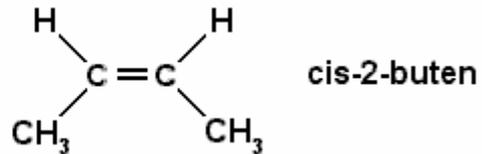
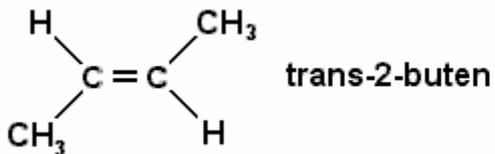


Die homologe Reihe der Alkene

Summenformel	Elektronenstrichformel	Name	Siedepunkt
C_2H_4	$C = C$	Ethen	$-104^\circ C$
C_3H_6	$C - C = C$	Propen	$-47^\circ C$
C_4H_8	$C - C - C = C$	1-Buten	$-6^\circ C$
C_5H_{10}	(...)	1-Penten	$30^\circ C$
C_6H_{12}	(...)	1-Hexen	$63^\circ C$
C_7H_{14}	(...)	1-Hepten	$94^\circ C$
C_8H_{16}	(...)	1-Octen	$121^\circ C$

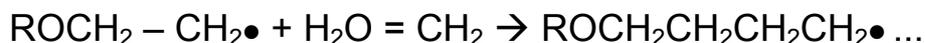
Isomerie bei Alkenen

Beispiel: 2-Buten



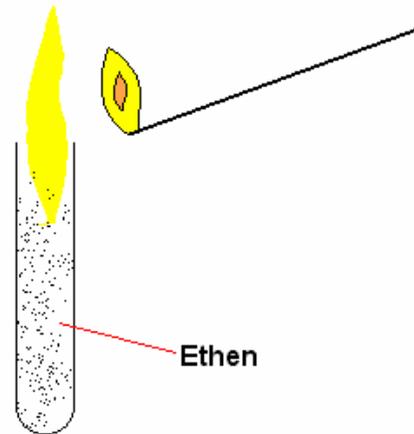
Da die Doppelbindung eine Drehung um das C-Atom nicht zulässt, haben die beiden Strukturformeln, im Gegensatz zur Einfachbindung, nicht denselben Namen. So wie bei diesen beiden „Butens“ verfährt man auch mit allen anderen Alkenen.

Polymerisation von Ethen



Die Kohlenstoffatome an den beiden Enden der Kette sind meistens mit Atomgruppen, die aus dem Katalysator stammen, oder mit H-Atomen verbunden.

Experiment:



Beobachtungen:

Ethen entzündet sich und verbrennt mit gelber Flamme, die langsam nach unten wandert.



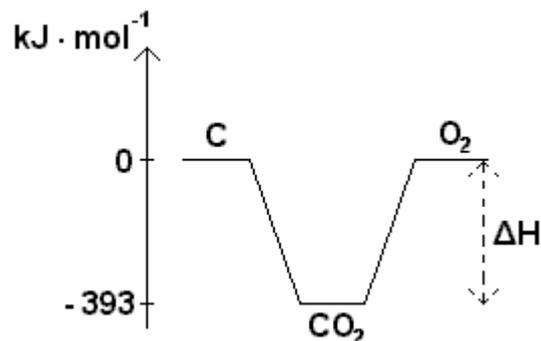
Energiebilanz:

Standardbildungsenthalpien:

ΔH_f^0 — Standardbedingungen

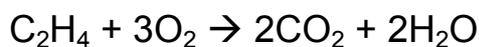
"formation" bzw. "Bildung"

auch: ΔH_B^0



Die Werte für jeden einzelnen Stoff bzw. jeder einzelnen Verbindung sind Tabellen zu entnehmen. Elemente, die in ihrer Grundform vorkommen, haben die Enthalpie $0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. (Standardbildungsenthalpie = SBE)

$$\Delta H_R = \text{Reaktionsenthalpie} = \sum(\Delta H_f^0 \text{ Produktseite}) - \sum(\Delta H_f^0 \text{ Eduktseite})$$



+52 0 -393 -242

(diese Werte sind SBE pro Molekül)

$$\Delta H_R = 2 \cdot (-393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (52 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -1322 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(exotherme Reaktion)

