

Chemie 10 NTG

In der Jahrgangsstufe 10 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

1. Sie kennen die wichtigsten Alkane, Alkene und Alkine, können sie benennen, ihre Bindungsverhältnisse und Molekülstrukturen beschreiben und sind sich der hier auftretenden Isomeriephänomene bewusst.
2. Sie können die radikalische Substitution sowie die elektrophile und nukleophile Addition formulieren.
3. Sie wissen, dass viele chemische Reaktionen umkehrbar sind.
4. Sie kennen den Kohlenstoffkreislauf, haben eine Vorstellung von der Rohstoff- und Energieversorgung der Menschheit und sind sich der damit zusammenhängenden Probleme bewusst.
5. Sie kennen wichtige Vertreter der sauerstoffhaltigen organischen Verbindungen sowie deren funktionelle Gruppen und können deren Eigenschaften und Reaktionsverhalten erläutern.
6. Sie kennen die Grundstruktur der Kohlenhydrate, Fette und Proteine und ihre Bedeutung als Biomoleküle.
7. Sie kennen die wichtigsten Alkane, Alkene und Alkine, können sie benennen, ihre Bindungsverhältnisse und Molekülstrukturen beschreiben und sind sich der hier auftretenden Isomeriephänomene bewusst.

1. Sie kennen die wichtigsten **Alkane, Alkene und Alkine**, können sie benennen, ihre **Bindungsverhältnisse und Molekülstrukturen** beschreiben und sind sich der hier auftretenden **Isomeriephänomene** bewusst.

1.1. Frage 1: Vergleichen Sie die Bindungsverhältnisse (Bindungsabstände, Bindungsenergie, Bindungswinkel) von Ethan, Ethen und Ethin anhand von Strukturformeln und benennen Sie zwei weitere Vertreter aus der jeweiligen homologen Reihe!

1.2. Frage 2: Erläutern Sie den Begriff „Isomerie“ mit Hilfe von Strukturformeln des Stoffes mit der Summenformel C_5H_{12} und begründen Sie die Unterschiede in den Siedetemperaturen!

1.4. Frage 3: Nennen Sie zwei strukturelle Voraussetzungen, die in Molekülen gegeben sein müssen, damit E/Z-Isomere vorliegen!

1.5. Frage 4: Begründen Sie, ob von But-1-en und 2-Methylpropan jeweils E/Z-Isomere auftreten!

1.3. Frage 5: Zeichnen Sie die Strukturformeln der folgenden Verbindungen und ordnen Sie die jeweilige Stoffklasse zu!

a) 3-Ethyl-2-methylhexan

c) 3-Methyl-pent-1-in

e) Cyclohexan

b) 2,2-Dichlor-3-methyl-4-propylheptan

d) (Z)-But-2-en und (E)-But-2-en

f) Buta-1,3-dien

2. Sie können die **radikalische Substitution** sowie die **elektrophile und nukleophile Addition** formulieren.

2.1. Frage 6: Formulieren Sie die Strukturformelgleichung für die Reaktion von Methan mit Chlorgas bei Belichtung und ordnen Sie der Reaktion einen Mechanismus zu!

2.2. Frage 7: Führen Sie die Einzelschritte der radikalischen Substitution an einem Beispiel in der richtigen Reihenfolge auf!

2.3. Frage 8: Erstellen Sie die Strukturformelgleichung der Reaktion von Ethen mit Bromwasser, benennen Sie den Reaktionsmechanismus und führen Sie relevante Zwischenstufen mit allgemeinen Begriffen auf!

2.4. Frage 9: Erstellen Sie die Strukturformelgleichung der Reaktion von Ethanal mit Methanol unter Säurekatalyse zum Halbacetal!

2.5. Frage 10: Begründen Sie den Mechanismus der Reaktion von Carbonylverbindungen mit Alkanolen aus dem Molekülbau!

3. Sie wissen, dass viele chemische Reaktionen **umkehrbar** sind.

3.1. Frage 11: Fassen Sie das „Prinzip vom kleinsten Zwang“ von Le Chatelier in eigene Worte. Erläutern Sie, was Le Chatelier unter diesen „Zwängen“ in der Chemie versteht!

3.2. Frage 12: Formulieren Sie die Strukturformelgleichung für die Synthese und die Spaltung von Methylethanoat und

3.3. Frage 13: Erklären Sie den Unterschied zwischen Kondensation und Hydrolyse einer Esterverbindung!

3.4. Frage 14: $1 \text{ (Mol) N}_2 + 3 \text{ (Mol) H}_2 \rightarrow 2 \text{ (Mol) NH}_3$ $\Delta H_R = -92,5 \text{ kJ/mol}$; 1 Molvolumen = 22,4 l/mol

Erläutern Sie die Auswirkung von Stoffmengenkonzentration, Temperatur, Druck und eines Katalysators auf das chemische Gleichgewicht dieser Reaktion (Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch-Verfahren)!

