

Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie

1. Wie viele Verbindungen kennt man in der anorganischen Chemie und in der organischen ?

Beispiel:

2. Warum gibt es so viele organische Moleküle, obwohl nur recht wenige Atome sich verknüpfen?

Welche Atome kommen überwiegend (nach der Häufigkeit geordnet!) in organ. Verbindungen vor ?

3. Was ist der Grund dafür, dass aus diesem recht geringen Atomvorrat so viele verschiedene Moleküle entstehen können?

Das **immer** in organischen Molekülen vorkommende Atom _____ hat einige herausragende Eigenschaften, die diese Fülle an organischen Molekülen ermöglicht:

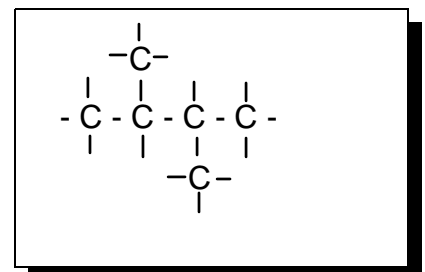
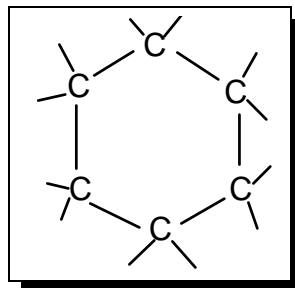
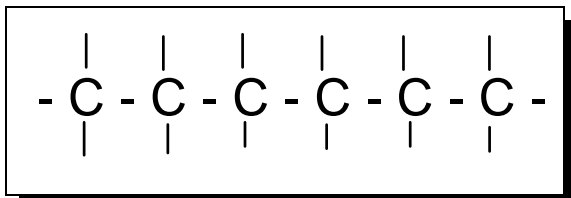
a) es ist _____wertig, das heißt, es kann vier Bindungen zu vier einwertigen Atomen knüpfen (z.B. CH_4) oder zwei Bindungen zu zwei zweiwertigen Atomen z.B. CO_2 - dies ist aber kein organisches Molekül !)

b) es kann sich mit **anderen** Atomen entsprechend der Wertigkeit verknüpfen : , CH_3Cl (das ist das _____),

CH_2O (das ist das _____),

CH_3OH (das ist das _____).

c) es kann mit anderen ___ - Atomen sich zu einer **langen Kette**, **Ringen** oder **verzweigten Molekülstrukturen** verknüpfen . Beispiel : ein Kohlenwasserstoff mit sechs C-Atomen Länge:



Name: _____

Name: _____

Summenformel: _____

Summenformel: _____

Name: _____

Summenformel: _____

Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie

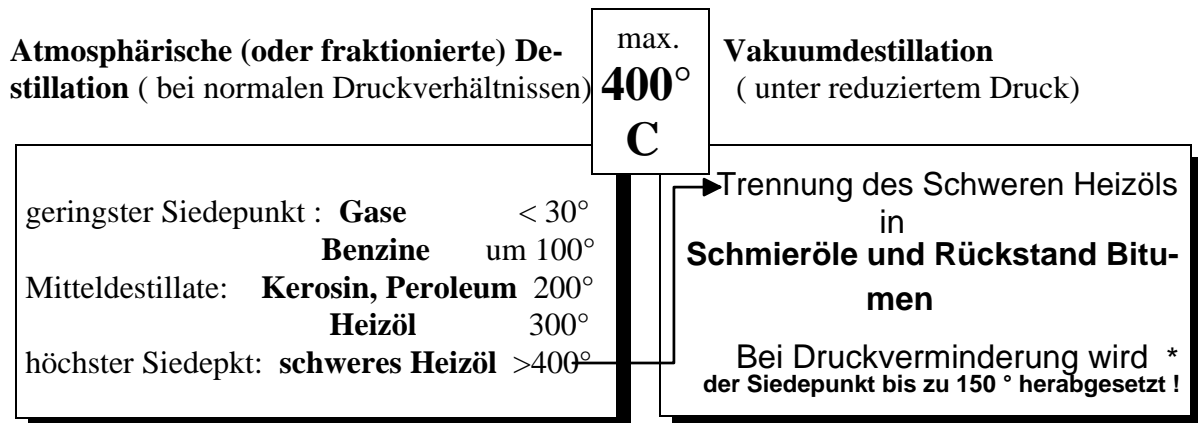
4. Wie kann man die organische Chemie von der anorganischen Chemie unterscheiden ?

