

Grundwissen und Grundfertigkeiten im Fach Chemie 10 Jgst. NTG

Fachbegriff	Erklärung	Beispiel
Bedeutung und Gewinnung der Kohlenwasserstoffe	KW. sind die wichtigsten Energieträger und Rohstoffe für Industrie und Haushalt.	Erdöl, Erdgas und Kohle sind Hauptenergielieferanten. Trennung von Erdöl durch fraktionierte Destillation in verschieden lange Kohlenwasserstoffmoleküle
Kohlenstoffkreislauf und Energieversorgung	Das energiearme Kohlenstoffdioxid wird mit Hilfe von Sonnenlicht durch die pflanzliche Fotosynthese fixiert und steht in Form von energiereichen Zuckern höheren Lebewesen zur Verfügung. Durch den Abbau energiereicher Zucker (Zellatmung) gewinnen höhere Lebewesen Energie und setzen wieder Kohlenstoffdioxid (und Wasser) frei.	Reaktionsgleichungen für die Fotosynthese $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ und Zellatmung $6 \text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
Treibhauseffekt	Klimarelevante Gase aus natürlichen und anthropogenen Quellen reduzieren die Wärmeabstrahlung der Erde und erhöhen so deren Durchschnittstemperatur.	Wasserdampf, Methan und Kohlenstoffdioxid sind die wichtigsten Klimagase. V.a. die Verbrennung fossiler Energieträger durch den Menschen lässt den $\text{CO}_2$ -Gehalt deutlich ansteigen.
Alkane Molekülstrukturen Bindungsverhältnisse Isomeriephänomen	- Nomenklatur - C-Atome mit 4 Bindungspartnern (gesättigte Kohlenwasserstoffe) - unpolarer Molekülbau - Van-der-Waals-Kräfte (Wechselwirkung zwischen spontanen und induzierten Dipolen) - Isomerieformen bei Alkanen (Konstitution und Konformation)	Kenntnis der homologen Reihe der Alkane $\text{CH}_4$ , Methan $\text{C}_2\text{H}_6$ , Ethan $\text{C}_3\text{H}_8$ , Propan usw. bis $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ Decan Zunahme der Siede- und Schmelzpunkte mit der Kettenlänge (Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften) Kenntnis der Lewisformeln
Reaktionen der Alkane Halogenierung Brennbarkeit	- allgemein reaktionsträge - radikalische Substitution von Halogenenatomen an Alkane	Homolytische Spaltung erzeugt Radikale, Startreaktion, Kettenreaktion, Abbruchreaktion
Alkene und Alkine	- Doppelbindung bzw. Dreifachbindung	Ethen und Ethin Stellung der

	- ungesättigter Charakter - Z/E-Isomerie (Konfiguration)	Nichtwasserstoffatome oder Atomgruppen an der Doppelbindung (cis = Z = <b>z</b> usammen, trans = E = <b>e</b> ntgegengesetzt)
Reaktionen der Alkene und Alkine elektrophile Addition	- reaktive Verbindungen - Nachweis durch Bromwasserprobe	Elektrophiler Angriff an die $\pi$ -Elektronen der Doppel- bzw. Dreifachbindung
chemische Reaktionen sind umkehrbar (chemisches Gleichgewicht, kein MWG)	Unterscheidung von Hin- und Rückreaktion	Carbonsäure und Alkohol bilden unter Wasseraustritt einen Ester (Kondensation). Durch Wasser kann ein Ester wieder in Carbonsäure und Alkohol gespalten werden (Hydrolyse).
Erdöl, Erdgas und Kohle	sog. fossile Energieträger als Motorentreibstoffe neben regenerativen Energieträgern, wie Holz, Pflanzenölen, Bioethanol u. a.	Durch Inkohlungsprozesse bildeten sich Erdöl-, Erdgas- und Kohlelagerstätten. Es handelt sich jeweils um nur (begrenzt verfügbare) Stoffgemische aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen
Polymer	aus kurzkettigen Alkenen könne langkettige Moleküle entstehen (Kunststoffherstellung)	Ethenmoleküle reagieren unter geeigneten Bedingungen miteinander zu langkettigem Polyethen-Molekülen (PE)
Halogenalkane	Halogenierte Kohlenwasserstoffe sind ökologisch sehr problematisch und z. T. auch giftig	Zerstörung der Ozonschicht (Ozonloch) in der Stratosphäre durch Halogenierte KW, die in Halogenradikale zerfallen
Sauerstoffhaltige organische Verbindungen: Alkohole, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren	Kenntnis der jeweiligen funktionellen Gruppen und der daraus resultierenden physikalischen Eigenschaften (Siede- und Schmelzpunkte, Löslichkeit)	Alkohole: Hydroxylgruppe Aldehyde und Ketone: Carbonylgruppe Säuren: Carboxylgruppe
Reaktionen der Alkohole	Stufenweise Oxidierbarkeit zu Aldehyden /bzw. Ketonen und weiter zu Carbonsäuren	Redoxgleichungen mit Kaliumpermanganat oder Dichromat formulieren können
Nachweis der Aldehyde	Silberspiegelprobe und Fehlingreaktion beschreiben und als Reaktionsgleichung formulieren können.	Aldehyde werden zur Carbonsäuren oxidiert, dabei wird $\text{Ag}^+$ zu $\text{Ag}$ reduziert (Silberspiegel) bzw. kann auch $\text{Cu}^{2+}$ zu $\text{Cu}^+$ reduziert werden (Fehling).
Reaktionen der Carbonylgruppe	Der Kohlenstoff der Carbonylgruppe wird leicht	Aldehyde reagieren mit Alkoholen unter Bildung von

