



پژوهندگان علم

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

کد اجرا: نامشخص

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

۱ - با استفاده از جدول ارزش گزاره‌ها را ثابت کنید.

$$p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$$

۲ - طرف دوم گزاره‌های ترکیبی زیر را بنویسید.

$$۱) \sim (\sim p) \equiv$$

$$۲) (p \rightarrow q) \equiv$$

$$۳) p \vee (q \wedge r) \equiv$$

$$۴) \sim p \wedge (p \rightarrow q) \equiv$$

۳ - با کمک جدول ارزشی، درستی رابطه $\sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$ را نشان دهید. (قانون دمورگان)

۴ - با استفاده از جدول ارزش‌ها نشان دهید که:

$$\text{الف) } p \Rightarrow p \equiv T$$

$$\text{پ) } p \wedge T \equiv P$$

$$\text{ث) } p \wedge (q \vee p) \equiv p$$

$$\text{ج) } p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \Rightarrow r$$

$$\text{ب) } p \vee F \equiv p$$

$$\text{ت) } \sim (p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$$

$$\text{ج) } p \vee (q \wedge p) \equiv p$$

$$\text{ح) } \sim (p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q$$

۵ - نقیض گزاره‌های زیر را بنویسید.

$$\text{الف) اگر } ۱ < x < ۵, \text{ آنگاه } x^2 < x.$$

ب) ابوالوفا محمد بوزجانی، ریاضی‌دان است.

$$\text{پ) } a \in \{b, c, d\}$$

ت) ۲ عددی زوج است یا عدد π گویاست.



۶- از جملات زیر کدام یک گزاره است، ارزش گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

الف) خیام پزشک ایرانی است. (چ) ۱۹۱۷ عددی اول است.

ب) افلاطون فیلسوف یونانی است. (ح) $\emptyset \notin \mathbb{R}$

پ) $3 + 5 > 6$ (خ) $\sqrt{2} \in \mathbb{Z}$

ت) تخته‌سیاه را پاک کنید. (د) $8 + 5^9$ عددی اول است.

ث) $\{1\} \in \{1, 2, 3, 4\}$ (ذ) امید کامیابی شما

ج) چه باران شدیدی می‌آید. (ر) آمار، مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.

۷- با وارد کردن جدول زیر در پاسخ و سپس تکمیل آن، نشان دهید که: $(p \Rightarrow q) \equiv (\sim p \vee q)$.

p	q			
د	د			
د	ن			
ن	د			
ن	ن			

۸- جدول ارزش گزاره‌های هریک از گزاره‌های زیر را بنویسید.

الف) $p \wedge \sim q$ ب) $\sim p \wedge p$

پ) $\sim p \vee p$ ت) $(p \vee q) \wedge \sim p$

ث) $(p \vee q) \Leftrightarrow q$ ج) $\sim p \Leftrightarrow \sim q$

۹- ارزش درستی هریک از گزاره‌های داده‌شده در زیر را با کمک جدول تعیین کنید.

۱) $\sim(\sim p)$ ۲) $p \wedge \sim p$ ۳) $\sim(p \wedge \sim p)$

۱۰- نقیض گزاره (بعضی از رانندگان تاکسی تحصیل کرده هستند) را بنویسید.



پژوهندگان علم

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

کد اجرا: نامشخص

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

۱- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 4x - 2 = 0$ باشند، حاصل $\frac{\alpha}{\beta + 1} + \frac{\beta}{\alpha + 1}$ را به دست آورید.

۲- در معادله‌ی $2x^2 - 8x + m = 0$ اگر یکی از جواب‌ها ۲ واحد کم‌تر از جواب دیگر باشد، m را بدست آورید و هر دو جواب را پیدا کنید.

۳- نامعادله‌ی قدر مطلق $3x < |2x - 1| \leq 4$ را حل کنید.

۴- اگر یکی از ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 2mx - 8 = 0$ مربع دیگری باشد، m را بیابید.