Alte Definition, die vor der synthetischen Herstellung des Harnstoffs galt:	Moderne Definition (allgemein gültig):
---	--

5. Da ursprünglich die organischen Verbindungen tatsächlich nur in Lebewesen vorkamen, findet man in Umbauprodukten von Lebewesen auch eine Vielzahl organischer Moleküle. So findet man vor allem im

eine unvorstellbare Vielfalt organischer Verbindungen. Man schätzt, dass nahezu alle organischen Verbindungen darin vorkommen, die meisten sind nachgewiesen, jährlich kommen viele neuentdeckte hinzu. Es ist daher ein wichtiges Argument gegen den blinden, verschwenderischen Verbrauch von Erdöl als Rohstoff, dass darin viele Stoffe enthalten sind, die einfach zu schade zum Verbrennen (Autofahren, Kunststoffherstellen...) sind und uns anderweitig wichtiger sein könnten !

6. Wie trennt man nun diese unvorstellbare Vielfalt von Stoffen im Erdöl , um ein halbwegs einheitliches (immer noch unüberschaubares !) Stoffgemisch ähnlicher Eigenschaften zu erhalten. Eine Möglichkeit ist die **Destillation** - Stoffe mit ähnlichen Siedepunkten haben meist auch ähnliche Eigenschaften.



* Auf dem Mount Everest (wo der Luftdruck geringer ist als bei Normalnull oder auch bei uns im Schwarzwald siedet Wasser deutlich unter 100 ° C, da die Wassermoleküle weniger stark zurückgehalten werden !

7. Warum erhitzt man zur weiteren Trennung das Schwere Heizöl nicht über 400° C ?
Die im schweren Heizöl enthaltenen Moleküle sind lange Kohlenstoffverbindungen. Diese langen Ketten würden bei einer Erwärmung auf über 400 ° so sehr in Bewegung geraten,

dass sie **unkontrolliert** in kürzere Moleküle _____.

8. Aufbau eines Destillationsturmes mit Glockenböden, wo die entsprechenden Stoffe der dort unterschrittenen Siedetemperatur wieder flüssig werden und sich ansammeln.

Prüfungsvorbereitung CHEMIE 1. Teil der organischen Chemie

Umweltaspekt: **Hoher Energieverbrauch bei der Destillation !** Häufig wird das in großen Mengen entstehende Gas (ungenutzt) abgefackelt anstatt es aufzufangen.

9. **Cracken** - Benzingewinnung aus langkettigen Alkanen (von geringem Bedarfswert; z.B. Schweres Heizöl oder Bitumen)

Das Argument aus Frage 7 wird nun in kontrollierter Weise genutzt:

Erhitzt man langkettige Kohlenwasserstoffe (z.B. Schweres Heizöl) zerbrechen die langen Ketten in kürzere unter anderem auch in die Alkane der **Benzine** (Hauptbestandteil z.B. Heptan !)

Thermisches Cracken bei rund 600° C

Nachteil: Hoher Energieverbrauch, geringe Ausbeute

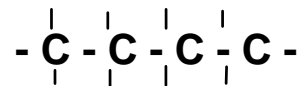
Katalytisches Cracken (Katalysator)
<600°

Vorteil: Größere Ausbeute und geringerer

Nebenaspekt: Unter den Crackprodukten

befinden sich sowohl Alkane als auch Alkene!

- Welche Crackprodukte könnten aus diesem Molekül entstehen ?



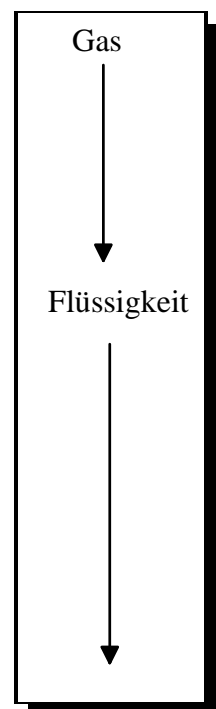
10. Die homologe Reihe der ALKANE

Alkane bestehen nur aus _____ und _____ - es gibt nur _____ bindungen !

- Zähle die homologe Reihe auf !

Zustandsform

- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)
- _____ (Summenformel: _____)



Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie

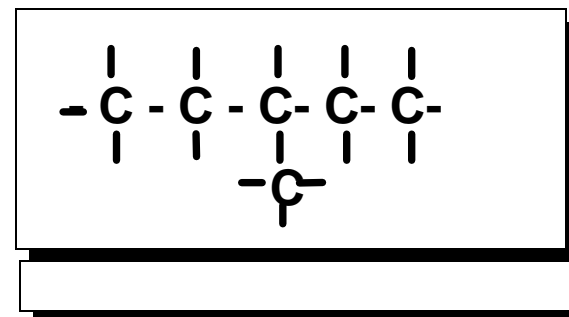
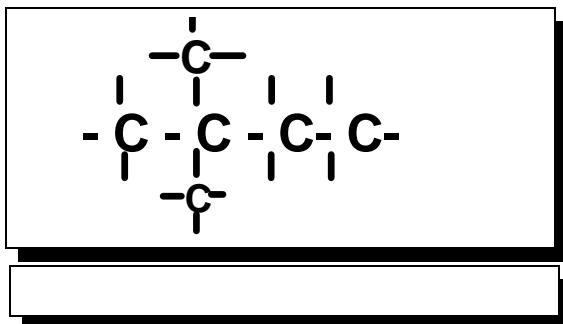
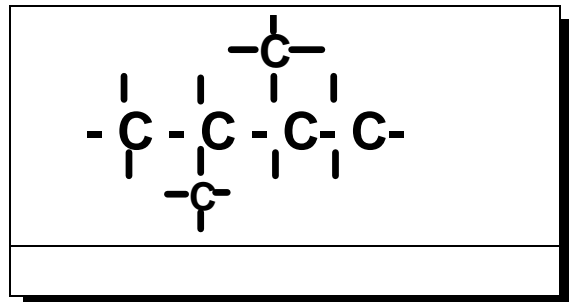
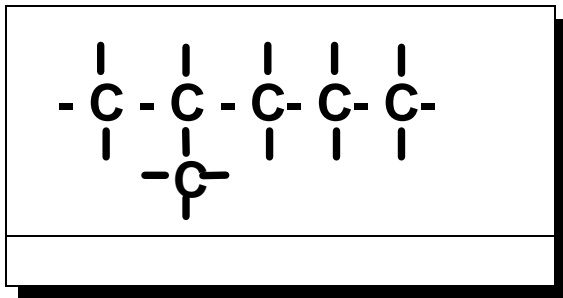
Ab Heptadecan ($C_{17}H_{36}$) sind die Alkane fest ! Sogenannte Paraffine (Stoffgemische!)

11. Alkaneigenschaften : • Dichte _____ als Wasser----->
schwimmen _____ Fett !
- Alle Alkane sind brennbar ----> doch je länger die Kette desto mehr _____ bei der Verbrennung !
 - Sie sind in Wasser nicht löslich (da **unpolar!** oder hydrophob)

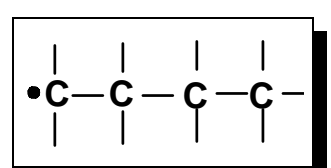
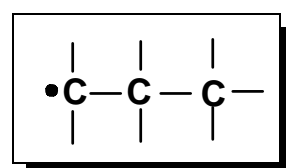
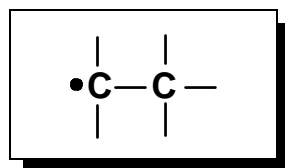
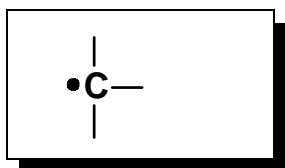
12. Allgemeine Bildungsformel ALKANE:



13. Isomerie bei ALKANEN - gleiche _____ aber unterschiedliche _____ : Längerkettige Alkane können verschiedene Strukturen einnehmen, obwohl sie dieselbe Summenformel haben (doch leicht veränderten physikalischen Eigenschaften)! C_6H_{14} kann folgende Strukturen haben - es sind die Isomeren des n-Hexans (bitte die exakte Benennung verwenden !)



14. Wie heißen diese möglichen "Abzweige" (**ALKYL**"GRUPPEN") von einer Grundkette ?



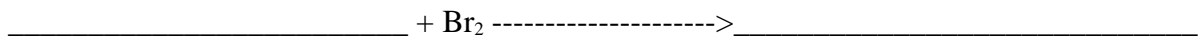
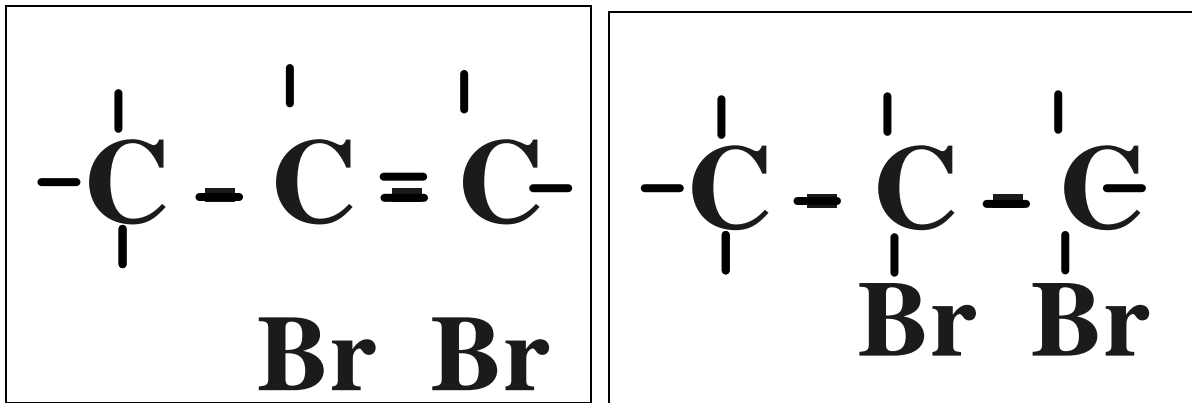
Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie

17. **Molekulargewichtsberechnungen** bei Alkanen - Alkenen - Alkinen oder bei ALKANOLEN bzw. Alkansäuren : C= 12 u H= 1 u O = 16 u !

18 ALKENE - ein oder mehrere Doppelbindungen im **Kohlenwasserstoffmolekül**

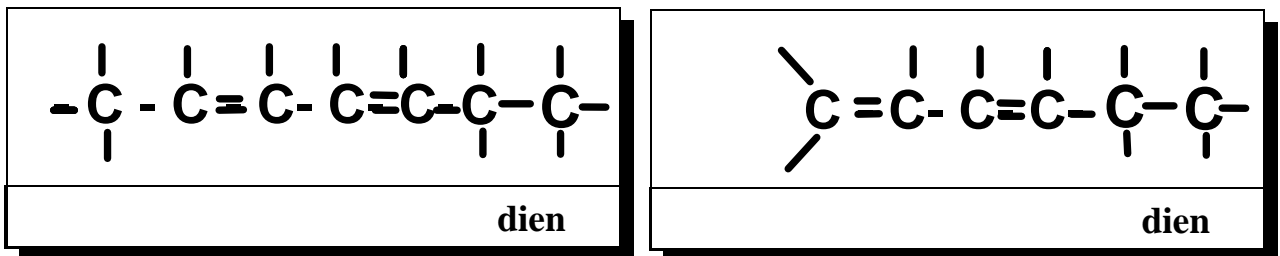
----- > größere Reaktionsbereitschaft

-----> Nachweis über die Brom - Addition ----- > Dibrom -ALKAN

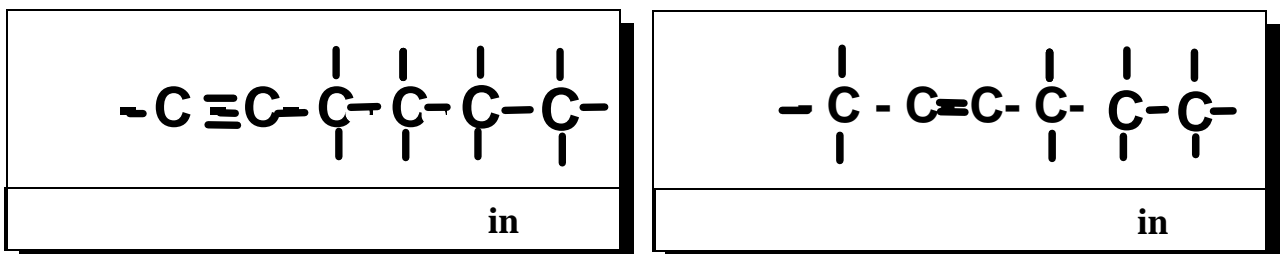


Brom ist ein farbiger Stoff, nach der Addition an das Alken zum Alkan ist diese Färbung verschwunden! Nachweis einer vormals vorhandenen Doppelbindung (Additionsmöglichkeit) am Molekül.

19 ALKENE mit mehreren Doppelbindungen im Molekül :

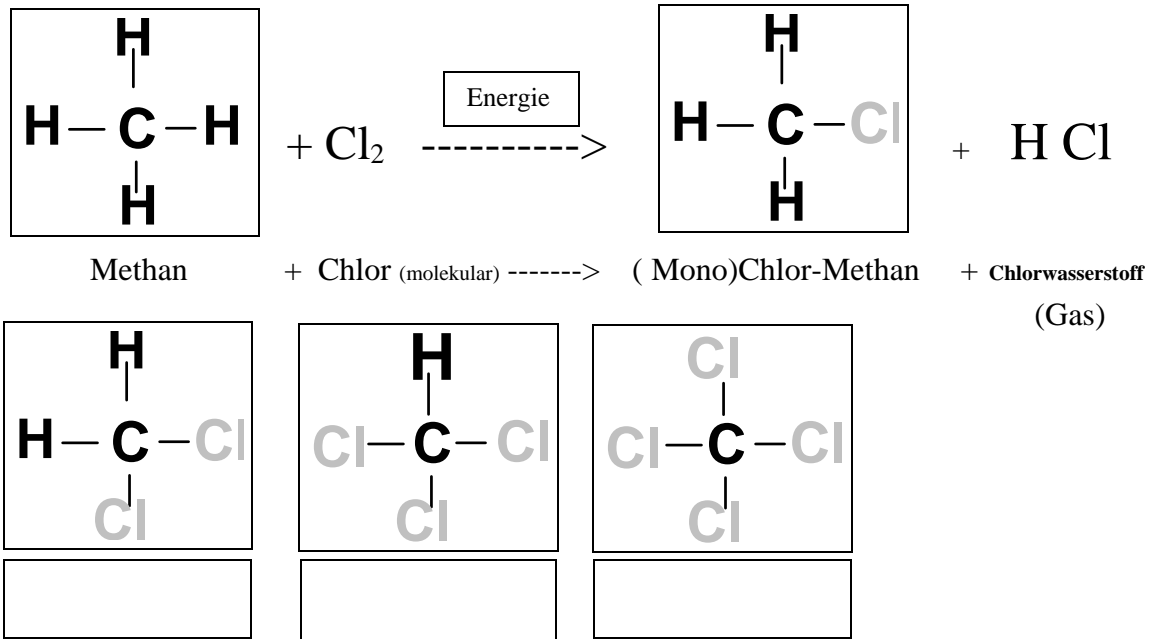


19. AlkineEigenschaften: Sehr reaktionsfreudige Verbindungen !

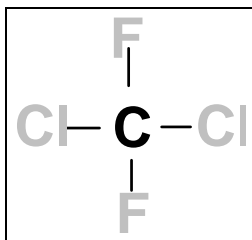


20 . Halogenalkane: Ausgehend von dem Grundalkan (z.B. Methan) wird durch Substitution (Ersetzung eines Wasserstoffatoms durch ein Halogen z.B. Chlor) eine Molekülveränderung herbeigeführt.

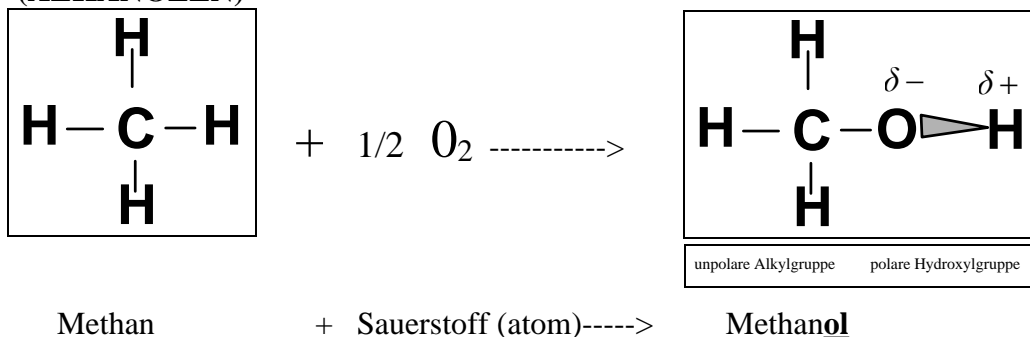
Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie



21. Wie heißt dieser Stoff mit dem Handelsnamen (eingetragenes Warenzeichen der Bayer AG) ?



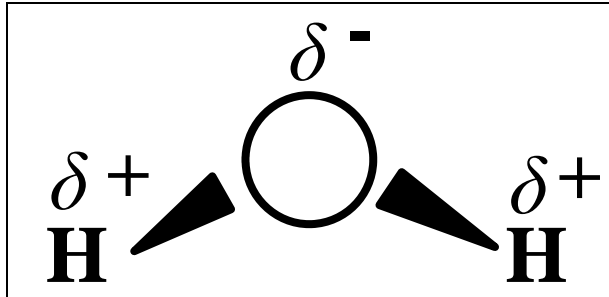
22. Von den **ALKANEN** führt der Weg über eine **OXIDATION** weiter zu den Alkoholen (**ALKANOLEN**)



Alkoholeigenschaften: Obwohl von der Masse her recht kleine Moleküle, haben sie doch einen hohen Siedepunkt. Warum ? _____

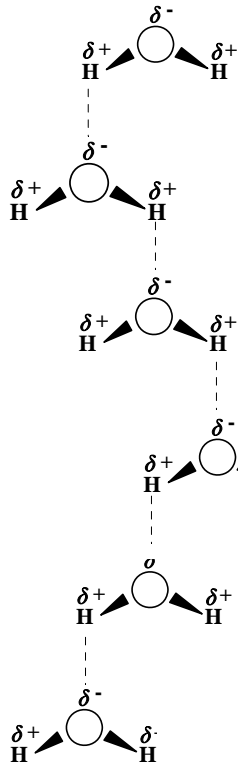
Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie

22. Alkohole sind in Benzin löslich (unpolares Lösungsmittel). Diese Lösung vermitteln sie mit ihrem unpolaren Alkylrest, die kurzen Alkohole sind bis Butanol (einschließlich) in Wasser löslich (polares Lösungsmittel), dies vermittelt die polare OH-Gruppe !

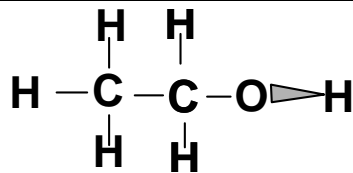


23. Das Wassermolekül und seine Polarität. Beschreibe:

24. Warum ist ein so kleines und massearmes Molekül wie Wasser flüssig und nicht gasförmig ? Die Molekülmasse des Wassers beträgt _____ u .

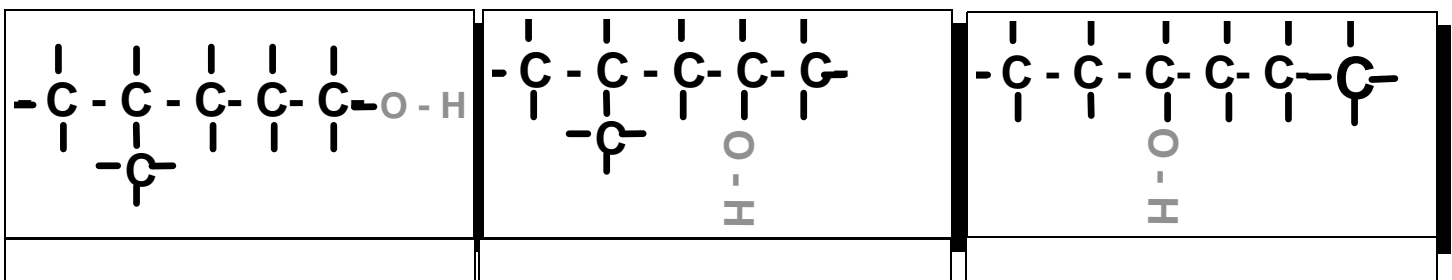


Auch das Ethanmolekül hat die gleiche polare Gruppe wie das Wassermolekül , es ist an dieser Stelle der OH- Gruppe polar (**hydrophil** = wasserfreundlich oder auch **lipophob**= fettunfreundlich/fettunlöslich). Zusätzlich besitzt das Ethanolmolekül noch eine **unpolare** (hydrophobe =wasserfeindliche oder auch lipophile= fettfreundliche) ALKYL-Gruppe. Hier ist die Elektronenverteilung völlig gleichmäßig.



Bei den längerkettigen Alkoholen ab Pentanol überwiegt die polare Gruppe: Sie sind *nicht* mehr wasserlöslich, nur noch fettlöslich (hydrophob) !

24. Isomerie bei Alkoholen (ALKANOLEN): Die Lage der OH-Gruppe und unverzweigtes oder Verzweigtes !



Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie

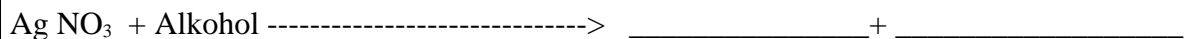
25. Mehrwertige Alkohole - Alkohole mit mehreren OH-Gruppen

Das **1,2 Ethandiol (Glykol)** ist ein solcher mehrwertiger Alkohol (ein süßlich schmeckender Stoff zum Panschen von Wein schon oft verwandt ! + als Frostschutzmittel !)

Das **1,2,3 Propantriol (Glyzerin)** ist ein solcher mehrwertiger Alkohol (Verwendung in Kosmetika und zum Geschmeidighalten von Kunststoffdichtungen)

Sorbit ist ein zahnfreundlicher Süßstoff, der aber leicht abführend wirkt. Sein Name ist **Hexanhexol**:

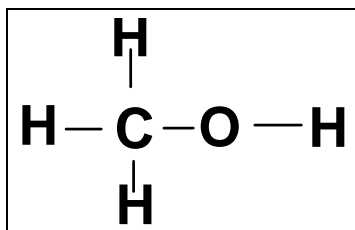
Alkohole wirken **reduzierend** - das heißt, sie entnehmen einem anderen Stoff _____ und werden dabei _____.



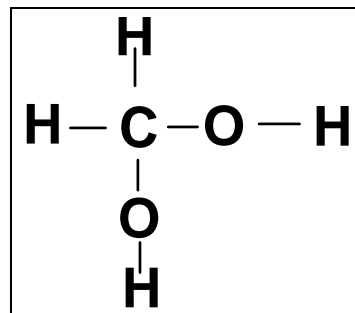
26. Die funktionelle Gruppe der Alkohole ist die _____ gruppe.

27. Was bedeutet die funktionelle Gruppe ? _____

28. Die weitere Oxidation der ALKANOLE führt zu : _____

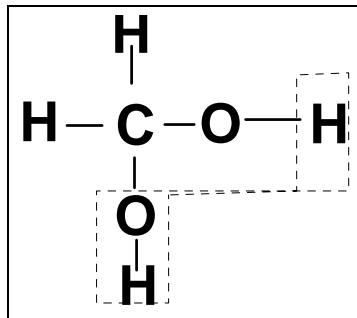


Methanol

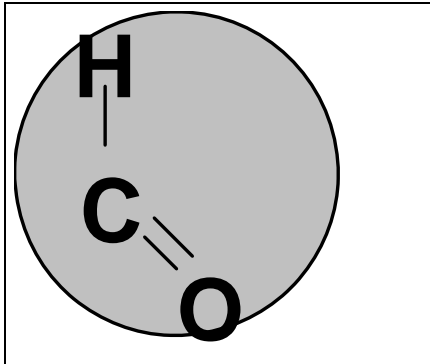
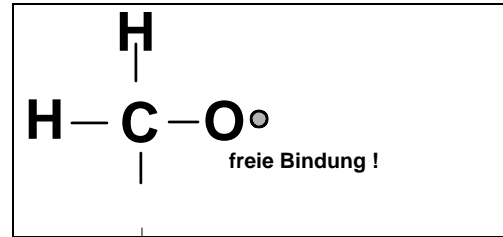


Methandiol = instabiles Zwischenprodukt
(Regel: nicht mehr als eine OH-Gruppe an einem C - Atom ! **Bitte wenden !!**)

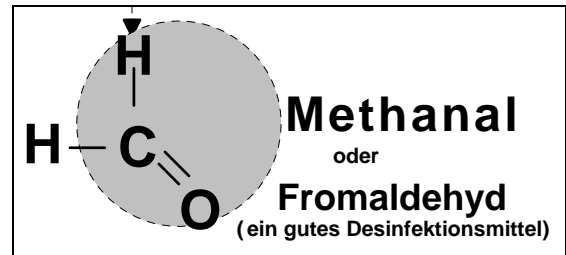
Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie



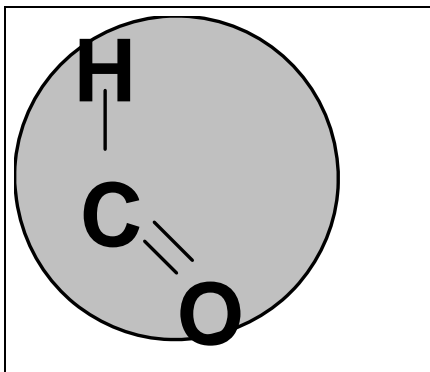
Wasserabspaltung
----->



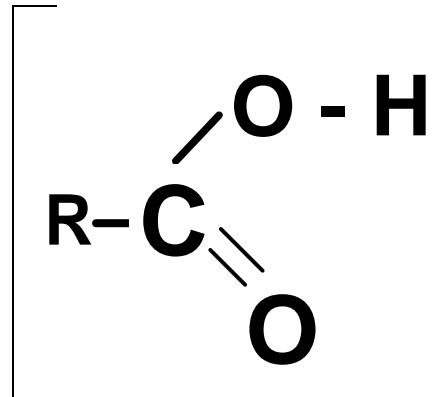
funktionelle Gruppe der ALKANALE



30 Eine weitere OXIDATION der ALKANALE führt zu den Alkansäuren / Carbonsäuren



+ 1/2 O₂ ----->



R= Rest (z.B. H bei Methansäure;
CH₃ bei Ethansäure..)

31. Warum sind Alkansäuren "Säuren" im klassischen Sinne ?

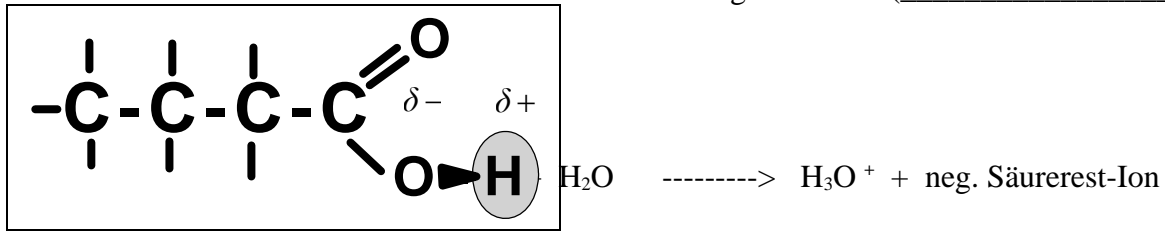
a) Sie bilden in wässriger Lösung _____ und _____

b) pH-Wert _____ 7.

c) Sie reagieren mit _____ zu _____ und _____.

Prüfungsvorbereitung CHEmie 1. Teil der organischen Chemie

32. Dissoziationsgleichung von _____ in Hydro(xo)onium-Ionen und neg. Säurerest (_____)



33. Langkettige Alkansäuren nennt man _____.
Sie sind auch zunehmend (je nach Kettenlänge) fest.

34. Bei den C_{18} -langen Carbonsäuren gibt es mehrere Carbonsäuren - mit unterschiedlicher Summenformel und unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften:

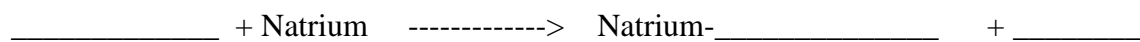
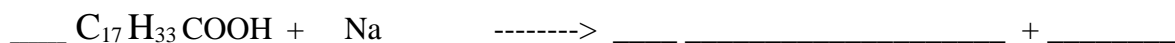
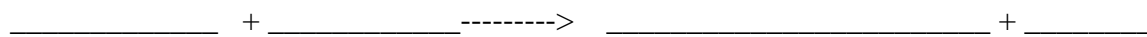
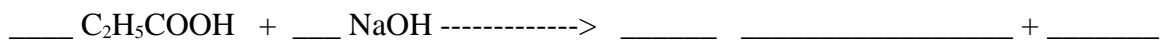
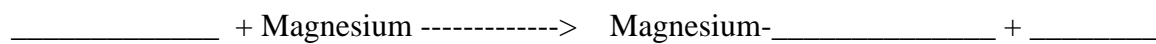
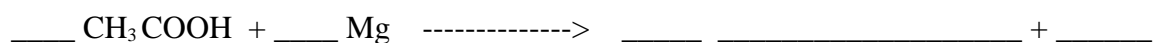
Stearinsäure ($\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{COOH}$), Ölsäure ($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{COOH}$),

Linolsäure ($\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{COOH}$) und der Linolensäure ($\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{COOH}$)

35. Was versteht man unter **gesättigten** Fettsäuren, was unter **ungesättigten** Fettsäuren ?

36. Ich gebe zu einer Alkansäure eine Lauge. Was passiert ? Es entsteht ein _____
und _____ bildet sich (Neutralisationsgleichung).

37. Fülle die Reaktionsgleichungen vollständig aus !



Ich werfe Natriumbutanoat (Natriumsalz der Butansäure) in Wasser. Ich sehe die vormals feststellbaren Körnchen nicht mehr. Warum ?