



پژوهندگان علم

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

کد اجرا: نامشخص

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

۱- باتوجه به دنباله ی $2, 5, 8, 11, 14, \dots$:

الف) نوع دنباله را مشخص کنید.

ب) جمله عمومی دنباله را بدست آورید.

پ) جمله دوازدهم دنباله را بدست آورید.

ت) جمله چندم این دنباله برابر با ۲۰ است؟

۲- بین ۱۲ و ۵۲ چهار عدد طوری قرار دهید که اعداد حاصل تشکیل یک دنباله ی حسابی بدهند.

۳- اگر $n(A) = 10$ و $n(A \cap B) = 3$ و $n(A \cup B) = 14$ باشد، آنگاه $n(B)$ را بدست آورید؟

۴- در یک دنباله ی حسابی مجموع سه جمله اول ۳۳ و مجموع سه جمله دوم ۶۰ است؛ جمله عمومی این دنباله را بیابید.

۵- اگر جملات سوم و هفتم یک الگوی خطی برابر با ۸ و ۲۸ باشند، چندمین جمله ی این الگو برابر با ۵۳ خواهد بود؟

۶- جمله یازدهم و هفدهم یک دنباله حسابی به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۷ است. a_1 و d و جمله عمومی را بدست آورید.

۷- در یک دنباله ی حسابی، مجموع سه جمله اول ۳ و مجموع سه جمله بعدی آن ۳۹ است. دنباله را مشخص کنید.

۸- در یک دنباله حسابی، مجموع سه جمله اول ۲۱ و مجموع سه جمله بعدی آن ۵۷ است. قدرنسبت دنباله را به دست آورید.

۹- در یک کلاس ۳۷ نفری ۱۷ نفر عضو گروه آموزشی و ۲۵ نفر عضو گروه فرهنگی هستند. اگر ۳ نفر عضو هیچ یک از این دو گروه نباشند، تعیین کنید

چند نفر هم عضو گروه آموزشی و هم عضو گروه فرهنگی هستند؟

۱۰- جمله اول یک دنباله حسابی نصف جمله سوم است. جمله پانزدهم این دنباله چند برابر قدر نسبت آن است؟



۱- اتم فلوئور (F) در ترکیب با فلزها به یون فلوئورید (F^-) تبدیل می‌شود. اتم کدام یک از عنصرهای زیر، می‌تواند آنیونی با بار الکتریکی همانند یون فلوئورید تشکیل دهد؟ چرا؟

الف) Rb (الف) ب) Br (ب) ج) P (ج)

۲- باتوجه به نمادهای 4_2B ، 8_3D به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آ) اختلاف تعداد الکترون B^{2+} با تعداد الکترون D^- چقدر است؟

ب) اختلاف تعداد نوترون و پروتون B^{2+} را تعیین کنید.

پ) اختلاف تعداد نوترون و الکترون D^- را به دست آورید.

۳- آ) در یونی از کروم، ۲۴ پروتون، ۲۸ نوترون و ۲۱ الکترون وجود دارد. نماد شیمیایی این یون را بنویسید. (عدد اتمی و عدد جرمی در اطراف نماد عنصر نمایش داده شود).

ب) اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در عنصر ${}^{59}_{29}X$ برابر ۵ است. تعداد ذرات زیراتمی عنصر X را بدست آورید.

۴- لیتیم دارای دو ایزوتوپ پایدار 6Li و 7Li می‌باشد. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۶٪ باشد، جرم اتمی میانگین لیتیم چند amu خواهد بود؟



- ۵- درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کرده و علت نادرستی عبارتهای نادرست را بنویسید.
- (آ) خورشید نزدیکترین ستاره به زمین است.
- (ب) در واکنش هسته‌ای، تعداد نوترون و پروتون‌های هسته تغییر می‌کند.
- (پ) مرگ ستاره با یک انفجار مهیب همراه است که سبب می‌شود مولکول‌های تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.
- (ت) ستارگان را باید کارخانه تولید عناصر دانست.
- (ث) سحابی سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

۶- عبارتهای زیر را با کلمه مناسب کامل کنید.

- (آ) نوع و میزان فراوانی عناصر در دو سیاره مشتری و زمین $\frac{\text{یکسان}}{\text{متفاوت}}$ است و یافته‌هایی از این قبیل نشان می‌دهد که عناصر به صورت $\frac{\text{همگون}}{\text{ناهمگون}}$ در جهان هستی توزیع شده‌اند.
- (ب) با گذشت زمان و $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ دما گازهای $\frac{\text{اکسیژن و هیدروژن}}{\text{هلیوم و هیدروژن}}$ تولید شده متراکم شدند و مجموعه گازی به نام $\frac{\text{ستاره}}{\text{سحابی}}$ ایجاد کرد.
- (پ) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای $\frac{\text{بالا}}{\text{بسیار بالا}}$ ، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد؛ واکنش‌هایی که در آن‌ها از عناصری $\frac{\text{سنگین‌تر}}{\text{سبک‌تر}}$ عناصری $\frac{\text{سبک‌تر}}{\text{سنگین‌تر}}$ پدید می‌آید.
- (ت) در انفجار مهیب پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند $\frac{\text{پروتون و الکترون}}{\text{الکترون، نوترون و پروتون}}$ عناصری $\frac{\text{هیدروژن و نیتروژن}}{\text{هیدروژن و هلیوم}}$ به وجود آمدند.

۷- اگر تعداد نوترون‌های یون ${}^{2+}_{9}A$ پنج عدد بیش‌تر از تعداد الکترون آن باشد، عدد اتمی عنصر A چقدر است؟

۸- عنصر ${}^{36}_{18}X$ با جرم اتمی میانگین $36.8 amu$ دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون و فراوانی ۷۰٪ دارد. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر را محاسبه کنید. (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1 amu$ در نظر بگیرید)



۹- با توجه به نمادهای ${}_a^bX^{n+}$ و ${}_b^dY^{m-}$ اختلاف تعداد پروتون X و Y را بدست آورید؟

۱۰- الف) اگر هر amu معادل $\frac{1}{4}$ جرم اتم ${}_8^{16}O$ تعریف شود، جرم اتمی تقریبی عنصر گوگرد (${}_{16}^{32}S$) را حساب کنید.

ب) اگر بدانید که جرم یک اتم هیدروژن برابر با $1.66 \times 10^{-24} amu$ است، حساب کنید در نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن چه تعداد اتم هیدروژن وجود دارد؟



پژوهندگان علم

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲

زمان برگزاری: ۱۷ دقیقه

کد اجرا: نامشخص

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

۱- شما یک سنگ به حجم 15 cm^3 و جرم 45 g در دست دارید.

الف) چگالی آن را به دست آورید؟

ب) یک سنگ دیگر با حجم 30 cm^3 و وزن 60 g در اختیار دارید. چگالی این سنگ چقدر است؟

ج) کدامیک از سنگهای بالا سنگین تر و کدامیک سبک تر است؟

د) کدامیک از این سنگها چگالترا از دیگری است؟

ه) بعد از حل این سؤال به چه نتیجهای می رسید؟

۲- حجم خون در گردش یک فرد بالغ با توجه به جرمش، می تواند بین 4.7 L تا 5.5 L باشد. جرم 4.7 L خون چند کیلوگرم است؟ چگالی خون را

$$\frac{1.05 \text{ g}}{\text{cm}^3} \text{ بگیریید.}$$

۳- فلز آسمیم $(\rho = 22.5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$ یکی از چگال ترین مواد یافت شده روی زمین است. جرم قطعه ای از این ماده به حجم 23.0 cm^3 ، چند کیلوگرم است؟

۴- مقدار بار الکتریکی الکترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است. مقدار این بار را برحسب کولن و با نمادگذاری علمی بنویسید.

۵- جرم یک ظرف شیشه ای به حجم یک لیتر 200 g گرم است. آن را از مایعی پر می کنیم. جرم ظرف و مایع داخل آن 1000 g گرم می شود. چگالی مایع

$$\text{چند } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ است؟}$$

۶- 50 g آب را با 160 g الکل مخلوط می کنیم. اگر حجم این محلول از مجموع حجم های آب و الکل به دست آید، چگالی محلول آب و الکل را محاسبه

$$\text{کنید. } (\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۷- یک گوی فلزی به جرم 135 g را به آرامی درون آب یک ظرف استوانه ای شکل که مساحت قاعده آن 100 cm^2 می اندازیم. سطح آب درون ظرف

5 cm بالا می آید، چگالی این گوی فلزی را به دست آورید.

