

## Capítulo 4, Lección 2: Tabla periódica

### **Conceptos clave**

- La tabla periódica es un cuadro que contiene información sobre los átomos que conforman toda la materia.
- Un elemento es una sustancia compuesta por un solo tipo de átomo.
- El número atómico de un átomo es igual a la cantidad de protones en su núcleo.
- La cantidad de electrones que rodean el núcleo de un átomo es igual a la cantidad de protones en su núcleo.
- Átomos diferentes de un mismo elemento pueden tener cantidades diferentes de neutrones y de protones.
- Los átomos del mismo elemento que tienen diferentes cantidades de neutrones se denominan “isótopos” de ese elemento.
- La masa atómica de un elemento es la masa promedio de los diferentes isótopos del elemento.
- Los átomos de la tabla periódica están dispuestos para mostrar las características y las relaciones entre los átomos y los grupos de átomos.

### **Resumen**

Los alumnos comenzarán a estudiar la tabla periódica en más detalle. Se les presentará la información básica de los elementos que la mayoría de las tablas periódicas ofrece: el nombre, el símbolo, el número atómico y la masa atómica de cada elemento. Los alumnos se centrarán en los primeros 20 elementos. Intentarán hacer coincidir correctamente las tarjetas con los datos de un elemento para cada uno de los primeros 20 elementos. Luego, los alumnos verán varios videos de algunas reacciones químicas interesantes que involucran algunos de estos elementos.

### **Objetivo**

Los alumnos identificarán diferentes átomos por la cantidad de protones en el núcleo y se darán cuenta de que la cantidad de electrones es igual a la cantidad de protones en un átomo neutro. También podrán explicar el significado de número atómico y masa atómica.

### **Evaluación**

La hoja de actividades servirá como el componente de evaluación de cada plan de lección 5-E. Las hojas de actividades son evaluaciones formativas del progreso y la comprensión de los alumnos.

### **Acerca de esta lección**

Las lecciones 2 y 3 utilizan las 20 tarjetas de descripción de átomos.

## Preparación del maestro

Imprimir las 20 páginas de las tarjetas de los elementos. Se muestra la primera página. Laminar cada página y cortar las tarjetas. Para la lección 2, necesitarás las 5 tarjetas del lado izquierdo de cada hoja, para cada elemento. También necesitarás la tarjeta de la esquina superior derecha. Esta es la tarjeta de identificación de átomos. Pega cada una de las 20 tarjetas con los nombres de los átomos en un lugar de la sala donde los alumnos puedan colocar cerca las tarjetas que coinciden con ese átomo. Para la lección 3, necesitarás la tarjeta de identificación del átomo, pegada en la misma ubicación de la sala y las cuatro tarjetas debajo de ella. Divide la clase en 10 grupos de 2 o 3 alumnos cada uno.

The atom you are looking for has: <b>1</b> Proton in its Nucleus. Hydrogen (usually) H	
The atom you are looking for has: <b>1</b> Electron surrounding its Nucleus. Helium (usually) He	
The atom you are looking for has: <b>0</b> Neutrons (usually) in its Nucleus. Helium (usually) He	
The atom you are looking for has: <b>1</b> Fewer Proton than Helium (He). Lithium (usually) Li	
The atom you are looking for has: <b>2</b> Fewer Electrons than Lithium (Li). Helium (usually) He	

Los alumnos pueden intentar jugar al Juego de la tabla periódica, Juego n.º 1.  
[www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html](http://www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html)

Esta es una versión en línea del Juego de la tabla periódica de esta lección, que puedes asignar como trabajo en clase o como tarea domiciliaria después de que los alumnos hayan jugado en el aula.

## INVOLÚCRATE

1. Presenta a los alumnos la tabla periódica.

Proyecta la imagen *Tabla periódica*.

[www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html](http://www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html)

### Tabla periódica de los elementos

Número atómico  
Símbolo del elemento  
Nombre del elemento  
Masa atómica promedio