۵- اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 + x - 3 = 0$ باشند، معادله‌ی درجه دومی بنویسید که ریشه‌های آن $\alpha^2 + \frac{1}{\beta}$ و $\beta^2 + \frac{1}{\alpha}$ باشد؟

۶- دو دنباله $a_n : 1, 4, 7, 10, \dots$ و $b_n : -5, -1, 3, \dots$ مفروضند، مجموع چند جمله از دنباله‌ی جملات مشترک دنباله‌های a_n و b_n برابر ۶۱۰ است؟

۷- معادله مقابل را حل کنید.

$$(4 - x^2)^2 - 2(4 - x^2) - 15 = 0$$

۸- معادله‌ی زیر را حل کنید.

$$\left(\frac{x^2}{3} - 2\right)^2 - 11\left(\frac{x^2}{3} - 2\right) + 10 = 0$$



۹- معادله زیر را حل کنید.

$$\frac{x}{x-1} = |x+1|$$

۱۰- معادله زیر را حل کنید.

$$\sqrt{x+3} + \sqrt{3x+1} = 4$$



پژوهندگان علم

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲

کد اجرا: نامشخص

زمان برگزاری: ۱۲ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

۱- آرایش الکترونی کاتیون در $CoCl_3$ ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد).

- ① $[18Ar]3d^7$ ② $[18Ar]3d^6$ ③ $[18Ar]4s^2 4p^4$ ④ $[18Ar]4s^2 4p^5$

۲- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) رنگ زیبای سنگ‌های فیروزه و یاقوت نشان از وجود عناصر آزاد فلزی واسطه در آن‌هاست.

(ب) نخستین سری از عناصر واسطه در دوره چهارم و گروه‌های ۳ تا ۱۲ قرار دارند.

(پ) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

(ت) آرایش الکترونی آنیون در FeO و Fe_3O_4 با هم یکسان است.

(ث) شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم‌های Zn و Cu با هم متفاوت است.

- ① آ، ب، پ ② ب، پ، ت ③ ب، ت، ث ④ آ، پ، ث

۳- اگر عنصر X با اکسیژن ترکیب شود و اکسید اسیدی به وجود آورد، کدام مطلب درباره آن می‌تواند درست باشد؟

① فلزی بسیار واکنش‌پذیر است. ② نافلزی است که اتم آن در مجموع ۱۸ الکترون دارد.

③ تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن از ۳ کمتر است. ④ نافلزی است که آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن ۳ الکترون دارد.

۴- اختلاف شعاع اتمی در کدام دو عنصر زیر به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار است؟

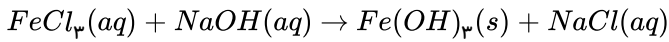
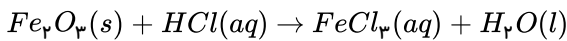
الف) $Cl - S$ ب) $Al - Mg$

پ) $P - Mg$ ت) $Si - Na$ ث) $Si - Cl$

- ① الف و پ ② ب و پ ③ الف و ت ④ ب و ث



۵- ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون‌های Fe^{3+} آن به صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار زیادی $NaOH(s)$ به این محلول، ۵٫۳۵ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود. $Fe = ۵۶$, $O = ۱۶$, $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



۱۴ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۶- عنصرهای A ، X ، D و Z به صورت پی‌درپی (به ترتیب از راست به چپ) براساس افزایش عدد اتمی در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند. اگر A با کلر دو ترکیب پایدار ACl_3 و ACl را تشکیل دهد، کدام مورد درباره این عناصر درست است؟ (با تغییر)

(۲) X ، فلزی دو ظرفیتی و هم‌گروه فلز منیزیم است.

(۱) Z ، فلز واسطه است و در گروه ۴ جای دارد.

(۴) بیرونی‌ترین الکترون اتم D نسبت به اتم X ، $n + l$ بزرگ‌تری دارد.

(۳) در بالاترین لایه الکترونی اشغال‌شده عنصر A ، دو الکترون وجود دارد.

۷- اگر مجموع $(n + l)$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم عنصری از گروه ۱۷ جدول دوره‌ای برابر ۱۹ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این عنصر درست است؟

• شمار الکترون‌های با $l = ۱$ برای اتم این عنصر برابر ۱۱ می‌باشد.

• این عنصر در دمای اتاق، با گاز هیدروژن به آرامی واکنش می‌دهد.

• شعاع اتمی این عنصر از سایر عناصر گروه ۱۷ کمتر است.

• خصلت نافلزی این عنصر از عناصر هم‌دوره و هم‌گروه خود بیشتر است.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۸- اگر آرایش الکترونی یون X^{2+} به $3d^8$ ختم شود، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(آ) آرایش الکترونی اتم X به $3d^10$ ختم می‌شود.

(ب) عنصر X با عنصر Y که دارای تعداد الکترون مساوی در زیرلایه $l = ۰$ و $l = ۱$ لایه ظرفیت خود است، ترکیبی یونی با فرمول XY_2 تشکیل می‌دهد.

