

طبقه‌بندی کردن یکی از مهارت‌های پایه در یادگیری مفاهیم علمی است که بررسی و تحلیل را آسان‌تر می‌کند. در واقع با استفاده از طبقه‌بندی، یافته‌ها و داده‌ها را به شیوه مناسبی سازماندهی می‌کنند تا بتوان سریع‌تر و آسان‌تر به اطلاعات دسترسی یافت. در درس علوم با اساس طبقه‌بندی عنصرها، مواد و جانداران آشنا شدید. شیمی‌دان‌ها نیز ۱۱۸ عنصر شناخته شده را براساس یک معیار و ملاک در جدولی با چیدمانی ویژه کنار هم قرار داده‌اند (شکل ۷). این جدول به آنها کمک می‌کند تا اطلاعات ارزشمندی از ویژگی‌های عنصرها را به دست آورند و براساس آن، رفتار عنصرهای گوناگون را پیش‌بینی کنند.

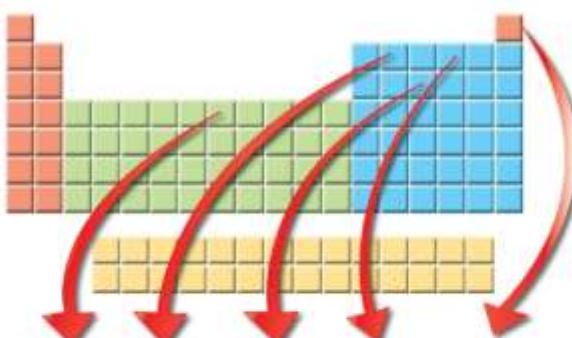
پرتوزا که در زندگی مایافت می‌شود، گاز رادون است. رادون، گازی بی‌رنگ، بی‌بو، بی‌مزه و سنگین‌ترین گاز نجیب موجود در طبیعت است. این گاز پیوسته در لایه‌های زیرین زمین در واکنش‌های هسته‌ای تولید می‌شود و به دلیل دما و فشار زیاد در آن لایه‌ها به منافذ و ترک‌های موجود در سنگ‌های سازنده پوسته زمین نفوذ می‌کند.

در جدول دوره‌ای<sup>۱</sup> (تناوبی) امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی<sup>۲</sup> سازماندهی شده‌اند، به طوری که جدول دوره‌ای عنصرها از عنصر هیدروژن با عدد اتمی یک ( $Z=1$ ) آغاز و به عنصر شماره ۱۱۸ ختم می‌شود. این جدول، ۷ دوره<sup>۳</sup> و ۱۸ گروه<sup>۴</sup> دارد. هر ردیف افقی جدول، که نشان دهندهٔ چیدمان عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی است، دوره نام دارد؛ در حالی که هر ستون، شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود. بدیهی است خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، متفاوت است. با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به‌طور مشابه تکرار می‌شود؛ از این رو چنین جدولی را جدول دوره‌ای (تناوبی) عنصرها نامیده‌اند.

هر خانه از جدول به یک عنصر معین تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات شیمیایی آن عنصر است. برای نمونه خانهٔ شمارهٔ هفت به عنصر نیتروژن تعلق دارد که اطلاعات آن به صورت زیر است:

|                  |         |
|------------------|---------|
| عدد اتمی         | ۷       |
| نماد شیمیایی     | N       |
| نام              | نیتروژن |
| جرم اتمی میانگین | ۱۴/۰۱   |

نمادها، داده‌های عددی و خلاصه‌نویسی‌ها در جدول دوره‌ای، اطلاعات مفیدی دربارهٔ عنصرها ارائه می‌کند. با استفاده از این نشانه‌ها و فراگیری مهارت استفاده از جدول می‌توان اطلاعاتی مانند شمارهٔ گروه، دوره، شمار ذره‌های زیراتمی و... را برای یک عنصر به‌دست آورد (شکل ۸).



| نماد عنصر  | Fe  | C    | P    | O      | He    |
|------------|-----|------|------|--------|-------|
| نام عنصر   | آهن | کربن | فسفر | اکسیژن | هلیوم |
| شماره گروه | ۸   | ۱۴   | ۱۵   | ۱۶     | ۱۸    |
| شماره دوره | ۴   | ۲    | ۳    | ۲      | ۱     |
| عدد اتمی   | ۲۶  | ۶    | ۱۵   | ۸      | ۲     |