<b>1</b> <b>H</b> Hydrogen 1.01																	<b>2</b> <b>He</b> Helium 4.00				
<b>3</b> <b>Li</b> Lithium 6.94	<b>4</b> <b>Be</b> Beryllium 9.01															<b>5</b> <b>B</b> Boron 10.81	<b>6</b> <b>C</b> Carbon 12.01	<b>7</b> <b>N</b> Nitrogen 14.01	<b>8</b> <b>O</b> Oxygen 16.00	<b>9</b> <b>F</b> Fluorine 19.00	<b>10</b> <b>Ne</b> Neon 20.18
<b>11</b> <b>Na</b> Sodium 22.99	<b>12</b> <b>Mg</b> Magnesium 24.31															<b>13</b> <b>Al</b> Aluminum 26.98	<b>14</b> <b>Si</b> Silicon 28.09	<b>15</b> <b>P</b> Phosphorus 30.97	<b>16</b> <b>S</b> Sulfur 32.07	<b>17</b> <b>Cl</b> Chlorine 35.45	<b>18</b> <b>Ar</b> Argon 39.95
<b>19</b> <b>K</b> Potassium 39.10	<b>20</b> <b>Ca</b> Calcium 40.08	<b>21</b> <b>Sc</b> Scandium 44.96	<b>22</b> <b>Ti</b> Titanium 47.87	<b>23</b> <b>V</b> Vanadium 50.94	<b>24</b> <b>Cr</b> Chromium 52.00	<b>25</b> <b>Mn</b> Manganese 54.94	<b>26</b> <b>Fe</b> Iron 55.85	<b>27</b> <b>Co</b> Cobalt 58.93	<b>28</b> <b>Ni</b> Nickel 58.69	<b>29</b> <b>Cu</b> Copper 63.55	<b>30</b> <b>Zn</b> Zinc 65.39	<b>31</b> <b>Ga</b> Gallium 69.72	<b>32</b> <b>Ge</b> Germanium 72.61	<b>33</b> <b>As</b> Arsenic 74.92	<b>34</b> <b>Se</b> Selenium 78.96	<b>35</b> <b>Br</b> Bromine 79.90	<b>36</b> <b>Kr</b> Krypton 83.80				
<b>37</b> <b>Rb</b> Rubidium 85.47	<b>38</b> <b>Sr</b> Strontium 87.62	<b>39</b> <b>Y</b> Yttrium 88.91	<b>40</b> <b>Zr</b> Zirconium 91.22	<b>41</b> <b>Nb</b> Niobium 92.91	<b>42</b> <b>Mo</b> Molybdenum 95.94	<b>43</b> <b>Tc</b> Technetium (98)	<b>44</b> <b>Ru</b> Ruthenium 101.07	<b>45</b> <b>Rh</b> Rhodium 102.91	<b>46</b> <b>Pd</b> Palladium 106.42	<b>47</b> <b>Ag</b> Silver 107.87	<b>48</b> <b>Cd</b> Cadmium 112.41	<b>49</b> <b>In</b> Indium 114.82	<b>50</b> <b>Sn</b> Tin 118.71	<b>51</b> <b>Sb</b> Antimony 121.76	<b>52</b> <b>Te</b> Tellurium 127.60	<b>53</b> <b>I</b> Iodine 126.90	<b>54</b> <b>Xe</b> Xenon 131.29				
<b>55</b> <b>Cs</b> Cesium 132.91	<b>56</b> <b>Ba</b> Barium 137.33	<b>57</b> <b>La</b> Lanthanum 138.91	<b>58</b> <b>Ce</b> Cerium 140.12	<b>59</b> <b>Pr</b> Praseodymium 140.91	<b>60</b> <b>Nd</b> Neodymium 144.24	<b>61</b> <b>Pm</b> Promethium (145)	<b>62</b> <b>Sm</b> Samarium 150.36	<b>63</b> <b>Eu</b> Europium 151.96	<b>64</b> <b>Gd</b> Gadolinium 157.25	<b>65</b> <b>Tb</b> Terbium 158.93	<b>66</b> <b>Dy</b> Dysprosium 162.50	<b>67</b> <b>Ho</b> Holmium 164.93	<b>68</b> <b>Er</b> Erbium 167.26	<b>69</b> <b>Tm</b> Thulium 168.93	<b>70</b> <b>Yb</b> Ytterbium 173.04	<b>71</b> <b>Lu</b> Lutetium 174.97					
<b>87</b> <b>Fr</b> Francium (223)	<b>88</b> <b>Ra</b> Radium (226)	<b>89</b> <b>Ac</b> Actinium (227)	<b>90</b> <b>Th</b> Thorium 232.04	<b>91</b> <b>Pa</b> Protactinium 231.04	<b>92</b> <b>U</b> Uranium 238.03	<b>93</b> <b>Np</b> Neptunium (237)	<b>94</b> <b>Pu</b> Plutonium (244)	<b>95</b> <b>Am</b> Americium (243)	<b>96</b> <b>Cm</b> Curium (247)	<b>97</b> <b>Bk</b> Berkelium (247)	<b>98</b> <b>Cf</b> Californium (251)	<b>99</b> <b>Es</b> Einsteinium (252)	<b>100</b> <b>Fm</b> Fermium (257)	<b>101</b> <b>Md</b> Mendelevium 288.10	<b>102</b> <b>No</b> Nobelium (289)	<b>103</b> <b>Lr</b> Lawrencium (262)					

Dígales a los alumnos que esta es la tabla periódica. Explícales que cada recuadro contiene información acerca de un átomo diferente. La tabla periódica muestra todos los átomos a partir de los cuales están hechas todas las cosas en el universo conocido. Es un poco como el alfabeto, en el que la combinación de solo 26 letras forma miles de palabras. Los 100 átomos de la tabla periódica, en diferentes combinaciones, constituyen millones de sustancias diferentes.

