

Ph.

1. NENNEN SIE DIE DREI WESENTLICHEN ARTEN DER CHEMISCHEN BINDUNG UND ERLÄUTERN SIE DEREN CHARAKTERISTIKEN

- Atome gehen chemische Bindungen ein, um mit Hilfe von Elektronenübertragung die Edelgaskonfiguration zu erreichen. ✓
- Mit Ausnahme von Wasserstoff (H) und Helium (He) ist dies erreicht, wenn das Atom 8 Außenelektronen (Oktettregel) erhalten hat. ✓
- Edeltgase gehen keine Bindung ein.
- Es gibt drei Arten von chemischen Bindungen:
 - Ionenbindung
 - Atombindung
 - Metallbindung ✓
- Metallbindung:
 - Metalle reagieren untereinander
 - Metalle haben relativ niedrige Ionisierungsenergien und niedrige Elektronegativitäten.
 - Sie geben ihre Außenelektronen relativ leicht ab, um die Edelgaskonfiguration zu bekommen.
 - Im Metallgitter sind die positiv geladenen Ionen angeordnet, während die von den Metallatomen abgegebenen negativ geladenen Elektronen ein Elektronengas bilden.
 - Die Elektronen können sich als Elektronengas frei durch das Metallgitter bewegen, indem sie auf Zwischengitterplätzen umherwandern.
 - Das negativ geladene Elektronengas hält die positiv geladenen Ionen zusammen.
 - Metalle haben Leitereigenschaften
sind biegsam
haben relativ hohe Schmelz- und Siedepunkte.
- Ionenbindung:
 - Metalle reagieren mit Nichtmetallen. *Wo*
 - Ionenbindungen entstehen durch Elektronenübertragung vom Metallatom zum Nichtmetallatom.
 - Metalle haben eine geringe Elektronegativität.
 - Sie erreichen die Edelgaskonfiguration durch Abgabe von Außenelektronen. Die Metallionen sind dann positiv geladene Kationen.
 - Nichtmetallatome erreichen die Edelgaskonfiguration durch Aufnahme von Elektronen. Sie sind dann negativ geladene Anionen.
 - Bei der Ionenbindung bilden Metallionen mit den Nichtmetallionen ein Ionenkristallgitter, in dem Kationen und Anionen regelmäßig angeordnet sind.
 - Die elektrostatische Anziehung zwischen den entgegengesetzt geladenen Ionen hält das Kristall zusammen.
 - Ionenbindungen sind in Wasser leicht löslich
leiten nur im flüssigen Zustand
haben einen hohen Schmelzpunkt
 - Beispiel: $\text{Na} + \text{Cl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

= Atombindung:

- Nichtmetalle reagieren untereinander.
- Durch Elektronenpaarbindung, also durch das Teilen von gemeinsam bindenden Elektronenpaaren erreichen Nichtmetallatome untereinander die Edelgaskonfiguration (Überlappen von Hybridorbitalen).
- Es gibt
Einfach-,
Doppel- und
Dreifachbindungen.
- Hybridorbitale zeigen Bindungsart und räumliche Gestalt an:
 - ⇒ sp³ hybridisiert: 109° Bindungswinkel tetraedische Anordnung
 - ⇒ sp² hybridisiert: 120° Bindungswinkel trigonal planare Anordnung
 - ⇒ sp hybridisiert: 180° Bindungswinkel lineare Anordnung
- Atombindungen haben niedrige Schmelz- und Siedepunkte.

4

2. EIN PFLANZENSCHUTZMITTEL P WERDE NACH REAKTION ERSTER ORDNUNG ABGEBAUT. SEINE ANFANGSKONZENTRATION SEI $[P]_0$, SEINE HALBWERTZEIT $t_{1/2}$ SEI 3 TAGE. NACH WELCHER ZEIT SIND 99% ABGEBAUT? ENTWICKELN SIE ALLE ZUR LÖSUNG NOTWENDIGEN GLEICHUNGEN AUS DEM ZEITGESETZ $[P]_t$.

