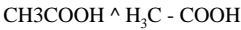


Essigsäure

Synonyma:

Ethansäure, Ethoxylsäure, Methylameisensäure, Carbonsäure, Acidum aceticum, Acidum aceticum dilutum = verdünnte Essigsäure (**H₂O**).

Formel:



Beschaffenheit:

Bei Raumtemperatur ist Essigsäure eine farblose, klare, stark hygroskopische, brennbare Flüssigkeit mit stechendem, saurem Geruch und Geschmack. Unter 16,5° C bilden sich farblose, blättrige Kristalle (Eisessig). Essigsäure ist an der Luft relativ beständig und sehr gut mit Wasser und anderen organischen Lösungsmitteln mischbar; chemisch ist es eine relativ schwache Säure, aber bei ca. 80 %iger Konzentration entspricht die Ätzwirkung der von konzentrierter Salzsäure.

Physikalische Daten:

MAK: ppm 10;mg/cm³ 25; Schmelzpunkt: (Erstarrungstemp.) ° C 16,6; Siedepunkt: ° C 117,9; Flammpunkt: ° C 40; Dichte bei 20° C/4° C: g/cm³ 1,049; Dampfdruck bei 20° C: hPa 16; Geruchsschwelle: ppm 8-10; (*Biethan* et al. 1984; *Sax* 1979; *Verschueren* 1977). pH-Werte 30 % (= 5-molar) pH 1.7; 40 % pH 1.53; 50 % pH 1.31

Verwendung/Vorkommen:

Essigsäure wird in 5-8 %iger wäßriger Lösung und als Gärungsessig mit Hilfe von Essigbakterien aus Wein (Weinessig), verdünntem Branntwein (Branntweinessig), vergorener Malzwürze (Malzessig) oder vergorenen Früchten (Obstessig) gewonnen. Gärungsessig hat eine Konzentration von 15,5 %. Die technische Gewinnung von Essigsäure erfolgt heute vor allem durch die Oxidation niederer Kohlenwasserstoffe (Alkane, Alkene); das Endprodukt ist technisch reine Essigsäure 99,7 % oder 60 %ige Essigsäure. Die Weltproduktion liegt bei etwa 2-3 Millionen t/a. Der größte Teil der technischen Säure wird zur Weiterverarbeitung in Vinylazetat, Celluloseazetat, Terephthalsäure oder aber direkt als Lösungsmittel für die Flüssigphasen-Oxidation, für Cellulose pharmazeutische Produkte oder als Nahrungsmittelzusatz verwendet.

Handelssorten der Essigsäure:		des Essigs:		
	muß mind.		muß mind.	
Eisessig, Acidum glaciale,	99%	Speise- od. Taflessig	3,5 %-5 %	Essigsäure
Essigessenz	60-80 %	Einmachessig	5%	in 100cm
Technische Essigsäure	30-50 %	Weinessig	6%	enthalten
Rohe Essigsäure	40-80 %	Doppelessig	7%	
Essigsäure D AB 7	99%	Dreifachessig oder		
		Essigspirit	10,5 %	

Essigsäure, die 15 % oder mehr Säure enthält, darf nicht als Essig bezeichnet werden!

Wirkungscharakter:

Wirkung ähnlich wie bei anorganischen Säuren. Am gefährlichsten ist der sog. Eisessig (Essigessenz), der 96-100 %ige Essigsäure enthält und der unverdünnt bei 20-50 g u.U. letal sein kann; starke lokal ätzende Wirkung; Hämolyse.

Stoffwechselverhalten

Essigsäure wird gut über den Gastrointestinaltrakt und über den Respirationstrakt und die intakte Haut resorbiert, im Intermediärstoffwechsel oxidativ zum Teil zu CO₂ und H₂O metabolisiert und über den Urin ausgeschieden, oder in nahezu unveränderter Form über die Lungen abgeatmet.

Toxizität:

Letaldosis Erwachsener: 20-50 g reine Essigsäure
Letaldosis Kinder: 5-10 g reine Essigsäure
MAK-Wert: 10 ppm in der Atemluft.