(پ) اگر در لایه ظرفیت اتمی، شمار الکترون‌های با $l = ۱$ دو برابر الکترون‌های با $l = ۰$ باشد، آن اتم می‌تواند با X^{2+} ، ترکیب یونی با فرمول XM تشکیل دهد.

(ت) X عنصری واسطه، متعلق به دوره سوم و گروه دهم جدول دوره‌ای است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۹- در رابطه با هالوژن‌ها چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

(الف) اختلاف شعاع اتمی عنصر اول و دوم کمتر از اختلاف شعاع اتمی عنصر دوم و سوم است.

(ب) آرایش الکترونی لایه ظرفیت برای یون پایدار همه آنها به شکل $ns^2 np^5$ است.

(پ) اولین عنصری که در این گروه دارای لایه سوم کاملاً پر از الکترون است، کلر نام دارد.

(ت) سومین عنصر از این گروه در دمای 473°C کلورین با هیدروژن واکنش می‌دهد و خاصیت نافلزی کمتری نسبت به دو عنصر بالاتر از خود دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۱۰- با قراردادن یک میخ آهنی درون محلول مس (II) سولفات، چه تعداد از پدیده‌های زیر رخ نمی‌دهد؟ ($Cu = 64$, $Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) به تدریج محلول بی‌رنگ می‌شود.

(ب) جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاهش می‌یابد.

(پ) طی واکنش گاز هیدروژن تولید می‌شود.

(ت) ضرایب استوکیومتری همه گونه‌ها در معادله موازنه شده واکنش یکسان و برابر یک است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



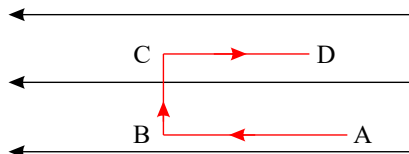
پژوهندگان علم

زمان برگزاری: ۱۷ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

۱- مطابق شکل، بار الکتریکی $-q$ را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت از A تا D در مسیرهای نشان داده شده جابه‌جا می‌کنیم.

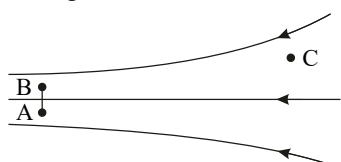


الف) در کدام نقطه، پتانسیل الکتریکی بیشتر از سایر نقاط است؟

ب) در کدام مسیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد؟

ج) در کدام مسیر، کاری که میدان در جابه‌جایی بار انجام می‌دهد، صفر است؟

۲- شکل روبه‌رو نقطه‌های A ، B و C را در یک میدان الکتریکی نشان می‌دهد. با توجه به آن درست یا نادرست بودن عبارتهای زیر را مشخص کنید:

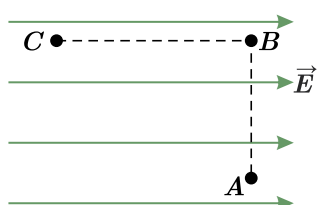


الف) اندازه میدان الکتریکی در نقطه C کمتر از نقطه A است.

ب) کار انجام شده روی ذره باردار q در جابجایی از A تا B صفر است.

پ) پتانسیل نقطه A بیشتر از پتانسیل نقطه B است.

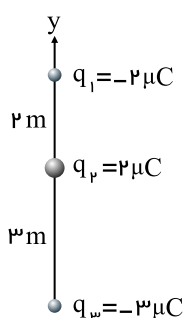
۳- مطابق شکل زیر، بار $q = +5.0 \text{ nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 8.0$ نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 0.2 \text{ m}$ و $BC = 0.4 \text{ m}$ باشد، مطلوب است:



الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q .

ب) کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد.

ج) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی.



۴- سه ذره باردار روی محور y ها مطابق شکل روبه‌رو قرار دارند.

برایند نیروهای وارد بر بار q_2 را (در SI) برحسب بردارهای یکه محاسبه کنید.

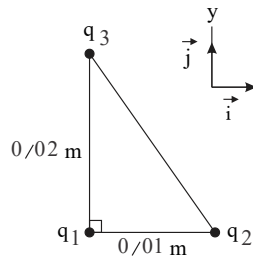
$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$



۵- در یک میدان الکتریکی، بار $q = +3\mu C$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقطه‌های A و B به ترتیب $-4 \times 10^{-5} J$ و $5 \times 10^{-5} J$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟

۶- مطابق شکل سه ذره باردار، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند.

الف) نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را برحسب بردارهای یگانه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید.



ب) بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را تعیین کنید.

