

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE VITAMINA C EN ZUMOS



José Marcos Gómez Hidalgo, Paula Ortiz Pastelero y Marta Poyato Fernández.
IES Martín Rivero, IES Juan Ciudad Duarte e IES Ítaca
Investigador: Juan Luis Pérez Bernal



RESUMEN INTRODUCTORIO

El ácido ascórbico es una vitamina hidrosoluble. Se trata de un nutriente esencial para todos los seres vivos, el cual también es creado internamente por casi todos, menos por los humanos y alguna otra especie. El nombre ascórbico procede del prefijo a- (no) y de la palabra latina (escorbuto).

Para esta investigación, es necesario el uso de distintos compuestos y materiales de laboratorio. El componente estudiado será el ácido ascórbico. Realizando una mezcla de KI, HCl, almidón y zumo, en sus respectivas cantidades y, por otro lado, añadiendo el KIO_3 en una bureta, podemos calcular qué cantidad de KIO_3 en mL es necesaria para que reaccione todo el KI. Por último, se calcula qué cantidad de AA hay con respecto al IO, y ya sabremos los gramos de ácido que había.



FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Para determinar la cantidad de ácido ascórbico en los zumos, que se estudiarán mediante una valoración REDOX, se planificará de la siguiente manera:

- Se toma un volumen de 20 mL de zumo que se dispone en un matraz erlenmeyer con unas 10-15 gotas de almidón, añadiendo también algunas disoluciones previas de HCl y KI.
- Se procede con la valoración con KIO_3 hasta el viraje del indicador.
- Se realizarán dichas valoraciones con: zumo de naranja, mandarina, pomelo y limón recién exprimidos; zumo de naranja, limón y pomelo tras una hora; zumo de naranja, limón y pomelo tras aireación y por último con zumos industriales.

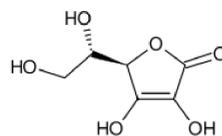
El principal objetivo es la comparación de los resultados obtenidos de las diferentes valoraciones. Se quiere conocer también cuál de estos zumos de frutas a estudiar contiene mayor cantidad de vitamina C.



Cantidad de AA que hay que tomar al día

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
1 a 3 años	15	15
4 a 8 años	25	25
9 a 13 años	45	45
14 a 18 años	75	65
19 a 50 años	90	75
>50 años	90	75
Embarazo		85
Lactancia		115

Estructura orgánica del ácido ascórbico

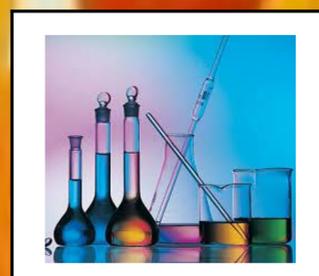


La reacción REDOX, (reducción-oxidación) es un tipo de reacción química que ocurre diariamente en todos sitios: trozos de hierro, seres vivos... Estas reacciones consisten en que una sustancia se oxida (agente reductor), mientras que la otra se reduce (agente oxidante). Se produce un traspaso de electrones desde una sustancia X hasta una sustancia Y. Este tipo de reacción ocurre, al igual que en las pilas, en los zumos que diariamente bebemos (ya sean naturales o industriales).

La energía de activación de una reacción química es la energía mínima que se necesita para que se desencadene la reacción. En el caso de la oxidación de la vitamina C, esa energía es muy pequeña, por lo que se produce en condiciones usuales de luz y temperatura.

Para realizar la valoración se necesitarán una serie de materiales y reactivos anteriormente citados. Se usará yodato potásico, con el que se preparará una disolución de 0,43 g (para lo que se usará la balanza analítica) en 1 L de agua, el que se colocará en un matraz aforado. Con el yoduro se realizará una disolución de 10 g en 100 mL y finalmente con el ácido clorhídrico se necesitará preparar una disolución de 50 mL en 200 mL de agua, se dispondrán ambas disoluciones en vasos de precipitado. Se usarán los matraces erlenmeyer para colocar el zumo y la bureta para colocar el valorante (KIO_3) sujeto con pinzas y soportes. Se dispondrá también de almidón.

FRUTA	CONDICIONES	VOLUMEN A VALORAR	VOLUMEN DE KIO_3 EMPLEADO	CANTIDAD DE VITAMINA C EN 100 mL
POMELO	Recién exprimido	20 mL	8'6 mL	45'65 g
	1 hora después		7'7 mL	40'85 g
	Aireado		8'7 mL	46'15 g
NARANJA	Recién exprimido	20 mL	11'63 mL	61'75 g
	1 hora después		11'3 mL	60 g
	Aireado		10'2 mL	54'15 g
MANDARINA	Recién exprimido	20 mL	7 mL	37'15 g
LIMÓN	Recién exprimido	20 mL	8'7 mL	46'15 g
	1 hora después		8'53 mL	45'25 g
	Aireado		8'6 mL	45'65 g
INDUSTRIAL: NÉCTAR CON AZÚCAR	Envasado	20 mL	3'5 mL	18'55 g
INDUSTRIAL: FRUTA + LECHE	Envasado	20 mL	8'1 mL	43 g



El volumen de KIO_3 gastado es igual al volumen de IO_3^- que reacciona. Para averiguar los moles de IO_3^- que tenemos en cada prueba, se multiplica el volumen de KIO_3 por la molaridad de KIO_3 ($2'01 \times 10^{-3}$). Como resultado, obtenemos los moles de IO_3^- que reaccionan.

Como la reacción química es: $1 \text{ mol } IO_3^- > 3 \text{ moles de AA}$, la cantidad de moles de IO_3^- que se haya obtenido será proporcional a los moles de AA. Una vez tenemos los moles de AA, lo multiplicamos por su masa atómica.

CONCLUSIÓN

Se puede observar que el zumo de la naranja es el que contiene mayor cantidad de ácido ascórbico. Además, como era de esperar, al realizar la valoración recién exprimido el contenido resultante es mayor que cuando se realiza con las otras dos condiciones. Esto es así porque el tiempo de interacción con el medio en el caso del zumo recién exprimido es demasiado breve como para conseguir una oxidación notable del ácido ascórbico.

Lo extraño en el caso de estos zumos se encuentra en el hecho de que cuando ambos se airean la cantidad de ácido ascórbico resultante es mayor que cuando se quedaron en reposo durante una hora, contradiciendo las suposiciones que se hicieron en un primer momento.

Esto ocurre porque, además de oxidarse el ácido ascórbico, también se evaporaría parte del agua, aumentando así la concentración de ácido ascórbico y, por lo tanto, dando un resultado erróneo de la valoración.

AGRADECIMIENTOS

Agradecerle a todos los profesores que han hecho que nosotros, los jóvenes investigadores, hayamos podido participar en una oportunidad como esta. También agradecerle a Juan Luis Pérez Bernal, nuestro investigador, su gran ayuda y aportación en nuestro trabajo.