

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

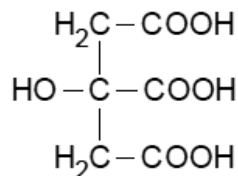
Szerkesztő: Horváth Judit

A beérkezett fordítások értékelését a következő számban közöljük.

Chemie auf Deutsch (fordításra kijelölt német nyelvű szakszöveg)

Isolierung von Citronensäure aus Zitronen

Die Citronensäure (**2-Hydroxypropan-1,2,3-tricarbonsäure**, Bild rechts) ist eine Festkörpersäure und ist im Pflanzenreich weit verbreitet. Neben den namensgebenden Zitronen kommt sie in Äpfeln, Johannisbeeren, Nadelhölzern oder auch in Wein vor.



Ihr Anion, das Citrat, ist ein wichtiges Zwischenprodukt des **Citratzyklus**, in dem Kohlenhydrate, Fette und Aminosäuren zur **Energiegewinnung** unter anderem zu Acetyl-CoA abgebaut werden. Im Citronensäure-Zyklus werden vom Erwachsenen **täglich ca. 2000 g Citronensäure** als energiereiches Zwischenprodukt gebildet und wieder **abgebaut**. Ein relativ hoher C.-Gehalt findet sich im **Knochensystem**.

Hergestellt wird Citronensäure aus Zitronensaft durch **Ausfällen mit Kalkmilch** als Calcium-citrat, das durch Schwefelsäure in Calciumsulfat und freie Citronensäure zerlegt wird. Technisch wird Citronensäure jedoch zu 90% **durch Fermentation von Zucker-Lsg.** aus kohlenhydrathaltigen Abfällen wie Melasse, Sulfitablaugen usw. gewonnen. Weltweit werden ca. 400 000 t Citronensäure jährlich erzeugt.

Citronensäure wird in der Industrie vielfach verwendet:

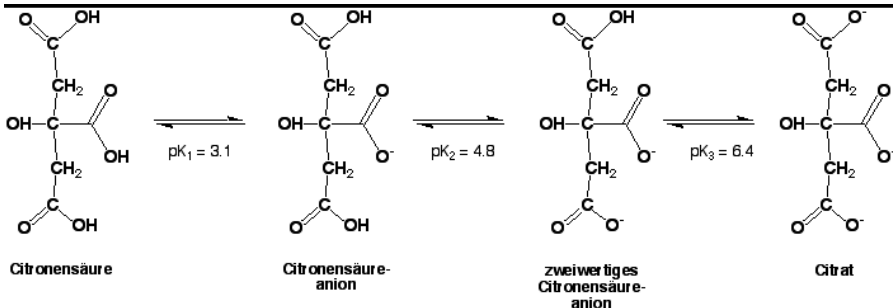
Als Zusatzstoff zu Backpulvern, Brauselimonaden, zur Geschmacksverbesserung und zur **Ansäuerung bzw. Pufferung** von Süßigkeiten, Gelees, Getränken, Essenzen, in der Haut- und Haarkosmetik, zum **Entrosten** u. zur Reinigung von Metallflächen, zur Komplexierung von Eisen in Lsg., zum **Entkalken**, als Hilfsmittel in der Galvano- und Textiltechnik, zur Herstellung von Citrat-Weichmachern, als Entfernungsmittel für Tintenflecke und dgl., zum Entfärben von Olivenöl, gegen Verätzungen durch Ätzkalk, zur **Verhinderung der Blutgerinnung** bei der Herstellung von Blutkonserven. **Ca. 60-70% der Jahresproduktion** von Citronensäure verbraucht die **Lebensmittelindustrie** (als Zusatzstoff **E330**), der Rest findet Verwendung für **pharmazeutische und kosmetische** Zwecke sowie technische Anwendungen und in **Reinigungsmitteln**. Citronensäure wird als Ansäuerungsmittel für Getränke und Backwaren immer mehr von Äpfel- und Fumarsäure verdrängt.

Citronensäure wurde 1784 erstmals von C. W. **Scheele** (1742-1786) aus Zitronensaft isoliert, **Liebig** bestimmte die Struktur 1838.

Versuchsdurchführung:

Es werden zwei reife **Zitronen ausgepreßt**. Der Saft (etwa 120 mL) wird **durch ein Drahtsieb (Teesieb) grob filtriert** und in einem Becherglas mit soviel **conz. Ammoniaklsg. versetzt**, bis er deutlich alkalisch geworden ist. (pH Kontrolle, etwa 30-40 mL Ammoniaklsg.)