Zeitgesetz: $P(t) = P(0) \cdot e^{-k \cdot t}$

- [k = Geschwindigkeitskonstante (substanzspezifisch)
- t = Zeit
- e = (natürlicher log) (ist das nicht die Eulersche Zahl???)
- $P(t)$ = Konzentration zu beliebigem Zeitpunkt (t)
- $P(0)$ = Anfangskonzentration (t ≡ 0)]

Halbwertzeit $t_{1/2}$?

Lösung:

$$P(t) = P(0) \cdot e^{-k \cdot t}$$

$$\Rightarrow \frac{P(t)}{P(0)} = e^{-k \cdot t}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{P(t)}{P(0)} = -k \cdot t$$

für $t = t_{1/2}$ gilt:

$$P(t) = \frac{P(0)}{2}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{P(t)}{P(0)} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow \ln \frac{P(0)}{P(0) \cdot 2} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow \ln \frac{1}{2} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow -\ln 2 = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow -k = -\frac{\ln 2}{t}$$

$$\Rightarrow k = \frac{\ln 2}{t} \quad | \text{ einsetzen}$$

$$\Rightarrow k = \frac{\ln 2}{3}$$

⇒ k ≈ 0,2310

99 % abgebaut ⇒ P(t) = P(0)/100; 1 % noch vorhanden

P(t) = P(0) · e^{-k·t}

⇒ P(t)/P(0) = e^{-k·t}

⇒ ln P(t)/P(0) = -k · t

[k [Zeit⁻¹]]

⇒ ln P(0)/100 · P(0) = -k · t

⇒ ln 1/100 = -k · t

⇒ -ln 100 = -k · t

⇒ t = (-ln 100) / -k

⇒ t = ln 100 / k

⇒ k = ln 2 / t

t ½ = 3 Tage

⇒ k = ln 2 / 3

3 T = 50 %

⇒ k ≈ 0,2310

6 T = 25 %

⇒ t = ln 100 / k

9 T = 12,5 %

⇒ t = (ln 100 / ln 2) · 3

12 T = 6,25 %

⇒ t ≈ 19,931512

15 T = 3,125 %

⇒

18 T = 1,5625 %

⇒

21 T = 0,78 %

∴ einer Halbwertszeit von drei Tagen sind 1 % des Mittels nach 19,9315 Tagen, also nach ca. 20 Tagen vorhanden.

- 1. EIN PFLANZENSCHUTZMITTEL WIRD NACH EINEM GESCHWINDIGKEITSGESETZ 1. ORDNUNG ABGEBAUT. DIE HALBWERTZEIT SOLL 5 TAGE BETRAGEN.
- 2. FORMULIEREN SIE DAS ZEITGESETZ P(t) UND LÖSEN SIE NACH DER GESCHWINDIGKEITSKONSTANTE K AUF.
- 3. NACH WIEVIEL TAGEN SIND 90 % DES PFLANZENSCHUTZMITTELS ABGEBAUT?

Zeitgesetz: P(t) = P(0) · e^{-k·t}

- [k = Geschwindigkeitskonstante (substanzspezifisch)
- t = Zeit
- e = (natürlicher log) (ist das nicht die Eulersche Zahl???)
- P(t) = Konzentration zu beliebigem Zeitpunkt (t)
- P(0) = Anfangskonzentration (t = 0)]

Lösung:

$$P(t) = P(0) \cdot e^{-k \cdot t}$$

$$\Rightarrow \frac{P(t)}{P(0)} = e^{-k \cdot t}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{P(t)}{P(0)} = -k \cdot t$$

für $t = t_{1/2}$ gilt:

$$P(t) = \frac{P(0)}{2}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{P(t)}{P(0)} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow \ln \frac{P(0)}{P(0) \cdot 2} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow \ln \frac{1}{2} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow -\ln 2 = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow -k = -\frac{\ln 2}{t}$$