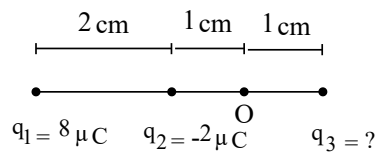
$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad q_1 = 4\mu C, \quad q_2 = -1\mu C, \quad q_3 = 4\mu C$$

۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم روبه‌بالا ذره‌ای باردار به جرم ۵ گرم معلق و در حال سکون است. اگر بزرگی میدان $1000 \frac{N}{C}$ باشد:

الف) علامت ذره را تعیین کنید.

ب) مقدار بار الکتریکی ذره چقدر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۸- سه بار الکتریکی مطابق شکل قرار گرفته‌اند. اندازه و نوع q_3 چقدر باشد تا بزرگی میدان الکتریکی در نقطه O صفر شود؟



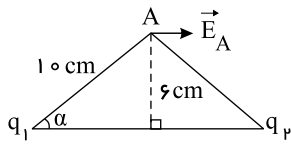
۹- ظرفیت خازنی ۱۲ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $+3.0 mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $8 J$ زیاد می‌شود. Q را محاسبه کنید.



۱۰ - مطابق شکل، دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 که خط واصل آنها در راستای محور x است، در دو رأس یک مثلث متساوی الساقین ثابت شده‌اند.

اگر بردار میدان الکتریکی در نقطه A (در SI) به صورت: $\vec{E}_A = (7.2 \times 10^4) \vec{i}$ باشد، اندازه و نوع بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را تعیین کنید. (

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





پژوهندگان علم

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲

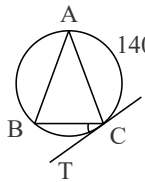
زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

کد اجرا: نامشخص

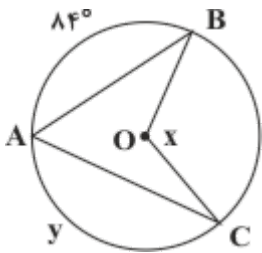
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

۱- در دایره $C(O, R)$ می‌دانیم $\widehat{AB} = 60^\circ$ و $AB = 10$ ؛ فاصله O از وتر AB را به دست آورید.

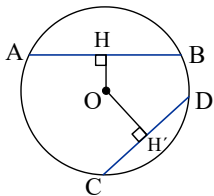


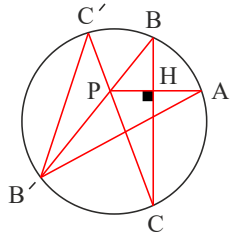
۲- در شکل روبه‌رو، $AB = AC$ و $\widehat{AC} = 140^\circ$ است. اگر CT مماس بر دایره در نقطه C باشد، اندازه زاویه BCT را بیابید. 140°



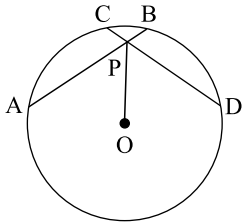
۳- الف) اگر $\widehat{y} = 140^\circ$ ، آنگاه اندازه زاویه x را به دست آورید. ب) اگر $\widehat{x} = 165^\circ$ ، آنگاه اندازه کمان $\widehat{y}$ را به دست آورید.

۴- در دایره $C(O, R)$ نشان دهید $AB > CD$ اگر و تنها اگر $OH < OH'$ و OH و OH' فاصله O از دو وتر AB و CD هستند.



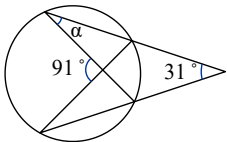


۵- در شکل مقابل BC عمود منصف AP است. اگر $\hat{PCH} = \alpha$ باشد، اندازه زاویه $BB'A$ را بر حسب α بیابید.

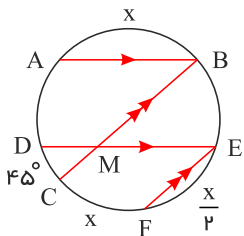


۶- در شکل زیر، دو وتر AB و CD برابرند و در نقطه P یکدیگر را قطع می‌کنند. ثابت کنید OP نیمساز $\hat{APD}$ است.

۷- اگر طول یک کمان 60° از دایره C_1 با طول کمان 45° از دایره C_2 برابر باشد، آنگاه نسبت مساحت دایره C_1 به مساحت دایره C_2 چقدر است؟



۸- در شکل مقابل اندازه زاویه α را به دست آورید.



۹- در شکل مقابل مقدار x را به دست آورید.



۱۰ - در شکل مقابل شعاع دایره چقدر است؟