3.5. Frage 15: Erläutern Sie kurz, wie die „Umkehrbarkeit“ und die „Verschiebung von Gleichgewichten“ bei chemischen Reaktionen zusammenhängen!

4. Sie kennen den **Kohlenstoffkreislauf**, haben eine Vorstellung von der **Rohstoff- und Energieversorgung der Menschheit** und sind sich der damit zusammenhängenden Probleme bewusst.

4.1. Frage 16: Erläutern Sie für den Kohlenstoffkreislauf Zusammenhänge zwischen Atmosphäre, Lithosphäre und Biosphäre!

4.2. Frage 17: Erläutern Sie das Prinzip der fraktionierten Destillation von Erdöl!

4.3. Frage 18: Nennen Sie fünf Produkte, die aus Erdöl hergestellt werden!

4.4. Frage 19: Erklären Sie kurz drei Probleme, die sich bei der Verbrennung von Erdölprodukten ergeben!

5. Sie kennen wichtige Vertreter der **sauerstoffhaltigen organischen Verbindungen** sowie deren **funktionelle Gruppen** und können deren **Eigenschaften und Reaktionsverhalten** erläutern.

5.1. Frage 20: Stellen Sie alle Oxidationsprodukte primärer und sekundärer Alkanole als allgemeine Strukturformel dar, benennen Sie die funktionellen Gruppen und ordnen Sie den Produkten eine Stoffklassen zu!

5.2. Frage 21: Erstellen Sie die eine vollständige Redoxreaktion mit Teilgleichungen zur Unterscheidung von Propanal und Propanon!

5.3. Frage 22: Formulieren Sie die Reaktion von Ethansäure mit Natriumhydroxid-Lösung und erklären Sie den Reaktionstyp!

5.4. Frage 23: Begründen Sie die unterschiedlichen Siedetemperaturen von Propan, Propansäure und Propan-2-on (Unterschiede in der Molekülmasse können vernachlässigt werden)!

6. Sie kennen die **Grundstruktur der Kohlenhydrate, Fette und Proteine** und ihre Bedeutung als Biomoleküle.

6.1. Frage 24: Zeichnen Sie ein Fettmolekül, das 2/3 Stearinsäure und 1/3 Ölsäure enthält und schließen Sie auf den Aggregatzustand bei 20°C!

6.2. Frage 25: Ordnen Sie die Glucose innerhalb der Stoffklasse der Kohlenhydrate ein (z.B. Anzahl der C-Atome, funktionelle Gruppe, Anzahl der Einzelbausteine)!

6.3. Frage 26: Zeichnen Sie die Fischer-Projektion (offenkettige Form) und die Haworth-Projektion (Ringform) der α -D-Glucose!

6.4. Frage 27: Vergleichen Sie Maltose (Malzzucker) und Stärke hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften und des chemischen Baus!

6.5. Frage 28: Erstellen Sie die Strukturformel eines Tripeptids aus den Aminosäuren Alanin (R=-CH₃), Serin (R=-CH₂-OH) und Asparaginsäure (R=-CH₂-COOH)!

6.6. Frage 29: Begründen Sie die einfache Ernährungsregel, sich möglichst vielseitig zu ernähren!

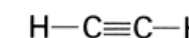
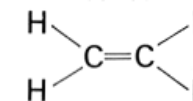
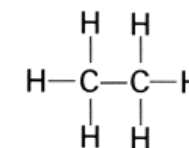
6.7. Frage 30: Führen Sie für Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette je zwei biologische Funktionen an!

Grundwissen
Chemie 10 NTG
1/30

1. Vergleichen Sie die **Bindungsverhältnisse** (Bindungsabstand, Bindungsenergie, Bindungswinkel) von **Ethan**, **Ethen** und **Ethin** anhand von Strukturformeln!
2. Benennen Sie zwei weitere Vertreter aus der jeweiligen **homologen Reihe**!

Ethan → Ethen → Ethin

- **Bindungsabstand:** nimmt ab
- **Bindungsenergie:** nimmt zu
- **Bindungswinkel:** 109,5°, 120°, 180°



Grundwissen
Chemie 10 NTG
2/30

1. Erläutern Sie den Begriff „**Isomerie**“ mit Hilfe von Strukturformeln der Stoffe mit der Summenformel **C₅H₁₀**!
2. Begründen Sie die Unterschiede in den **Siedetemperaturen** der Isomere!

