

¡A comer espinacas!

El hierro, un elemento importante para nuestro cuerpo

El hierro es un mineral imprescindible en la dieta, ya que forma parte de la molécula de hemoglobina, la proteína que le da color rojo a los glóbulos rojos de la sangre y que es la encargada de llevar el oxígeno de los pulmones hacia todas las células del cuerpo.

La deficiencia de hierro en la dieta causa anemia. En esta práctica ustedes van a constatar por qué se recomienda consumir espinacas a las personas que padecen esta enfermedad.



¿Cómo hacerlo?

- Preparen las siguientes disoluciones:
 - Añadan lentamente 17 mL de ácido a un vaso de precipitados con 100 mL de agua destilada.
 - Disuelvan 1 g de tiocianato de potasio en 100 mL de agua destilada.
 - Disuelvan 0.8 g de cloruro de hierro III hexahidratado en 100 mL de agua destilada.
- Etiqueten todos los vasos con los nombres de las disoluciones. Observen y anoten el color de todas ellas.
- En un tubo de ensayo viertan 5 mL de la disolución de cloruro de hierro y 5 mL de la disolución de tiocianato de potasio. Observen y tomen nota de los cambios que ocurren. Éste será su tubo de control. Etiquétenlo con el número 1 y colóquenlo en la gradilla.
- Pongan 1 mL de la disolución de cloruro de hierro en la probeta o matraz aforado de 100 mL y llénenlo con agua destilada hasta la marca de 10 mL; agiten y vacíen la solución en un tubo de ensayo rotulado con el número 2. Colóquenlo en la gradilla y enjuaguen bien la probeta o el matraz.
- Viertan 5 mL de la disolución del tubo de ensayo 1 en la probeta o matraz y añadan agua hasta la marca de 10 mL. Pongan la disolución en un tubo de ensayo y etiquétenlo con el número 3.
- Tomen 5 mL de la disolución del tubo de ensayo 3 y dilúyanla, siguiendo el procedimiento anterior, en un tubo con el número 4. Repitan sucesivamente el procedimiento hasta que obtengan seis disoluciones de cloruro de hierro III incluyendo el control. Rotulen los tubos con los números correspondientes y colóquenlos en la gradilla.
- Agreguen 5 mL de la disolución de tiocianato de potasio a cada uno de los tubos y agítenlos hasta que las sustancias se mezclen perfectamente.

Nos hace falta...

- Matraz Erlenmeyer de 100 mL
- Pipeta graduada de 5 mL
- 4 vasos de precipitados de 250 mL
- Probeta o matraz aforado de 100 mL
- 8 tubos de ensayo
- Agitador de vidrio
- Embudo
- Papel filtro
- Mechero
- Crisol y pinzas para crisol
- Mortero
- Gradilla
- Balanza granataria
- Etiquetas
- 5 gramos de espinacas perfectamente secas (pueden dejarlas secar al sol una semana antes o meterlas al horno a 100 °C durante 5 minutos)
- Ácido clorhídrico
- Tiocianato de potasio
- Cloruro de hierro III hexahidratado
- Agua destilada

No olvides que...

El tiocianato de potasio es una sustancia tóxica. Si accidentalmente toca su piel, lavenla con abundante agua y jabón. Por ningún motivo viertan los residuos en la tarja. Su maestro los recolectará en un recipiente para desecharlos de forma adecuada.



8. Muelan las espinacas secas con el mortero. Colóquenlas en el crisol y pónganlo sobre la flama del mechero hasta obtener cenizas. Una vez que el crisol se haya enfriado pasen las cenizas al matraz Erlenmeyer.
9. Coloquen 15 mL de la disolución de ácido clorhídrico en el matraz con las cenizas. Agiten la mezcla con cuidado.
10. Pongan el papel filtro en el embudo, filtren la mezcla y vacíen el filtrado en un vaso de precipitados.
11. Viertan 5 mL del filtrado en un tubo de ensayo y agréguele 5 mL de la disolución de tiocianato de potasio. Muevan el tubo para que se mezclen las sustancias y comparen el color de esta mezcla con el de los tubos con las disoluciones de cloruro de hierro.