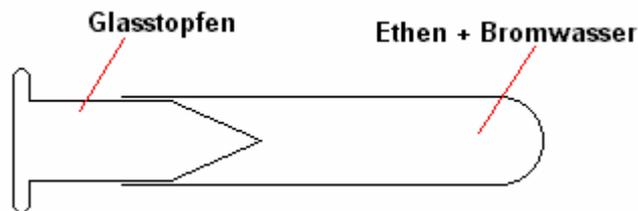
Experiment 2:

Versuch:

Reagenzglas, Glasstopfen

Bromwasser (Lösung von Brom in Wasser), Ethen

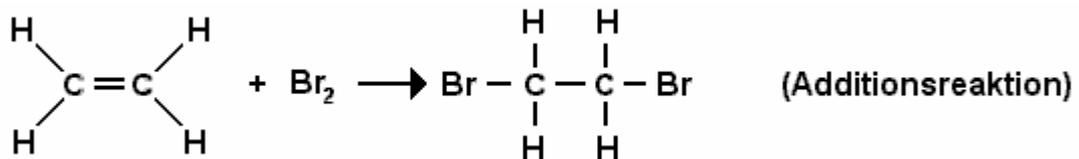
Nachdem Brom und Ethen zusammen in ein Reagenzglas gegeben wurden, wird es mit einem Glasstopfen verschlossen und geschüttelt.



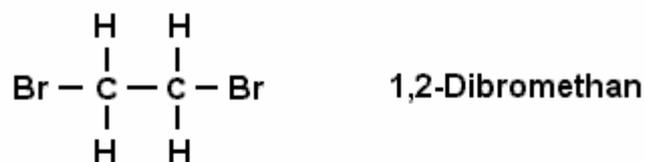
Beobachtungen:

Die rotbraune Lösung entfärbt sich nach der Einleitung von Ethen und dem Schütteln.

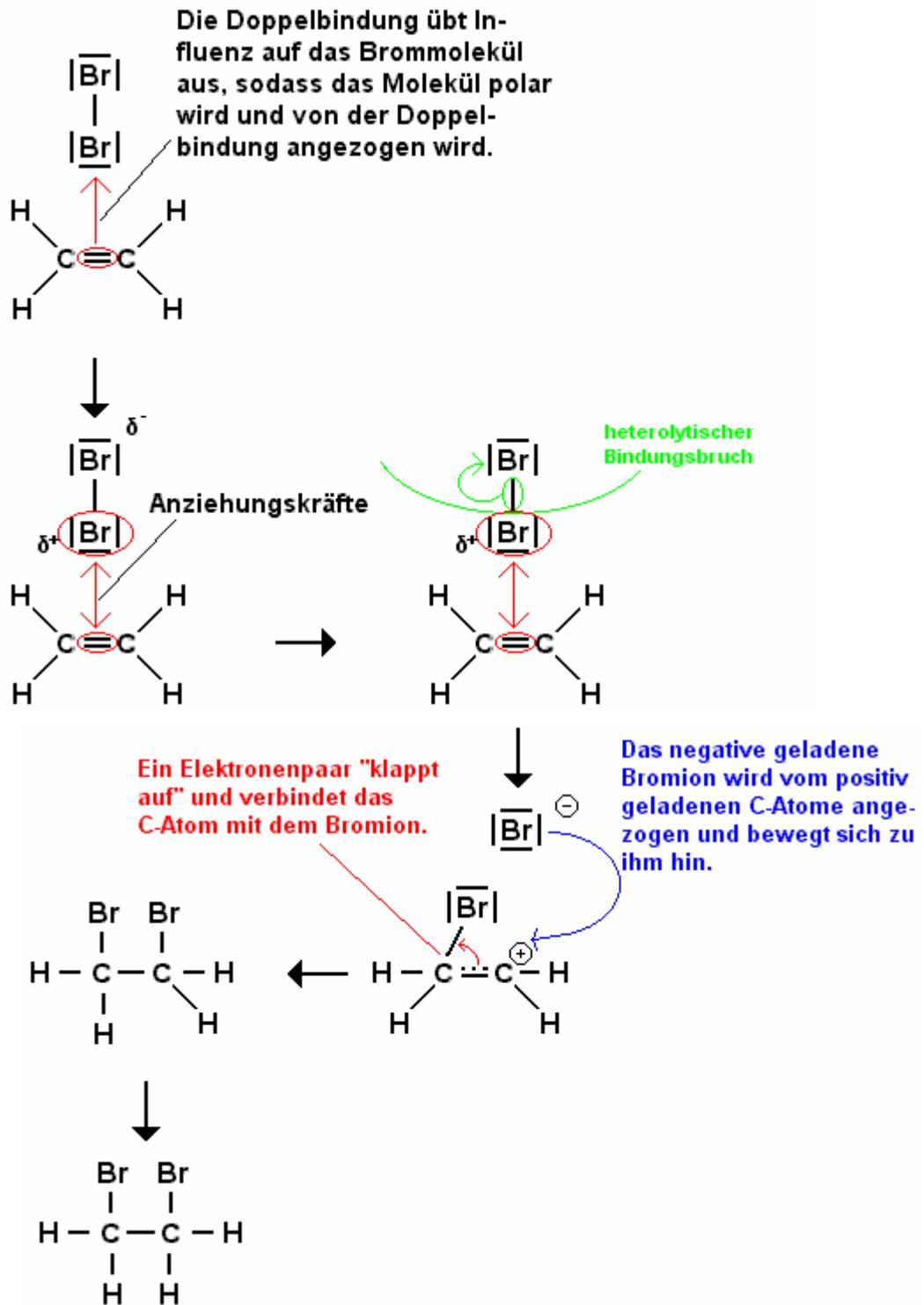
Erklärung: $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$



