

Fragen

- 1/a) Wie bestimmt man den inneren Aufbau und die Eigenschaften eines Stoffes?
- b) Wie findet man die Ladung der Ionen und die Salzformeln heraus?

Antworten

→ [[diotenkammer]]

- a) • Die Eigenschaften der Stoffe sind grösstenteils auf ihren inneren Aufbau zurückzuführen.
- Metalle besitzen Elektronen die sich zwischen den positiv geladenen Atomrümpfen frei bewegen können. Dies nennt man Elektronengas. [Metalle bestehen aus zwei Metallatomen.]



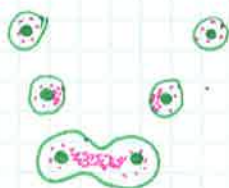
- z.B. Sind Metalle elektrisch leitfähig? Ja, da sich die Elektronen im Elektronengas frei bewegen können. [Strom besteht aus sich frei bewegenden, fliessenden Elektronen.]

- Salze bestehen aus einem Metall- und einem Nichtmetallatom, also aus Kationen und Anionen [die sich die Elektronen klauen]. Im festen Zustand sind die Elektronen nicht frei beweglich und deshalb nicht leitfähig. Im flüssigen und im gelösten Zustand löst sich das Gitter auf, die Elektronen sind frei beweglich und leitfähig.



z.B. Sind Salze brüchig? Ja, Salze sind relativ brüchig, da bei der Verschiebung der Schichten gleichartig geladene Ionen übereinander zu liegen kommen und die Abstossungskräfte überwiegen → der Kristall wird gespalten. (Elemente, 16 bis 21, S. 146)

- Moleküle bestehen aus Nichtmetallatomen. Diese bilden eine Elektronenpaarbindung, die Elektronenwolken überlappen sich. Die Kerne ziehen auch die Elektronen der anderen Atome an.



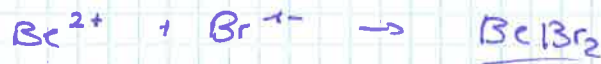
z.B. Sind Moleküle elektrisch leitfähig? Nein, da sich die Elektronen nicht frei bewegen können.

b) ① Ladung der Ionen:

- Kation = positiv geladenes Ion
 - Anion = negativ geladenes Ion
 - Metalle geben Valenzelektronen ab und werden positiv
 - Nichtmetalle ~~geben~~ nehmen Valenze. auf und werden $-$
 - Die Ladung der Ionen findet man im PSE mit den Hauptgruppen heraus
- z.B. Be ist ein Metall und steht in der 2. Hauptgruppe. Es ist also ein $2+$ geladenes Kation, da es sein 2 Valenzelektronen abgibt. Br ist ein Nichtmetall der 7. Hauptgruppe, das noch 1 Valenzelektron aufnehmen kann. $Br = Br^{-1}$

② Salzformel:

- → zuerst Ladung der Ionen ermitteln (siehe oben!)
- In der Salzformel wird das Kation an erster Stelle geschrieben
- Zweck der Salzformel, dass die Summe der Ladung aller Ionen gleich 0 ist, spricht ^{das} das Salz neutral _{geladen} ist.
- Im Falle Beryllium + Brom:



↓
Die Anzahl der Br-Ionen muss doppelt so gross sein wie die der Be-Ionen, damit sich die Ladung gegenseitig aufhebt.

- Es gibt auch mehratomige \oplus Ionen, sogenannte Molekül \pm Ionen, die positiv oder negativ geladen sein können. (→ Elemente S. 150, Abb. 28)

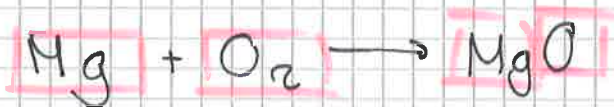
Reaktionsgleichung aufstellen

1. Reaktionschema aufstellen.

Dafür muss man wissen, welche Ausgangsstoffe miteinander reagieren und welche Reaktionsprodukte dabei entstehen.

