

# تدریس جدول دوره‌های عنصرها با نرم افزار

ترجمه: حامد احمدی

معلم شیمی اردل، چهارمحل و بختیاری  
وحید خاکباز نصرآبادی معلم شیمی کاشان و اصفهان

The image shows a standard periodic table of elements. Each element cell contains its atomic number, symbol, and name. The table is organized into groups and periods. At the bottom, there are two rows of elements labeled 'Lanthanides' and 'Actinides'.

## اشاره

دوره و گروه، رنگ، جرم اتمی، نقطه ذوب و جوش، نیروهای اتمی و مولکولی، چگالی، شعاع اتمی و یونی، ترکیبها، کاربرد، تاریخچه و ... پرداخت. همه این اطلاعات باعث درک بهتر عنصرها می‌شود.

از ویژگی‌های دیگر این نرم‌افزار می‌توان به مقایسه عنصرها بر اساس خواص تعیین شده، نمایش ساختار الکترونی و روند پر شدن اوربیتال‌های اتمی، سندهایی مهم و آموزنده و نمایش بیش از ۳۰۰ ثابت فیزیکی و ۶۰۰۰ فرمول شیمیایی اشاره کرد. این نرم‌افزار را می‌توان به صورت رایگان از پایگاه اصلی آنکه در منابع آورده شده است، بارگیری و استفاده کرد.

## آموزش نرم‌افزار

هنگامی که نرم‌افزار را اجرا می‌کنید، پنجره One this day باز می‌شود که رویدادهای شیمی، مربوط به آن روز را به صورت یک تقویم ارائه می‌دهد.

این نرم‌افزار شامل دو پنجره جداگانه است؛ پنجره سمت راست، نوارهایی را در بردارد که در بخش بالایی شکل ۱ آمده است. پنجره سمت چپ برنامه، شامل ۸ نوار اصلی است، شکل ۱. در ادامه این نوارها معرفی می‌شوند.

استفاده سودمند از ظرفیت‌های تازه‌ای که در حوزه علم و فناوری ایجاد شده است، از شاخص‌های نظام‌های پیشرو در آموزش و پرورش به شمار می‌رود. به دست آوردن تمام اطلاعات فیزیکی و شیمیایی درباره عنصرها و مواد، نیازمند صرف زمان زیادی است و با این حال، باز هم نمی‌توان اطلاعات جامعی در این زمینه به دست آورد.

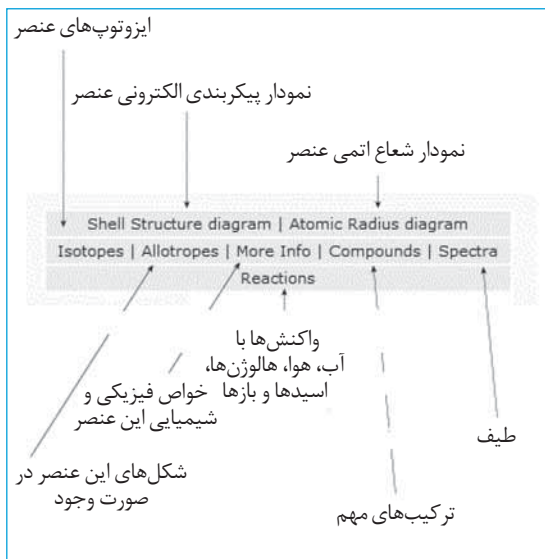
استفاده از نرم‌افزار کاربردی جدول دوره‌های این امکان را به دانش‌آموزان و معلمان می‌دهد که به حجم وسیعی از اطلاعات در زمانی کوتاه دسترسی یابند. این نرم‌افزار تدریس و درک بهتر این مبحث را فراهم می‌کند.

**کلیدواژه‌ها:** جدول دوره‌ای، عنصرهای شیمیایی، نرم‌افزار

## مقدمه

طبیعت با همه موجودات آن فقط از ۹۲ عنصر شیمیایی ساخته شده است. نرم‌افزار جدول دوره‌ای، نرم‌افزاری کامل برای آموزش جدول دوره‌ای به شمار می‌رود. به کمک این نرم‌افزار می‌توان به بررسی عنصرها و همه خواص آن‌ها شامل نام، شماره

می‌شود که با کلیک روی هر کدام از بخش‌های آن، ویژگی خواسته شده مشاهده می‌شود، شکل ۶.



