تمایل آن‌ها به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون است. پس اگر واکنش پذیری فلز Y بیشتر از فلز X باشد، فلز Y تمایل بیشتری نسبت به فلز X برای تشکیل کاتیون دارد.

۴ چون واکنش پذیری فلز Y بیشتر از فلز X است، می‌توان گفت واکنش زیر صورت طبیعی انجام می‌شود:

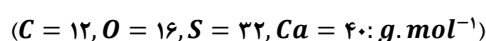


با توجه به این که این واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؛ پس فراورده‌های این واکنش نسبت به واکنش‌دهنده‌های آن پایدارتر بوده و بر این اساس اکسید Y پایدارتر از اکسید X است.

به‌طور کلی این نکته را در نظر داریم که هرچه یک فلز واکنش پذیری بیشتری داشته باشد و ناپایدارتر باشد، ترکیب آن پایدارتر است.

گروه آموزشی ماز

۸۳ - کلسیم اکسید به ترتیب با بازده درصدی ۶۰ و ۸۰، با گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌اکسید واکنش می‌دهند. تفاوت جرم کلسیم کربنات و کلسیم سولفیت ($CaSO_3$) که از واکنش یک گرم کلسیم اکسید تولید می‌شود، به تقریب چند میلی گرم است؟



۱۰۷ (۴)

۱۴۳ (۳)

۲۱۴ (۲)

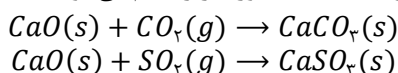
۲۸۶ (۱)

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ | یازدهم | شیمی

(متوسط - واکنش شیمیایی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

واکنش کلسیم اکسید با دو ماده گوگرد دی اکسید و کربن دی اکسید به صورت زیر انجام می شود:



راهنمای مسئله

جرم هر یک از فراورده های واکنش را حساب می کنیم. سپس با توجه به بازده واکنش ها، جرم فراورده ها را به صورت عملی محاسبه می کنیم. در نهایت تفاوت جرم دو ماده تولید شده را به دست می آوریم.

بر این اساس جرم دو ماده ای را که توسط یک گرم کلسیم اکسید تولید می شود، حساب می کنیم:

$$\text{CaCO}_3: ? \text{ g CaCO}_3 = 1 \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = \frac{25}{14} \text{ g}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{\frac{25}{14}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{10}{7} \text{ g}$$

$$\text{CaSO}_3: ? \text{ g CaCO}_3 = 1 \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_3}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{120 \text{ g CaSO}_3}{1 \text{ mol CaSO}_3} = \frac{15}{7} \text{ g}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{y}{\frac{15}{7}} \times 100 \Rightarrow y = \frac{9}{7} \text{ g}$$

تفاوت جرم دو ماده تولید شده برابر است با:

$$x - y = \frac{10}{7} - \frac{9}{7} = \frac{1}{7} \text{ g} = \frac{1000}{7} \text{ mg} \cong 143 \text{ mg}$$

بنابراین تفاوت جرم دو ماده برابر ۱۴۳ میلی گرم است.

گروه آموزشی ماز

۸۴- در دوره سوم جدول تناوبی بدون در نظر گرفتن گاز نجیب،

- (۱) شعاع اتمی فلزها با افزایش بار یون پایدار، افزایش می یابد.
- (۲) شعاع اتمی نافلزها با واکنش پذیری آن ها نسبت عکس دارد.
- (۳) کوچک ترین شعاع اتمی به جامدی با سطح کدر در هوای اتاق تعلق دارد.
- (۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی جامد زردرنگ و فلزی که با چاقو بریده می شود، برابر ۵/۰ است.

(متوسط - هدایای زمینی - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عناصر موجود در دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر هستند:

11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.31	13 Al Aluminium 26.98	14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45
------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------

در یک دوره شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می یابد. همچنین در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزها یا همان واکنش پذیری نافلزها افزایش می یابد. پس واکنش پذیری نافلزها با شعاع اتمی آن ها نسبت عکس دارد. (البته می دانیم که کاهش شعاع اتمی خود موجب افزایش خصلت نافلزی شده است. در این حالت با کاهش شعاع اتمی، جاذبه هسته بر الکترون های لایه آخر افزایش می یابد و اگر الکترون اضافی وارد این لایه شود با نیروی بیشتری جذب هسته شده و یون ایجاد شده پایدارتر خواهد بود. پس هر چه شعاع کوچک تر باشد، نافلز راحت تر الکترون گرفته و به آنیون تبدیل می شود.)