$$\Rightarrow k = \frac{\ln 2}{t}$$

| einsetzen

$$\Rightarrow \left[k = \frac{\ln 2}{5} \right]$$

$$\Rightarrow k \approx 0,1386$$

b) 90 % abgebaut, 10 % noch vorhanden

$$\Rightarrow P(t) = \frac{P(0)}{10}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{P(t)}{P(0)} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow \ln \frac{1}{10} = -k \cdot t$$

$$\Rightarrow t = \frac{\ln 10}{k}$$

$$\Rightarrow t = \frac{\ln 10 \cdot 5}{\ln 2}$$

$$\Rightarrow t \approx 16,6 \text{ Tage}$$

4. EIN IDEALES GAS DER MENGE n NIMMT BEI EINER TEMPERATUR $T = 300 \text{ K}$ UND EINEM DRUCK $P = 1 \text{ ATM}$ EIN VOLUMEN $V = 1 \text{ L}$ EIN. GEBEN SIE DAS VOLUMEN DIESER GASMENGE BEI $T = 600 \text{ K}$ UND $P = 2 \text{ ATM}$ AN. GASGESETZ EXPLIZIT AUFSCHREIBEN!

Gasgesetz (ideales Gas): $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ p = Druck [Atm] V = Volumen [ml] oder [l] n = Stoffmenge [mol] R = Gaskonstante T = absolute Temperatur in Kelvin [K]

Anfangszustand:

$n = \text{konstant}$
 $R = \text{konstant}$
 $T_1 = 300 \text{ K}$
 $p_1 = 1 \text{ atm}$
 $V_1 = 1 \text{ l}$

Endzustand:

$T_2 = 600 \text{ K}$
 $p_2 = 2 \text{ atm}$
 $V_2 = ?$

$$\text{I } p_1 \cdot V_1 = n \cdot R \cdot T_1$$
$$\text{II } p_2 \cdot V_2 = n \cdot R \cdot T_2$$

$$\Rightarrow \text{I } n \cdot R = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1}$$

$$\text{II } n \cdot R = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{p_2 \cdot T_1}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{1 \text{ atm} \cdot 1 \text{ l} \cdot 600 \text{ K}}{2 \text{ atm} \cdot 300 \text{ K}}$$

$$\Rightarrow V_2 = 1 \text{ l}$$

5. EIN IDEALES GAS DER MENGE n NEHME BEI EINER TEMPERATUR VON 0°C UND EINEM DRUCK VON 1 atm EIN VOLUMEN VON 1 liter EIN. WELCHER DRUCK STELLT SICH EIN, WENN MAN DIESELBE GASMENGE AUF 2 liter EXPANDIERT UND DIE TEMPERATUR AUF 273°C ERHÖHT? SCHREIBEN SIE DAS ZUGRUNDELIEGENDE GASGESETZ EXPLIZIT AUF UND ERLÄUTERN SIE DEN LÖSUNGSWEG.

Gasgesetz (ideales Gas): $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

p = Druck [atm]
 V = Volumen [ml] oder [l]
 n = Stoffmenge [mol]
 R = Gaskonstante
 T = absolute Temperatur in Kelvin [K]

Anfangszustand:

$n = \text{konstant}$
 $R = \text{konstant}$
 $T_1 = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$
 $V_1 = 1 \text{ l}$
 $p_1 = 1 \text{ atm}$

Endzustand:

$T_2 = 273^\circ\text{C} = 2 \cdot 273 \text{ K}$
 $V_2 = 2 \text{ l}$
 $p_2 = ?$

$$\text{I } p_1 \cdot V_1 = n \cdot R \cdot T_1$$
$$\text{II } p_2 \cdot V_2 = n \cdot R \cdot T_2$$

$$\Rightarrow \text{I } n \cdot R = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1}$$

$$\text{II } n \cdot R = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{V_2 \cdot T_1}$$

$$\Rightarrow p_2 = \frac{1 \text{ Atm} \cdot 1 \cdot 2 \cdot 273 \text{ K}}{2 \cdot 273 \text{ K}}$$

\Rightarrow Der neue Druck ist gleich dem alten Druck!