شکل ۸- ارائهٔ اطلاعات برخی عنصرها با استفاده از جدول دوره‌ای و داده‌های آن

## آیا می‌دانید

بزرگ‌ترین پیشرفت در زمینهٔ دسته‌بندی عنصرها با کارهای مندلیف (۱۸۳۴-۱۹۰۷ میلادی) به دست آمد. مندلیف یک معلم شیمی اهل روسیه بود که به وجود روند تناوبی میان عنصرها مشابه با شیوه‌ای که امروز می‌شناسیم، پی‌برد.



## در میان تار نماها

با مراجعه به منابع علمی معتبر مانند وبگاه «انجمن شیمی ایران» و وبگاه «آیوپاک» درباره دسته‌بندی عنصرها به روش‌های دیگر، اطلاعاتی جمع‌آوری و به کلاس گزارش کنید.

## خود را بیازمایید

۱- با استفاده از جدول دوره‌ای، موقعیت (دوره و گروه) عنصرهای آلومینیم ( $Al$ )، کلسیم ( $Ca$ )، منگنز ( $Mn$ ) و سلنیم ( $Se$ ) را تعیین کنید.

۲- هلیم ( $He$ )، عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد. پیش‌بینی کنید کدام یک از عنصرهای زیر رفتاری مشابه با آن دارد؟ چرا؟

آ)  $Ar$  (۱۸)      ب)  $C$  (۶)      پ)  $S$  (۱۶)

۳- 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؟

آ)  $Rb$  (۳۷)      ب)  $Br$  (۳۵)      پ)  $P$  (۱۵)

۴- از اتم آلومینیم ( $Al$ )، یون پایدار  $Al^{3+}$  شناخته شده است. پیش‌بینی کنید اتم کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند به کاتیونی مشابه  $Al^{3+}$  در ترکیب‌ها تبدیل شود؟

آ)  $K$  (۱۹)      ب)  $Ga$  (۳۱)      پ)  $N$  (۷)

## آیا می‌دانید

تمرین: موقعیت عناصر زیر را به کمک گازهای نجیب تعیین کنید.

۳۳X: .....

۵۰X: .....

۷۴X: .....

۸۸X: .....

قهرمان: داده‌های جدول زیر را به دقت بررسی کنید؛ سپس به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

| نماد ایزوتوپ          | $^1_1\text{H}$ | $^2_1\text{H}$ | $^3_1\text{H}$ | $^4_1\text{H}$              | $^5_1\text{H}$              | $^6_1\text{H}$              | $^7_1\text{H}$              |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ویژگی ایزوتوپ         |                |                |                |                             |                             |                             |                             |
| نیم عمر               | پایدار         | پایدار         | ۱۲/۳۲ سال      | $1.4 \times 10^{-22}$ ثانیه | $9.1 \times 10^{-22}$ ثانیه | $2.9 \times 10^{-22}$ ثانیه | $2.3 \times 10^{-22}$ ثانیه |
| درصد فراوانی در طبیعت | ۹۹/۹۸۸۵        | ۰/۰۱۱۴         | ناچیز          | .                           | .                           | .                           | .                           |
|                       |                |                |                | (ساختگی)                    | (ساختگی)                    | (ساختگی)                    | (ساختگی)                    |

الف) چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی میان این ایزوتوپ‌ها وجود دارد؟

ب) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از چند ایزوتوپ است؟

پ) کدام ایزوتوپ هیدروژن از همه ناپایدارتر و کدام پایدارتر است؟

ت) چه تعداد از ایزوتوپ‌های هیدروژن، رادیوایزوتوپ به شمار می‌رود؟

ث) ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به چه صورت است؟

ج) عنصر هیدروژن چند رادیوایزوتوپ دارد؟

چ) عنصر هیدروژن چند ایزوتوپ پرتوزای طبیعی دارد؟

ح) ترتیب نیم عمر ایزوتوپ‌های هیدروژن به چه صورت است؟

خ) پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن کدام است؟

د) پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن کدام است؟