۸- جرم های مساوی از دو ماده با چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را مخلوط می کنیم. اگر در این کار تغییرات حجم ناچیز باشد، چگالی مخلوط چند گرم بر

سانتی متر مکعب است؟

۹- دو مایع A و B به ترتیب چگالی $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را دارند. این دو مایع را با یک نسبت خاص با یکدیگر ترکیب می کنیم که چگالی مایع

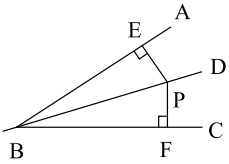
مخلوط برابر با $850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ بشود. چه مقدار از مایع B (برحسب گرم) درون یک کیلوگرم از مایع مخلوط وجود دارد؟ (فرض کنید که حجم دو مایع با هم جمع می شوند وقتی که مخلوط شوند).

۱۰- اگر به طور اتفاقی یک بشکه 147 L نفت در دریا بیافتد، شعاع لکه ی نفتی به وجود آمده روی دریا چقدر می شود؟ (ضخامت لکه ی نفتی را $40 \mu\text{m}$ در

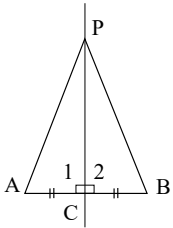
نظر بگیرید و $\pi \simeq 3$)



۱- نشان دهید که هر نقطه مانند P روی نیمساز زاویه $\hat{A}BC$ ، از ضلع های AB و BC به یک فاصله است.



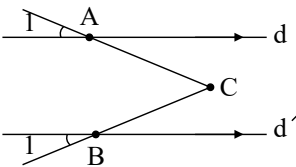
۲- ثابت کنید هر نقطه مانند P روی عمود منصف پاره خط AB از نقاط A و B به یک فاصله است.



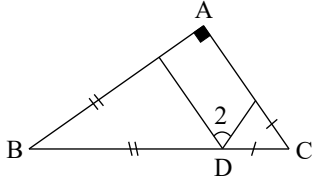
۳- متوازی الاضلاعی رسم کنید که طول ضلع هایش ۳ و ۵ و طول یک قطر آن ۶ باشد.

۴- مستطیلی به عرض ۳ و قطر ۵ سانتی متر رسم کنید.

۵- با توجه به شکل مقابل ثابت کنید: $\hat{C} = \hat{A}_1 + \hat{B}_1$



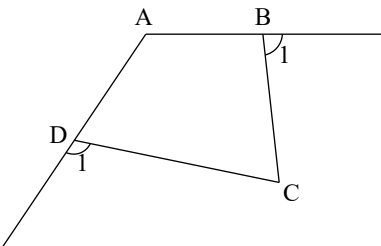
۶- با توجه به شکل مقدار زاویه D_p را محاسبه کنید.



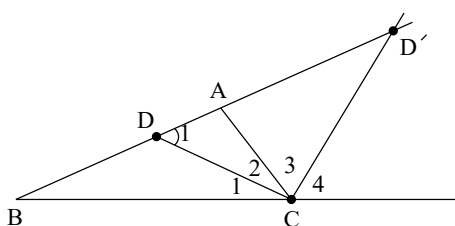
۷- ثابت کنید در هر مثلث متساوی الساقین اگر یک ساق را از سمت رأس امتداد دهیم نیمساز زاویه خارجی حاصل با قاعده مثلث موازی خواهد شد.

۸- در شکل مقابل ثابت کنید که:

$$\hat{A} + \hat{C} = \hat{B}_1 + \hat{D}_1$$



۹- در شکل مقابل CD نیمساز داخلی و CD' نیمساز خارجی زاویه C هستند. اگر $\hat{C}_1 = \frac{1}{3}\hat{C}_3$ و $\hat{C}_4 = 3\hat{D}'$ باشد. اندازه هریک از زاویه های زیر را محاسبه کنید. $(\hat{D}_1, \hat{D}', \hat{C}_3, \hat{C}_1)$



۱۰- دو خط متقاطع d و d' را در نظر بگیرید. نقاطی را بیابید که از نقطه O (محل تقاطع) به فاصله $5cm$ بوده و از دو خط به یک فاصله باشند.