Isomerie: Auftreten von Verbindungen mit identischer Summenformel und Molekülmasse, aber unterschiedlichen Strukturformeln und unterscheidbaren Stoffeigenschaften

n-Pentan > 2-Methylbutan > 2,2-Dimethylpropan

Die Siedetemperatur nimmt mit zunehmenden **Verzweigungsgrad** ab, da durch geringere **Moleküloberfläche** schwächere **Van-der-Waals-Kräfte**.

Grundwissen
Chemie 10 NTG
3/30

Nennen Sie zwei strukturelle Voraussetzungen, die in Molekülen gegeben sein müssen, damit **E/Z-Isomere** vorliegen!

- **Doppelbindung** und damit Aufhebung der freien Drehbarkeit um die C=C Kohlenstoffbindungsachse
- Von H-Atomen unterscheidbare **Substituenten** an den beiden C-Atomen der Doppelbindung

Grundwissen
Chemie 10 NTG
4/30

Begründen Sie, ob von But-1-en und 2-Methylpropan jeweils **E/Z-Isomere** auftreten!

Bei **keiner** der beiden Verbindungen liegt E/Z-Isomerie vor:

But-1-en: Doppelbindung, jedoch **keine unterscheidbaren Substituenten** (nur H-Atome)

2-Methylpropan: **Keine Doppelbindung**, damit **freie Drehbarkeit** um die C-C-Bindungsachsen

Grundwissen
Chemie 10 NTG
 5/30

Zeichnen Sie die **Strukturformeln** der folgenden Verbindungen und ordnen Sie den Verbindungen die jeweilige **Stoffklasse** zu!

- a) 3-Ethyl-2-methylhexan d) 3-Methylpent-1-in
 b) Cyclohexan e) (Z)-But-2-en / (E)-But-2-en
 c) 2,2-Dichlor-3-methyl-4-propylheptan f) Buta-1,3-dien

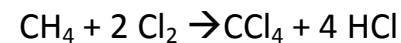
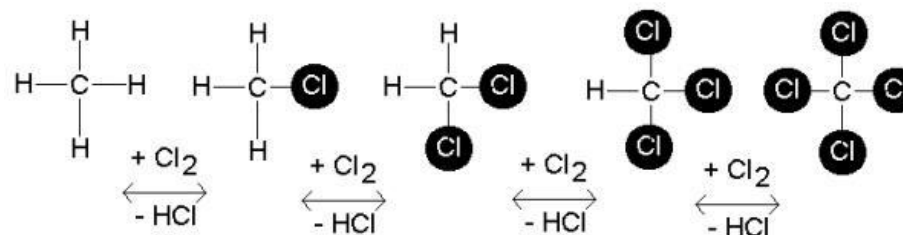
Strukturformel oder Halbstrukturformel nach Nomenklaturregeln

- a) Alkan (gesättigt, verzweigt) b) Cycloalkan (gesättigt, zyklisch),
 c) Alkan (gesättigt, verzweigt, mit Substituenten),
 d) Alkin (ungesättigt, verzweigt) e) Alken (ungesättigt, E-Z-Isomerie)
 f) Alken (ungesättigt, zwei Doppelbindungen, Dien)

Grundwissen
Chemie 10 NTG
 6/30

- Formulieren Sie die **Strukturformelgleichung** für die vollständige **Reaktion von Methan mit Chlorgas bei Belichtung!**
- ordnen Sie der Reaktion einen **Mechanismus** zu!

Radikalische Substitution



Grundwissen
Chemie 10 NTG
 7/30

Führen Sie die **Einzelschritte der radikalischen Substitution** an einem Beispiel in der richtigen Reihenfolge auf!

Radikalische Substitution z.B. Ethan

1. Startreaktion

Spaltung des Chlor-Moleküls in **Radikale** durch **Licht**
 $\text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow \text{Cl}\cdot + \cdot\text{Cl}$

2. Kettenreaktion

Entstehung eines Alkyl-Radikals: $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}\cdot \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\cdot + \text{HBr}$
 Neubildung des Brom-Radikals: $\text{C}_2\text{H}_5\cdot + \text{Br}-\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{Br}\cdot$

3. Abbruchreaktionen Reaktion zweier Radikale z.B.

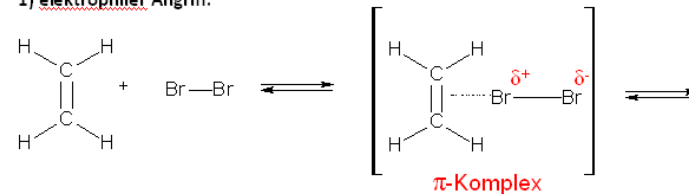
$\text{C}_2\text{H}_5\cdot + \text{Br}\cdot \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$; $\text{Br}\cdot + \text{Br}\cdot \rightarrow \text{Br}_2$; $\text{C}_2\text{H}_5\cdot + \text{C}_2\text{H}_5\cdot \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$