شکل ۵

نوار دیگر که در پایین این صفحه دیده می‌شود، گزینه option است:

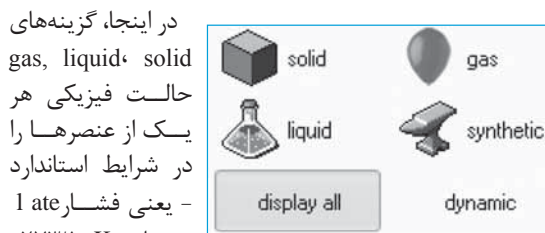


شکل ۶

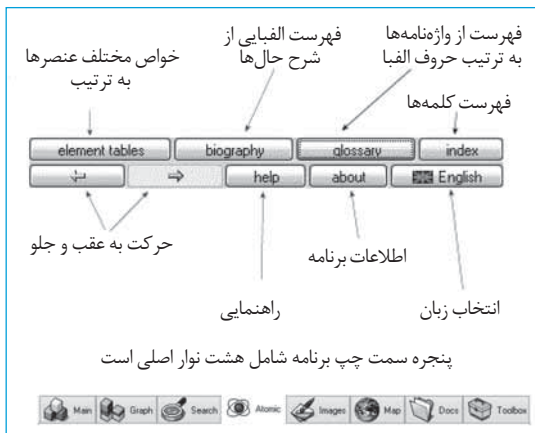
به‌طور پیش‌فرض، صفحه نمایش جدول دوره‌ای، به رنگ عنصر مشخص شده - که به شماره گروه آن مربوط است - دیده می‌شود. سه راه دیگر برای تغییر این نمایش وجود دارد که به این قرارند: تغییر رنگ، نمودار و تغییر هر دو.



در نوار Main می‌بینیم، به این قرارند:



شکل ۷



شکل ۱ نمایش منوهای اصلی نرم‌افزار

### ۱. نوار Main

بالای این نوار برنامه، ۹ زیرمجموعه به این قرار دیده می‌شود:

فلزهای واسطه	فلزهای قلیایی خاکی	هالوژن‌ها
نافلزها	شبه‌فلزها	گازهای نجیب
فلزهای قلیایی	فلزها	فرا اکتینیدها
لانتانیدها	اکتینیدها	

با کلیک روی هر عنصر، عدد اتمی، جرم اتمی، نماد و تصویری برای آن، نمایش داده می‌شود.

Transition Metals	Alkali Earth Metals	Halogens
Non Metals	Metalloids	Noble Gases
Alkali Metals	Metals	Transactinides
Lanthanides	Actinides	

شکل ۲ نمایش تب‌های منوی Main

بالای صفحه نمایش نیز می‌توانید طیف جذبی یا نشری را برای این عنصر ببینید.



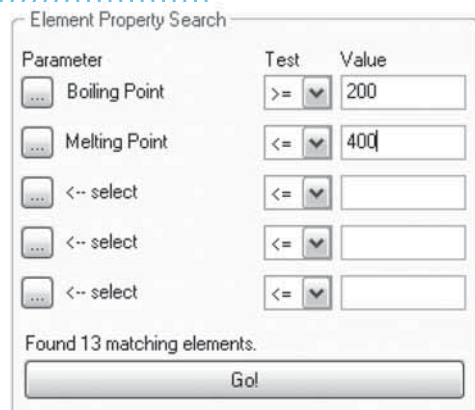
شکل ۳ نمایش اطلاعات عنصر مندلیف

با راست کلیک کردن روی طیف داده شده، می‌توانید دو نوع طیف را به نمایش در آورید. با چپ کلیک کردن روی طیف،



شکل ۴ نمایش طیف هیدروژن

عنوان واژه‌نامه برای طیف جذبی یا نشری مشاهده می‌شود. کلیک کردن روی هر عنصر، نمایش صفحه داده‌های آن در پنجره سمت راست برنامه را در پی دارد. نوار دیگری نیز ظاهر



شکل ۹

#### ۴. نوار Atomic

ساختار اتمی دارای دو نوار به این شرح است:

##### ۱. Electron Configuration

✓ *Electron diagram* که نماد عنصر را در پایین صفحه نشان می‌دهد در حالی که عدد جرمی در بالا و عدد اتمی عنصر در پایین، گوشه سمت چپ نماد آن عنصر به ترتیب (تعداد پروتون + تعداد الکترون) و تعداد الکترون‌ها را نشان می‌دهد. در کنار نماد عنصر، نمایشی تصویری از ساختار اتمی آن عنصر نیز نشان داده می‌شود.

