

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

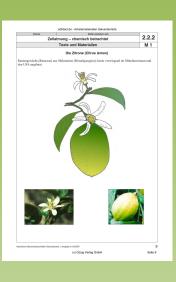
Auszug aus:

Zellatmung - chemisch betrachtet

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de





Zellatmung – chemisch betrachtet

2.2.2

Vorüberlegungen

Lernziele:

- Die Schüler erhalten begleitend (oder vertiefend/ergänzend) zum Biologiethema "Atmung" einen tieferen Einblick in die dazugehörigen chemischen Vorgänge.
- Sie erfahren, dass Citronensäure von ganz verschiedenen Organismen synthetisiert werden kann und auch im eigenen Körper eine zentrale Stellung einnimmt.
- Sie lernen über den Citronensäurezyklus wesentliche Merkmale der Atmung lebender Organismen kennen.
- Sie vertiefen ihre Kenntnisse über den stofflichen Aufbau lebender Zellen aus Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißen.
- Sie erkennen, dass keine normale Knallgasreaktion in den Zellen ablaufen kann.
- Sie lernen einen Modellversuch zur Zellatmung kennen und übertragen ihn auf die Atmungskette.
- Sie erkennen den Vorteil der "Politik der kleinen Schritte", den die Natur u. a. im Zusammenhang mit der Atmungskette beschreitet.

Anmerkungen zum Thema:

Diese Unterrichtseinheit widmet sich einem der erstaunlichsten Phänomene im Bereich lebender Organismen – der Atmungskette. Um die komplexen Vorgänge besser verständlich zu machen, wird auf eine zu "biochemische" Betrachtung der Prozesse verzichtet. Formeln und Gleichungen werden nur soweit angewendet, wie sie bekannt und für künftige Einheiten relevant sind.

Die Anwendung eines Modellversuches soll die nicht sichtbaren Vorgänge für die Schüler "ans Tageslicht" holen. Zudem bieten sie, in dieser sonst gerne "trockenen" Unterrichtseinheit, Abwechslung im Unterrichtsgeschehen.

Die Übertragung des Modellversuches in die Realität stellt, wenn sie gelingt, eine große Transferleistung dar.

Die Einheit ist angesiedelt im Bereich "Organische Chemie – Verbindungen mit funktionellen Gruppen". Je nach Vorwissen der Schüler können diese Prozesse jedoch auch in der Biologie an geeigneter Stelle vorgestellt werden. Dann sollten die chemischen Begrifflichkeiten jedoch auf das Bekannte reduziert werden.

"Die Atmungskette oder Atmungskettenphosphorylierung, auch oxidative Phosphorylierung genannt, findet bei höher entwickelten Lebewesen in den Mitochondrien statt. Sie besteht aus den Enzym-Komplexen I bis V und den Elektronenüberträgern Ubichinon, die in die innere Mitochondrienmembran eingelagert sind.

Netto läuft dabei die exergonische Knallgasreaktion (Oxidation von Wasserstoff zu Wasser) ab. Tatsächlich werden die durch NADH, FMNH2 und FADH2 angelieferten Reduktionsäquivalente mit Hilfe einer Reihe von Redoxvorgängen, die an der inneren Mitochondrienmembran ablaufen, dazu genutzt, aus ADP und Phosphat die universelle Energiewährung der Zelle, ATP, zu synthetisieren. Diese Reduktionsäquivalente entstammen dem Citratzyklus, dem Abbau der Fettsäuren und der Glycolyse. (...) Die Elektronentransportkette ist eine Reihe hintereinander geschalteter Redox-Moleküle, die in der Lage sind, Elektronen aufzunehmen bzw. abzugeben. Über diese Kette werden Elektronen weitergegeben, sie fallen sozusagen in Stufen bergab, wobei die einzelnen Redox-Moleküle ein zunehmend niedriges Energieniveau haben. Die Elektronentransportkette bezeichnet man auch als Redoxsystem. "

