

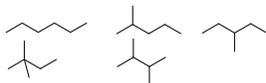
## KETTENISOMERIE BEI ALKANEN

In dieser Station sollst du die Benennung von Kettenisomeren üben.

- Lies den Text → *Zusammenfassung* „Kapitel 8“ Punkt 3 „Die Formeln“, Punkt 4) A.1 „Die Alkane“ und Punkt 5 „Nomenklatur der Kohlenwasserstoffe“ genau durch.

In der systematischen Benennung der OC lässt sich aus dem Namen exakt auf die Struktur schließen. (Im Gegensatz dazu gibt es auch historisch gewachsene „Trivialnamen“ wie z.B.: *Ameisensäure* oder *Glycerin*) Deshalb müssen verzweigte Alkane eine andere Bezeichnung haben wie die geradkettigen mit gleicher Summenformel:

Isomere mit der Summenformel  $C_6H_{14}$ :

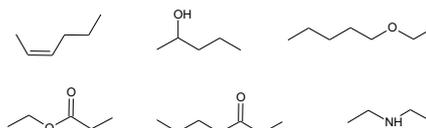


Alle diese Moleküle müssen einen eindeutigen Namen haben, von welchem sich auf die Struktur schließen lässt.

- Zeichne obige Moleküle in Strukturformel und benenne sie entsprechend den Regeln in der Zusammenfassung.
- Suche den Fehler in folgendem Namen: 4,4-Diethyl-3-methyl-2-propylnonan und begründe deine Antwort.
- Zeichne alle Isomere mit der Summenformel  $C_5H_{12}$ .
- Schreib die Summenformeln der kleinsten 6 geradkettigen Alkane auf. Versuche eine Formel zu erstellen, mit welcher man bei Alkanen von der Zahl der Kohlenstoffe auf die Zahl der Wasserstoffe schließen kann.
- Lösungsblatt in die Mappe einheften.

## FORMELN UND NAMEN IN DER ORGANISCHEN CHEMIE

- Lies den Text → *Zusammenfassung* „Kapitel 8“ Punkt 4 B „wichtige Verbindungsklassen“ und Punkt 5 „Nomenklatur“ genau durch.
- Gib die Strukturformel und den Namen der jeweils kleinstmöglichen Moleküle der in der → *Zusammenfassung* „Kapitel 8“ Punkt 4 B genannten Verbindungsklassen an.
- Gib die Struktur- und Strichformel folgender Moleküle an: Propanal, (E)-2-Penten, 2-Propanol, Ethansäurebutylester, Butanal, Ethoxyethan, Pentansäure, Methansäurepropylester, 1-Butin, Ethylamin.
- Gib den Namen und die Summenformel folgender Moleküle an:

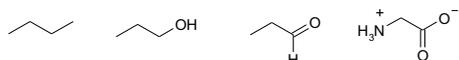


- Welche Besonderheit haben die Doppelbindungselektronen in Benzol?
- Lösungsblatt in die Mappe einheften.

## ZWISCHENMOLEKULARE BINDUNGEN

Der Zusammenhalt zwischen Molekülen (= „Zwischenmolekulare Bindung“) in Festkörpern und Flüssigkeiten wird hauptsächlich durch Ladungen bestimmt. So ist die Anziehung zwischen Molekülonen am stärksten, da hier ganze Ladungen vorhanden sind (+ und –). Schwächer sind die Bindungen zwischen polaren Molekülen („Dipol“): Hier kommt es zu „partiellen Ladungen“ ( $\delta+$  und  $\delta-$ ) durch die unterschiedliche Anziehungskraft der Atome auf Bindungselektronen (=unterschiedliche „Elektronegativität“). Eine Sonderstellung der Anziehung zwischen polaren Molekülen nimmt die Wasserstoffbrückenbindung ein, da sie die stärkste Bindung zwischen polaren Molekülen ist. Am schwächsten sind Bindungen zwischen unpolaren Molekülen, da hier durch das Zusammenstoßen der Moleküle nur kurzzeitige Dipole entstehen.

- Lies den Text → *Zusammenfassung* „Kapitel 3 (Bindungsarten)“ Punkt 2 „Polare und unpolare Stoffe“ und Punkt 5 „Kräfte zwischen den Molekülen“ genau durch.
- Ordne die Bindungskräfte zwischen Molekülen nach ihrer Stärke.
- Wie hängen Siedepunkt und Stärke der Anziehungskraft zwischen den Molekülen zusammen? Von welcher Moleküleigenschaft hängt der Siedepunkt noch ab?
- Gib die Strukturformel folgender Moleküle an und gib an welche zwischenmolekularen Bindungen in diesen Verbindungen (als Reinstoffe) herrschen:



- Lösungsblatt in die Mappe einheften.

## SIEDE- UND SCHMELZPUNKTE ORGANISCHER MOLEKÜLE

Siede- und Schmelzpunkte hängen von der Masse und der Anziehung der beteiligten Teilchen ab. Da die Anziehung innerhalb einer Verbindungsklasse immer ähnlich ist, nehmen der Siedepunkt und der Schmelzpunkt mit der Masse der Moleküle zu. Eine Einschätzung der Siedepunkte und Schmelzpunkte von Molekülen verschiedener Verbindungsklassen macht auf Grund der unterschiedlichen Anziehungskräfte nur bei Molekülen ähnlicher Masse einen Sinn.

- Gib die Strichformel folgender Moleküle an und ordne sie nach steigendem Siedepunkt:  
Pentan, Butan, Propan und Hexan
- a) Gib die Summenformel und Strukturformel folgender Moleküle an:  
Pentan, 1-Butanol, Butanal, Propansäure  
b) berechne ihre molare Masse (siehe → *Basiswissen* „Das Mol/molare Masse/Konzentrationen“) und  
c) ordne ihnen folgende Siedepunkte zu (mit Begründung):  
30°C, 141°C, 99°C, 75°C;
- Lösungsblatt in die Mappe einheften.

## NOMENKLATUR

In der systematischen Benennung der OC lässt sich aus dem Namen exakt auf die Struktur schließen. In dieser Station werden etwas kompliziertere Namen betrachtet:

1. Ester: Der Namen der Ester entspricht ihrer Herstellung: aus Alkohol und Carbonsäure. Alkansäure + Alkylrest des Alkohols + „Ester“. Vom Alkohol bleibt nur der Kohlenwasserstoffrest im Ester – von der Säure bleibt der Kohlenwasserstoff-Rest und die C=O Doppelbindung im Molekül. So lässt sich der Säurerest im Ester an der C=O Doppelbindung erkennen!



Welches der Moleküle ist Ethansäurebutylester und welches ist Butansäureethylester?

2. Mehrere funktionelle Gruppen in einem Molekül: Befinden sich mehrere funktionelle Gruppen in einem Molekül gibt es eine Ordnung, wobei die funktionelle Gruppen mit der „höchsten“ Ordnung in den Grundnamen eingetragene (...säure, ...ester, ...al, ...on, ...ol, ...amin, ...oxyalkan) die übrigen werden als Substituent betrachtet (Carboxy..., Alkoxy..., Oxo... oder Formyl..., Oxo..., Hydroxy..., Amino..., Alkoxy...). (Hinweis: Formyl beinhaltet den Kohlenstoff, die Oxo-Nomenklatur nicht)

Die Rangordnung ist:  
Carbonsäure>Carbonsäureester>Aldehyd>Keton>Alkohol>Amin>Ether



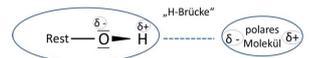
Welche Namen sind korrekt? 5-Amino-1-pentanol; (5-Hydroxypentyl)amin; 5-Hydroxypentanal, 4-Formyl-1-butanol, 5-Oxo-1-pentanol

3. Gib die Strichformel folgender Moleküle an: Milchsäure (2-Hydroxypropansäure), Weinsäure (2,3-Dihydroxybutandisäure), Brenztraubensäure (2-Oxopropansäure) Glycin (die kleinste natürliche Aminosäure als Eiweißbaustein: 2-Aminoethansäure)
4. Trivialnamen: Daneben gibt es noch historische Namen („Trivialnamen“), welche noch immer Verwendung finden: Acetylen (Ethin), Ameisensäure (Methansäure), Essigsäure (Ethansäure), Formaldehyd (Methanal), Glycerin (1,2,3-Propantriol), Glykol (1,2-Ethandiol), Aceton (Propanon). Übertrage diese Moleküle mit beiden Namen und Strichformel auf dein Lösungsblatt.
5. Lösungsblatt in die Mappe einheften.

©AGMueller/Wartusch2015V6

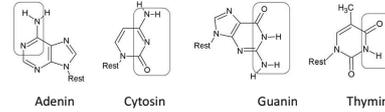
## WASSERSTOFFBRÜCKENBINDUNGEN

Wasserstoffbrückenbindungen sind **starke Bindungen zwischen polaren Molekülen** mit OH (oder NH) Gruppen. Wobei der „positivierte“ (=leicht positive) Wasserstoff einer OH-Gruppe ein negativiertes Atom eines anderen Moleküls anzieht. Dies kann wiederum der negativierte Sauerstoff aus einer OH-Gruppe sein oder ein anderes negativiertes Atom wie z.B. Sauerstoff einer C=O Bindung.



1. Erstelle eine Skizze mit 4 Methanalmolekülen, aus der die Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen ersichtlich sind.

2. In der DNA der Zelle finden sich folgende Basen:



Zeichne die Basen auf dein Lösungsblatt und gib in den umrandeten Bereichen alle polaren Stellen mit  $\delta+$  und  $\delta-$  an.

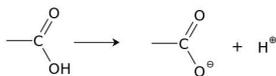
3. Die Fähigkeit der DNA in lebenden Zellen sich zu verdoppeln basiert unter anderem darauf, dass sich die Basen Adenin, Cytosin, Guanin und Thymin immer in gleichen Paaren zusammenzufinden. Welche Basen bilden Paare und warum? (Erstelle dazu Skizzen, in welchen die Wasserstoffbrückenbindungen als strichlierte Linien zu sehen sind)
4. Lösungsblatt in die Mappe einheften.

©AGMueller/Wartusch2015V6

## SÄUREN UND BASEN IN DER ORGANISCHEN CHEMIE

1. Lies den Text → Zusammenfassung Kapitel 6 „Säuren und Basen“: Punkt 3 und nachfolgenden Text genau durch.

**Säuren sind Protonendonatoren** (geben  $H^+$  ab,  $H^+$  besteht nur aus einem Proton!) und erzeugen in wässriger Lösung  $H^+$  Ionen (Protonen) Carbonsäuren geben das H der OH-Gruppe als  $H^+$  ab:



Die entstehenden Anionen heißen **Alkanoate**. (Methanoat, Ethanoat...)

**Basen sind Protonenakzeptoren** (nehmen  $H^+$  auf) und erzeugen in wässriger Lösung  $OH^-$  Ionen (Hydroxid) indem sie dem  $H_2O$ -Molekül ein  $H^+$ -Ion entziehen. Amine lagern dieses  $H^+$  Ion an das freie Elektronenpaar des Stickstoffatoms an:



Die entstehenden Kationen heißen **Alkyl...ammoniumionen** (Methylammonium, Dimethylammonium, Ethylmethylammonium...)

2. Gib die Struktur- und Strichformel von Ethansäure, Butansäure, Ethylamin, Diethylamin und Trimethylamin an.
3. Erstelle a) die Gleichung der Säurereaktion von Propansäure und b) die Gleichung der Basenreaktion von Butylamin.
4. Welche Reaktion wird ablaufen wenn eine Carbonsäure mit einem Amin reagiert? (Donator trifft auf Akzeptor!) Erstelle eine Gleichung mit Ethansäure und Ethylamin.
5. Lösungsblatt in die Mappe einheften.

©AGMueller/Wartusch2015V6

## ÜBERBLICKSWISSEN ZUM KAPITEL 7

## „DIE REDOXREAKTION“

1. Definiere die Begriffe Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel und Reduktionsmittel an Hand folgender Reaktion:  
 $2 \text{Br}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CBr}_4$   
Gib die Oxidationszahlen der beteiligten Teilchen an
2. Löse folgende Redoxreaktion: Ein Stück Eisen wird in Salpetersäure aufgelöst. Dabei entsteht  $\text{Fe}^{3+}$  und Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )  
Gib die Oxidationszahlen der beteiligten Teilchen an
3. Skizziere den Aufbau folgender galvanischen Zelle:  
 $\text{Ni} | \text{Ni}^{2+}(1,0) || \text{Ag}^+(1,0) | \text{Ag}$   
und ordne folgende Begriffe deiner Skizze zu: +Pol, -Pol, Reduktion, Oxidation, Kathode, Anode;

©AGMueller/Wartusch2015V6