



KW - Alkine

Übersicht und Nomenklatur,
Struktur, Darstellung,
Reaktionen

Übersicht und Nomenklatur

Alkine besitzen die Summenformel C_nH_{2n-2} und enthalten damit 4 Wasserstoffe weniger als Alkane mit der Summenformel C_nH_{2n+2} .



Ethin
(Acetylen)



Propin

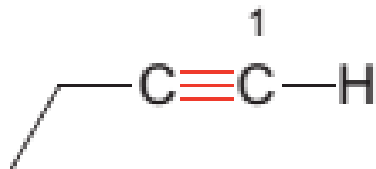


1-Butin

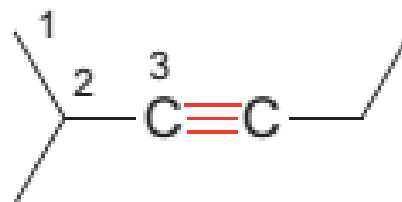


2-Butin

Alkine werden wie Alkene benannt, jedoch steht anstelle der Endung **-en** nunmehr die Endung **-in**. Nach der zweiten Regel betrachtet man Alkine als Derivate des Acetylens, dessen Wasserstoffatome durch Alkylgruppen ersetzt sind.



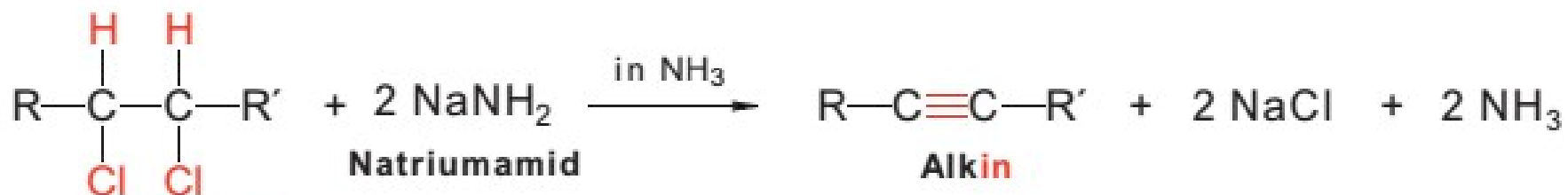
1-Butin
oder Ethyl**acetylen**



2-Methyl-3-hexin
oder Ethyl-isopropyl**acetylen**

Darstellung von Alkinen

- 1,2-Dihalogenalkane reagieren mit sehr starken Basen wie Natriumamid:



1,2-Dichloralkan

- Alkine aus Acetylen und Alkylhalogeniden. Diese Reaktion ist **die wichtigste Methode** zur Herstellung von Alkinen.

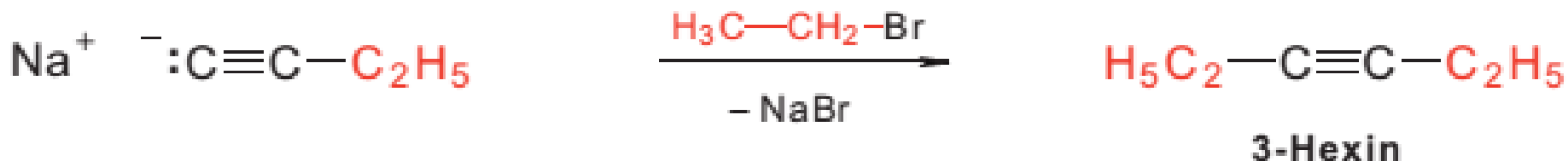
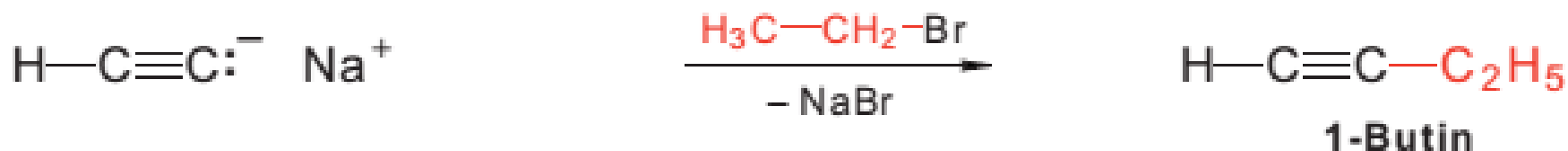


