

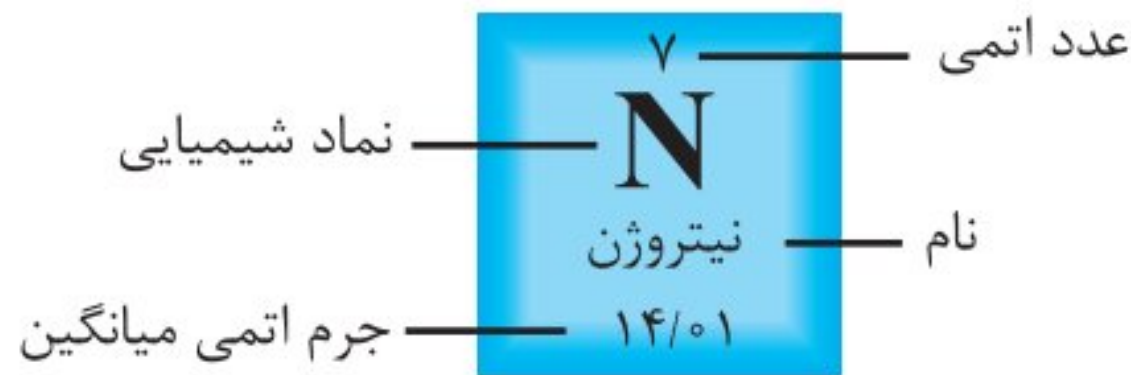
طبقه‌بندی عنصرها و جرم اتمی عنصرها

طبقه‌بندی عنصرها

- در جدول دوره‌ای (تناوبی)، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی چیده شده‌اند.
- جدول تناوبی عناصر، ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد.
- با پیمایش در هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود. به همین دلیل به جدول دوره‌ای یا تناوبی نام‌گذاری شده است.
- عناصر یک گروه دارای خواص شیمیایی مشابه هستند.
- دو ردیف از عنصرها خارج از جدول هستند که ردیف اول، شامل عناصری با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰ (۱۴ عنصر) و ردیف دوم، شامل عناصری با عدد اتمی ۸۹ تا ۱۰۲ (۱۴ عنصر) هستند.
- گروه سوم بیشترین تعداد عنصر را شامل می‌شود ← ۳۲ عنصر

تعداد عناصر در هر دوره				
۷ و ۶	۵ و ۴	۳ و ۲	۱	تناوب
۳۲	۱۸	۸	۲	تعداد عنصر

هر خانه از جدول تناوبی دارای یک عنصر و برخی از اطلاعات مربوط به آن است.



جرم اتمی عنصرها

- دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی، جرم اتمها را با دقت زیاد اندازه می‌گیرند.
- برای اندازه‌گیری جرم اتمها از واحدی به نام amu استفاده می‌شود. جرم هر amu برابر $\frac{1}{12}$ جرم اتم ^{12}C است.
- برخی ویژگی ذره‌های زیراتمی یا بنیادی (الکترون، پروتون و نوترون)

حفظ کنید

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم amu
الکترون	e^-	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	p^+	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	n^0	صفر	۱/۰۰۸۷

- برای نمایش ذره‌های زیراتمی، جرم نسبی در بالا سمت چپ و بار نسبی پایین سمت چپ نماد ذره زیراتمی قرار می‌دهند.
- مقدار بار الکتریکی ذره‌های سازنده اتم را نسبت به مقدار بار الکتریکی الکترون می‌سنجند. (اندازه بار الکتریکی پروتون و الکترون برابر است.) (جرم نسبی پروتون و نوترون تقریباً برابر است.) (نوترون اندکی بیشتر است.)
- جرم نوترون و پروتون حدود ۱ amu است (جرم نوترون اندکی بیشتر از جرم پروتون است) در حالی که جرم الکترون حدود $\frac{1}{1836}$ جرم آن‌هاست.