6. WIE IST DER PH-WERT DEFINIERT?

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \quad [\text{mol/l}]$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \quad [\text{mol/l}]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

Ionenprodukt des Wassers:

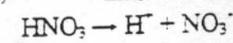


$$K = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] \quad | = \text{Massenwirkungsgesetz}$$

$$K_{\text{w}} = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{l}^2 \quad | = \text{Ionenprodukt des Wassers}$$

Berechnen Sie die pH-Werte unter Annahme vollständiger Dissoziation:

a) 1,00 M Salpetersäure [HNO_3]

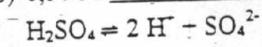


$$[\text{H}^+] = 1,00 \text{ mol/l}$$

$$\text{pH} = -\log(1,0)$$

$$\text{pH} = 0$$

b) 0,50 M Schwefelsäure [H_2SO_4]

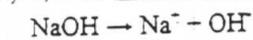


$$[\text{H}^+] = 2 \cdot 0,5 \text{ mol/l}$$

$$\text{pH} = -\log(1,0)$$

$$\text{pH} = 0$$

c) 0,01 M Natriumhydroxid-Lösung [NaOH]



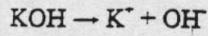
$$\text{Ionenprodukt des Wassers: } K_{\text{w}} = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{l}^2$$

$$[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ mol/l} = 10^{-2} \text{ mol/l}$$

$$\text{pOH} = 2$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ mol/l} \hat{=} \text{pH} = 12$$

d) 0,10 M Kaliumhydroxid-Lösung [KOH]



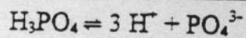
Ionenprodukt des Wassers: $K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{l}^2$

$$[\text{OH}^-] = 0,10 \text{ mol/l} = 10^{-1} \text{ mol/l}$$

$$\text{pOH} = 1$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-13} \text{ mol/l} \hat{=} \text{pH} = 13$$

e) 0,01 M Phosphorsäure [H_3PO_4]



$$[\text{H}^+] = 3 \cdot 0,01 \text{ mol/l}$$

$$\text{pH} = -\log(0,03)$$

$$\text{pH} = 1,52 \approx 1,5$$

7. ZEICHNEN SIE DIE STRUKTURFORMELN VON WASSER, AMMONIAK, AMMONIUM, KOHLENDIOXID, NITRAT-ANION, NITRIT-ANION, CARBONAT-ANION. WIE SIND DIE JEWEILIGEN ZENTRALATOME HYBRIDISIERT UND WELCHE RÄUMLICHE STRUKTUREN FOLGEN DARAUS?

Regel:

sp^3 → nur Einfachbindungen

sp^2 → eine Doppelbindung

sp → eine Dreifachbindung oder 2 Doppelbindungen

Bezeichnung	Formel	Strukturformel	Hybridisierung/Geometrie
Wasser	H_2O		sp^3 hybridisiert tetraedrische Geometrie
Ammoniak	NH_3		sp^3 hybridisiert tetraedrische Geometrie
Ammonium-Ion	NH_4^+		sp^3 hybridisiert tetraedrische Geometrie

Bezeichnung	Formel	Strukturformel	Hybridisierung/Geometrie
Nitrat-Anion	NO_3^-		sp^2 hybridisiert trigonal planar
Nitrit-Anion	NO_2^-		sp^2 trigonal planar
Carbonat-Anion	CO_3^{2-}		sp^2 trigonal planar
Kohlendioxid	CO_2		sp hybridisiert lineare Anordnung

8. GEBEN SIE FÜR FOLGENDE STOFFKLASSEN ALLGEMEINE STRUKTURFORMELN AN. SYMBOLISIEREN SIE ORGANISCHE RESTE MIT R UND GEBEN SIE DIE FUNKTIONELLEN GRUPPEN MIT ALLEN BINDENDEN UND NICHTBINDENDEN ELEKTRONEN AN.