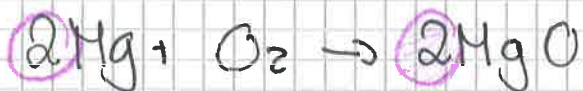
Magnesium + Sauerstoff \rightarrow Magnesiumoxid

2. Ersetzen der Stoffbezeichnungen durch die chemischen Symbole



Dies ist jedoch noch keine Reaktionsgleichung da Anzahl der Atome auf der Seite der Edukte nicht mit denjenigen auf der Seite der Produkte übereinstimmen

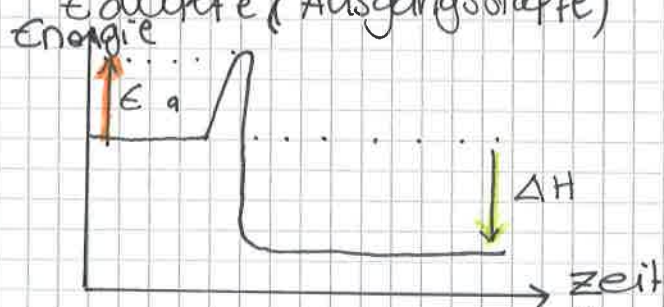
3. Anzahl der Atome anpassen durch einfügen von Koeffizienten.



Einen Vorgang, bei dem aus gegebenen Stoffen neue Stoffe entstehen, bezeichnet man als chemische Reaktion.

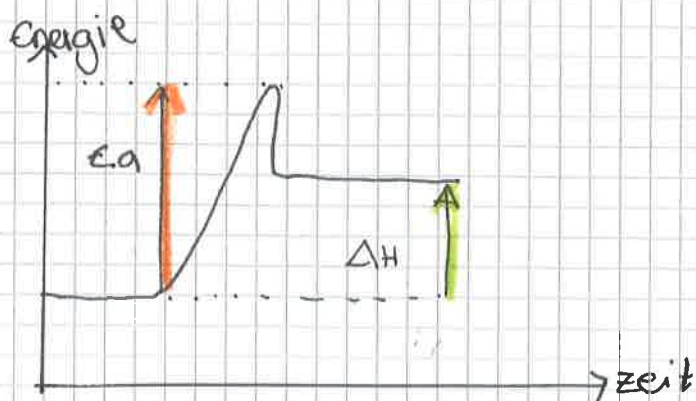
- keine Massenveränderung \rightarrow Gesamtmasse Edukt = Gesamtmasse Produkt.

Eine Reaktion bei der Energie freigegeben wird nennt man exotherme Reaktion. Sie läuft nach einmaliger Aktivierung selbstständig weiter. Die Produkte sind energieärmer als die Edukte (Ausgangsstoffe).



Zur ^{ihre} Aufrechterhaltung

Eine Reaktion bei der ständig Energie zugeführt werden muss nennt man endotherm. Wird keine Energie mehr zugeführt bleibt die Reaktion stehen. Insgesamt sind die Teilchen der Produkte energiereicher als die Teilchen der Edukte.



Wie stellt man eine Reaktionsgleichung auf?

Einzelne Atomsorten müssen auf beiden Seiten des Pfeils gleich sein.

1) Aufstellen des Reaktionsschemas



2) Ersetzen der Stoffbezeichnungen durch chemische Symbole & Formeln



3) „Einrichten“ der Gleichung durch Einfügen von Koeffizienten



Chemische Reaktion: Stoffumwandlung (aus Edukten = Produkte)

→ Andere Eigenschaftskombinationen

! Koeffizienten dürfen nur vor die Elementsymbole gesetzt werden.

→ Indexzahlen (z.B. CO_2) in den Formeln dürfen nicht verändert werden.