Aus: http://www.wikipedia.de

2.2.2 Stoffe verändern sich Chemie
Zellatmung – chemisch betrachtet

Vorüberlegungen

Vorbereitung/Benötigte Materialien:

- Kopieren der Arbeitsblätter im Klassensatz (M 3 und M 6)
- Kopieren der Folien (vgl. M 1, M 2 und M 9)
- Material für Citronensäure und Brausepulver bereitstellen:
 - Citronensäure (puris = reinst; aus der Apotheke bzw. Chemikalienfachhandlung), Haushaltszucker, Natriumcarbonat (Soda – aus Lebensmittelhandel, Drogeriemarkt); ggf. frische Zitronen (grün bis hellgelb); Petrischalen, evtl. Wattestäbchen ("Ohropax" als Tupfer)
- Evtl. Bereithalten von Biologie- und Erdkundebüchern (Nachschlagewerke für Recherchen)
- Material für "Knalldosenversuch" vorbereiten (vgl. M 5)
- Modellversuch "blau-farblos" vorbereiten (vgl. M 8)

Vernetzungsmöglichkeiten mit anderen Fächern:

Diese Einheit sollte in Absprache mit dem Biologielehrer gehalten werden. So sind Synergien beim Lernen dieses doch recht komplexen Themas erzielbar.

Um die Prozesse einigermaßen durchdringen zu können, ist eine vorherige Besprechung organischer Verbindungen unabdingbar.

Angaben zur Unterrichtsmethode:

- "Fragend-entwicklendes"-Verfahren
- Demonstrationsversuche (Lehrerversuche)
- Arbeiten mit Modellen

Sicherheitshinweise:

Beim entsprechenden Versuch eingearbeitet (betrifft: Wasserstoff)!

Unterrichtsverlauf:

Schritt: Citronensäure und Brausepulver
 Schritt: Verwendung von Citronensäure im Alltag

3. Schritt: Herkunft und Bedeutung der Citronensäure
4. Schritt: Bedeutung der Citronensäure für die Atmung

5. Schritt: Lehrerdemonstration – die Knalldose
 6. Schritt: Diskussion zum Zellstoffwechsel
 7. Schritt: Modellversuch "Kleine Schritte"

8. Schritt: Übertragung des Modellversuches auf die Atmungskette

Varianten und Alternativen:

Chemie Stoffe verändern sich Zellatmung – chemisch betrachtet

Unterrichtsverlauf

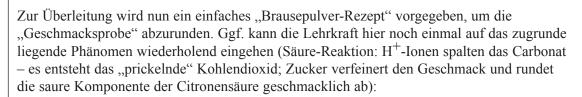
1. Schritt: Citronensäure und Brausepulver

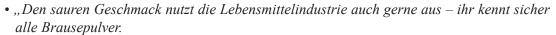
Als Einstieg in diese Unterrichtssequenz, die nach Möglichkeit parallel zu einer entsprechenden Einheit der Biologielehrkraft liegt, wird die Substanz "Citronensäure" vorgestellt.

• "In diesen Schälchen, die ich jetzt durchgehen lasse, befindet sich die Substanz ,Citronensäure', die bei der Atmung eine wichtige Rolle spielt. Bevor wir uns mit der Atmung auseinandersetzen, möchte ich euch die Möglichkeit geben, diesen Stoff zunächst näher kennenzulernen. Ihr könnt eine Geschmacksprobe entnehmen und probieren."

Schnell werden die Schüler die Substanz identifizieren, da der Stoff in vielen Lebensmitteln vorkommt und so für viele leicht erkennbar wird.

