

Unterrichts- und Lernmaterialien geprüft vom PARSEL-Konsortium
im Rahmen des EC FP6 geförderten Projekts: SAS6-CT-2006-042922-PARSEL

Kooperierende Institutionen und Universitäten des PARSEL-Projekts:



Anregungen für Schülerinnen und Schüler:

Chemie (in) der Extra-Klasse: Bausteine des Lebens - eine Einführung in die Biochemie

Ein Modul für den naturwissenschaftlichen Unterricht – insbesondere für den Unterricht
im Fach Chemie – der Jahrgangsstufen 11 bis 13



Zusammenfassung

Alles was wir essen, hat einmal gelebt oder stammt von einem lebendigen Organismus – also von Pflanzen oder Tieren. Und alles was lebt, ist aus den gleichen biochemischen Grundbausteinen aufgebaut; vor allem aus Kohlenhydraten, Fetten, Eiweißen und Nukleinsäuren. Diese Biomoleküle machen also im Wesentlichen unsere Nahrung aus und gehören so in ganz unterschiedlicher Ausführung zu unserem Speiseplan. Im PARSEL-Modul „**Bausteine des Lebens – eine Einführung in die Biochemie**“ habt ihr die Möglichkeit, mit eben den „Bausteinen des Lebens“ zu experimentieren und dabei zentralen Fragen wie „Wie gelangt eigentlich Hühnereiweiß in meine Muskeln?“ auf den Grund zu gehen. Ihr werdet die Verdauung von Eiweißen im menschlichen Organismus untersuchen: Dabei werdet ihr u.a. verdünntes Hühnereiweiß in ein Dialysegefäß geben und ein Enzym (Protease) dazu geben, welches das Eiweiß aufspaltet. Die von dem Polymer abgetrennten Aminosäuren sind klein genug, um durch die Poren eines Dialysegefäßes hindurch zu gelangen, so dass ihr die Aminosäuren isolieren könnt. Anschließend werdet ihr die gewonnen Aminosäuren durch UV-Spektroskopie detektieren. Dieser experimentelle Aufbau und die Ergebnisse aus den Versuchen kann man auf die Vorgänge im menschlichen Organismus übertragen, um z.B. Stoffwechselprozesse zu erklären.

Chemie (in) der Extra-Klasse: Bausteine des Lebens - eine Einführung in die Biochemie der Proteine

Arbeitsbogen von:

Wissenswertes über Proteine

Proteine – auch Eiweiße genannt – sind eine große Gruppe von Biomolekülen, die in lebenden Organismen vielfältige Aufgaben und Funktionen besitzen. Die deutsche Bezeichnung Eiweiße für diese Stoffgruppe stammt vom Hühnereiweiß. Im Laufe der Zeit entdeckte man eiweißartige Verbindungen in vielen Pflanzen und Tieren, z.B. in Muskeln, im Blut (z.B. Hämoglobin, Antikörper), in den Haaren, Hörnern, Nägeln, in Seidenfäden, Knochen, Milch (Albumin und Casein) u.v.m. . Bestimmte Proteine erfüllen Aufgaben im Stoffwechsel als Enzym oder Hormon (z.B. Insulin), andere werden von Tieren als Verteidigungsinstrument genutzt (z.B. Schlangengifte).

Alle Proteine sind aus **Aminosäuren** aufgebaut. Eine Aminosäure ist eine Carbonsäure, die zusätzlich eine Aminogruppe trägt. In Lebewesen findet man nur eine kleine Zahl von unterschiedlichen Aminosäuren.

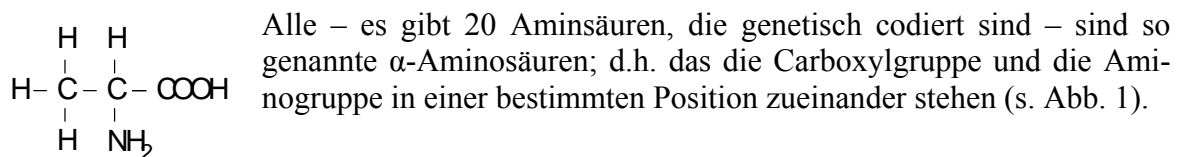


Abb.1: 2-Aminopropansäure (Alanin)

Aminosäuren bilden die Grundbausteine der Proteine. Sie sind zu langen Ketten miteinander verknüpft. Die Bindung, die die Aminosäuren untereinander eingehen, heißt **Peptidbindung**:

Abb.2: Kondensationsreaktion zur Peptidbildung

Die Abfolge der Aminosäuren in einer Peptidkette bildet die **Primärstruktur** eines Proteins. Eine solche Kette kann sich zu einer Spirale (Helix) aufwinden oder sich falten (Faltblatt). Diese beiden Formen nennt man **Sekundärstruktur**.

Proteine nehmen aber auch eine besondere **Tertiärstruktur** an. Dies ist die Form, in die Abschnitte von Helix und Faltblatt gezwungen werden, weil die Aminosäuren aus verschiedenen Teilen der Primärstruktur miteinander in Wechselwirkung stehen.

Wenn sich benachbarte Peptidketten in einer spezifischen Weise zusammenlagern, können Proteine auch eine **Quartärstruktur** annehmen. Im Hämoglobin sind z.B. vier Polypeptidketten in einer bestimmten Art zueinander angeordnet und stehen miteinander in Wechselwirkung.

Abb.3: Schema der Quartärstruktur von Hämoglobin

Verliert ein Protein seine Struktur, so spricht man von **Denaturierung**. Bei dieser dauerhaften Strukturänderung kann es sich um den Verlust von Quartär-, Tertiär- oder Sekundärstruktur handeln; sogar die Zerstörung der Primärstruktur durch Bruch der Peptidbindungen ist möglich. Selbst mildes Erhitzen kann eine irreversible Denaturierung bewirken. Kochen wir ein Ei, dann denaturieren die Proteine zu einer weißen Masse. Dauerwellen im Haar beruhen auch auf einer teilweisen Denaturierung. Mit milden Reduktionsmitteln löst man die Disulfidbrücken zwischen den Proteinsträngen, aus denen das Haar besteht. Während das Haar gestreckt und in die gewünschte Form gewickelt wird, bildet man mit einem milden Oxidationsmittel neue Disulfidbrücken aus.

Wenn Milch sauer wird, dann flocken Proteine aus. In der Milch sind zwei Gruppen von Proteinen vorhanden, die sich in Struktur und Eigenschaften unterscheiden. Zum einen die Gruppe der Albumine, die gut in Wasser löslich sind. Zum anderen das Casein, ein Phosphoprotein (zusammengesetztes Eiweiß aus einem reinen Protein und der Phosphogruppe als Nichteiweißanteil), das zu 3 % in der Kuhmilch enthalten ist. Durch Säuerung von Milch wird Casein feinflockig ausgefällt. Casein ist ein wichtiges Nahrungsmittel (Käse!). Außerdem wird Casein als Bindemittel in der Farbenherstellung verwendet.

Hier ist Platz für weitere Informationen: