

Dos misterios

¿Quién es el delincuente?

Los siguientes son dos casos para un buen detective. ¿Podrán ustedes resolverlos?

Primer caso

Una de sus compañeras de equipo recibió una nota de un admirador anónimo. El recado estaba escrito en una servilleta con un plumón de tinta negra. Sólo tres de los compañeros de su salón usan plumones negros, cada uno de marca distinta. ¿Cómo podrían averiguar quién escribió la nota?

¿Cómo hacerlo?

Primer caso

1. Su profesor les dará tres tiras de papel filtro con una muestra de la tinta de un solo plumón, para simular aquel con que se escribió la nota.
2. En uno de los lados angostos de sus rectángulos de papel filtro tracen con lápiz una línea suave a un centímetro del borde. Hagan una marca circular con cada plumón sobre la línea, procurando que las tres queden distribuidas a distancias iguales.
3. Agreguen a dos vasos agua suficiente para cubrir apenas el fondo. Hagan lo mismo con otro par de vasos, usando alcohol en vez de agua. Repitan lo mismo con acetona.
4. Doblen ligeramente y a lo largo los rectángulos de papel filtro. En cada par de vasos con el mismo disolvente, coloquen, en uno, el papel filtro con la muestra de tinta de la nota, y en el otro el papel filtro con las marcas de los tres plumones. Asegúrense de que el nivel del disolvente no sobrepase la línea donde colocaron las muestras.
5. Esperen a que el papel filtro absorba los disolventes en cada vaso. Observen y registren lo que ocurre.

Segundo caso

6. Intercambien con otro equipo los objetos de plata y alpaca que consiguieron. Sus compañeros no deben saber cuál es el objeto de plata y cuál el de alpaca.
7. Midan la masa de cada objeto con la balanza y registren el valor obtenido.

Segundo caso

El tío de uno de sus compañeros fue de vacaciones a una pequeña ciudad cuya principal actividad es la orfebrería. Allí compró joyería a una artesana que le aseguró que las piezas eran de plata pura. Sin embargo, el tío de su compañero sospechó de la calidad del metal, pues el precio era considerablemente bajo. ¿Cómo podrían saber si en realidad lo que compró es realmente de plata y no, por ejemplo, de alpaca, un aleación que se le parece mucho?

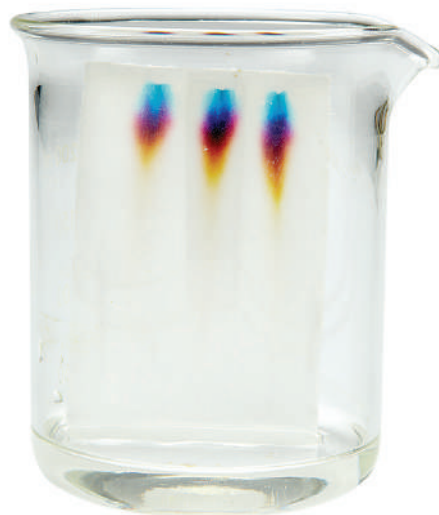


Nos hace falta...

- 3 rectángulos de papel filtro de 5 cm x 8 cm
- 3 plumones negros de tinta a base de agua de distintas marcas
- 6 vasos de precipitados de 250 mL o 6 vasos de vidrio
- Agua
- Alcohol
- Acetona
- Una probeta graduada de 100 mL
- Un objeto de plata (de 0.925 o de 0.999 ley) de aproximadamente 15 g y que quepa en la probeta
- Un objeto de alpaca de aproximadamente 15 g que quepa en la probeta
- Pinzas para tubo de ensayo
- Una balanza granataria

No olvides que...

Todos los equipos del salón deben usar los mismos tres plumones. Su maestro utilizará uno de ellos para hacer la marca muestra que se menciona en el primer paso.



8. Agreguen a la probeta suficiente agua para llenarla hasta la mitad. Tomen nota del volumen exacto. Introduzcan uno de los objetos, registren el volumen que marca el nivel de agua y calculen el volumen del objeto.
9. Repitan el paso anterior con el segundo objeto.

Atando cabos

Primer caso

1. ¿El color negro de alguno de los plumones es un color puro? ¿Cómo lo saben?

2. ¿Qué nombre recibe el método de separación de mezclas que utilizaron?

3. ¿Cuántos componentes observan en cada muestra?

4. ¿Se separaron de la misma manera todos los componentes de cada tinta en los tres disolventes? ¿Con cuál se separaron mejor?

5. ¿Qué propiedad aprovecharon para separar los componentes de las tintas?

6. Comparen la descomposición de la muestra de tinta que les dio su maestro con los resultados que obtuvieron con las tres tintas. ¿Con qué plumón se hizo la nota misteriosa? Expliquen cómo lograron identificarlo.

Segundo caso

7. Con los datos de masa y volumen de los objetos con los que trabajaron calculen su densidad.

8. La alpaca es una aleación de zinc, cobre y níquel en diferentes proporciones, con color y brillo parecido a la plata. ¿Qué es una aleación? ¿Qué tipo de mezcla representa?

9. Una muestra típica de alpaca contiene 70% de cobre, 15% de zinc y 15% de níquel. Calculen su densidad.

No olvides que...

La densidad de la plata es de 10.49 g/cm^3 , la del cobre 8.96 g/cm^3 , la del zinc 7.14 g/cm^3 y la del níquel de 8.908 g/cm^3 .



10. Con base en los resultados anteriores y con el dato de la densidad de la plata identifiquen el material con el que fueron hechos los objetos que utilizaron en el experimento.



Sabes más de lo que crees

Con base en sus resultados pudieron darse cuenta si las tintas de los plumones que usaron son mezclas o si son sustancias puras. ¿Podrían utilizar el mismo procedimiento para tintas de otros tipos y de otros colores? Expliquen.

A partir de las marcas dejadas por las tintas en el papel filtro, ¿podrían decir –al menos de manera aproximada– en qué proporción se encuentran mezclados los componentes?

Supongan que les ofrecen una artesanía y que el vendedor afirma que está hecha de una aleación de oro y plata. Ustedes calculan su densidad y obtienen un valor de 9 g/cm^3 . ¿Realmente la artesanía puede estar hecha sólo de oro y plata? Expliquen. La densidad del oro es de 19.3 g/cm^3 .

Conexiones

Durante los eventos deportivos tristemente se han vuelto frecuentes las noticias sobre atletas que utilizan sustancias prohibidas por los organismos deportivos para mejorar su rendimiento físico. Este tipo de sustancias no son permitidas no sólo porque quienes las consumen ponen injustamente en desventaja a sus competidores, sino porque representan riesgos serios para la salud. La cromatografía es un método de análisis que ocupa un papel importante en la identificación de sustancias en la orina y la sangre de los deportistas, pues a través de este método se separan las sustancias que componen las muestras, se les identifica y se les cuantifica.

¿Qué opinan de que una persona opte o sea obligada a usar una sustancia que dañe su salud? ¿El uso de estas sustancias atenta contra el espíritu deportivo? ¿Cuál es la importancia de que las técnicas químicas sean utilizadas para detectar sustancias prohibidas en las personas? ¿Piensan que esto beneficia o perjudica al deporte? Discutan en grupo con su maestro estas preguntas y expresen su opinión.

