



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Säuren im Chemieunterricht

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Säuren – wertvolle Werkzeuge in der Natur

Ein Beitrag von Dennis Dietz und Dr. Ruggero Noto La Diega



© kasira5698/iStock/Getty Images Plus

Säuren spielen in der Natur eine große Rolle. So fungiert im Kern von Steinobstfrüchten Blausäure als Keimhemmer, sodass die Samen erst auskeimen, wenn das Fruchtfleisch verrotten ist. Gleichzeitig dient Blausäure als Gift zur Abwehr von Fressfeinden. Ameisen und Brennnesseln schützen sich wiederum mit Ameisensäure. Darüber hinaus produzieren alle Wirbeltiere für ihre Verdauung eine sehr starke Säure: die Salzsäure, die in diesem Zusammenhang auch Magensäure genannt wird. Sie dient der Denaturierung und dem Abbau von Proteinen, der Aktivierung der Vorstufe des Enzyms Pepsin sowie der Abtötung von Bakterien. Erarbeiten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern anhand von alltagsnahen Beispielen und mithilfe von abwechslungsreichen Aufgaben die Bedeutung diverser Säuren.

Säuren – wertvolle Werkzeuge in der Natur

Autoren: Dennis Dietz und Dr. Ruggero Noto La Diega

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Blausäure	3
M 2: Ameisensäure	10
M 3: Salzsäure	13
M 4: Wasserstoffperoxid	16
Lösungen	20
Literatur	33

Kompetenzprofil

Niveau	vertiefend
Fachlicher Bezug	Säure-Base-Chemie
Methode	Einzelarbeit, Partnerarbeit, Klausuraufgabe
Basiskonzepte	Konzept der chemischen Reaktion, Struktur-Eigenschaft-Basiskonzept
Erkenntnismethoden	eine Forschungsfrage formulieren
Kommunikation	ein Fließschema/ein Übersichtsschema erstellen
Bewertung/Reflexion	das Verbot eines Videos bewerten, Vor- und Nachteile von Behandlungsmethoden diskutieren
Inhalt in Stichworten	Blausäure, Polymerisation, Säurestärke, pK_s -Wert, schwache und starke Säuren, Ameisensäure, Salzsäure, Magensäure, Denaturierung von Proteinen, Sodbrennen, Wasserstoffperoxid, Bombardierkäfer

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt **TX** Text **ÜA** Übungsaufgaben

Thema	Material	Methode
Blausäure	M 1	AB, TX, ÜA
Ameisensäure	M 2	AB, TX, ÜA
Salzsäure	M 3	AB, TX, ÜA
Wasserstoffperoxid	M 4	AB, TX, ÜA

Säuren – wertvolle Werkzeuge in der Natur

Methodisch-didaktische Hinweise

Säuren spielen in der Natur eine große Rolle. So fungiert im Kern von Steinobstfrüchten Blausäure als Keimhemmer, sodass die Samen erst auskeimen, wenn das Fruchtfleisch verrotten ist. Gleichzeitig dient Blausäure als Gift zur Abwehr von Fressfeinden (**M 1**). Ameisen und Brennnesseln schützen sich mit Ameisensäure (**M 2**). Alle Wirbeltiere produzieren für ihre Verdauung eine sehr starke Säure: die Salzsäure, die in diesem Zusammenhang auch Magensäure genannt wird. Sie dient der Denaturierung und dem Abbau von Proteinen, der Aktivierung von der Vorstufe des Enzyms Pepsin sowie der Abtötung von Bakterien (**M 3**). Eine schwache Säure und starkes Oxidationsmittel zugleich spielt eine wichtige Rolle im chemischen Verteidigungssystem des Bombardierkäfers (**M 4**). Damit eignet sich das Thema „Säuren – wertvolle Werkzeuge der Natur“ für eine materialgestützte Lernaufgabe im Sinne des Unterrichtsansatzes Chemie im Kontext. Die Einbettung in biologische und humanmedizinische Kontexte soll sich positiv auf die Motivation der Lernenden auswirken und fächerverbindende Kompetenzen fördern. Die Lernaufgabe besteht aus vier Materialien, die unabhängig voneinander verwendet werden können. Der fachsystematische Schwerpunkt liegt hier im Bereich der Säure-Basen-Chemie, wobei auch andere Themen wie die Denaturierung von Proteinen angesprochen werden.

In der Lernaufgabe werden Kompetenzen aus allen vier Kompetenzbereichen gefördert. Die Anwendung des Struktur-Eigenschaft-Basiskonzeptes (u. a. zur Erläuterung des Siedepunktes der Ameisensäure, **M 2**) sowie des Donator-Akzeptor-Konzeptes (z. B. in **M 4** bei verschiedenen Säure-Base-Reaktionen) sind dem Kompetenzbereich Fachwissen zuzuordnen.