mögliche Produkte:

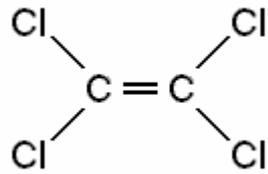


Die elektrophile Addition



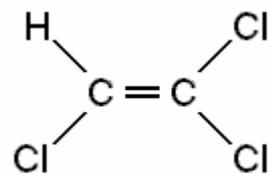
Chlorierte Kohlenwasserstoffe

Tetrachlorethen:

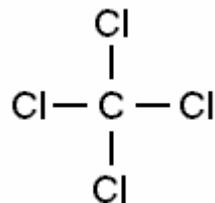


Verwendung: als Lösungsmittel, in der Textil- und Metallreinigung

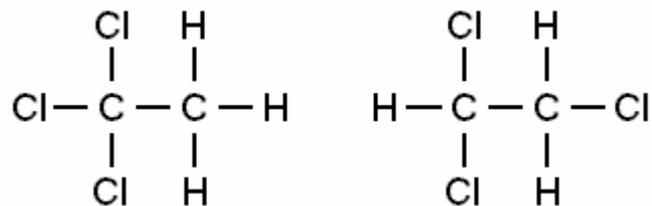
Trichlorethen:



Tetrachlormethan:

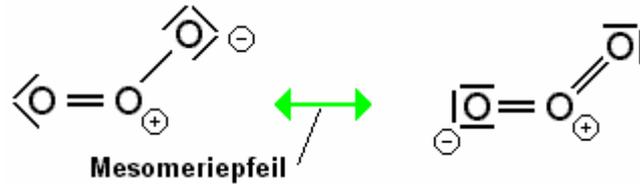


1,1,1,- und 1,1,2-Trichlorethan (TCE):



Verwendung: Lösungsmittel (z.B. in Tipp-Ex)

Ozon und Ozonloch



Bildung von Ozon:

Ein Sauerstoffmolekül (O_2) wird durch UV-Strahlung in zwei $O\bullet$ - Radikale gespalten, die sich an noch vorhandene O_2 -Moleküle setzen und zu O_3 werden. Ebenso kann O_3 durch UV-Strahlung in O_2 und $O\bullet$ gespalten werden. Das $O\bullet$ - Radikal setzt sich dann ebenfalls an ein noch vorhandenen O_2 -Molekül.

