

## **Experimentos de química en contexto: ¿Cuáles son los alimentos y preparados vitamínicos con mayor contenido en vitamina C?**

Categorías: Reacciones químicas

Palabras clave: Reducción-Oxidación

### **Qué se pretende demostrar**

Se pretende mostrar y poner de relieve el carácter reductor de la vitamina C y el contenido relativo de esta vitamina en frutas, verduras y algunos preparados vitamínicos. Para ello se la identificación de vitamina C basada en su capacidad para reducir iones hierro (III) a iones hierro (II) y se diseña una técnica de microescala semicuantitativa sencilla que aporta evidencias para ordenar de mayor a menor concentración en vitamina C los extractos de frutas, verduras y las soluciones acuosas de preparados vitamínicos.

### **Materiales necesarios**

Exprimidor de naranjas

Mortero pequeño

Embudo y papel de filtro

Placa de plástico con cavidades

Cuchillo y espátula

Goteros de plástico

Ampollas o recipientes pequeños con tapa para conservar los extractos. Utensilios de todo tipo precisos para llevar a cabo el experiment

### **Productos**

1 naranja, 1 limón, 1 zanahoria, 1 cebolla, y otras frutas y verduras a elección

Agua

1 comprimido de vitamina C efervescente, 1 dosis de preparado farmacéutico de vitamina C en gotas

Solución de cloruro de hierro (III) (5% en masa)

Solución de tiosulfato de amonio (5% en masa)

### **Descripción**

Preparación de los extractos de frutas y verduras

Pesar de 5 g de cada fruta o verdura y triturar en un mortero.

Añadir 5 mL de agua al triturado y agitar unos minutos.

Filtrar la mezcla, reservar el extracto.

Identificación de vitamina C en zumos de cítricos, extractos de verduras y preparados farmacéuticos de esta vitamina

o Colocar una placa de plástico con cavidades sobre un papel blanco.

o Introducir en tantas cavidades como número de extractos queramos estudiar, 10 gotas de disolución de cloruro de hierro (III) al 5% en masa y 10 gotas de solución de tiocianato de amonio al 5% en masa y agitar (color rojo sangre)

o Utilizar cada de estas muestras para cada ensayo con distintos extractos naturales o preparados vitamínicos

o Añadir una gota de extracto, agitar después de la adición y esperar unos segundos antes de la siguiente adición. Añadir gotas de extracto hasta que desaparezca el color rojo sangre del complejo de hierro (III) con tiocianato. Anotar el número de gotas gastado hasta desaparecer el color rojo intenso, y recuperar el color amarillo-naranja de los zumos o extractos iniciales.

Posibles dificultades consejos y ensayos complementarios:

Se aconseja que los zumos de frutas y verduras se utilicen inmediatamente después de su preparación puesto que la vitamina C se degrada en contacto con el aire y con el aumento de temperatura. Los extractos y zumos deben conservarse por poco tiempo y deben mantenerse tapados en lugar fresco y protegido de la luz, si han de utilizarse pasadas unas horas.

Para simplificar el proceso de preparación de los extractos se puede recoger el extracto con un gotero de plástico, filtrando con un trocito de algodón en el extremo del gotero.

Las soluciones de los preparados vitamínicos se preparan disolviendo una dosis del preparado en un vaso de agua (150 mL)

Se trata de un ensayo semicuantitativo y para que los resultados de cada una de las frutas, verduras o preparado vitamínico estudiado se pueda comparar hay que proceder meticulosamente y siempre de la misma manera.

El número de gotas es inversamente proporcional a la concentración en vitamina C de la solución acuosa estudiada.

Suponemos que la única sustancia reductora que se disuelve en solución acuosa y a temperatura ambiente es la vitamina C.

Los experimentos se realizan con el zumo o los extractos acuosos, pero también podrían realizarse los experimentos con licuados de frutas y verduras y comparar los resultados.

Pueden realizarse cálculos sencillos aproximados para conocer si contiene más vitamina C una naranja o el vaso de con la solución del preparado vitamínico.

Podrían compararse los resultados (números de gota gastados) con las gotas consumidas con soluciones de ácido ascórbico patrón de concentración conocida.

El mismo experimento puede realizarse añadiendo 10 gotas de zumo o extracto a cada cavidad que contiene las 10 gotas de la solución de cloruro de hierro (III) y de 10 g de disolución de tiocianato de amonio.

La concentración de vitamina C será mayor cuanto más pálido y decolorado sea el color de la disolución resultante.

Esta técnica analítica puede realizarse de forma cuantitativa utilizando el material de laboratorio convencional para valoraciones redox y utilizando un patrón de ácido ascórbico puro.

### **Existe algún riesgo**

Utilizar guantes como medida de precaución y evitar el contacto directo con las soluciones de cloruro de hierro (III) y de tiocianato de amonio. El riesgo se reduce al trabajar a microescala, con pequeñas cantidades de reactivos y con soluciones diluidas.

Enlaces: [CITIES \(2010\). CITIES: Chemistry and Industry for Teachers in European Schools](#)

### **Para saber más**

El experimento es fácil de realizar puesto que se lleva a cabo de manera semicualitativa y la identificación vitamina C se realiza a microescala y por comparación con una muestra patrón (por ejemplo el zumo de naranja) y comparando según el número de gotas de extracto necesario hasta decoloración. Cuanto mayor es el número de gotas de solución de vitamina C utilizado para reducir una misma cantidad de iones (III), menor es la concentración de vitamina C.

La identificación de vitamina C se basa en la decoloración de la solución que contiene un complejo coloreado de color rojo sangre (pentaacuatiocianato-N)hierro(III),  $[\text{Fe}(\text{SCN})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ . Cuando se ha añadido la cantidad de vitamina C necesaria para reducir todo el hierro (III) a hierro (II), el color desaparece. El hierro (II) no forma el complejo.

El experimento puede plantearse como una pequeña investigación en la que los alumnos han de ir formulado y dando respuesta a preguntas como:

¿Cuáles son las frutas y las verduras con zumos más ricos en vitamina C?

¿Contienen mayor concentración de vitamina C los zumos de limón o naranja naturales o las soluciones acuosas de preparados vitamínicos de vit C (*Redoxon* comprimidos efervescentes o *Redoxon* en gotas)

¿Qué diferencia hay entre la concentración de un extracto y el contenido total en vitamina C?

¿Cómo diseñaríais un ensayo para averiguar que solución acuosa de vitamina C es más concentrada, teniendo en cuenta que la vitamina C es capaz de reducir el hierro (III) a hierro (II) y que el hierro (III) forma un complejo coloreado en presencia de tiocianato de amonio?

o Si el experimento se realiza tipo demostración, deben estimularse la emisión de hipótesis por parte del público y adaptar las explicaciones según los conocimientos previos de los espectadores (alumnos o público en general).