Exotherm: Wärmeenergie wird an Umgebung abgegeben

Endotherm: Wärmeenergie wird aufgenommen

→ Silber + Schwefel → Silbersulfid = exotherm
 Silbersulfid → Silber + Schwefel = endotherm



Wie geht man beim Molekülzeichnen vor? Geometrie, Dipole, Wasserstoffbrücken

Geometrie

1. Zentralatome (ZA) bestimmen (\rightarrow alle Atome mit mehr als einem Bindungspartner)
2. Anordnung der EW um jedes ZA bestimmen (\rightarrow 2 Wolken = lineare Anordnung $BW=180^\circ$,
3 Wolken = trigonale Anordnung $BW=120^\circ$,
4 Wolken = tetraedische Anordnung $BW=109^\circ$)
3. Anordnung der Bindungspartner bestimmen (\rightarrow 2 BP = linear oder gewinkelt,
3 BP = trigonal-planar oder pyramidal,
4 BP = tetraedisch)

Dipole

Moleküle sind Dipole, wenn sie polare Bindungen besitzen und die Schwerpunkte der positiven und der negativen Partialladungen nicht zusammenfallen.

Polare Bindungen:

1. Elektronegativität von jedem Atom bestimmen
2. Partialladung (δ^+ , δ^-) bestimmen
3. ΔEN bestimmen (0 = unipolar, 0-0,4 = schwach polar, >0,4 = polar)

Dipole:

Dipole liegen dann vor, wenn in einer polaren Bindung die Ladungsschwerpunkte der positiven und negativen Partialladungen nicht zusammenfallen.

Wasserstoffbrücken

Wasserstoffbrücken entstehen zwischen Wasserstoff-Atomen und F-, O- oder N-Atome.

Aktive Stellen:

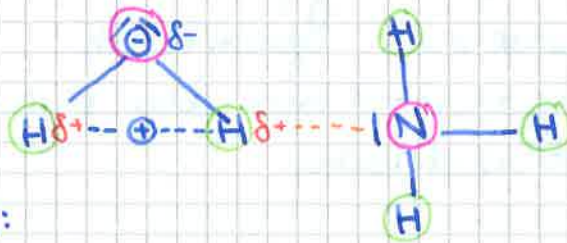
Wenn ein H-Atom mit einem der Atome F, O oder N verbunden ist.

Passive Stellen:

Ein freies Elektronenpaar eines F, O oder N-Atomes

Beispiel

H₂O



Geometrie:

1. ZA = O-Atom
2. 4EW = tetraedrische Anordnung
3. ZBP = linear oder gewinkelt

Dipole:

1. EN von: O = 3,5
H = 2,1
2. Partiaalladungen: O = δ^-
H = δ^+
3. ΔEN : $3,5 - 2,1 = 1,4 \Rightarrow$ polar
4. Ladungsschwerpunkte: fallen nicht zusammen = Dipol

Wasserstoffbrücken:

1. Aktive Stellen
2. Passive Stellen
3. Wasserstoffbrücke einzeichnen

Was passiert mit Stoffen beim Sieden?

Nachfolgend sind die drei Kräfte aufgeführt, welche beim Sieden wirken. Je stärker sie wirken, desto höher sind die Siedetemperaturen.

Van-der-Waals-Kräfte

- wirken zwischen allen Molekülen
- sind abhängig von: Oberfläche, Masse und der Elektronenzahl der Moleküle
- sind die schwächsten zwischenmolekularen Kräfte

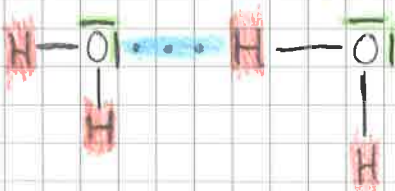
Dipol-Dipol-Kräfte

- Wenn die Moleküle eines Stoffes Dipole bilden, können dazwischen Dipol-Dipol-Kräfte entstehen

Wasserstoffbrücken

- sind die stärksten zwischenmolekularen Kräfte
- kann nur zwischen F, O, N-Atomen und H-Atomen auftreten
- Voraussetzung sind freie Elektronenpaare bei den F, O, N-Atomen (positive Stellen) und H-Atome (negative Stellen)

Beispiel H_2O (Wasser)



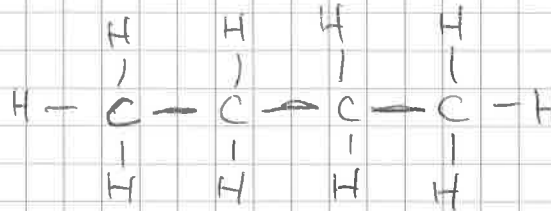
Fazit: Es ist also wichtig, dass man die Moleküle zuerst aufzeichnet und analysiert, um die ST einzuschätzen.