<p>Alkane</p>	<p>Alkene</p>	<p>Alkine</p>
<p>Amine</p>	<p>Imine</p>	<p>Nitrile</p>

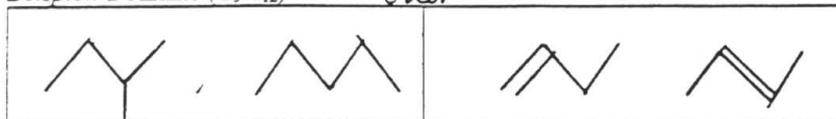
<p>primäres Amin</p> $\begin{array}{c} R_1 \\ \\ R-C-\bar{N}-H \\ \\ R' \quad \\ \quad H \end{array}$	<p>sekundäres Amin</p> $\begin{array}{c} R \\ \\ R-C-\bar{N}-H \\ \\ R \quad \\ \quad R \neq H \end{array}$	<p>tertiäres Amin</p> $\begin{array}{c} R \\ \\ R-C-\bar{N}-R \neq H \\ \\ R \quad \\ \quad R \neq H \end{array}$
Carboxylverbindungen (C=O-Abschluß)		
<p>Carbonsäure</p> $\begin{array}{c} R_1 \\ \\ C=O \\ \\ H-O \end{array}$	<p>Aldehyde</p> $\begin{array}{c} R_1 \\ \\ C=O \\ \\ R' \end{array}$	<p>Ketone</p> $\begin{array}{c} R_1 \\ \\ C=O \\ \\ R \neq H \end{array}$
<p>Ester</p> $\begin{array}{c} R_1 \\ \\ C=O \\ \\ R_2 \neq H \end{array}$	<p>Alkohol</p> $\begin{array}{c} R \\ \\ R-C-\bar{O}-H \\ \\ R \end{array}$	<p>Ether</p> $\begin{array}{c} R \quad R \\ \quad \\ R-C-\bar{O}-C-R \\ \quad \\ R \quad R \end{array}$
<p>Aminosäuren</p> $\begin{array}{c} H \\ \\ R-C-C=O \\ \quad \\ N \quad \\ \quad \\ H \quad O-H \end{array}$	<p>Halogenide</p> $\begin{array}{c} R \\ \\ R-C-Hal. \\ \\ R \end{array}$	

9. ERLÄUTERN SIE DIE BEGRIFFE KONSTITUTIONSISOMERIE, KONFIGURATIONISOMERIE UND OPTISCHE ISOMERIE UND GEBEN SIE JEWEILS EIN BEISPIEL.

Konstitutionsisomere sind Verbindungen

- mit gleicher Summenformel aber
- unterschiedlichem Verknüpfungsmuster (Struktur).

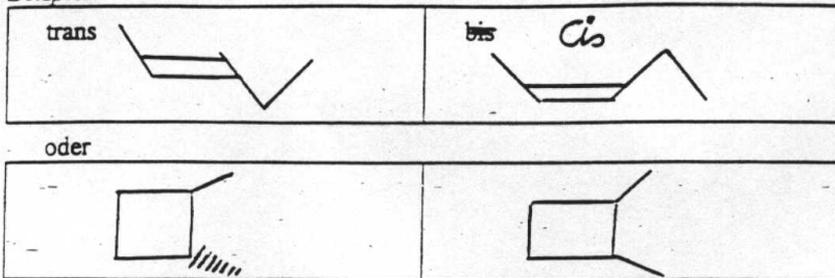
Beispiel: 2 Alkane (C₅H₁₂) *oder*



Konfigurationsisomere sind Verbindungen

- mit gleicher Summenformel
- gleichem Verknüpfungsmuster (Struktur) aber
- invariant (= unveränderliche) unterschiedliche räumliche Anordnung *(relative Lage im Raum)*
- nur bei Verbindungen mit Mehrfachbindungen möglich

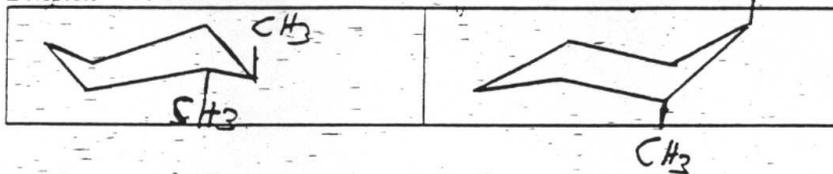
Beispiel:



Konformationsisomere sind Verbindungen

- mit sich ändernden räumlichen Anordnungen durch Rotation um Einfachbindungen.

