|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Naturstoffe - Proteine (fünfstündiger Kurs) | | | ca. 12 - 15 Stunden | |
| Die Schülerinnen und Schüler erweitern anhand der Kohlenhydrate, Fette und Proteine ihre Kenntnisse in der organischen Chemie. Sie vertiefen ihr Wissen über den räumlichen Bau von Molekülen sowie den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Eigenschaften der Stoffe. Sie kennen die biologische Funktion einzelner Naturstoffe und bewerten deren Verwendung als Rohstoffe und Nahrungsmittelbestandteile. | | | | |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht** | **Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise** | **Notizen zum eigenen Schulcurriculum, Ergänzungen** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | | **Wiederholung**   * organische Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Reaktionen | AB Nomenklatur  Übersicht org. Stoffklassen - chem. Zusammenhänge zwischen den Stoffklassen |  |
| 2.1 Erkenntnisgewinnung 10  2.2 Kommunikation 4 | (1) die Chiralität eines Moleküls mit dem Vorhandensein eines asymmetrisch substituierten Kohlenstoffatoms erklären  (2) die räumliche Struktur geeigneter Moleküle in der Fischer-Projektion darstellen und benennen  (D- und L-Form) |
| **Isomerie**   * Chiralität, asymmetrisch substituiertes C-Atom; * eindeutige Darstellung und Benennung von Molekülen in der Fischer-Projektion (D-, L-Form) | Modelleinsatz  Entwicklung am Beispiel Milchsäure, Glycerinaldehyd  AA: Transfer Weinsäure  Alltagsbezug z.B. Contergan  <http://chemie.lilo-ma.de/chlilo/kh/kh.html> |  |
| 2.2 Kommunikation 4  2.1 Erkenntnisgewinnung 5 | (13) die Struktur von L-α-Aminosäuren beschreiben  (15) Nachweise für Aminosäuren und Proteine durchführen und beschreiben (Ninhydrin- und Biuret-Reaktion) | **Proteine**  **Aufbau von Aminosäuren**   * qualitative Analyse, Schlusfolgerungen über am Aufbau von AS beteiigten Atomen (C, H, O, N) * Die Struktur von L-α-Aminosäuren * Einteilung der AS hydrophile/hydrophobe AS neutrale/saure/basische AS   **Eigenschaften von Aminosäuren**   * Aussehen Verhalten bei Erwärmen/Erhitzen * Zwitterionenstruktur * Transfer/Anwendung: Struktur-Eigenschafts-Beziehungen * Aminosäuren als amphotere Teilchen   **Nachweis von Aminosäuren** | Pyrolyse von verschiedenen Aminosäuren, Untersuchung der Zersetzungsprodukte mit Watesmo-Papier, feuchtem UI-Papier  proteinogene Aminosäuren  Entdecken von Gemeinsamkeiten Übung: Nomenklatur  Klärung der Bezeichnung L-α-AS  SV: Löslichkeit von AS, Messung des pH-Werts  Vergleich der Schmelztemperaturen von Ethansäure, 2-Hydroxyethansäure und  2-Aminoethansäure  Erklärung über zwischenmolekulare WW - Grenzen  Hypothesenbildung zur innermolekularen Reaktion  V: Untersuchung von Aminosäuren:  Aussehen, Verhalten beim Erhitzen, Löslichkeit, el. Leitfähigkeit der Lösung, *optische Aktivität*  Anwendung der BrØnsted-Theorie auf Aminosäuren,  mögliche Reaktionen mit Wasser  Reaktionen in sauren und in alkalischen Lösungen  V: Ninhydrin als Nachweisreagenz  Sichtbarmachen von Fingerabdrücken  Chromatografie eines AS-Gemischs und Identifizierung durch Vergleichssubstanzen |  |
| 2.2 Kommunikation 5 | (14) die Bildung und Hydrolyse einer Peptidbindung beschreiben | **Peptide**   * Verknüpfung der AS-Bausteine zu Di-, Tri- Oligo-, Polypeptiden * Kondensation und Hydrolyse * Peptidgruppe | Entdecken der Peptidgruppe,  Entschlüsselung der Bausteine in einem Oligopeptid (Oxytocin)  Begriffsklärung: N-terminales bzw. C-terminales Ende |  |
| 2.2 Kommunikation 4  BIO Biomoleküle und Genetik (3)  BIO Biomoleküle (3)  2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 7  2.2 Kommunikation 5  2.1 Erkenntnisgewinnung 5 | (16) die Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur von Proteinen erläutern  (17) Versuche zur Denaturierung von Proteinen durchführen und auswerten  (15) Nachweise für Aminosäuren und Proteine durchführen und beschreiben (Ninhydrin- und Biuret-Reaktion) | **Proteine**  Proteine und Peptide  **Die Struktur der Proteine**   * Primärstruktur: Aminosäuresequenz, Benennung * Sekundärstruktur: α-Helix, β-Faltblatt als Beispiel, Stabilisierung * Tertiärstruktur auf der Basis der Wechselwirkung zwischen den AS-Resten u.a. Disulfid-Brücken * Quartär-Struktur: Zusammenlagerung von mehreren Peptiden zu einer funktionalen Einheit * Denaturierung   **Nachweis von Eiweißen**  **Anwendungen**  Enzyme als Biokatalysatoren   * Funktionsweise * Schlüssel-Schloss-Prinzip * Substratspezifität * Wirkungsspezifität * Denaturierung   Gelatine  Herstellung von Küchendüften | Die physiologische Bedeutung von Proteinen  Unterteilung von Proteinen nach ihrer Funktion  Arbeitsblätter, Visualisierung, Filme, Recherche  Visualisierung der Proteinarchitektur (z.B. α-Helix, β-Faltblatt) mittels Filme, Molekülbetrachtungsprogrammen und pdb-Dateien  Bsp zur Visualisierung: ADH, Bradykinin, Oxytocin, Glucagon, Insulin, Hämoglobin, Myoglobin, Aktin, Myosin,Titin, Kollagen  Vergleich Schurrwoll-, Baumwollfaden  Transfer: Struktur der Proteine/Stabilisierung/biologische Funktion  SV: Denaturierung duch Einfluss von Hitze, Säuren, Laugen, Schwermetall-Ionen, mechanische Denaturierung (Eiklar, Milchprodukte, Federn, …)  Proteine in der Küche (z. B. Eischaum & Baiser, Gelatine,…)  Proteine beim Friseur (Dauerwelle)  SV: Biuret-Reaktion, *Xanthoprotein-Reaktion*  SV: Nährstoffnachweis in Baby-Milchpulver (Unterschiede PRE und Folgemilch)  Exkurs: Enzymatik Praktikum Substratspezifität am Bsp. Urease,  pH-Abhängigkeit am Bsp. Katalase, Temperaturabhängigkeit am Bsp. Hefe alkoholische Gärung)  Messwerterfassung  Praktikum: Vergleich von Verdickungsmitteln:  Polysaccharide (Pektin, Agar-Agar, Johannisbrotkernmehl)  und Proteine (Gelatine)  🡪 Herstellung und Untersuchung von Gummibärchen  SV: Die Maillard-Reaktion  Reaktion von reduzierenden Zuckern mit Aminosäuren |  |
|  |  | **Zusammenfassung - Überblick - Anwendungen - Aufgaben** | Diagnosebogen und Übungen: *Diagnose AS 5st BP2016*  Abituraufgaben  NaWi-Bögen  <https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb4/5_zusatz/6_natur/>  NaWi – Fit in Naturstoffe?  <https://learningapps.org/watch?v=pcf50o87a19> |  |