Musterlösung

A15 / S. 118

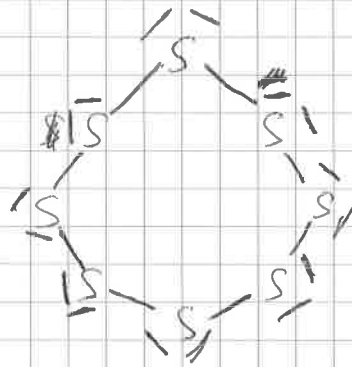
1. Moleküle zeichnen:

C₄H₁₀



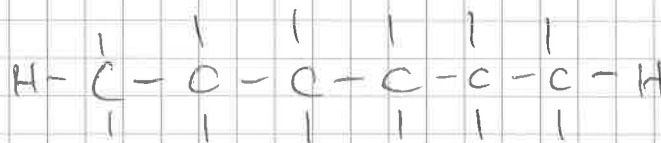
- keine ~~W~~H-Brücken
- ^{grosse} ~~kleine~~ Oberfläche
- kein Dipol

S₈



- kleine Oberfläche
- kein Dipol
- keine H-Brücken

C₆H₁₄



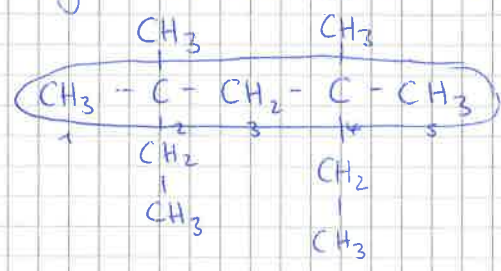
- keine H-Brücken
- sehr grosse Oberfläche
- kein Dipol

Da bei keinem der drei Moleküle H-Brücken oder Dipole existieren, kommt es auf die Oberfläche an (Lösung: C₆H₁₄).

Wie benennt oder zeichnet man Kohlenwasserstoffe?

Benennen:

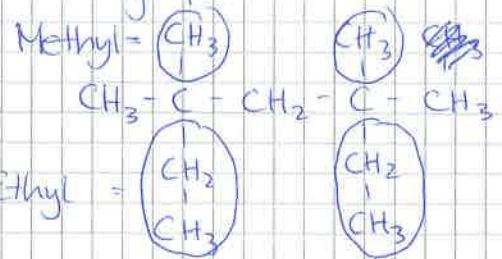
1. Längste Kohlenstoffkette ermitteln und benennen



5 C in der Hauptkette
⇒ Hauptstammnamen
Pentan

2. Seitenketten benennen und alphabetisch ordnen

Endung für Seitenketten: -yl



Der Name der Seitenkette wird dem Stammnamen vorangestellt (in alphabetischer Reihenfolge)

⇒ Ethyl-Methyl-Pentan

3. Wenn gleiche Ketten mehrmals auftreten, werden die Verknüpfungsstellen durch die entsprechenden Zahlen angegeben.

⇒ 2,4-Ethyl-~~Methyl~~ 2,4-Methyl-Pentan

4. Die Anzahl der gleichen Seitenketten wird durch das entsprechende griechische Zahlwort (di-, tri-, tetra-) gekennzeichnet.

⇒ 2,4-diethyl-2,4-dimethyl-Pentan

Das gleiche Verfahren wird bei den Alkanen und Alkinen angewendet. Bei den Alkenen wird die Endung des Hauptstammnamens durch -en und bei den Alkinen durch -in ersetzt. Zusätzlich werden die Verknüpfungsstellen der 2- und 3-fach Bindungen im Hauptstammnamen angegeben.