Beispiel: - unterschiedl. absolute Lage im Raum

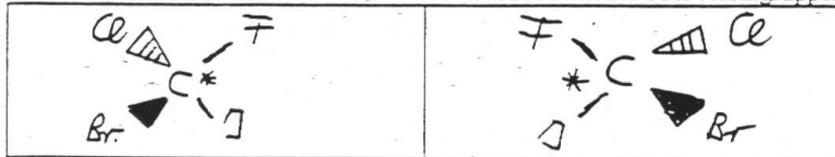


optische Isomere sind Enantiomere, sie haben

- gleiche Summenformel
- gleiche Konstitution (Struktur)
- gleiche Konfiguration
- gleiche Konformation und damit
- gleiche chemischen und physikalische Eigenschaften, aber
- Spiegelbild und Bild sind nicht zur Deckung zu bringen
- Enantiomere unterscheiden sich im Verhalten gegenüber polarisiertem Licht.

Beispiel:

an einem Kohlenstoffatom sind vier unterschiedliche Atome oder Atomgruppen gebunden.



[n = Zahl Chiralitätszentren

2ⁿ = Zahl Enantiomere

2^{n/2} = Zahl Diastereomere]

10. WAS IST EIN RACEMAT UND WIE KANN MAN ES TRENNEN? VERWENDEN SIE DIE SYMBOLE R UND S FÜR DIE ZU TRENNENDEN ENANTIOMEREN UND ERLÄUTERN SIE IHRE VORGEHENSWEISE.

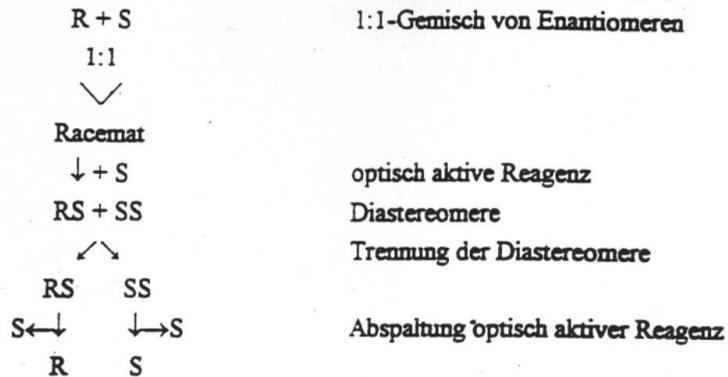
Bild und Spiegelbild sind Enantiomere (optische Isomerie).

Eine 1:1-Mischung von Enantiomeren heißt Racemat.

2 Paare von Enantiomeren bilden ein Paar von Diastereomeren.

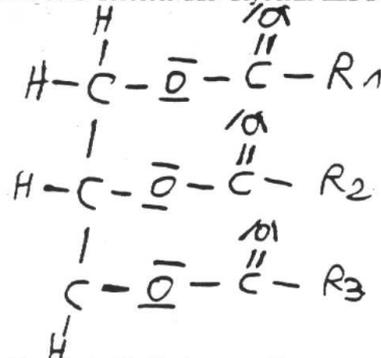
Enantiomere haben gleiche physikalische Eigenschaften, Diastereomere jedoch nicht.

Zur Racemat-Trennung werden die untrennbaren Enantiomere durch Reaktion mit optisch aktiven Hilfsreagenzien in Diastereomere überführt. Diastereomere haben unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften und sind von daher trennbar. Nach der Trennung der Diastereomere werden die optisch aktiven Hilfsreagenzien wieder abgespalten.



