

# Orden en el caos

## Clasificación periódica de los elementos

Todo lo que existe en el planeta, y muy probablemente en todo el Universo, está formado por tan sólo 92 sustancias que no pueden dividirse en otras más simples: los elementos. Desde tiempos muy remotos la humanidad ha conocido el oro, la plata, el estaño, el cobre, el plomo y el mercurio, que existen en estado relativamente puro en el ambiente o se pueden obtener a partir de procedimientos más o menos sencillos. Durante el Renacimiento, el alquimista Hennig Brand (1630-1710) descubrió el fósforo gracias a un complicado proceso que incluía una serie de reacciones químicas y cambios físicos, a través de los cuales logró separar,

de una mezcla de 50 cubos de orina y arena, 120 gramos de fósforo. Para 1869 se conocían ya 63 elementos, y en 1940 se descubrió el astato, con el que se completaron los 92 elementos naturales que conocemos hasta hoy.

Las similitudes de los elementos en cuanto a sus propiedades físicas, reactividad y capacidad de formar compuestos, condujeron a muchos científicos a clasificarlos, proceso que culminó con la formación de la tabla periódica de los elementos. En esta práctica ustedes van a observar las propiedades de algunos elementos y a relacionarlas con el lugar que éstos ocupan en la tabla periódica.



Dimitri Mendeleiev

### ¿Cómo hacerlo?

1. Preparen 500 mL de disolución de ácido clorhídrico para todo el grupo. Para ello, tomen el matraz aforado y agréguenle 200 mL de agua destilada. Con la pipeta añadan 100 mL de ácido clorhídrico concentrado, procurando que el ácido resbale por las paredes internas del matraz, y agiten. Agreguen agua destilada hasta completar los 500 mL de disolución.

#### Primera parte

2. Observen y escriban en sus cuadernos las características físicas de cada uno de los elementos. No los prueben ni huelan.
3. Agreguen a cada tubo lo que alcancen a tomar con una espátula de cada uno de los elementos y 2 mL de la disolución de ácido clorhídrico. Observen y registren lo que sucede en cada caso.

#### Segunda parte

4. A cada uno de los tres matraces Erlenmeyer agréguenle 50 mL de agua destilada y dos gotas de indicador universal.
5. Introduzcan el mango de la cucharilla de combustión en el orificio de un tapón horadado.
6. Con la espátula pongan un poco de azufre en la cucharilla de combustión. Acérquenla a la flama del mechero y cuando noten algún cambio en el azufre, introduzcan la cucharilla en

#### Nos hace falta...

- Tabla periódica
- Ácido clorhídrico concentrado
- Agua destilada
- Matraz aforado de 500 mL
- Pipeta graduada de 100 mL
- 3 matraces Erlenmeyer de 250 mL
- 3 tapones horadados para los matraces
- 9 tubos de ensayo
- 6 vasos de precipitados de 150 mL
- Gradilla
- Espátula
- Cucharillas de combustión
- Mechero de Bunsen
- Pipeta graduada
- Pinzas para crisol
- Indicador universal líquido
- Carbono
- Azufre
- Hierro
- Magnesio
- Zinc
- Yodo
- Cobre
- Potasio
- Sodio
- Agua destilada

#### No olvides que...

En esta práctica trabajarán con ácido y sustancias muy reactivas. Utilicen en todo momento bata y gafas de protección.



el matraz sin que toque el agua, cierren el matraz con el tapón y agiten en forma circular. Anoten sus observaciones.

7. Laven y sequen muy bien la cucharilla de combustión y repitan el paso anterior con el carbono, y después con el yodo. Utilicen un tapón diferente para cada elemento. Anoten sus observaciones.
8. Agreguen 50 mL de agua destilada y dos gotas de indicador universal a cada uno de los seis vasos de precipitados.
9. Agreguen un trozo de sodio a la cucharilla de combustión limpia y seca y acérquenla a la flama. Cuando el sodio empiece a sublimar introduzcan la cucharilla en el agua de uno de los vasos. Registren sus observaciones.
10. Hagan lo mismo con el potasio.
11. Tomen un trozo de magnesio con las pinzas para crisol y acérquenlo a la flama. Cuando se empiece a quemar, sumérjanlo en el tercer vaso de precipitados con agua e indicador universal. Observen y registren lo que sucede.
12. Laven y sequen muy bien las pinzas para crisol y con ellas tomen un pedazo de hierro y acérquenlo a la flama del mechero. Cuando esté al rojo vivo, sumérjanlo en un vaso con agua e indicador; sáquenlo, caliéntenlo nuevamente al rojo vivo y sumérjalo en el mismo vaso. Repitan esto tres veces más. Registren sus observaciones.
13. Repitan el paso anterior con el zinc y el cobre.

### No olvides que...

- La combustión del magnesio desprende energía en forma de luz. Eviten observarla directamente.
- La interacción del ácido con el sodio y con el potasio es violenta: realícenla bajo una campana de extracción.
- Los gases que se desprenden de la combustión del azufre y del carbono son tóxicos. Realicen esta parte de la práctica bajo la campana de extracción.

## Atando cabos

1. ¿Cuáles elementos con los que trabajaron presentan brillo metálico?, ¿cuáles no?

---

---

2. Clasifiquen los elementos según su reactividad con el ácido clorhídrico.

---

---

3. Ahora agrupen los elementos en función de la coloración resultante de la reacción con agua e indicador universal.

---

---

4. Compren sus respuestas anteriores. ¿Qué relaciones observan entre los grupos que se forman al clasificar los elementos con los que trabajaron según su brillo, su reactividad con el ácido y su reactividad con agua?

---

---

5. Observen una tabla periódica. Una de las divisiones más evidentes e importantes es la de metales y no metales. ¿Hay alguna relación entre esta clasificación y su respuesta a la pregunta anterior?

---

---



6. Agrupen los elementos que al mezclarse con la disolución del indicador universal viraron a azul. Tengan en cuenta tanto los experimentos con ácido como los que hicieron con agua e indicador universal, la velocidad y la intensidad de reacción.

Muy reactivos	Moderadamente reactivos	Poco reactivos

7. En una tabla periódica observen la posición que ocupan los elementos que agruparon en la tabla anterior. Particularmente fíjense a qué tipo de metales pertenecen, es decir, si son alcalinos, alcalinotérreos o de transición. ¿Encuentran alguna relación entre los tipos de metales a los que pertenecen y el grupo en el que los acomodaron en la tabla anterior? ¿Cuál?

---

---



## Sabes más de lo que crees

Los elementos se agrupan en la tabla periódica de acuerdo con las características que comparten. En esta práctica observaron algunas propiedades de unos pocos elementos, pero existen muchas otras que pueden analizarse e incluso predecirse con ayuda de la tabla periódica. Imaginen que repiten los mismos experimentos que hicieron en la práctica usando rubidio. ¿Cuáles suponen que serán sus resultados? Expliquen su respuesta.

---

---

---

Si observan una tabla periódica, encontrarán que hay más de 92 elementos. Los elementos adicionales a los que existen en la naturaleza han sido creados artificialmente. Imaginen que son químicos investigadores y que logran sintetizar el elemento con número atómico 119. ¿Qué posición tendría dentro de la tabla periódica? ¿Qué resultados obtendrían con él si le aplicaran las pruebas de esta práctica?

---

---

---

## Conexiones

En su curso han estudiado que la tabla periódica actual tuvo su origen en la clasificación que hizo Dimitri Mendeleiev (1834-1907) y que los elementos se agrupan en ella, de acuerdo con su número atómico, en familias y periodos que forman bloques rectangulares parecidos a los de un juego de "tetris". Ésta, sin embargo, no es la única forma que puede tener la tabla periódica. Algunos estudiantes, profesores e investigadores han propuesto arreglos distintos para los elementos: en espiral, en círculos concéntricos, en tercera dimensión... Propongan su propia tabla periódica, en la que puedan observar mejor las propiedades de los elementos.