Grundwissen
Chemie 10 NTG
 8/30

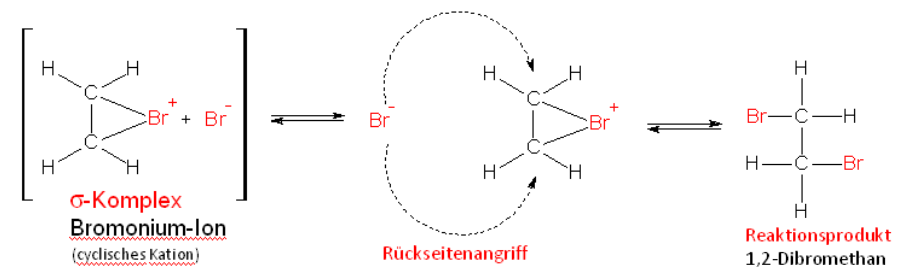
1. Erstellen Sie die **Strukturformelgleichung** der **Reaktion von Ethen mit Bromwasser!**
2. Führen Sie **relevante Zwischenstufen** mit allgemeinen Begriffen auf!
3. Benennen Sie den **Reaktionsmechanismus!**

Elektrophile Addition

1) elektrophiler Angriff:



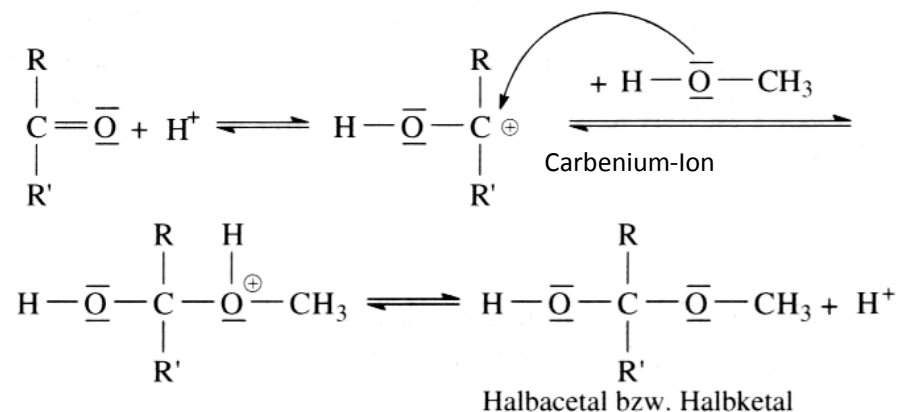
2) nukleophiler Angriff:



Grundwissen
Chemie 10 NTG
 9/30

Erstellen Sie die **Strukturformelgleichung** der **Reaktion von Ethanal mit Methanol** unter Säurekatalyse zum **Halbacetal!**

Nukleophile Addition

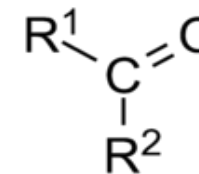


Grundwissen
Chemie 10 NTG
 10/30

Begründen Sie den **Mechanismus der Reaktion von Carbonylverbindungen mit Alkanolen** aus dem Molekülbau!

Nukleophile Addition an die Carbonylgruppe

Das C-Atom der **Carbonylgruppe** ist auf Grund der stark elektronenziehenden Wirkung des O-Atoms (hohe Elektronegativität) **positiv polarisiert**.



Es wirkt daher als **Elektrophil** und kann von **nukleophilen Teilchen** angegriffen werden (Alkanole besitzen freie Elektronenpaare an der Hydroxyl-Gruppe).

Grundwissen
Chemie 10 NTG
11/30

1. Fassen Sie das „**Prinzip vom kleinsten Zwang**“ von Le Chatelier in eigene Worte!
2. Erläutern Sie, was Le Chatelier unter diesen **Zwängen** in der Chemie versteht!

Übt man auf ein System, das sich im **chemischen Gleichgewicht** befindet, einen Zwang durch Änderung der **äußeren Bedingungen** aus, so stellt sich infolge dieser Störung des Gleichgewichts ein neues Gleichgewicht ein, das dem Zwang ausweicht.