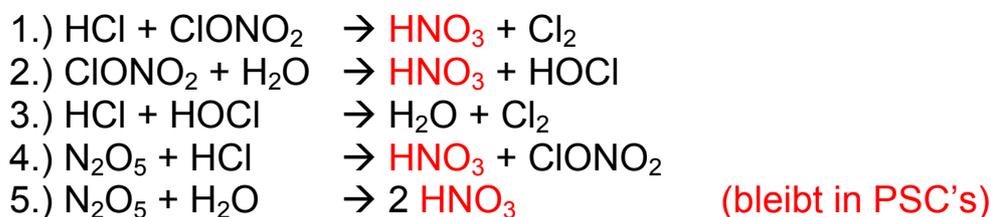
zeitlicher Ablauf der Zerstörung von Ozon:

1.) Im Polarwinter bildet sich der Polarwirbel, der die Luft abschirmt.

2.) Im Wirbel herrscht eine Temperatur von -80°C , was dazu führt, dass sich Polare Stratosphärenwolken bilden (PSC's = polar stratospheric clouds) und infolge der Abschirmung, die durch den Wirbel hervorgerufen worden ist, erhalten bleiben.

3.) Durch die PSC's laufen heterogene Reaktionen ab, die inaktive Chlor- und Bromreservoir in aktive Formen überführen.

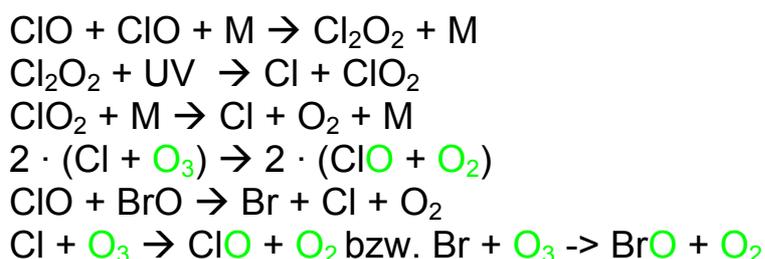
heterogene Reaktionen:



4.) Der Ozonabbau beginnt, wenn die UV-Strahlung die Luft im Polarwirbel erreicht, d.h. im Frühjahr. Nun wird das molekulare Chlor in atomares gespalten:

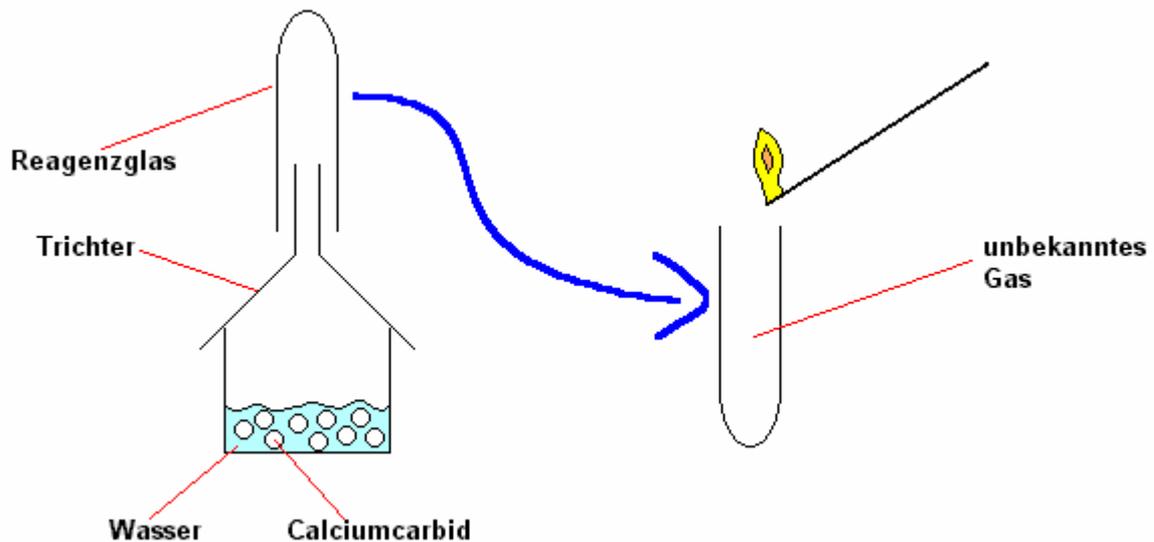


Nun kann das atomare Chlor bzw. Brom das Ozon angreifen:



Alkine

Herstellung von Ethin (Acetylen):

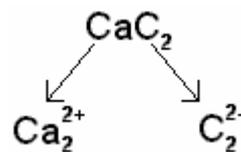


Beobachtungen:

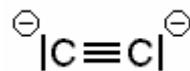
- Nach Zugabe von Wasser setzt eine heftige exotherme Reaktion ein. Die Suspension schäumt auf und es bildet sich ein farbloses Gas.
- Das Gas brennt mit gelber Flamme, die langsam nach unten sinkt. Es bildet sich viel Ruß.

Erklärung:

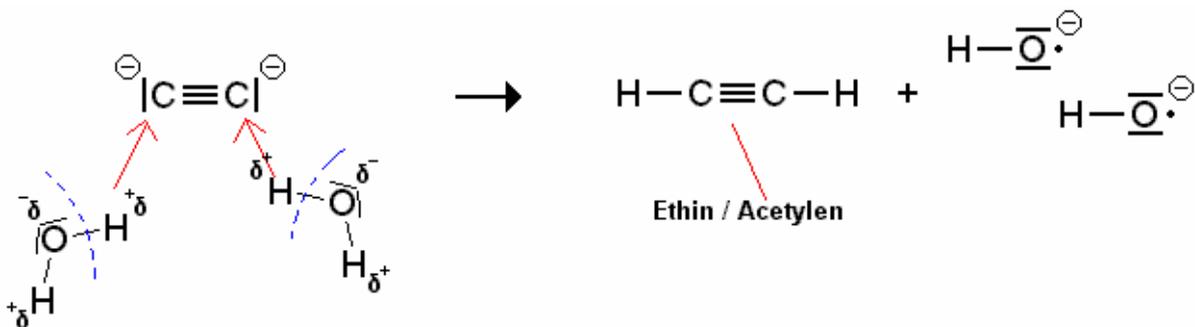
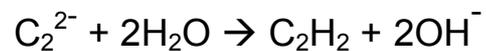
Calciumcarbid ist CaC_2 :



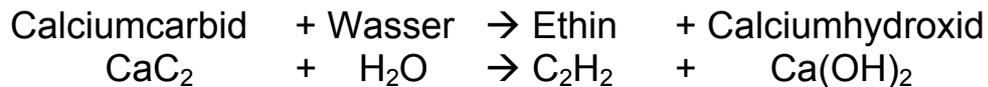
Elektronenstrichformel für C_2^{2-} :



Reaktion des Carbidiions mit H_2O :



Ethin (Acetylen):

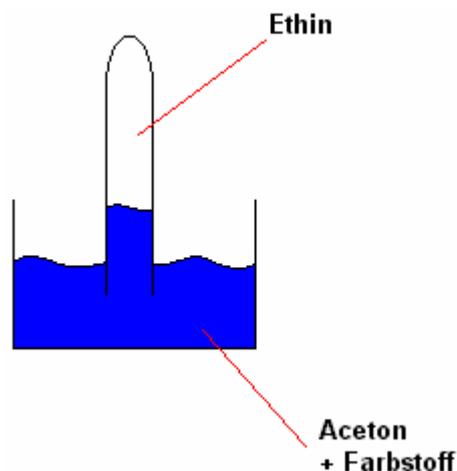


Erklärung zu b):



Ethin ist unvollständig verbrannt und dabei ist **Ruß** entstanden. Ethin konnte nicht vollständig verbrennen, da im Reagenzglas zu wenig Sauerstoff war, was vom eingeleiteten Ethin verursacht worden ist, da dieses einen großen Teil des Sauerstoffes verdrängt hat.

Folgeversuch:



Beobachtungen:

Aceton steigt im Reagenzglas nach oben auf.

Erklärung:

Ethin löst sich sehr gut in Aceton. Deshalb wird Ethin auch in Druckflaschen, die Aceton enthalten. In einem Liter Aceton bzw. Kieselgur lösen sich 300 Liter Ethin bei 10 bar.