|  |  |
| --- | --- |
| 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 NomenklaturÜbersicht org. Stoffklassen - chem. Zusammenhänge zwischen den Stoffklassen |  |
| 2.1 Erkenntnisgewinnung 102.2 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)
 | ModelleinsatzEntwicklung am Beispiel Milchsäure, GlycerinaldehydAA: Transfer WeinsäureAlltagsbezug z.B. Contergan<http://chemie.lilo-ma.de/chlilo/kh/kh.html> |  |
| 2.2 Kommunikation 42.1 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 AShydrophile/hydrophobe AS neutrale/saure/basische AS

**Eigenschaften von Aminosäuren*** AussehenVerhalten 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-Papierproteinogene AminosäurenEntdecken von GemeinsamkeitenÜbung: NomenklaturKlärung der Bezeichnung L-α-ASSV: Löslichkeit von AS, Messung des pH-WertsVergleich der Schmelztemperaturen von Ethansäure, 2-Hydroxyethansäure und 2-AminoethansäureErklärung über zwischenmolekulare WW - GrenzenHypothesenbildung zur innermolekularen ReaktionV: Untersuchung von Aminosäuren:Aussehen, Verhalten beim Erhitzen, Löslichkeit, el. Leitfähigkeit der Lösung, *optische Aktivität*Anwendung der BrØnsted-Theorie auf Aminosäuren,mögliche Reaktionen mit WasserReaktionen in sauren und in alkalischen LösungenV: Ninhydrin als NachweisreagenzSichtbarmachen von FingerabdrückenChromatografie 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 4BIO Biomoleküle und Genetik (3)BIO Biomoleküle (3)2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 72.2 Kommunikation 52.1 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

GelatineHerstellung von Küchendüften | Die physiologische Bedeutung von ProteinenUnterteilung von Proteinen nach ihrer FunktionArbeitsblätter, Visualisierung, Filme, RechercheVisualisierung der Proteinarchitektur (z.B. α-Helix, β-Faltblatt) mittels Filme, Molekülbetrachtungsprogrammen und pdb-DateienBsp zur Visualisierung: ADH, Bradykinin, Oxytocin, Glucagon, Insulin, Hämoglobin, Myoglobin, Aktin, Myosin,Titin, KollagenVergleich Schurrwoll-, BaumwollfadenTransfer: Struktur der Proteine/Stabilisierung/biologische FunktionSV: 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 PraktikumSubstratspezifität am Bsp. Urease,pH-Abhängigkeit am Bsp. Katalase, Temperaturabhängigkeit am Bsp. Hefe alkoholische Gärung)MesswerterfassungPraktikum: Vergleich von Verdickungsmitteln:Polysaccharide (Pektin, Agar-Agar, Johannisbrotkernmehl)und Proteine (Gelatine)🡪 Herstellung und Untersuchung von GummibärchenSV: Die Maillard-ReaktionReaktion von reduzierenden Zuckern mit Aminosäuren |  |
|  |  | **Zusammenfassung - Überblick - Anwendungen - Aufgaben** | Diagnosebogen und Übungen: *Diagnose AS 5st BP2016*AbituraufgabenNaWi-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> |  |