برای نمونه، چنین داریم:



شکل ۱۰ نمایش ساختار اتمی همراه با تعداد لایه‌ها در گوگرد

در بالای این صفحه، تعداد الکترون‌ها در هر لایه نیز مشخص شده است.

✓ *Box notation* در این بخش می‌توانید آرایش الکترونی و روند پر شدن اوربیتال‌های اتمی را مشاهده کنید، شکل ۱۲. همچنین با حرکت موس روی هر اوربیتال، زیر پیکان‌های جلو و عقب، شکل و عدد کوانتومی آن اوربیتال مشخص می‌شود.



شکل ۱۱

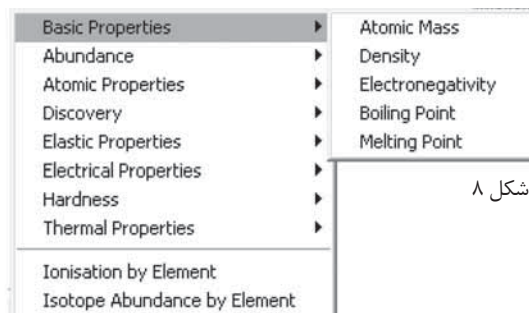
✓ *Atomic Radii* این بخش نرم‌افزار به شما امکان می‌دهد که به مقایسه شعاع اتمی عنصرهای مختلف پردازید. شعاع‌های اتمی با کمیت پیکومتر (pm) ارائه شده‌اند. (هر pm برابر با  $10^{-12}$  m است).

مشخص می‌کند. گزینه *synthetic* برای عنصرهایی است که به‌طور مصنوعی و توسط انسان ساخته شده‌اند. گزینه *dynamic* به تبدیل حالت عنصرها در دماهای مختلف مربوط می‌شود. در بخش *Temperature*، با جابه‌جا کردن نشانگر دما می‌توانید حالت هر عنصر را در آن دما مشاهده کنید. بخش *More*، تقسیم‌بندی عنصرها را براساس قدمت، طبیعی یا مصنوعی بودن و وضعیت لایه ظرفیت نشان می‌دهد. گزینه *display all* شما را به حالت پیش فرض برمی‌گرداند.

#### ۲. نوار Graph

در این نوار، نموداری می‌بینید که روی محور افقی آن عدد اتمی و روی محور عمودی آن، عدد جرمی عنصرهای جدول آمده است. با حرکت موس روی ستون‌های جدول، اطلاعات مربوط به آن ستون در جدول پایینی نمودار نشان داده می‌شود و با کلیک روی هر ستون از این نمودار می‌توانید پنجره اطلاعات عنصر را در سمت راست برنامه ببینید.

با کلیک روی گزینه *select property ...* پنجره‌ای جدید باز می‌شود که در آن می‌توانید عنصرهای جدول را براساس مقیاس‌های جدید مانند چگالی، الکترونگاتیوی، شعاع اتمی، نقطه جوش و ذوب و ... مقایسه کنید.



با کلیک روی (۱۰۳) All، شما انتخاب می‌کنید که چه عنصرهایی با هم مقایسه شوند. گزینه *options* نیز به شما امکان می‌دهد نمودار تان را ویرایش و آن را چاپ کنید.

#### ۳. نوار Searching

به کمک نرم‌افزار جدول دوره‌ای شما به دو روش می‌توانید به جست‌وجوی محتوای آن پردازید. در روش اول با تایپ کردن یک واژه مانند هیدروژن، همه صفحه‌هایی که شامل این واژه هستند، برای شما آورده می‌شوند. روش دیگر به شما امکان می‌دهد که به جست‌وجوی عنصرها از روی ویژگی‌های آن‌ها پردازید. با کلیک کردن روی یک (جای رسامی) عامل را انتخاب کنید. سپس روی *test* کلیک کنید و با زدن روی *Go*، نتیجه جست‌وجوی خود را ببینید. در صورت نیاز می‌توانید با کلیک روی *save*، نتایج را به صورت فایل Excel ذخیره کنید، شکل ۹.

## ۷. نوار Documents

این بخش شامل بسیاری اسناد آموزنده در موضوعهایی است که به شیمی و جدول دوره‌ای مربوط می‌شود و این موارد را در بر می‌گیرد:

Actinids	آکتینیدها
Abundance of the elements in solar system	فراوانی عنصرها در منظومه خورشیدی
Chemical make up of the human body	مواد شیمیایی سازنده بدن انسان
Lanthanides	لانتانیدها
The alkali metals (group 1)	فلزهای قلیایی
The alkali earth metals	فلزهای قلیایی خاکی
The halogens (group 17)	هالوژن‌ها
The noble gases	گازهای نجیب
The transition metals	فلزهای واسطه

## ۸. نوار Toolbox

جعبه ابزار به سه بخش به این شرح تقسیم می‌شود:  
**Equations, معادله‌ها** با کلیک روی این بخش می‌توانید برخی از معادله‌های مهم و پرکاربرد را ببینید.

**Constants, ثابت‌های عددی** با کلیک روی این بخش می‌توانید ۳۳۰ ثابت فیزیکی مهم در شیمی را مشاهده کنید فقط کافیست روی هر یک از این ثابت‌ها کلیک کنید، ثابت دلخواه خود را جست‌وجو کنید، به سه صورت، به این شرح کپی کنید:

کپی عدد با واحد آن برای استفاده در برنامه‌های میکروسافت، کپی بدون واحد برای آسان شدن محاسبه در ماشین حساب و کپی به صورت فایل HTML.

**Chemical Formulae, فرمول شیمیایی** این نوار نرم‌افزار، شامل ۶۴۰۰ فرمول شیمیایی است. برای پیدا کردن فرمول یک ترکیب می‌توانید به دو روش جست‌وجو کنید:

ع جست‌وجو براساس نام ترکیب

ع جست‌وجو براساس حروف الفبای داده شده.

افزون بر فرمول شیمیایی، این نرم‌افزار می‌تواند اطلاعاتی مانند جرم مولی، نام و تعداد اتم‌ها را نیز ارائه دهد.

## نتیجه‌گیری

در قرن‌هایی که قرن فناوری نیز نامیده می‌شود استفاده از این جنبه علم در آموزش می‌تواند بسیار کارآمد باشد. استفاده از این نرم‌افزار درک بهتر شیمی را در دانش‌آموزان به همراه دارد و از سردرگمی‌های آنان می‌کاهد.

\* منبع

www.periodictable explorer.com/pc-ptc.htm.

گزینه دیگر این صفحه Display Type است که چهار مورد به این قرار را در بر دارد:

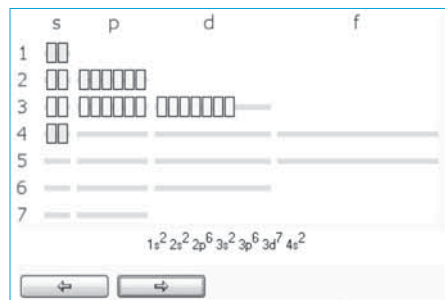
atomic radius، شعاع اتمی

Bohr atomic radius، شعاع اتمی بور

covalent atomic radius، شعاع کووالانسی

van der waals atomic radius، شعاع وان دروالسی

با انتخاب هر مورد می‌توانید شعاع را بنا به آن گزینه، مقایسه کنید.

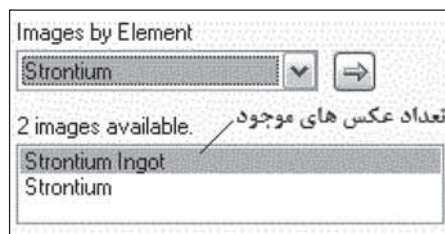


شکل ۱۲ نمایش آرایش الکترونی کبالت

## ۵. نوار Images

در این نوار، شما می‌توانید تصویرهایی از هر عنصر جدول را با کیفیت مناسب مشاهده کنید.

با کلیک روی عنصر مورد نظر، تصویرهای آن ارائه می‌شود.



شکل ۱۳

## ۶. نوار map

در اینجا یک کشور یا منطقه را از فهرست کشویی انتخاب کنید یا روی نقشه کلیک کنید تا اطلاعاتی درباره منابع و تولید عنصرها در آن نقطه نمایش داده شود.



شکل ۱۴