

Welches Döschen enthält das Vitamin C? (**)



Der Winter naht und Johanna will sich fit machen gegen die Bakterien: Schnell das Vitamin C aus dem Schrank holen!

Aber: Oh Schreck! Von den Gefäßen, die da stehen, sind die Schilder abgefallen! Johanna weiß nicht mehr, welches der Puderzucker, das Haushaltsnatron, das weiße Farbpigment, das Talkum-Puder und welches das gesuchte Vitamin C ist.

Glücklicher Weise hat Johanna im Chemie-Unterricht aufgepasst und kann mit dem, was so in ihrer Küche herum steht, herausfinden, welches der weißen Pülverchen das Vitamin C ist. Könnt Ihr das auch?

1) Nützliche Dinge

- Fünf gleiche Döschen, in denen:
 - Vitamin C-Pulver
 - Haushaltsnatron
 - Talkum-Pulver
 - Puderzucker und
 - Titandioxid enthalten ist.
- Reagenzgläser
- RG-Halter
- Blaukraut
- Schwarzer Tee
- Verdünnte Natronlauge
- 6 Bechergläser 50 ml
- 2 Teelöffel

2) Vorschläge für nutzlose Dinge

- Milch
- Zitronensaft
- Kochsalz
- Mehl
- Brot
- ...

3) Praktische Durchführung

Vitamin C beinhaltet hauptsächlich Ascorbinsäure - alle anderen Stoffe sind neutral bis basisch. Mit Blaukrautsaft als Indikator lässt sich die Säure leicht herausfinden. Meist ist dem fertigen Kraut aus dem Glas zur Konservierung Essig zugesetzt. Am besten verröhrt man also diesen Rotkohl mit etwas Natronlauge, schüttet Wasser dazu und dekantiert den nunmehr grünen oder blauen Saft ab.

Ebenso lässt sich Schwarztee ansatzweise als Säure-Indikator nutzen – bei Säurezugabe hellt sich die Farbe des Tees auf.

4) Fachliche Hintergrundinformationen

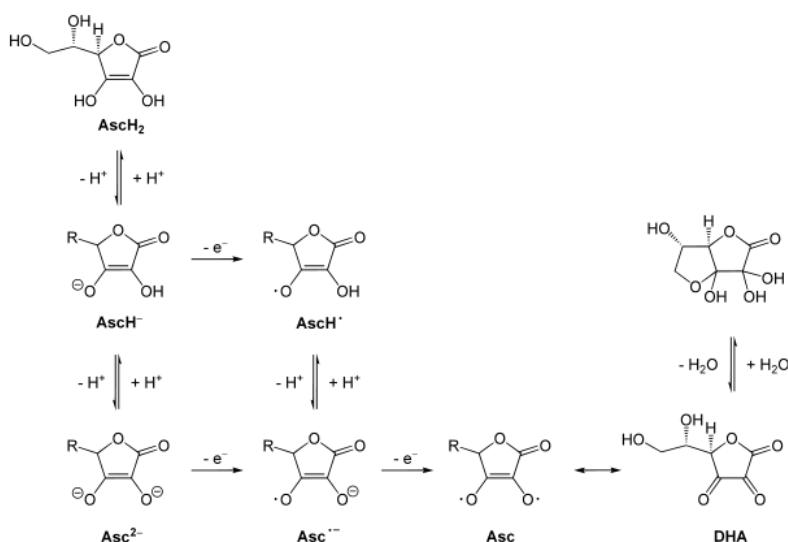
Je nachdem, ob er mit Essig zubereitet wurde oder nicht wird aus dem purpurfarbenen Kohl ein „Rotkohl“ oder auch „Blaukraut“. Er enthält Anthocyane, vor allem das Cyanidin.

Cyanidin unterliegt bei Veränderung des pH-Wertes Strukturänderungen. Dieser Farbstoff absorbiert deshalb in Abhängigkeit vom pH-Wert der Lösung Licht unterschiedlicher Wellenlängen im sichtbaren Bereich. Rotkohlsaft lässt sich deshalb als Universal-pH-Indikator verwenden. (Weitere Informationen siehe auch: <http://www.chf.de/eduthek/projektarbeit-naturstoffe-indikatoren.html>)

Die umgangssprachlich „Vitamin C“ genannte Ascorbinsäure ist eine relativ starke, zweibasige organische Säure ($pK_{s1} = 4,2$). Die Ursache für den niedrigen ersten pK-Wert ist (bei Abwesenheit einer „klassischen“ Carboxylgruppe) die Mesomeriestabilisierung des vinylogen Carboxylat-Anions.

Deprotonierungsreaktionen der Ascorbinsäure

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ascorbins%C3%A4ure>



5) Didaktische Hinweise

Für Schüler, die nicht wissen, dass Vitamin C eine Säure ist, ist die Aufgabe nur sehr schwer zu lösen. Mit dem Hinweis auf Zitronensaft, in dem Vitamin C enthalten ist und der unter anderem deshalb sauer schmeckt, kann man eventuell einen Hinweis geben. Auch die Frage, was mit Schwarztee passiert, wenn man Zitronensaft zugibt, kann eventuell durch Ausprobieren beantwortet werden. Der Zitronensaft im Tee dient dann als Blindprobe, um das Vitamin C zu erkennen.

Schüler ab der 9. Klasse kennen in der Regel Blaukrautsaft als Indikator. Sie wissen also, dass er ihnen helfen kann, eine Säure von einer Base zu unterscheiden. Einfaches Versuchen lässt die Ascorbinsäure erkennen, da sie als einzige eine Rotfärbung bewirkt. Die Schlussfolgerung, dass Vitamin C vermutlich eine Säure ist, liegt nahe, wenn die Schüler sich erinnern, dass Zitrone Vitamin C enthält.

6) Beurteilung bei Wettbewerben

→ + / · / -