	von nukleophilen Teilchen angegriffen (nukleophile Addition).	Halbacetalen.
Carbonylverbindungen	Wichtige Bedeutung als Lösemittel und Zwischenprodukt der chemischen Industrie	Kenntnis wichtiger Vertreter: Formaldehyd (Methanal), Acetaldehyd (Ethanal), Aceton (Dimethylketon = Propanon)
Acidität der Carboxylgruppe	Das H-Atom ist polar gebunden und kann abgespalten werden (Protolyse). Es entstehen Salze.	Essigsäure (Ethansäure) ist eine schwache Säure, die in wässriger Lösung Protonen abspaltet und mit Wassermolekülen $H_3O^+$ Ionen bildet. Acetate heißen die Salze der Essigsäure.
Veresterung und Ester	Ester entstehen in einer reversiblen Reaktion aus Carbonsäure- und Alkoholmolekülen. Kenntnis der Nomenklatur und der technischen Bedeutung der Ester	Propansäureethylester entsteht aus Ethanol und Propansäure unter Wasser austritt. (Kondensation). Ester sind z. B. als Lösungsmittel, Konservierungsmittel und Aromastoffe von Bedeutung
Gärung	Unter Sauerstoffausschluss können verschieden Organismen Traubenzucker zu Ethanol und Kohlenstoffdioxid abbauen und gewinnen so Energie.	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ physiologische Wirkung des Alkohols: Organschäden, Beeinträchtigung der Sinneswahrnehmung und Reaktionsfähigkeit
chemisches Gleichgewicht	Die Esterbildung ist reversibel, d.h. umkehrbar. Viele chemische Reaktionen sind umkehrbar.	Hinreaktion: Ester bildet sich unter Wasserabspaltung (Kondensation) Rückreaktion: Spaltung des Esters durch Hydrolyse
Fette	Ester aus Glycerin und drei langkettigen Carbonsäuren	Bildung durch Kondensation, Verseifung mit Lauge liefert neben Glycerin die $Na^+/K^+$ -Salze der Fettsäuren („Seifen“)
Bedeutung der Fette	Ernährung des Menschen  nachwachsende Rohstoffe	Energieträger, hoher Brennwert, essentielle Fettsäuren besitzen Vitamincharakter Pflanzenöle als Rohstoffe für Kraftstoffherstellung und Industrie
Das Kohlenhydrat Glucose	Glucose in offenkettiger Form mit Aldehydgruppe und Alkoholgruppen in Fischer-	mehrfunktionelle Verbindung, die unter Wasseraustritt (Kondensation) eine

	Projektion zeichnen können	Ringform bildet (nukleophile Addition)
Stärke	Glucosebausteine (Monomere) treten unter Wasseraustritt zum Polysaccharid Stärke zusammen	Nähr- und Speicherstoff bei Pflanzen
Aminocarbonsäuren	Amino- und Carboxylgruppe am $\alpha$ -C-Atom	Basizität der Aminogruppe, Bildung der Zwitterionenstruktur
Proteine (Eiweiße)	Durch Kondensation bilden Aminosäuren langkettige Proteine (Makromoleküle)	Struktur der Peptidbindung
biologische Bedeutung der Proteine	Proteine sind als Bau- und Gerüststoffe sowie als Biokatalysatoren (Enzyme) von Bedeutung	Kollagen und Keratin als Baustoffe Katalase als „Protein“-Enzym

## Grundfertigkeiten

Kenntnis wichtiger Alkane, Alkene und Alkine und ihrer Benennung

Beschreibung der Bindungsverhältnisse und der Isomerieformen

Formulieren von radikalischer Substitution sowie von elektrophiler und nukleophiler Addition

Kenntnis von der Umkehrbarkeit vieler Reaktionen

Kenntnis des Kohlenstoffkreislaufs und Vorstellungen von der Rohstoff- und Energieversorgung der Menschheit

Kenntnis wichtiger sauerstoffhaltiger Verbindungen und ihres Reaktionsverhaltens

Kenntnis der Grundstruktur von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen und ihrer Bedeutung als Biomoleküle