بررسی سایر گزینه ها:

۱ یون پایدار سدیم، منیزیم و آلومینیم به ترتیب Na^+ ، Mg^{2+} و Al^{3+} هستند. از طرفی می دانیم در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد. پس در دوره سوم با حرکت از سمت سدیم به سمت آلومینیم، شعاع اتمی کوچک و بار یون پایدار افزایش می یابد.

۳ در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست و با افزایش عدد اتمی به علت ثابت بودن تعداد لایه های الکترونی و افزایش بار هسته و در نتیجه افزایش نیروی جاذبه هسته بر الکترون های لایه آخر، شعاع اتمی کاهش می یابد. پس کمترین شعاع اتمی به عنصری تعلق دارد که در راست ترین خانه قرار دارد که همان کلر است. (در صورت سؤال ذکر شده که آرگون را نادیده بگیریم.) منظور از جامدهایی با سطح کدر در هوای اتاق، نافلزها و همچنین فلزی مانند سدیم است که به سرعت در هوا اکسید می شود و لایه رویی آن کدر می گردد. اما کلر در دمای اتاق گاز است.

۴ فلزهای قلیایی، فلزهایی نرم هستند به گونه ای که سدیم را می توان با چاقو برید. پس در میان فلزهای این دوره، سدیم است که با چاقو بریده می شود. از طرفی منظور از عنصر جامد زردرنگ گوگرد است که در گروه شانزدهم قرار دارد. یون های این دو عنصر Na^+ و S^{2-} هستند و فرمول شیمیایی سدیم سولفید (ترکیب یونی ساخته شده از این دو یون) به صورت Na_2S است. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در این ترکیب یونی دوتایی برابر ۲ می باشد.

آزمون الکترونیکی | مرحله ۸ یازدهم | شیمی

شکل زیر روند تغییر خواص مواد را در جدول تناوبی نشان می‌دهد.

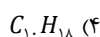
افزایش خاصیت فلزی کاهش خاصیت نافلزی افزایش شعاع اتمی افزایش واکنش پذیری	۳ Li لیتیوم ۶/۹۴	۴ Be بریلم ۹/۰۰۱	۵ B بور ۱۰/۸۱	۶ C کربن ۱۲/۰۱	۷ N نیتروژن ۱۴/۰۱	۸ O اکسیژن ۱۶/۰۰	۹ F فلور ۱۹/۰۰
	۱۱ Na سدیم ۲۳/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است.)

۸۵- جدول زیر مقدار فراورده‌های حاصل از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن را نشان می‌دهد. فرمول شیمیایی این هیدروکربن کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

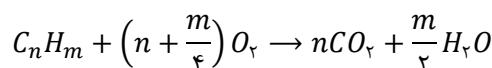
آب	کربن دی‌اکسید	فراورده
۰/۱۵	۰/۲	مقدار (مول)



(متوسط - هیدروکربن - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

واکنش سوختن هیدروکربن‌ها به صورت زیر است:



راه حل مسئله

به کمک نسبت میان کربن دی‌اکسید و آب تولیدشده نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن را در ترکیب آلی به دست می‌آوریم و با گزینه‌ها مقایسه می‌کنیم.

در واکنش سوختن یک مول هیدروکربن، به تعداد اتم‌های کربن، گاز کربن دی‌اکسید و نصف تعداد اتم‌های هیدروژن، آب تولید می‌شود.

در واکنش مطرح‌شده به ازای تولید ۰/۲ مول کربن دی‌اکسید، ۰/۱۵ مول آب تولیدشده است. پس از نسبت میان گاز کربن دی‌اکسید و آب داریم:

$$\frac{n}{\frac{m}{2}} = \frac{0/2}{0/15} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{0/1}{0/15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

پس نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب مورد نظر باید برابر $\frac{2}{3}$ باشد. در میان گزینه‌ها تنها در C_8H_{12} ، نسبت یادشده صدق می‌کند. البته راه طولانی‌تر این است که محاسبه کنیم در کدام گزینه به ازای تولید ۰/۲ مول کربن دی‌اکسید، ۰/۱۵ مول آب در واکنش سوختن تولید می‌گردد. بر این اساس در ۴ گزینه به ترتیب به ازای تولید ۰/۲ مول کربن دی‌اکسید، ۰/۱۶، ۰/۳، ۰/۱۵ و ۰/۱۸ مول آب تولید می‌گردد. پس تنها در گزینه ۳ اطلاعات موجود در سؤال درست خواهد بود.