Symptome und klinische Befunde:

Bei hochprozentiger oraler Aufnahme sind die Mundschleimhaut und die Lippen oft glasig, ödematös verquollen und sehr schmerzhaft. Als Folge der Verätzung der Speiseröhre und der Magenschleimhaut klagen die Patienten über heftige retrosternale und krampfartige Schmerzen im Epigastrium. Das Schlucken ist oft sehr mühsam, wenn nicht unmöglich. In Extremfällen kann sich ein Kreislaufkollaps mit Pulsbeschleunigung, Blutdruckabfall und auffälliger marmorierter Haut an den abhängigen Partien entwickeln. Oft Tod durch Kreislaufkollaps. Wird dieses Stadium der Säurevergiftung überlebt, besteht die Gefahr der Perforation des Magens mit folgender Peritonitis; später oft Erbrechen von nekrotischen Schleimhautanteilen. Als Folge der Nekrosen kann es zu Stenosen im Ösophagus und Kardiabereich kommen. Eine wichtige Rolle zur Verhinderung von Stenosen spielt die frühzeitig einsetzende Therapie (Antibiotika, Cortison etc.). Bei Entwicklung narbiger Stenosen wird eine operative Revision notwendig. Sekundäre Ösophagusfisteln oder -divertikel kommen vor. Wegen des sehr unangenehmen Geschmacks konzentrierter Essigsäure kommen solche Verletzungen jedoch insgesamt recht selten vor, vor allem durch Verwechseln von Säure in nicht genügend gekennzeichneten Flaschen oder in suizidaler Absicht. In Inhalation der konzentrierten Dämpfe führt zur Reizung der Schleimhäute im Respirationstrakt und an den Augen. Chronische Exposition führt zum Entfetten der Haut und zu Ekzemen. Bei starken Konzentrationen kann es zu Geschwürbildung und zu chronischen Kontaktekzemen kommen. Spritzer in die Augen können zu Erblindung führen.

Nachweis:

Der Nachweis in der Atemluft kann mit den Drägerröhrchen Essigsäure 5/a geführt werden.

Reaktionsprinzip:

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Säureindikator} \rightarrow \blacksquare$ gelbes Reaktionsprodukt

Quersensibilität

(Essigsäureanhydrid und andere Säuren, wie z. B. Salzsäure) (Leichnitz 1982)

Nachweis BGA:

Essiggeruch. - Allgemeiner Säurenachweis mit durch Wasser angefeuchtem pH-Indikatorpapier oder blauem Lackmuspapier (Rotfärbung)

Identitätsnachweis:

5 ml Probe flüssigkeit werden in einem 50 ml Erlenmeyer-Kolben mit einem Überschuß von 5 %iger Bariumnitratlösung versetzt. Sofern störende Anionen (Sulfat, Phosphat) zugegen sind, entsteht ein Niederschlag. Die Lösung wird dann mit dem Niederschlag nahe bis zum Sieden erwärmt. Danach wird der Niederschlag mit Hilfe eines Blaubandfilters (Schleicher u. Schüll Nr. 589³⁾) abfiltriert. Das Filtrat wird in einem Reagenzglas aufgefangen. Von der gewonnenen klaren Flüssigkeit entnimmt man 2-3 Tropfen (nicht mehr) und verdünnt in einem Reagenzglas oder einer Tüpfelplatte mit etwas destilliertem Wasser. Man neutralisiert mit 1 bis 2 Tropfen 1 n Ammoniaklösung, gibt 1 Tropfen 0,02 n Jodlösung und 1 ml Lanthannitratlösung (5 %ig) hinzu und läßt langsam 1 n Ammoniaklösung zutropfen, bis sich eine blaugraue bis blaue Verfärbung bildet.

Therapie:**A 3 Rettung aus Gasmilieus**

Zur Rettung von bewußtlosen Vergifteten aus *gasverseuchten* oder verrauchten Räumen möglichst vorher Brandschutzkleidung (Wolle statt Kunststoff) und Atemschutzmaske anlegen und anseilen, die Sicherungen herausdrehen (Explosionsgefahr), sofort Fenster aufreißen oder einschlagen, kein Licht machen und den Vergifteten rasch aus dem Raum entfernen. Bei Bränden zum Schutz vor giftigem Rauch und zur besseren Orientierung mit dem Kopf nahe am Boden (30 cm) kriechen.

Bei Bergung aus *Gruben und Silos* unbedingt vorheriges Anlegen von schwerem Atemschutz beim Retter und anseilen.

Kontaminierte Kleidung sofort entfernen, Haut mit warmem Wasser duschen oder PEG 400 auftragen, Augen spülen.

B 1 Frischluft

Sofort Frischluft, besser mit Sauerstoff angereicherte Luft, zuführen.

B 2 Künstliche Beatmung

Bei Patienten mit blauen Lippen sofort mit der künstlichen Beatmung beginnen, am besten mit einem Beatmungsbeutel; nur im Notfall durch Mund-zu-Mund- oder Mund-zu-Nase-Beatmung. Der Retter vermeidet einen Kontakt mit der Ausatemungsluft des Vergifteten.

Die Beatmungsfrequenz beträgt bei Erwachsenen 15-10 mal pro Minute, bei Kindern 30mal pro Minute.

Am Ende des Beutels kann eine Sauerstoffleitung angeschlossen werden, falls mit sauerstoff-angereicherter Luft beatmet werden soll. Richtige Maskengröße wählen!