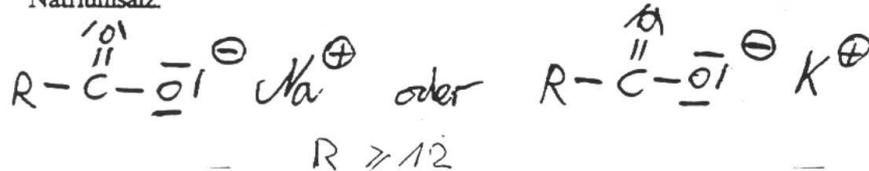
11. WAS SIND FETTE UND SEIFEN (MIT STRUKTURFORMELN)?

Fette sind Triester aus Glycerin und Fettsäuren.



Seifen sind Alkalisalze von Fettsäuren.

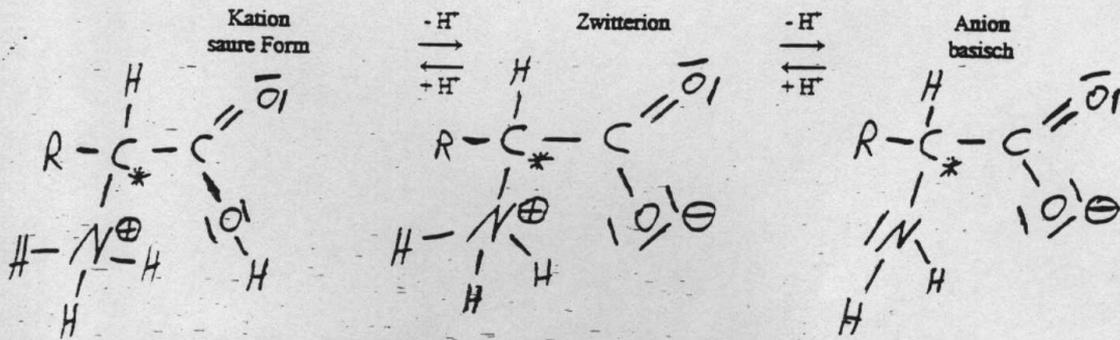
Seife ist Spaltprodukt, wenn Fett z.B. mit Natronlauge gespalten wird zu Glycerin und Natriumsalz.



12. WAS VERSTEHT MAN UNTER DEM ISOELEKTRISCHEN PUNKT EINER AMINOSÄURE-S? FORMULIEREN SIE DIE GLEICHGEWICHTE ZWISCHEN ANIONISCHER, ZWITTERIONISCHER UND KATIONISCHER FORM AM BEISPIEL EINER OPTISCH AKTIVEN α-AMINOSÄURE. GEBEN SIE DIE EINZELNEN STRUKTUREN MIT ALLEN BINDENDEN UND NICHTBINDENDEN ELEKTRONEN AN.

- optisch aktiv: R ≠ H
- optisch inaktiv: R = H

- Der pH, bei dem die Zahl der negativen Ladungen die der positiven kompensiert, heißt isoelektrischer Punkt. Hier $R \neq H!$



13. WAS VERSTEHT MAN UNTER PRIMÄRSTRUKTUR EINES PEPTIDS?

Die Primärstruktur ist die Abfolge der Aminosäuren auf einen Peptidstrang (Aminosäuresequenz).

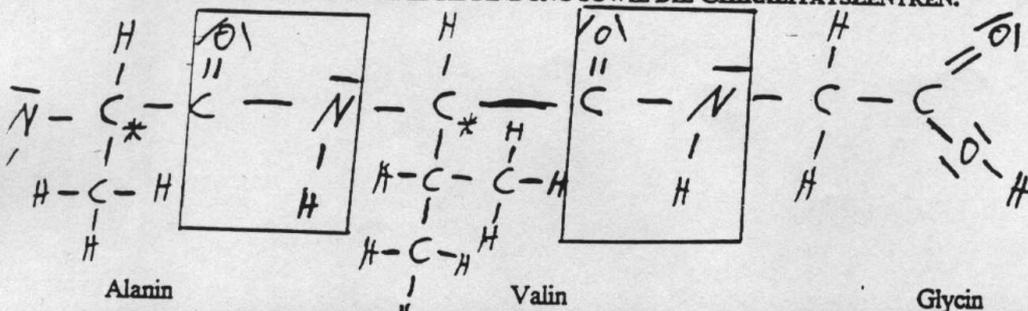
Peptidbindung: Die Verknüpfung von Aminosäuren zu langen, unverzweigten Ketten bezeichnet man als Peptidbindung. Die Verknüpfung erfolgt dadurch, daß jeweils die COOH-Gruppe (Carboxylgruppe) einer Aminosäure mit der NH₂-Gruppe (Aminogruppe) einer weiteren Aminosäure unter Wasseraustritt (Kondensation) reagiert.

