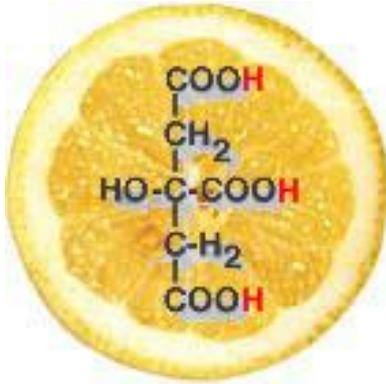


Organische Säuren: Teil II

Citronensäure



Citronensäure gehört zur Gruppe der Fruchtsäuren. Hierbei handelt es sich um Carbonsäuren mit der allgemeinen Struktur R-COOH (vergleiche hierzu auch LCI-Focus: Organische Säuren – Teil I, Die Fruchtsäuren).

Aus chemischer Sicht ist Citronensäure eine starke Monohydroxytricarbonsäure, ihre genaue chemische Bezeichnung lautet 2-Hydroxy-1,2,3-propantricarbonsäure.

Die Verbindung bildet farblose Rhomben und schmilzt als Monohydrat bei 100 °C. Eine 1%ige wässrige Lösung besitzt einen pH-Wert von 2,3. In Wasser ist Citronensäure mit saurer Reaktion sehr leicht löslich (145 g/100 mL), ebenso in Alkohol; in organischen Lösungsmitteln wie Ether oder Chloroform löst sie sich dagegen nicht. Bei Erhitzung über 175 °C erfolgt Zersetzung unter Bildung von Maleinsäureanhydrid. Mit Metall-Ionen bildet sie meist wasserlösliche Komplexe, worauf ihre vielseitige technische Verwendung zur Inaktivierung von Metall-Ionen beruht.

Bereits im Jahre 1784 wurde erstmalig aus Zitronensaft Citronensäure isoliert (daher ihr Name), die genaue Strukturaufklärung erfolgte allerdings erst 1838 durch Justus Liebig.

Wo kommt Citronensäure vor?

Citronensäure ist eine der verbreitetsten Fruchtsäuren. Sie wurde in zahlreichen Früchten nachgewiesen. Besonders reich an Citronensäure ist Zitronensaft mit einem Gehalt von 5–7%. Aber auch Milch, Nadelhölzer, Orchideen, Rübensaft, Pilze, Tabakblätter, Wein etc. enthalten teilweise nicht unerhebliche Citronensäure-Gehalte. Neben Citronensäure ist in Früchten auch in kleineren Mengen ihr Isomeres, die Isocitronensäure anzutreffen. Da die Citronensäure regelmäßig im Citronensäure-Zyklus als Zwischenprodukt bei der Oxidation von Fetten, Kohlenhydraten und Aminosäuren auftritt, ist sie in allen Organismen in kleinen Mengen zu finden. Von einem Erwachsenen werden im Rahmen des Citronensäure-Zyklus täglich etwa 2.000 g Citronensäure (!) als Zwischenprodukt gebildet und wieder abgebaut.

Wie kann Citronensäure hergestellt werden?

Die kommerzielle Produktion von Citronensäure begann im Jahr 1826. Als Ausgangssubstanz diente damals der Saft von Citrusfrüchten (Zitronen und Limonen). Aus ihnen wurde Calciumcitrat ausgefällt, das leicht mittels Schwefelsäure in Calciumcitrat und freie Citronensäure zerlegt werden kann. Heutzutage wird Citronensäure großtechnisch vor allem mit Hilfe von Gärungsprozessen erzeugt, bei denen als Ausgangsmaterial Traubenzucker oder Zuckerrübenmelasse und als Gärungsorganismus *Aspergillus niger* verwendet wird. Bei der Fermentation entsteht gelöste Citronensäure, die anschließend gereinigt, konzentriert und kristallisiert wird.

Wozu wird Citronensäure verwendet?

Citronensäure ist die mit Abstand am häufigsten verwendete Genusssäure bei der Lebensmittelherstellung. Bei der Herstellung von alkoholfreien Erfrischungsgetränken, Fruchtsäften und -nektaren, Konfitüren und Süßwaren dient sie als Säuerungsmittel, als Säureregulator (zur pH-Wert-Einstellung) oder der Geschmacksgebung. Aufgrund ihrer guten Komplexbildungseigenschaften kann Citronensäure die Bräunung bei Obst- und Gemüsekonserven unterdrücken und ist Synergist zu Antioxidantien.

Citronensäure findet ferner Verwendung in der Haut- und Haarkosmetik, zum Entrosten und zur Reinigung von Metallflächen, aber auch zum Entkalken und als Hilfsmittel in der Galvano- und Textiltechnik. Schließlich wird die Säure zur Herstellung von Citrat-Weichmachern, als Entfernungsmittel für Tintenflecke und dergleichen, bis hin zur Verhinderung der Blutgerinnung bei der Herstellung von Blutkonserven verwendet.

Wie kann Citronensäure in Lebensmitteln nachgewiesen werden?

Neben den selektiven Methoden Enzymatik und Chromatographie werden in der Literatur photometrische und gravimetrische Bestimmungsverfahren für Citronensäure beschrieben. Bei der photometrischen Bestimmung wird Citronensäure in saurer Lösung durch Kaliumpermanganat und Kaliumbromid in Pentabromaceton überführt. Dieses wird mit Petrolether ausgeschüttet und gibt mit Natriumsulfid eine Gelbfärbung, die sich photometrisch bestimmen lässt. Diese Fällung von Pentabromaceton macht man sich auch bei der gravimetrischen Citronensäure-Bestimmung zu Nutze.

Rechtliche Regelungen

Citronensäure ist ein den Zusatzstoffen gleichgestellter Stoff und besitzt die E-Nummer 330. Die Verwendung der entsprechenden Salze erfolgt unter den folgenden Bezeichnungen: Natriumcitrat (E 331), Kaliumcitrat (E 332), Calciumcitrat (E 333), Triammoniumcitrat (E 380). Nach § 5 (1) und § 7 mit Anlage 4 der ZZuV ist Citronensäure ein allgemein zugelassener Zusatzstoff und darf im Lebensmittel quantum satis eingesetzt werden.

SÜSSWAREN (2005) Heft 4