تست. کدام عبارت در مورد جدول دوره‌ای عنصرها، نادرست است؟ (تنها الکترون، پروتون و نوترون را به عنوان ذره زیراتمی در نظر بگیرید.)

- دوره‌های دوم و سوم آن دارای تعداد عناصر برابری هستند.
- آخرین عنصر آن، دارای ۲۳۶ ذره زیراتمی باردار است.
- در ۵ گروه آن، ۶ عنصر وجود دارد.
- هر خانه آن تنها به یک عنصر با عدد اتمی معین تعلق دارد.

پاسخ. گزینه «۳» در ۶ گروه از جدول دوره‌ای (گروه‌های ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷)، ۶ عنصر وجود دارد.

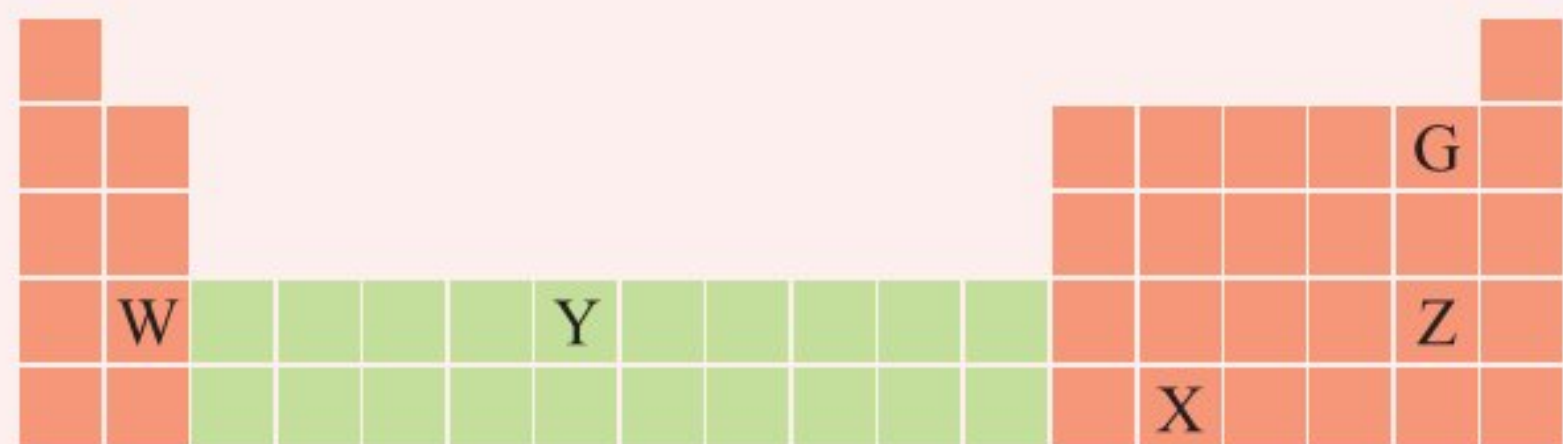
بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): دوره‌های دوم و سوم هر کدام دارای ۸ عنصر هستند.

گزینه (۲): آخرین عنصر جدول با عدد اتمی ۱۱۸، دارای ۱۱۸ پروتون و ۱۱۸ الکترون و در نتیجه ۲۳۶ ذره زیراتمی باردار است.

گزینه (۴): درست‌دیگه!

تست. با توجه به شکل زیر که قسمتی از جدول دوره‌ای عنصرها است، کدام موارد از مطالب داده‌شده درست‌اند؟

آ) اگر شمار نوترون‌های یکی از ایزوتوپ‌های اتم عنصر X ، $1/4$ برابر شمار پروتون‌های آن باشد، عدد جرمی این ایزوتوپ برابر 120 است.



ب) نخستین عنصر ساخت بشر، با عنصر Y خواص شیمیایی مشابهی دارد.