WIEVIEL VERSCHIEDENE PRIMÄRSTRUKTUREN KANN EIN TRIPEPTID AUS DREI VERSCHIEDENEN AMINOSÄUREN ANNEHMEN?

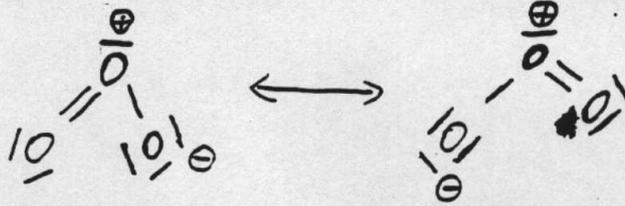
Ein Tripeptid aus drei verschiedenen Aminosäuren kann $3! = 6$ verschiedene Primärstrukturen annehmen.

Beispiel: Gly-Val-His

14. FORMULIEREN SIE EINE PRIMÄRSTRUKTUR FÜR EIN TRIPEPTID AUS ZWEI OPTISCH AKTIVEN UND EINER OPTISCH INAKTIVEN α -AMINOSÄURE. GEBEN SIE DIE STRUKTUR MIT ALLEN BINDENDEN UND NICHT-BINDENDEN ELEKTRONENPAAREN AN UND KENNZEICHNEN SIE DIE PEPTIDBINDUNG SOWIE DIE CHIRALITÄTENZENTREN.



15. WAS IST OZON (STRUKTURFORMEL) UND WIE WIRD ES GEBILDET?



Durch Zufuhr von elektrischer Energie werden O₂-Moleküle in O-Atome gespalten, die dann mit weiteren O₂-Molekülen zu O₃ reagieren.
In der Natur wird die O₂-Spaltung durch ultraviolettes Licht bewirkt.
Dieser Vorgang findet ständig unter Einwirkung der Sonnenstrahlen in höheren Schichten der Atmosphäre statt.

16. GEGEBEN SIND DIE ATOMMASSEN VON H (1g/MOL), O (16 g/MOL) UND N (14 g/MOL) SOWIE DIE LOSCHMIDTSCHES ZAHLE (6 · 10²³ MOLEKÜLE/MOL). BERECHNEN SIE DIE MASSE EINES MOLEKÜLS AMONIUMNITRAT.

a) Molmasse von NH₄NO₃

$$2 \times N = 28 \text{ g/mol}$$

$$4 \times H = 4 \text{ g/mol}$$

$$3 \times O = 48 \text{ g/mol}$$

$$\underline{80 \text{ g/mol}}$$

b) Masse eines Moleküls NH₄NO₃

$$= \frac{\text{Molmasse NH}_4\text{NO}_3}{\text{Loschmidtsche Zahl}}$$

$$= \frac{80 \text{ g/mol}}{\text{mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ Moleküle}}$$

$$= 1,33 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

17. DEFINIEREN SIE DEN BEGRIFF "AROMATISCH" (HÜCKEL-REGEL) UND FORMULIEREN SIE JE EINEN AROMATEN MIT FÜNF-, SECHS- UND SIEBENGLIEDRIGEM RING.

Hückel-Regel:

Zyklisch delokalisierte π-Elektronensysteme mit 4n + 2 π-Elektronen (n = 0, 1, 2, ...) sind aromatisch.