Stellt man den pH-Wert **alkalisch** ein, so kommt es zu folgenden Reaktionen:





Zu dieser Lösung werden nun 50 mL einer 3 molaren CaCl_2 Lösung gegeben und leicht umgerührt. (Beobachtung)
Die Lösung wird auf einer **Heizplatte** unter dem **Abzug** (Ammoniakdämpfe) auf 80°C erhitzt. (Beobachtung)
Der entstandene **Niederschlag**, das Calciumcitrat wird **mit Wasserstrahlvakuum abgenutscht** (abfiltriert) und zweimal mit je 20 mL kochendem Wasser nachgewaschen.

Beobachtung: Der Niederschlag ist zuerst gelb (Bild links), dann beim nächsten Filtrieren weiß (Bild rechts):

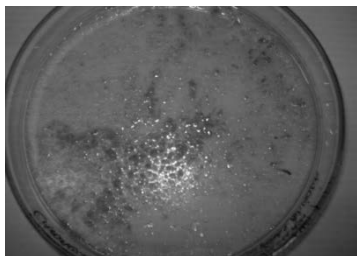


Das Salz wird in 50 mL Wasser aufgeschlämmt. Unter Rühren wird nun solange **1 M Schwefelsäure** hinzugegeben, bis die Lösung einen **pH-Wert von 2–3** besitzt. (pH Kontrolle!) Dieser Schritt erfordert sehr viel Geschick und Sorgfalt. Insbesondere ist darauf zu achten, dass **kein Überschuss an Schwefelsäure** zurückbleibt, da diese sonst beim Eintrocknen der Lösung konzentriert würde, woraufhin die Citronensäure durch **Wasserabspaltung** zu Aconitsäure umgesetzt würde.

Der entstandene **Niederschlag** wird wiederum **abfiltriert und verworfen**. Das **klare Filtrat wird eingedampft** in eine **Petrischale gegossen** und einige Tage stehengelassen.

Beobachtung:

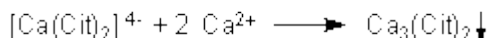
Das **Auskristallisieren** hat leider nicht besonders gut funktioniert, wahrscheinlich entweder durch **Verunreinigungen** durch die Siedesteine oder durch einen Überschuss an Schwefelsäure, die die Citronensäure dann zu Aconitsäure **dehydratisiert**:

**Erläuterung:**

Der Zitronensaft wird filtriert, alkalisch eingestellt und mit Calciumchlorid versetzt. Dabei entsteht in der Kälte ein wasserlöslicher Komplex:

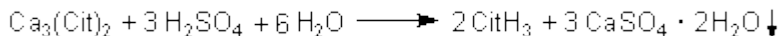


Beim Erhitzen mit überschüssigen Calcium-Ionen bildet sich Tricalciumcitrat, welches in Wasser schwer löslich ist und ausfällt:



Dieser weiße Feststoff wird heiß abfiltriert, da er sich in der Kälte auch wieder lösen kann.

Das Calciumcitrat wird abgetrennt, gewaschen und mit verdünnter Schwefelsäure zu Citronensäure und Gips umgesetzt:



Das Calciumsulfat fällt aus, während die in Wasser sehr gut lösliche Citronensäure in Lösung bleibt. Nachdem der aus Gips bestehende Bodensatz abgetrennt wurde, lässt man nun die Citronensäure auskristallisieren.

Forrás:

http://www.nat-working.uni-jena.de/pdf/Citro_Apfelsaeure.pdf

<https://www.yumpu.com/de/document/read/6213702/isolierung-von-citronensaure-aus-zitronen>

http://www.chemieunterricht.de/dc2/citrone/c_t8.htm

https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0055Nachweis_von_Carbonsaeuren.pdf

https://www.conatex.com/media/experiments/VADE/VADE_Chemie_Carbon_saeuren.pdf

Beküldési (postára adási) határidő: 2019. április 08.

A megoldásokat a <http://kokel.mke.org.hu> honlapon át vagy postán küldhetitek be. A levélben küldött megoldásokat is feltétlenül kérjük a honlapon regisztrálni, mielőtt az alábbi címre feladjátok:

KÖKÉL német fordítási verseny
ELTE TTK Kémiai Intézet
Budapest 112
Pf. 32
1518

Kézzel írt vagy szövegszerkesztővel készített fordítás egyaránt beküldhető. A kézzel írók (is) mindenképpen hagyjanak a **lap mindkét szélén legalább 1-1 cm margót** (a pontoknak). Minden beküldött lap tetején szerepeljen a **beküldő neve, osztálya**, valamint **iskolájának neve**. Postai beküldés esetén a lapokat kérem **összetűzni!** Mindenki ügyeljen az olvasható írásra és a pontos címezésre!