Bsp. Alken



⇒ Prop-1-en
oder
1-Propen

Alkin



⇒ Eth-1-in
oder
1-Ethin

Wenn es mehrere 3- oder 2-fach Bindungen hat, wird dies mit den griech. Zahlwörtern angegeben (di-, tri-, tetra-)

↳ z.B. Penta-dien

Zeichnen

1. Hauptstrang

Bsp. cis-3,6-dimethyl-3-hepten



cis: wird dem ganzen Namen vorangestellt → Nur bei Alkenen vorhanden



trans: wird dem ganzen Namen vorangestellt → Nur bei Alkenen vorhanden



2. Seitenketten an den vorgegebenen Stellen ansetzen
(bei unserem Beispiel 3, 6)

Benennung eines Alkans

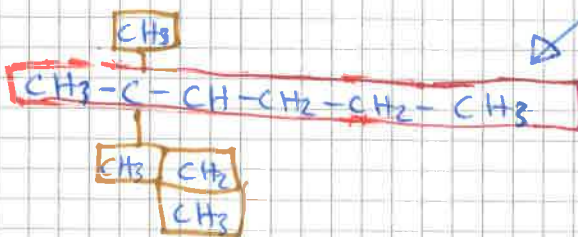
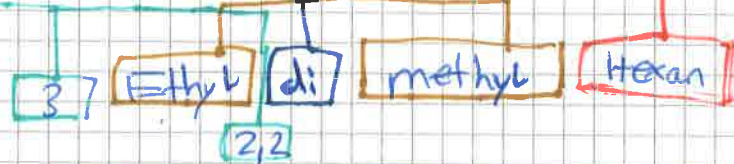
1. Längste Kohlenstoffkette (Hauptkette) ermitteln und benennen

2. Seitenketten benennen und alphabetisch ordnen

3. Anzahl der gleichen Seitenketten ermitteln

4. Verknüpfungsstellen zwischen Haupt- und Seitenketten ermitteln dabei Hauptkette so durchnummerieren, dass die Verknüpfungsstellen kleinstmögliche Zahlen erhalten.

Strukturformel →



Bei Alkanen treten nur Einfachbindungen auf.

Summenformel: $C_n H_{2n+2}$

Alkene

Treten Zweifachbindungen auf → Summenformel: $C_n H_{2n}$

Alkine

Treten Dreifachbindungen auf → Summenformel: $C_n H_{2n-2}$

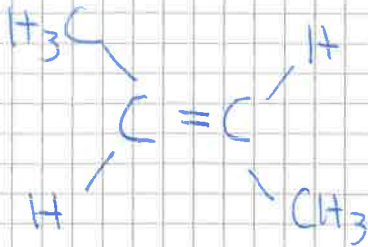
Zeichnen eines Alkanes



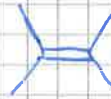
5-Ethyl-3,6-dimethyldecan

$C_{14}H_{30}$

Zeichnen eines Alkenes



trans-2-Buten / (E)-2-Buten



Zeichnen eines Alkines



Ethin

Aufgabe: Gesucht ist die Salzformel / aus Chlor und Magnesium
entsteht?
des Salzes, das

Aufgabe

Bestimme die Geometrie, Dipole und Wasserstoffbrücken
folgender Moleküle: HCN, CBr₄, CO₂

Aufgaben

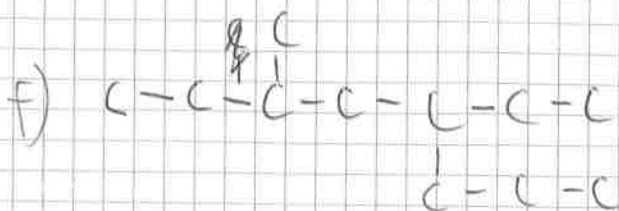
Benennen Sie:



Zeichnen Sie: 2-Methyl-1,3-butadien

e) Zeichnen sie ein 4-Ethyl-2,4-dimethylheptan

Benennen sie folgendes Alkan



Aufgaben zu 1a) Sind diese Stoffe verformbar? Begründung?

Stoffe	ja/nein	Begründung
Metall		
Salz		
Molekül		

Aufgabe zu 1b) Gesucht ist die Formel des Salzes, das aus Chlor und Magnesium entsteht.