***Nota:** A menudo resulta confuso para los alumnos que los términos “átomo” y “elemento” sean utilizados de manera indistinta, como si fueran lo mismo. Un átomo es la partícula más pequeña o “componente” de una sustancia. Un elemento es una sustancia que está compuesta en su totalidad por el mismo tipo de átomo. Por ejemplo, una pieza de carbono puro está compuesta únicamente por átomos de carbono. Este trozo de carbono puro es una muestra del elemento carbono. Las personas que desarrollaron la tabla periódica podrían haberla llamado Tabla periódica de los átomos, pero, en ese momento, no tenían una comprensión sólida de los átomos. Como trabajaban con muestras reales de elementos como el cobre, el mercurio, el azufre, etc., la llamaron la Tabla periódica de los elementos.*

### **Opcional**

Reproduce una o ambas de las siguientes canciones.

- *The Elements* de Tom Lehrer, con animación de Mike Stanfill  
[www.privatehand.com/flash/elements.html](http://www.privatehand.com/flash/elements.html)
- *Meet the Elements* de They Might be Giants  
[www.youtube.com/watch?v=Uy0m7jnyv6U](http://www.youtube.com/watch?v=Uy0m7jnyv6U)

## **2. Explica el significado de los números y las letras en los cuadros de la tabla periódica.**

Diles a los alumnos que la clase se centrará en los primeros 20 elementos durante 2 días. El primer día, observarán la cantidad de protones, electrones y neutrones en los átomos de cada elemento. El segundo día, observarán la disposición de electrones en los átomos.

**Entrega a cada alumno una copia de la tabla periódica de los elementos, la tabla periódica de los elementos 1 al 20 y la hoja de actividades.**

Los alumnos usarán la tabla periódica de los elementos del 1 al 20, junto con la hoja de actividades, en la lección de hoy.

**Proyecta la imagen *Tabla periódica de los primeros 20 elementos*.**

[www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html](http://www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html)

HIDRÓGENO 1  <b>H</b>  1.01	<b>TABLA PERIÓDICA ELEMENTOS 1 AL 20</b>						HELIO 2  <b>He</b>  4.00
LITIO 3  <b>Li</b>  6.94	BERILIO 4  <b>Be</b>  9.01	BORO 5  <b>B</b>  10.81	CARBONO 6  <b>C</b>  12.01	NITRÓGENO 7  <b>N</b>  14.01	OXÍGENO 8  <b>O</b>  16.00	FLÚOR 9  <b>F</b>  19.00	NEÓN 10  <b>Ne</b>  20.18
SODIO 11  <b>Na</b>  22.99	MAGNESIO 12  <b>Mg</b>  24.31	ALUMINIO 13  <b>Al</b>  26.98	SILICIO 14  <b>Si</b>  28.09	FÓSFORO 15  <b>P</b>  30.97	AZUFRE 16  <b>S</b>  32.07	CLORO 17  <b>Cl</b>  35.45	ARGÓN 18  <b>Ar</b>  39.95
POTASIO 19  <b>K</b>  39.10	CALCIO 20  <b>Ca</b>  40.08						

Proyecta la imagen *Explicación de los elementos*.

[www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html](http://www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2.html)

Explica qué representan los números y las letras de cada casilla de la tabla periódica.

The diagram shows a single element box from the periodic table for Carbon. The box contains the following information:
 

- Top: **CARBONO** (Name of the element)
- Bottom-left: **6** (Atomic number)
- Center: **C** (Symbol)
- Bottom-right: **12.01** (Atomic mass)

 Lines connect these elements to external labels:
 

- Número atómico**: La cantidad de protones en el núcleo del átomo. (Points to the number 6)
- Masa atómica**: La masa promedio de los átomos en un elemento. (Points to the number 12.01)
- Nombre del elemento**: Por lo general, proviene de una palabra griega o latina para el elemento o una sustancia que contiene el elemento. (Points to the word CARBONO)
- Símbolo**: Abreviatura del nombre del elemento. (Points to the letter C)

### **Explica la masa atómica.**

La masa atómica de un elemento se basa en la masa de los protones, los neutrones y los electrones de los átomos de ese elemento. La masa del protón y del neutrón es aproximadamente la misma, pero la masa del electrón es mucho más pequeña (alrededor de 1/2000 de la masa del protón o del neutrón). La gran mayoría de la masa atómica es aportada por los protones y los neutrones.