Atando cabos

1. ¿Qué sucede al mezclar las disoluciones de tiocianato de potasio y de cloruro de hierro?

2. Todos los tubos tienen la misma cantidad de tiocianato de potasio. ¿Por qué, entonces, la coloración de las disoluciones varía?

3. ¿Cómo se relaciona la coloración de las disoluciones con la concentración de hierro?

4. Calculen la concentración de hierro en partes por millón (ppm) de cada tubo y anótenla en la tabla.

Núm. de disolución	ppm
Control	1680
1	
2	
3	
4	
5	



5. El propósito de agregar ácido clorhídrico a las cenizas de espinaca es extraer el hierro que contienen para formar cloruro de hierro III. ¿Qué sucede al agregar la disolución de tiocianato al extracto de espinacas? ¿Qué indica?

6. Al comparar la coloración del tubo muestra con los testigos, ¿podrían conocer aproximadamente la concentración de hierro del extracto de espinacas?

7. ¿Qué compuesto da el color verde a las espinacas?

8. La hojas de espinaca se calcinan para desnaturalizar a las proteínas, entre ellas, a la clorofila, y así evitar que interfieran en la detección de hierro. ¿Por qué la calcinación no afecta el hierro?



Sabes más de lo que crees

Para determinar la concentración de hierro en el extracto de espinacas utilizaron una muestra de 5 mL. Si hubieran ocupado toda la muestra, ¿habrían determinado una concentración diferente? ¿Por qué?

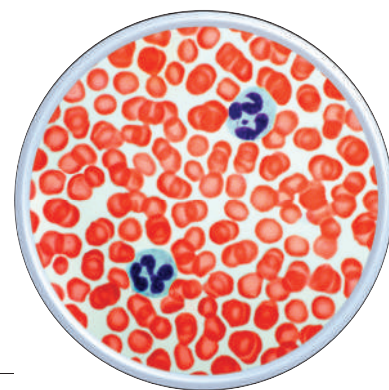
En la práctica calcularon aproximadamente la concentración de hierro en la disolución del extracto de espinacas. ¿Cómo calcularían la cantidad de hierro por gramo en las espinacas?

Entre los alimentos ricos en hierro se encuentran los mejillones, almejas, sardinas, calamares, pulpos, garbanzos, lentejas, frijoles, habas, galletas, arroz integral, pan integral, espinacas, acelgas, brócoli, perejil, coles, alcachofas, rábanos, fresas, almendras, pistaches, avellanas, nueces, piñones y frutas deshidratadas. ¿Cómo podrían saber qué alimento tiene mayor cantidad de hierro?

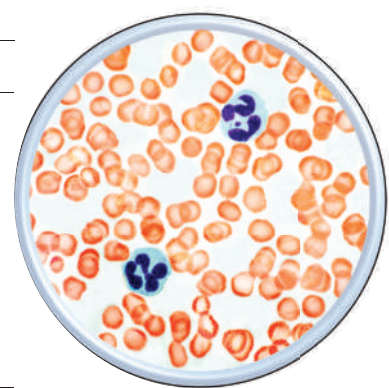


Conexiones

La molécula de hemoglobina es una proteína que contiene 4 átomos de hierro y es capaz de transportar cuatro moléculas de oxígeno. Con base en lo que estudiaron en su curso de Biología sobre la respiración celular, expliquen por qué las personas anémicas se sienten cansadas y están débiles. Observen las siguientes micrografías. ¿Cuál de ellas piensan que corresponde a un paciente anémico? Expliquen por qué.



Micrografía (a)



Micrografía (b)

Investiguen cuál es el papel de los siguientes minerales en el metabolismo de los seres humanos y en qué alimentos se encuentran:

Calcio: _____

Yodo: _____

Sodio: _____

Potasio: _____

Zinc: _____

Comenten con el resto de su grupo y con su maestro acerca de la pertinencia de comer alimentos enriquecidos con algunos minerales, por ejemplo, cereales y lácteos “fortificados” con calcio, hierro y zinc. ¿Sería necesario consumirlos si se tuviera una dieta correcta?