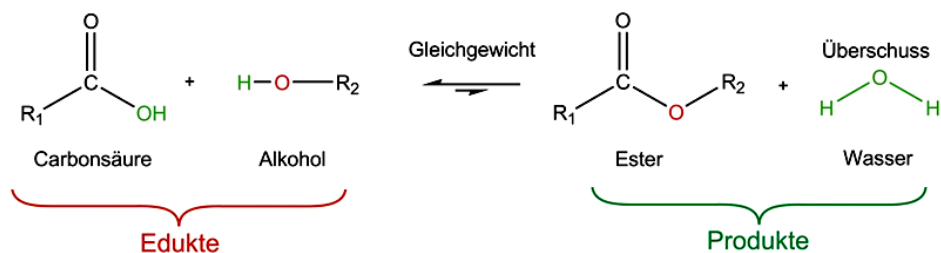
Zwänge in der Chemie z.B.

Stoffmengenkonzentration, Temperatur, Druck
nicht: Katalysator (nur Einfluss auf Geschwindigkeit)

Grundwissen
Chemie 10 NTG
12/30

Formulieren Sie die **Synthese von Methylethanoat** (=Essigsäuremethylester)!

Synthese von Methylethanoat
(=Essigsäuremethylester)



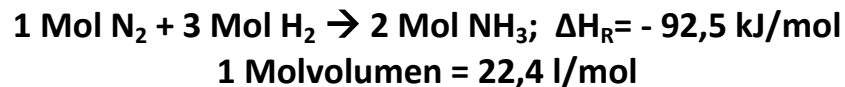
Grundwissen
Chemie 10 NTG
13/30

Erklären Sie den Unterschied zwischen einer **Kondensation** und **Hydrolyse**
z.B. bei einer Esterbindung!

Reversible chemische Reaktion. Estersynthese- und Hydrolyse hängen vom chemischen Gleichgewicht ab:

- **Kondensation:** Reaktion (**Estersynthese**) unter Abspaltung von Wassermolekülen
- **Hydrolyse:** Rückreaktion (**Esterspaltung**) unter Aufnahme von Wassermolekülen

Grundwissen
Chemie 10 NTG
14/30



Erläutern Sie die Auswirkung von **Stoffmengenkonzentration**, **Temperatur**, **Druck** und eines **Katalysators** auf das **chemische Gleichgewicht** dieser Reaktion
(Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch-Verfahren)!

Verschiebung des chemischen Gleichgewichts z.B.:

- **Temperaturerhöhung:** Gleichgewicht zur Eduktseite, da exotherme Reaktion (Zerfall des Produkts)
- **Druckerhöhung:** Gleichgewicht zur Produktseite, da volumenvermindernde Reaktion (4 Mol : 2 Mol)
- **Erhöhung der Eduktkonzentration:** Gleichgewicht zur Produktseite, um Edukte zu verbrauchen
- **Katalysatoren:** kein Einfluss auf Lage; beschleunigen lediglich die Einstellung des chemischen Gleichgewichts

Grundwissen
Chemie 10 NTG
15/30

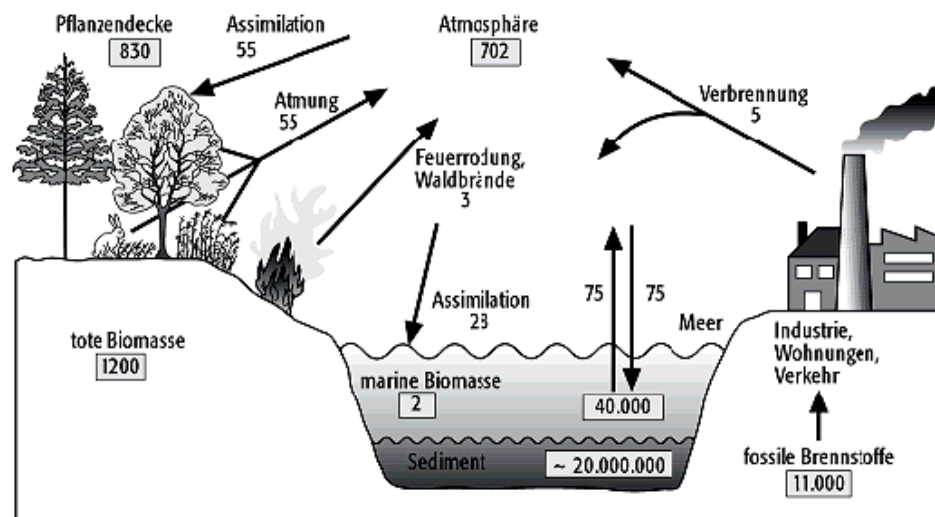
Erläutern Sie kurz, wie die „**Umkehrbarkeit**“ und die „**Verschiebung von Gleichgewichten**“ bei chemischen Reaktionen zusammenhängen!