Der Arzt wird Bewußtlose *intubieren* und bei geblockter Manschette mit dem Atembeutel beatmen.

In der Klinik wird die Beatmung maschinell, z. B. mit PEEP durchgeführt.

C 2 Schock

Zeichen des Schocks:

- a) aschgraue, kalte Arme und Beine
- b) kaum tastbarer, schneller Puls (über 100 Schläge pro Minute)
- c) Schlecht meßbarer Blutdruck (unter 100 mm/Hg)
- d) oberflächliche, schnelle Atmung
- e) Ausbleiben einer ausreichenden Urinproduktion (unter 20 ml pro Std.)

Der Vergiftete kann im Schock sterben, daher stets dem Schock vorbeugen durch Laienmaßnahmen:

- a) Ruhe
- b) Wärme (Unterlage, Zudecke)
- c) flache Lagerung (Beine hoch, Kopf tief = Körpereigene »Bluttransfusion«)
- d) warme Getränke (Tee, Kaffee) bei Ansprechbaren

Schocktherapie (Arzt):

- a) Als Therapievoraussetzung wird vom Arzt meist ein zentraler Zugang z.B. über eine Subdavia-Anonymia-Punktion gelegt.
- b) Beim *hypovolämischen*, dem häufigsten Schock bei Vergiftungen, erfolgen sofortige Infusionen ausreichender Mengen von Gelatine- oder HES-Lösungen (Plasmaexpander). Bei Vergiftungen wird wegen Urineindickung möglichst wenig Dextran infundiert. Keine peripheren Kreislaufmittel, die die Nierendurchblutung drosseln wie Adrenalin- oder Noradrenalin-derivate, sondern anschließend Infusion von Dopamin (G19).
- c) Beim *kardiogenen* Schock kann Dopamin (G19) im Dauertropf gegeben werden (Dosierung: 4 gamma kg/min, d. h. 50 mg in 500 ml Laevulose, 40 Tropfen pro min. bei 50 kg).
- d) Es folgt die Bekämpfung der *Azidose* mit Bikarbonatdosen entsprechend wiederholten arteriellen Blutgasanalysen oder im Notfall vorübergehend dem Urin pH (über 7) (s. G 35).
- e) Bei Spastik im Bronchialtrakt Theophyllin (G 20) oder Orciprenalin (G 2).

C 3 Lungenödem, toxisches

Die eingeatmeten oder beim Erbrechen in die Luftröhre gelangten ätzenden Substanzen können zu einem toxischen Lungenödem führen. Hier kann trotz späterer Behandlung der Tod eintreten. Frühzeichen sind: Hustenreiz, Kratzen im Hals, Atembeschwerden, Unruhe. Nach einer beschwerdefreien Zeit von einigen Stunden bis 48 Stunden kann das Vollbild mit Bluthusten (Hämoptoe), blauen Lippen (Zyanose), Erstikung (Aspiration) oder Herzversagen auftreten.

Vorbeugend sollte in jedem geringsten Verdachtsfall sofort ein Dexamethasonspray (Auxiloson Dosier Aerosol 5 Hübe alle 10 Minuten, s. G 7) inhaliert werden. Dieses kristalline Kortison dichtet die Lungen-

wände ab und verhindert rechtzeitig angewandt in jedem Fall ein toxisches Lungenödem. Der Reizgasvergiftete sollte stets warm zugedeckt ruhig in Frischluft liegen.

Therapie des ausgebildeten Lungenödems:

- a) Sedieren, z. B. mit Diazepam i.v. (G 60)
- b) Digitalisieren, mit Metildigoxin i.v. (G 28)
- c) Kortikosteroide: Dexamethason-Spray lokal (G 7) und Triamcinolonacetonid i.v. (G 53)
- d) Hypertonie: Furosemid (G 30) oder Nitroglycerin (G 52)
- e) Intubation, PEEP-Beatmung
- f) Azidoseausgleich: Natriumbikarbonat (**G 35**)

E 1 Haut

Bei *Verätzungen* sofort unter die lauwarme Dusche gehen oder ein Vollbad nehmen, in jedem Fall benetzte Kleider entfernen, sofort Wasser trinken. Benetzte Haut mit Wasser und Seife reinigen. Bei fettlöslichen Stoffen, bei Säuren oder Laugen sollte Polyethylenglykol 400 (G 33) verwandt werden. In keinem Fall Benzin oder andere Lösungsmittel, die die Resorption des Giftes fördern könnten, verwenden! Das volle Ausmaß der Hautschäden kann erst nach Stunden sichtbar werden.