گروه آموزشی ماز



پایه یازدهم
رشته ریاضی و تجربی

بسته ۲۰ شو عمومی

۱۰۰٪
امتحان
نهایی



چرا ۲۰ شو؟

- درس‌نامه‌های کامل با پوشش ۱۰۰ درصدی کتاب درسی + نکات مفهومی ویژه امتحان نهایی
- بانک سؤالات تشریحی همراه با سؤالات تألیفی میکرو طبقه‌بندی شده و گوناگون براساس شیوه‌نامه بلوم (مصوب آموزش و پرورش)
- آزمون‌های شبیه‌ساز و پیش‌بینی امتحان نهایی
- پاسخ‌نامه ویژه برای یادگیری ۲۰ گرفتن در امتحان نهایی همراه با بارم‌بندی یکسان با سؤالات مصوب امتحانات آموزش و پرورش
- بسته شب امتحان ۲۰ شو شامل دوپینگ فوری و پادکست خلاصه صوتی کتاب

شبیه‌سازی محیط آزمون در منزل



آزمون‌های آزمایشی مانند بازی‌های دوستانه فوتبال‌اند که هدفشان تحلیل و آمادگی است نه صرفاً نتیجه. شبیه‌سازی آزمون در منزل به شما کمک می‌کند نقاط ضعف خود را بشناسید و برای بهبود آماده شوید.

۱. زمان‌بندی آزمون

شبیه‌سازی آزمون، مهارت مدیریت زمان و اولویت‌بندی تست‌ها را تقویت می‌کند. تست‌های سخت را به دور دوم موکول کنید تا زمان کافی داشته باشید.

۲. اتفاقات غیرمنتظره

برای آمادگی در برابر اتفاقات غیرمنتظره در کنکور، خود را در شرایط مختلف شبیه‌سازی کنید. این کار به شما کمک می‌کند تا کنترل خود را در زمان آزمون حفظ کنید.

۳. شبیه‌سازی علمی

شرکت در آزمون‌های استاندارد مانند آزمون‌های ماز به شما کمک می‌کند تا با سطح دشواری کنکور هماهنگ شوید و نکات پنهان در کتاب درسی را شناسایی کنید. این آزمون‌ها شما را برای هر نوع سوال و شرایط آزمون آماده می‌کنند.

۴. فضای آزمون واسترس

برای شبیه‌سازی شرایط کنکور، باید آزمون‌های آنلاین را در شرایط مشابه کنکور برگزار کنید: لباس مناسب بپوشید، زمان استاندارد را رعایت کنید و در صندلی‌های مشابه جلسات آزمون بنشینید.

۵. لایف استایل

بسیاری از دانش‌آموزان در جلسه آزمون از تغذیه و آب استفاده نمی‌کنند و شب قبل به دلیل استرس دیر می‌خوابند. برای حفظ انرژی، باید از تغذیه مناسب قبل از آزمون استفاده کرده و در جلسه از بسته تغذیه که شامل آب و بیسکویت است، به‌طور مناسب استفاده کنید تا قند خون شما در حد نرمال بماند.

۶. شرایط ذهنی

در کنکور، سرعت عمل در حل سوالات مهم است که با **تمرین و استراتژی صحیح** بدست می‌آید. شبیه‌سازی آزمون به داوطلب کمک می‌کند تا آرامش خود را حفظ کرده و در جلسه کنکور بهتر عمل کند.

جمع‌بندی: آزمون‌های آزمایشی به‌عنوان ابزارهایی برای تحلیل و آمادگی هستند. شبیه‌سازی آزمون‌ها به تقویت مهارت‌های مدیریت زمان، آمادگی برای شرایط غیرمنتظره، آشنایی با سطح دشواری کنکور، حفظ آرامش در شرایط استرس‌زا و شبیه‌سازی دقیق شرایط کنکور به داوطلبان کمک می‌کند تا در آزمون واقعی بهتر عمل کنند.

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پیش آموزش کشور

حکومت
سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



آکا

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



زبختار



join us ...