Der Kompetenzbereich der Kommunikation wird dadurch berücksichtigt, dass in allen Materialien ein Wechsel der Darstellungsebene gefordert wird (**M 1–M 4**). Dazu müssen Übersichtsschemata und Fließdiagramme erstellt werden. Der Wechsel der Darstellungsebene – also der Wechsel von einem Fließtext in eine Abbildung – ist eine typische Kom-

petenz aus diesem Kompetenzbereich. So erstellen die Lernenden ein Fließschema zur Veranschaulichung der Giftwirkung der Blausäure (**M 1**), eine Skizze zur Destillation (**M 2**), ein Schaubild zu den Vorgängen der Salzsäureproduktion in den Belegzellen der Wirbeltiere (**M 3**) und eine Skizze über den Abwehrmechanismus des Bombardierkäfers (**M 4**). Mehrere Aufgaben erfordern strukturierte Vergleiche: auch das Erstellen von Tabellen für einen kriteriengeleiteten Vergleich fällt in den Kompetenzbereich der Kommunikation.

Der Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung ist beispielsweise dadurch enthalten, dass die Schülerinnen und Schüler zur Entwicklung einer Forschungsfrage bezüglich des im Vergleich zu anderen Tieren sehr niedrigen pH-Werts des menschlichen Magensaftes angeregt werden sowie durch das Entwickeln von Ideen zu Therapieansätzen für die Bekämpfung der Übersäuerung im Magen.

Das Berechnen von pH-Werten bzw. von Wasserstoff-Ionenkonzentrationen sowie das Aufstellen von Reaktionsgleichungen erstrecken sich wie ein roter Faden durch die vier Materialien, sodass viele Übungsanlässe dazu angeboten werden.

Auch der Kompetenzbereich der Bewertung wird berücksichtigt. Insbesondere im Zuge der Auseinandersetzung mit Vor- und Nachteilen verschiedener Mittel gegen Cyanidvergiftungen und die daraus resultierende Entscheidung darüber, welches Mittel bevorzugt werden sollte. Im Sinne der Medienerziehung wird darüber hinaus eine Reflexion über die Entscheidung von YouTube® angeregt, ein potenziell gefährliches Video über den Konsum einer Cyanid-Lösung zu sperren.

Mit den Arbeitsaufträgen kann flexibel umgegangen werden. So können einzelne Aufgaben herausgenommen und als Hausaufgabe erteilt werden. Einzelne Materialien inklusive derer Aufgaben eignen sich auch als Klausuraufgaben.

Als zeitlichen Rahmen für diese Aufgabe werden 180 min empfohlen, wenn alle vier Materialien verwendet werden sollen. Diese Zeitempfehlung variiert natürlich mit der Stärke Ihrer Lerngruppe, die Sie besser einschätzen können.

M 1 Blausäure

Blausäure (chemisch auch Cyanwasserstoff genannt) kommt vielfältig in der Natur vor und besitzt unterschiedliche Funktionen.

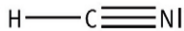


Abbildung M 1.1 Die Blausäure in der Lewis-Schreibweise

In den Kernen von Steinobstfrüchten, wie beispielsweise Pfirsichen, fungiert die Blausäure als chemischer Keimungshemmer. Erst wenn die Fruchtwand verrottet ist, dann kann die Blausäure entweichen und der Keimungsprozess beginnt. Blausäure stellt aber auch einen effektiven Schutz vor Fressfeinden dar. So ist sie in vielen Pflanzen an Kohlenhydrate (Glykoside) gebunden und kann auf zwei verschiedenen Wegen schädlich wirken:

- Werden diese von dem Fressfeind konsumiert, dann wird im Zuge des Stoffwechsels Blausäure gebildet, die äußerst giftig ist und auch tödlich sein kann. Ein Beispiel hierfür ist Weiß-Klee, dessen Konsum für Schnecken aufgrund des enthaltenen Linamarins – einem Blausäureglykosid – äußerst schädlich ist.
- Cyanogene Giftpflanzen sind außerdem in der Lage, die Blausäure selbst aus den Glykosiden freizusetzen. Dazu verwenden sie das Enzym Hydroxynitrilase. Wird beispielsweise das Pflanzengewebe des tropischen Goldtüpfelfarns verletzt, dann setzt dieser über das genannte Enzym Blausäure zur Verteidigung frei.

Auch für den Menschen ist die Blausäure überaus giftig und damit gefährlich. Bereits eine über die Nahrung aufgenommene (also orale) Dosis von ca. 1,5 mg pro Kilogramm Körpergewicht kann zum Tode führen. Im Folgenden werden die Chemie und die Giftwirkung der Blausäure näher betrachtet.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Säuren im Chemieunterricht

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