Para cualquier elemento de la tabla periódica, la cantidad de electrones en un átomo de ese elemento siempre es igual a la cantidad de protones en el núcleo. Pero esto no es cierto para los neutrones.

Los átomos de un mismo elemento pueden tener cantidades diferentes de neutrones y de protones. Los átomos del mismo elemento con diferentes cantidades de neutrones se denominan *isótopos* de ese elemento. La masa atómica en la tabla periódica es un *promedio* de la masa atómica de los isótopos de un elemento. Para los átomos de los primeros 20 elementos, la cantidad de neutrones es igual o ligeramente mayor que la cantidad de protones.

Por ejemplo, la gran mayoría de los átomos de carbono tiene 6 protones y 6 neutrones, pero un pequeño porcentaje tiene 6 protones y 7 neutrones, y un porcentaje incluso menor tiene 6 protones y 8 neutrones. Dado que la mayoría de los átomos de carbono tiene una masa muy cercana a 12, y solo un pequeño porcentaje es mayor que 12, la masa atómica promedio es levemente mayor que 12.

### **3. Describe la actividad que los alumnos llevarán a cabo para aprender acerca de los primeros 20 elementos de la tabla periódica.**

Muéstrales a los alumnos que tiene 100 cartas (5 para cada uno de los primeros 20 elementos). Explica que cada tarjeta contiene datos acerca de uno de los primeros 20 átomos de la tabla periódica. La tarea de los alumnos es leer la tarjeta atentamente, averiguar qué elemento está describiendo la tarjeta y colocar la tarjeta en el lugar de la sala destinado a ese elemento.

Revisa la información acerca de los protones, los electrones y los neutrones que los alumnos deben conocer para poder relacionar las tarjetas con el elemento correcto:

#### **Protón**

- Partícula con carga positiva en el núcleo del átomo.
- La cantidad de protones en el núcleo de un átomo es el número atómico.

## Electrón

- Partícula con carga negativa que rodea el núcleo del átomo.
- La cantidad de electrones que rodean el núcleo de un átomo es igual a la cantidad de protones en el núcleo del átomo.

## Neutrón

- Partícula en el núcleo que tiene casi la misma masa que un protón, pero sin carga.
- Para los átomos de los primeros 20 elementos, la cantidad de neutrones es igual o ligeramente mayor que la cantidad de protones.

Para hacer coincidir la cantidad de neutrones que figuran en tu tarjeta con el elemento correcto, debes buscar un elemento de la tabla periódica, de modo que si agregas la cantidad de neutrones de la tarjeta a los protones del elemento, te acerques a la masa atómica de ese elemento.

Por ejemplo, puedes tener una tarjeta que diga que el átomo que estás buscando tiene 5 neutrones. Debes observar la tabla periódica para encontrar un átomo a cuya cantidad de protones podrías agregarle 5, lo que daría una suma cercana a la masa atómica dada para ese elemento. La respuesta es el Berilio (Be), que tiene 4 protones y una masa atómica de 9.01.

Nota: Hay algunas tarjetas de neutrones que tienen dos posibles elementos correctos en lugar de solo uno:

- 6 neutrones: boro o carbono
- 10 neutrones: flúor o neón
- 12 neutrones: sodio o magnesio
- 16 neutrones: fósforo o azufre
- 20 neutrones: potasio o calcio

## EXPLORA

### 4. Haz que los grupos trabajen juntos para colocar cada tarjeta junto al átomo correcto.

Distribuye las tarjetas a los grupos. Si tienes 10 grupos, cada grupo recibirá 10 tarjetas. Está disponible para ayudar a los alumnos que tienen problemas con los neutrones y la masa atómica.



## 5. Analiza dónde se deberán colocar las tarjetas para dos o tres átomos.

Selecciona dos o tres átomos y revisa si las tarjetas fueron colocadas correctamente. Esta revisión ayudará a reforzar los conceptos sobre la estructura de los átomos y ayudará a los alumnos a determinar la cantidad de protones y electrones en cada tipo de átomo.