Wie der Name erkennen lässt, ist diese Substanz auch in der "Zitrone", vor allem in unreifen Früchten (diese enthalten ca. 8 % Citronensäure), enthalten. Da es sich hier nicht um eine "heimische Pflanze" handelt, kann es ggf. sinnvoll sein, eine Abbildung der Pflanze (und/oder reife Früchte aus dem Supermarkt) auf der Folie "Die Zitrone (Citrus lemon)" aufzulegen (vgl. M 1).





Wir können dieses mithilfe der Citronensäure recht leicht selbst herstellen: Vermischt je zwei Einheiten Zucker und Citronensäure mit einer Einheit Soda (Natriumcarbonat). Wenn ihr nun Wasser dazugebt, erhaltet ihr eine gut schmeckende und sehr schön prickelnde selbstgemachte Brause".

Neben diesem "Showversuch", der die Schüler immer wieder motiviert, könnte auch das Geschmacksorgan "Zunge" mit diesem Stoff näher erkundet werden:

• "Tupft euch eine Citronensäurelösung (oder die Brausemischung) mit einem Wattestäbchen an unterschiedlichen Stellen der Zunge auf – das geht am besten, wenn ihr euch gegenseitig helft. Wo wird der "saure Geschmack" am deutlichsten wahrgenommen?"

Immer wieder sind Schüler verblüfft, dass nicht die gesamte Zungenoberfläche "sauer" erkennt. Die stärkste Wahrnehmung hat man, wenn man mit der Lösung den vorderen Zungenrand berührt.

2. Schritt: Verwendung von Citronensäure im Alltag

Im zweiten Stundenabschnitt kann dann abschließend noch auf die Verwendung bzw. den Einsatz von Citronensäure allgemein eingegangen werden.

Hierzu werden Schulbuch (Biologie, Erdkunde), Bestimmungsbücher bzw. das Internet zur Recherche eingesetzt. Die Ergebnisse werden gemeinsam an der Tafel gesammelt und später ins Heft übernommen:













2.2.2

Stoffe verändern sich

Chemie

Zellatmung – chemisch betrachtet

Unterrichtsverlauf

Tafelanschrift:

Verwendungsmöglichkeiten von Citronensäure im Alltag

- Geschmacksstoff für Nahrungsmittel, Süßwaren und Getränke
- Konservierungsmittel
- Bei der Herstellung von Babynahrung Säuerung der Kuhmilch
- Reinigungsmittel (,,zitrusfrisch")
- Zur Blutkonservierung (Verhinderung der Gerinnung; bis zu einer Woche!)
- •

3. Schritt: Herkunft und Bedeutung der Citronensäure



Im Zusammenhang mit der Recherche bzgl. der Verwendungsmöglichkeiten von Zitronensäure werden die Schüler auch Informationen über die Herkunft dieses Stoffes erhalten, die hier in einer **Diskussion** kurz zusammengetragen und an der Tafel festgehalten werden (Übernahme ins Heft):

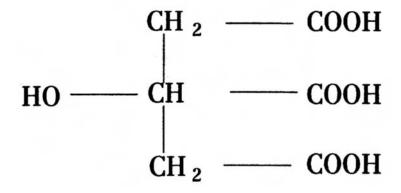


Tafelanschrift:

Herkunft der Citronensäure:

- Zunächst natürlich aus der Frucht (Citrus lemon); diese enthält im unreifen Zustand bis zu 8 % Zitronensäure.
- Effektiver ist die (technische) Herstellung aus Aceton oder aus Glukose (mittels Mikroorganismen).
- Ist in vielen Früchten enthalten (nicht nur Zitrusfrüchte; auch Preisel-, Johannis- und Heidelbeere).

Je nach Kenntnisstand der Schüler kann hier noch auf den chemischen Aufbau (die Struktur) eingegangen werden:



• "Das organische Molekül – ein Kohlenwasserstoffmolekül – besitzt drei Säuregruppen (Carboxylgruppen), eine Alkoholgruppe (Hydroxylgruppe) sowie fünf Wasserstoffatome."



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Zellatmung - chemisch betrachtet

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