In einem geschlossenen System sind chemische Reaktionen vom Grundprinzip her umkehrbar. In welche Richtung eine chemische Reaktion verläuft hängt von den **Reaktionsbedingungen** ab (z.B. Stoffmengenkonzentration, Temperatur, Druck).

Die Umkehrung einer Reaktion ist praktisch ein Extremfall der Verschiebung des chemischen Gleichgewichts durch äußere Einflüsse.

Grundwissen
Chemie 10 NTG
16/30

Erläutern Sie für den **Kohlenstoffkreislauf** Zusammenhänge zwischen Atmosphäre, Lithosphäre und Biosphäre!



Grundwissen
Chemie 10 NTG
17/30

Erläutern Sie das Prinzip der **fraktionierten Destillation** von Erdöl!

Fraktionierte Destillation

Verfahren zur Auftrennung von Stoffgemischen:

Rohöl wird in Fraktionen verschiedener Siedebereiche aufgetrennt. Schwere, hochsiedende Bestandteile sammeln sich unten, leichte, niedrigsiedende Stoffe steigen durch die Glockenböden nach oben.

Physikalische Größe für die Stofftrennung ist der **Siedepunkt** der unterschiedlichen Substanzen.

Grundwissen
Chemie 10 NTG
18/30

Nennen Sie mindestens **fünf Produkte**, die aus **Erdöl** hergestellt werden können!

1. **Kosmetika** (Cremes, Parfum, Makeup)
2. **Tenside** (Flüssigseife, Waschmittel, Shampoo, Spülmittel)
3. **Kunststoffe** (Verpackung, GebrauchNTGgegenstände, Kleidung)
4. **Brenn- und Kraftstoffe** (Benzin, Diesel, Heizöl, Flüssiggas)
5. **Pharmaka** (Medikamente, Impfstoffe, Lebensmittelzusätze)
6. **Pestizide** (Insektizide, Fungizide, Herbizide)
7. **Farbstoffe** (Farben und Lacke, Textilfärbung, Indikatoren)

Grundwissen
Chemie 10 NTG
19/30

Erklären Sie kurz **drei Probleme**, die sich bei der **Verbrennung von Erdölprodukten** ergeben!

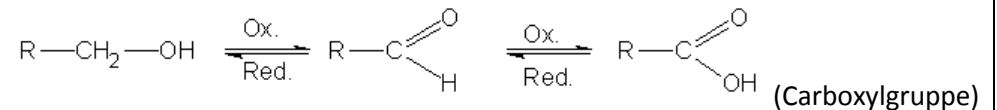
Kritische Aspekte z.B.:

- Umweltgefährdung- und Verschmutzung
- Treibhauseffekt und Klimaerwärmung
- CFKW und Ozonproblematik
- Energiebilanz bei der Herstellung
- Abhängigkeit von Firmenmonopolen oder politisch instabilen Ölstaaten
- verzögerte Förderung von regenerativen Energiequellen

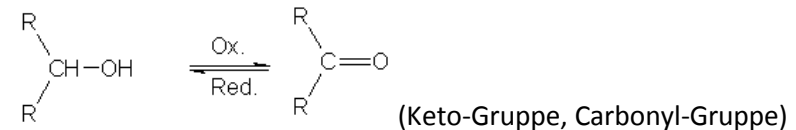
Grundwissen
Chemie 10 NTG
20/30

1. Stellen Sie alle **Oxidationsprodukte** primärer und sekundärer **Alkanole** als allgemeine Strukturformel dar!
2. Benennen Sie die **funktionellen Gruppen** und die Produkte **Stoffklassen** zu!

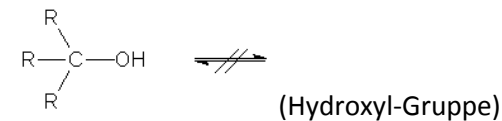
- **primäre Alkohole** werden über **Aldehyde** zu **Carbonsäuren** oxidiert



- **sekundäre Alkohole** werden zu **Ketonen** oxidiert



- **tertiäre Alkohole** zeigen *keine* Reaktion;
Oxidation zu CO_2 und H_2O unter Zerstörung der Molekülstruktur möglich



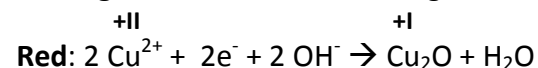
Grundwissen
Chemie 10 NTG
 21/30

Erstellen Sie die eine vollständige **Redoxreaktion** mit Teilgleichungen zur Unterscheidung von **Propanal und Propanon!**

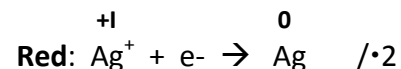
Nur Propan-1-al (Aldehyd) lässt sich zur Carbonsäure oxidieren, Propan-2-on (Keton) nicht:



Fehling-Probe mit CuSO_4 -Lösung: rotbrauner Niederschlag von Cu_2O



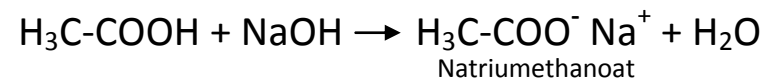
Tollensprobe mit AgNO_3 -Lösung: Silberspiegel



Grundwissen
Chemie 10 NTG
 22/30

Formulieren Sie die Reaktion von **Ethansäure mit Natriumhydroxid-Lösung** und erklären Sie den Reaktionstyp!