Pide a los alumnos que comiencen a completar la hoja de actividades con la siguiente información:

- Cantidad de protones
- Cantidad de electrones
- Cantidad de neutrones (generalmente)

<b>HIDRÓGENO</b> <b>1</b> Cant. de protones: 1 Cant. de electrones: 1 Cant. de neutrones: 0 1.01		<h1>TABLA PERIÓDICA</h1> <h1>ELEMENTOS 1 AL 20</h1> <p>Escribe la cantidad de protones, electrones y neutrones en cada elemento.</p>						<b>HELIO</b> <b>2</b> Cant. de protones: 2 Cant. de electrones: 2 Cant. de neutrones: 2 4.00
<b>LITIO</b> <b>3</b> Cant. de protones: 3 Cant. de electrones: 3 Cant. de neutrones: 4 6.94	<b>BERILIO</b> <b>4</b> Cant. de protones: 4 Cant. de electrones: 4 Cant. de neutrones: 5 9.01	<b>BORO</b> <b>5</b> Cant. de protones: 5 Cant. de electrones: 5 Cant. de neutrones: 6 10.81	<b>CARBONO</b> <b>6</b> Cant. de protones: 6 Cant. de electrones: 6 Cant. de neutrones: 6 12.01	<b>NITRÓGENO</b> <b>7</b> Cant. de protones: 7 Cant. de electrones: 7 Cant. de neutrones: 7 14.01	<b>OXÍGENO</b> <b>8</b> Cant. de protones: 8 Cant. de electrones: 8 Cant. de neutrones: 8 16.00	<b>FLÚOR</b> <b>9</b> Cant. de protones: 9 Cant. de electrones: 9 Cant. de neutrones: 10 19.00	<b>NEÓN</b> <b>10</b> Cant. de protones: 10 Cant. de electrones: 10 Cant. de neutrones: 10 20.18	
<b>SODIO</b> <b>11</b> Cant. de protones: 11 Cant. de electrones: 11 Cant. de neutrones: 12 22.99	<b>MAGNESIO</b> <b>12</b> Cant. de protones: 12 Cant. de electrones: 12 Cant. de neutrones: 12 24.31	<b>ALUMINIO</b> <b>13</b> Cant. de protones: 13 Cant. de electrones: 13 Cant. de neutrones: 14 26.98	<b>SILICIO</b> <b>14</b> Cant. de protones: 14 Cant. de electrones: 14 Cant. de neutrones: 14 28.09	<b>FÓSFORO</b> <b>15</b> Cant. de protones: 15 Cant. de electrones: 15 Cant. de neutrones: 16 30.97	<b>AZUFRE</b> <b>16</b> Cant. de protones: 16 Cant. de electrones: 16 Cant. de neutrones: 16 32.07	<b>CLORO</b> <b>17</b> Cant. de protones: 17 Cant. de electrones: 17 Cant. de neutrones: 18 35.45	<b>ARGÓN</b> <b>18</b> Cant. de protones: 18 Cant. de electrones: 18 Cant. de neutrones: 22 39.95	
<b>POTASIO</b> <b>19</b> Cant. de protones: 19 Cant. de electrones: 19 Cant. de neutrones: 20 39.10	<b>CALCIO</b> <b>20</b> Cant. de protones: 20 Cant. de electrones: 20 Cant. de neutrones: 20 40.08	<p><b>Nota:</b> La cantidad de neutrones puede ser diferente en los átomos del mismo elemento. Los átomos de un elemento con diferentes cantidades de neutrones se denominan isótopos de ese elemento. La cantidad de neutrones que se muestra en la tabla representa el isótopo más frecuente para ese elemento.</p>						

## AMPLÍA

### 6. Presenta a los alumnos tu proyecto relacionado con los elementos y los recursos en línea que pueden usar.

Asigna un elemento a cada alumno. Incluye los primeros 20 elementos y cualquier otro elemento que te resulte interesante, para que cada alumno pueda investigar y presentar los suyos propios.

Cada alumno debe encontrar y presentar ante la clase la información básica sobre su elemento. La presentación puede realizarse en forma de póster, folleto, presentación en PowerPoint u otros. Las presentaciones deben ser breves y pueden incluir: nombre del átomo, número atómico, derivación del nombre, fecha y lugar en que fue descubierto, las fuentes naturales del elemento, los usos importantes y cualquier otra información que consideres importante.

Algunas tablas periódicas en línea pueden resultar abrumadoras para los alumnos de educación media. Esta colorida Tabla periódica de los elementos interactiva contiene suficiente información y recursos para ser útil para los alumnos, pero no intimidarlos con una sobrecarga de información técnica.

[www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2/periodic-table.html](http://www.acs.org/middleschoolchemistry-es/simulations/chapter4/lesson2/periodic-table.html)

Si hay tiempo disponible, pide a los alumnos que trabajen en el proyecto del átomo durante la semana.