Nach Verätzungen Grad I und II Flumetason Schaum auftragen (G 31). Bei Verbrennungen ebenfalls sofort mit Kleidern in kaltes Wasser springen bzw. Extremitäten unter fließendes kaltes Wasser mindestens 15 (!) Minuten halten; dabei Kleider entfernen. Dann in Rettungsdecke (Aluminiumfolie, s. H 14) einwickeln und wie unter C 2 (Schocktherapie) angegeben verfahren. Viel trinken lassen; Volumina notieren, keine Hautcremes, -puder oder -salben auftragen, steril verbinden. Als Schmerzmittel kann Metamizol G 42 oder, nur durch den Arzt, Morphin (G 18) gegeben werden.

E 2 Augen

Mit beiden Händen das Auge weit aufhalten und ca. 10 Min. unter fließendem Wasser oder mit der Augenspülflasche oder mit einer Plastikspritzflasche, die mit Leitungswasser oder physiologischer Kochsalzlösung gefüllt ist oder mit Isogutt-Augenspülflasche (G 23) spülen.

Bei Schmerzen in das betroffene Auge zur Schmerzlinderung Chibro-Kerakain-Tropfen (G13) tropfen und anschließend zur Pufferung bei Säuren und Laugen mit Isogutt-Augenspülflasche (G 23) beide Augen spülen. Anschließend wird ein Deckverband (Taschentuch oder Halstuch) über das vergiftete Auge gelegt und der Verletzte möglichst bald zum Augenarzt geführt.

E 5 Entgiftung bei Ätzmittellongestion

Nach Verschlucken des Ätzmittels sofort Wasser oder irgendeine schnell greifbare Flüssigkeit außer Alkohol trinken lassen. Die Verätzung tritt im Magen innerhalb von 20 Sek. ein!

Ein herbeigerufener Notarzt kann bei größeren verschluckten Ätzmittellösungen über eine Magensonde und angesetzte Spritze den Mageninhalt absaugen bzw. Granula herauspülen. Ein Erbrechen von konzentrierter Ätzmittellösung sollte verhindert werden, da die Speiseröhre empfindlich ist. Falls jedoch trotzdem ein Erbrechen eintritt, muß durch eine Kopftieflage des Patienten verhindert werden, daß Erbrochenes in die Luftröhre gelangt und zur Lungenentzündung führen kann.

Weiteres Vorgehen siehe Therapieschema Ätzmittellongestion.

F 5 Spätschäden (Blutbild, Nierenfunktion nach Hämolyse)

Nachkontrolle der Leberwerte (Cholinesterase, Gamma GT, GPT, Quickwert, Blutgerinnungsfaktoren), der Nierenwerte (Kreatinin, Harnstoff, Kalium, Natrium, Phosphor), des Blutbildes, der Lungenfunktion, des Röntgenbildes und des EEG's bei ZNS-Schäden nach drei bzw. 10 Tagen nach einer Vergiftung, die zu möglichen Spätschäden führen kann.

G 7 Dexamethason-Spray

Literatur:

- BIETHAN, U.; BRANDT, A.; BUNGE, W.; DÖRFEL, J.; DRAEGER, F.; FERCH, H.; FEUERBERG, H.; FUHR, K.; GEMMER, E.; GERKE, K.; HASELMEYER, F.; HAVENITH, L.; HOEHNE, K.; KNAPPE, E.; KRAUSS, W.; KRÖNKE, H.; KÜCHENMEISTER, R.; LEHMANN, H.; MARQUARDT, W.; NESTLER, H.; NIKLAUS, U.; OEHMICHEN, K.; PAPPENROTH, W.; PLATH, D.; PRÜGL, R.; RAUCH-PUNTIGAM, H.; ROSSBERG, P.; SICKFELD, J.; SPILLE, J.; STOYE, D.; THOMER, K. W.; WAGWEILER, G. G.; WILFINGER, W.; ZECH, H.-J.; ZETTLER, F.; ZÖLLNER, W.: Lacke und Lösemittel; Eigenschaften. Herstellung. Anwendung. Verlag Chemmie, Weinheim, Deerfield Beach, Florida, Basel, S. 162, S. 165 (1979) 2. Aufl (1984)
- BROWNING, E.: Toxicity and metabolism of Industrial Solvents. Elsevier, New York (1965)
- LEICHNITZ, K.: Prüfröhrchentaschenbuch 5. Ausg., Lübeck (1982)
- PAAR, D., HEIMSOTH, V., WERNER, M., BOCK, K. D.: Verbrauchskoagulopathie als Ursache hämorrhagischer Diathese bei akuter Essigsäure-Intoxikation. Dtsch. Med Wschr 93, 206-209 (1968)
- SAX, N. I.: Dangerous Properties of Industrial Materials. 5. Auflage. Van Nostrand Reinhold Company, New York (1979)
- VERSCHUEREN, K.: Handbook of environmental data on organic chemicals. Van Nostrand Reinhold Company, New York (1977)