پ) اگر تفاوت شمار ذره‌های زیراتمی هسته اتم عنصر Z برابر 10 باشد، عدد

جرمی این عنصر، چهار برابر عدد اتمی عنصر W است.

ت) تفاوت عدد اتمی عنصر X با عنصر هم‌گروه آن در دوره بعدی، برابر 18 است.

۴) آ، ب و پ

۳) آ و ت

۲) ب، پ و ت

۱) آ و پ

پاسخ. گزینه «۴» عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست‌اند.

آ عدد اتمی عنصر X برابر 50 است. از طرفی شمار نوترون‌های آن برابر $1/4 \times 50 = 12.5$ می‌باشد؛ در نتیجه عدد جرمی آن برابر $120 = 50 + 70$ خواهد بود.

ب نخستین عنصر ساخت بشر تکنسیم با عدد اتمی 43 است و مانند عنصر Y در گروه 7 قرار دارد؛ بنابراین خواص شیمیایی دو عنصر تکنسیم و Y مشابه است.

پ عدد اتمی عنصر Z برابر 35 می‌باشد. از طرفی سؤال نوداره که تفاوت شمار ذره‌های زیراتمی درون هسته این عنصر (یعنی نوترون و پروتون) برابر 10 است.

از آن‌جا که شمار نوترون‌ها (به جز در اتم 1_1H) بیشتر از شمار پروتون‌ها می‌باشد، نتیجه می‌گیریم که شمار نوترون‌های عنصر Z برابر 45 است.

$$N - Z = 10 \implies N = 10 + 35 = 45$$

$$A = N + Z = 45 + 35 = 80$$

$$80 = 4 \times 20$$

با توجه به شکل عدد اتمی عنصر W برابر 20 است.

ت با توجه به جدول، عدد اتمی عنصر X برابر با 50 است. ظاهراً بین عنصر X با عنصر هم‌گروهش در دوره بعدی (دوره ششم) 17 خانه وجود دارد، ولی *مواستون*

باشد که عنصرهایی با عدد اتمی 57 تا 70 (عنصر 14) در پایین جدول قرار گرفته‌اند؛ بین عنصر X و عنصر هم‌گروه‌اش در دوره بعدی 31 ($14 + 17 = 31$) عنصر

دیگر وجود دارد؛ بنابراین: $1 -$ تفاوت عدد اتمی دو عنصر = تعداد عنصرها بین دو عنصر A و B

$$32 = \text{تفاوت عدد اتمی دو عنصر} \implies 1 - \text{تفاوت عدد اتمی دو عنصر} = 31 \implies$$

تست. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در مقیاس amu ، جرم الکترون ناچیز و در حدود $5/0000 amu$ است.

۲) جرم اتمی ایزوتوپ هیدروژن (1_1H) در مقیاس واحد جرم اتمی، به طور دقیق با عدد جرمی آن یکسان و برابر با 1 است.

۳) نماد ذره‌های بنیادی الکترون و نوترون را به ترتیب به صورت $^0_{-1}e$ و 1_0n نشان می‌دهند.

۴) در مقیاس جرم نسبی اتم‌ها (amu)، جرم پروتون و نوترون به تقریب برابر و از جرم الکترون بیشتر است.

پاسخ. گزینه «۲» همان‌طور که می‌دانید، در مقیاس جرم نسبی، جرم پروتون و نوترون به طور دقیق برابر با $1 amu$ نیست. تازه! جرم الکترون هم صفر نیست

و در حدود $1/1836 amu$ می‌باشد؛ بنابراین ما می‌توانیم جرم اتمی را به طور تقریبی با عدد جرمی برابر در نظر بگیریم، نه به صورت دقیق! (البته به جز کربن - 12

که جرم آن به طور دقیق برابر با $12 amu$ است.) در صفحه 14 کتاب درسی می‌خوانیم که جرم اتمی 1_1H در حدود $1/008 amu$ می‌باشد.