Bei **Ethansäure** erfolgt eine **Protolysereaktion** (Neutralisation und Salzbildung):



- Elektronenziehende Wirkung der Carbonyl-Gruppe (**-I-Effekt**)
- **Mesomeriestabilisierung** des Carboxylat-Anions (zwei Grenzstrukturformeln)

Grundwissen
Chemie 10 NTG
23/30

Begründen Sie die unterschiedlichen **Siedetemperaturen** von **Propan**, **Propansäure** und **Propanon** (Unterschiede in der Molekülmasse können vernachlässigt werden)!

Anordnung der Siedetemperaturen:

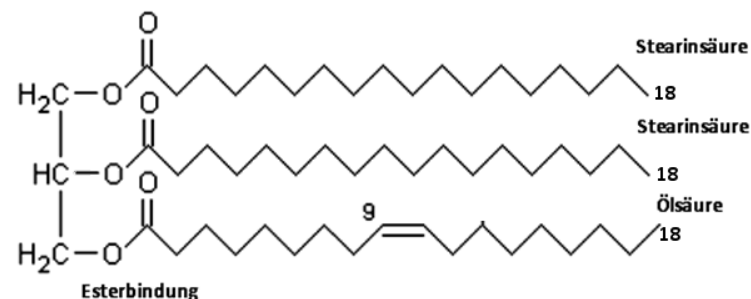
Propan < Propanon < Propansäure

- **Propan:** schwache Van-der-Waals-Kräfte, da unpolares Molekül
- **Propanon:** Dipol-Kräfte im Bereich der polaren Carbonylgruppe
- **Propansäure:** Wasserstoffbrückenbindungen durch stark polare Hydroxylgruppen, Dimerisierung

Grundwissen
Chemie 10 NTG
24/30

Zeichnen Sie ein **Fettmolekül**, das 2/3 Stearinsäure und 1/3 Ölsäure enthält und schließen Sie auf den **Aggregatzustand** bei 20°C!

Triglycerid (Esterbindung)



Das Fett hat bei Raumtemperatur eine **feste / streichfähige Konsistenz**, da der Anteil **gesättigter Fettsäuren** überwiegt → starke zwischenmolekulare Kräfte und leichtes Einfügen in ein Molekülgitter (wenige Doppelbindungen in Z-Konfiguration)

Grundwissen
Chemie 10 NTG
25/30

Ordnen Sie die **Glucose** innerhalb der Stoffklasse der Kohlenhydrate ein!

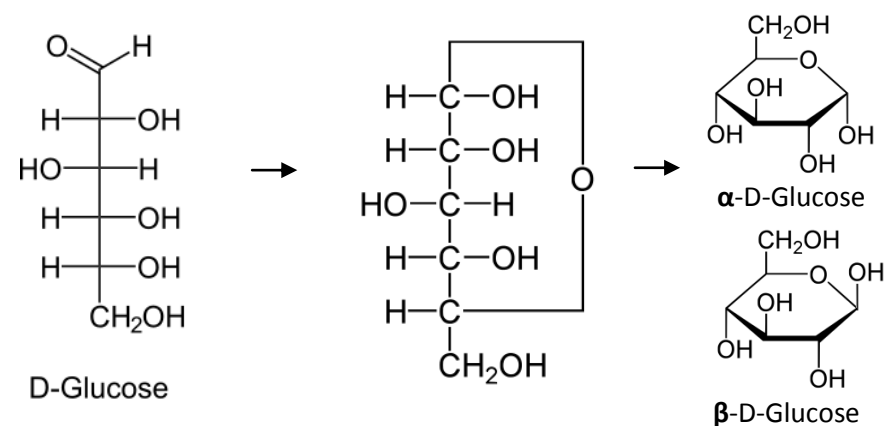
(z.B. Anzahl der C-Atome, funktionelle Gruppe, Anzahl der Einzelbausteine)

- **Anzahl der C-Atome:** 6 → Hexose
- **Funktionelle Gruppe:** Aldehyd-Gruppe → Aldose
- **Anzahl der Einzelbausteine:** Einfachzucker, Monosaccharid

Grundwissen
Chemie 10 NTG
26/30

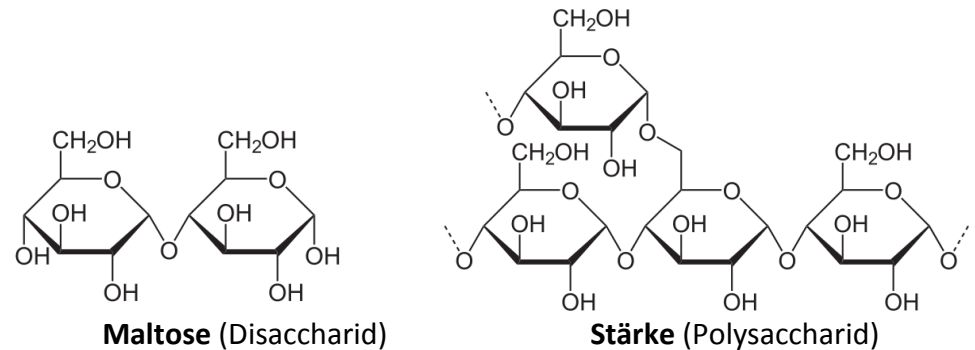
Zeichnen Sie die **Fischer-Projektion** (offenkettige Form) und die **Haworth-Projektion** (Ringform) der **α -D-Glucose!**

Ringschluss als **nukleophile Addition** der Hydroxylgruppe von **C₅** an die Carbonylgruppe von **C₁** (Halbacetal):



Grundwissen
Chemie 10 NTG
 27/30

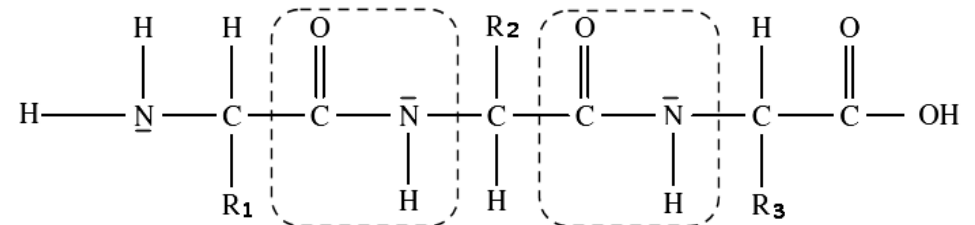
Vergleichen Sie **Maltose (Malzzucker)** und **Stärke** hinsichtlich ihrer **physikalischen Eigenschaften** und des **chemischen Baus!**



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • kristallin • wasserlöslich, polar • süßer Geschmack • Abbauprodukt der Stärke | <ul style="list-style-type: none"> • amorph • unlöslich • kein Geschmack • Speicherstoff bei Pflanzen |
|--|---|

Grundwissen
Chemie 10 NTG
 28/30

Erstellen Sie die Strukturformel eines **Tripeptids** aus den **Aminosäuren** Alanin ($R_1 = -CH_3$), Serin ($R_2 = -CH_2-OH$) und Asparaginsäure ($R_3 = -CH_2-COOH$)!



Peptidbindung durch Reaktion von **Aminogruppe** und **Carboxylgruppe** unter Abspaltung von Wasser

Alanin ($R_1 = -CH_3$), Serin ($R_2 = -CH_2-OH$),
 Asparaginsäure ($R_3 = -CH_2-COOH$)

Grundwissen
Chemie 10 NTG
29/30

Begründen Sie die einfache **Ernährungsregel**, sich möglichst **vielseitig** zu ernähren!

Bei vielseitiger Ernährung ist die Versorgung des Körpers mit **Kohlenhydraten**, gesättigten und ungesättigten **Fetten** (mehrfach ungesättigte essentiell), **Proteinen** mit allen 20 **Aminosäuren** (8 Essentiell), **Vitaminen** und **Mineralstoffen** eher gewährleistet.

Bei einseitiger Kost steigt das Risiko für **Fehl- und Mangelernährung** und damit das Risiko von gesundheitlichen Folgen.

Grundwissen
Chemie 10 NTG
30/30

Führen Sie für **Kohlenhydrate**, **Proteine** und **Fette** je zwei **biologische Funktionen** an!

- **Kohlenhydrate:**
z.B. Energiestoffwechsel (Glucose, Stärke)
Baustoffe bei Pflanzen (Zellulose)
- **Proteine:**
z.B. Baustoffwechsel (Muskelmasse, Haut, Haare)
Enzyme als Biokatalysatoren
- **Fette:**
z.B. **Energiestoffwechsel** (Speicherfett)
Polsterfett, Wärmeisolierung, Biomembranen