Tabelle. Hybridisierung, Elektronegativität und Aciditätskonstanten von Ethan, Ethylen und Acetylen

	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
Hybridisierung des Kohlenstoffatoms	sp^3	sp^2	sp
s-Anteil	25 %	33 %	50 %
Elektronegativität des Kohlenstoffatoms* (Fluor = 4.0)	2.5	2.75	3.1
pK_a -Werte (bezogen auf Wasser)	50	36	25

* hergeleitet aus den Atomradien in Ethan, Ethen und Ethin

Das C-Atom in Ethin ist sp -hybridisiert, der s-Anteil beträgt 50 %. Hoher s Anteil einer Bindung führt zu einer starken Anziehung der Bindungselektronen. Das bedeutet erhöhte Elektronegativität.

Reaktionen von Alkinen

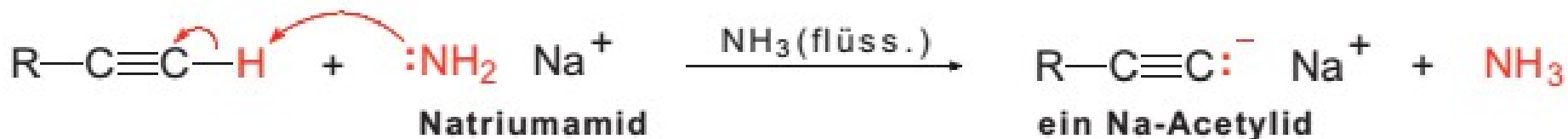
- Wie bei Alkenen erfolgen auch bei Alkinen elektrophile Additionen (A_E):



- Im Gegensatz zu Alkenen sind bei Alkinen auch nukleophile Additionen (A_N) möglich:

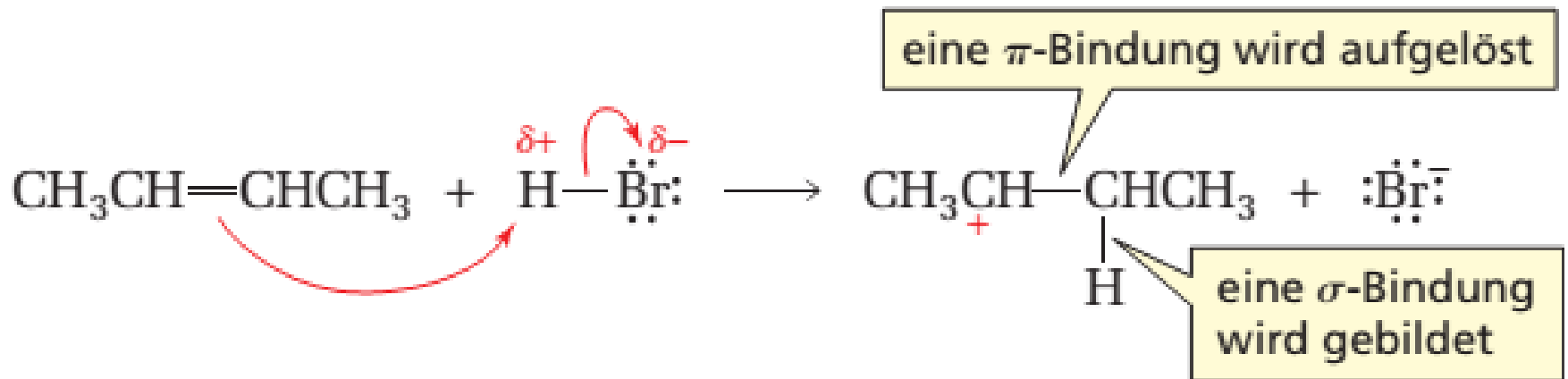


- Endständige Alkine sind schwache **CH-Säuren** (pKa-Wert=25):

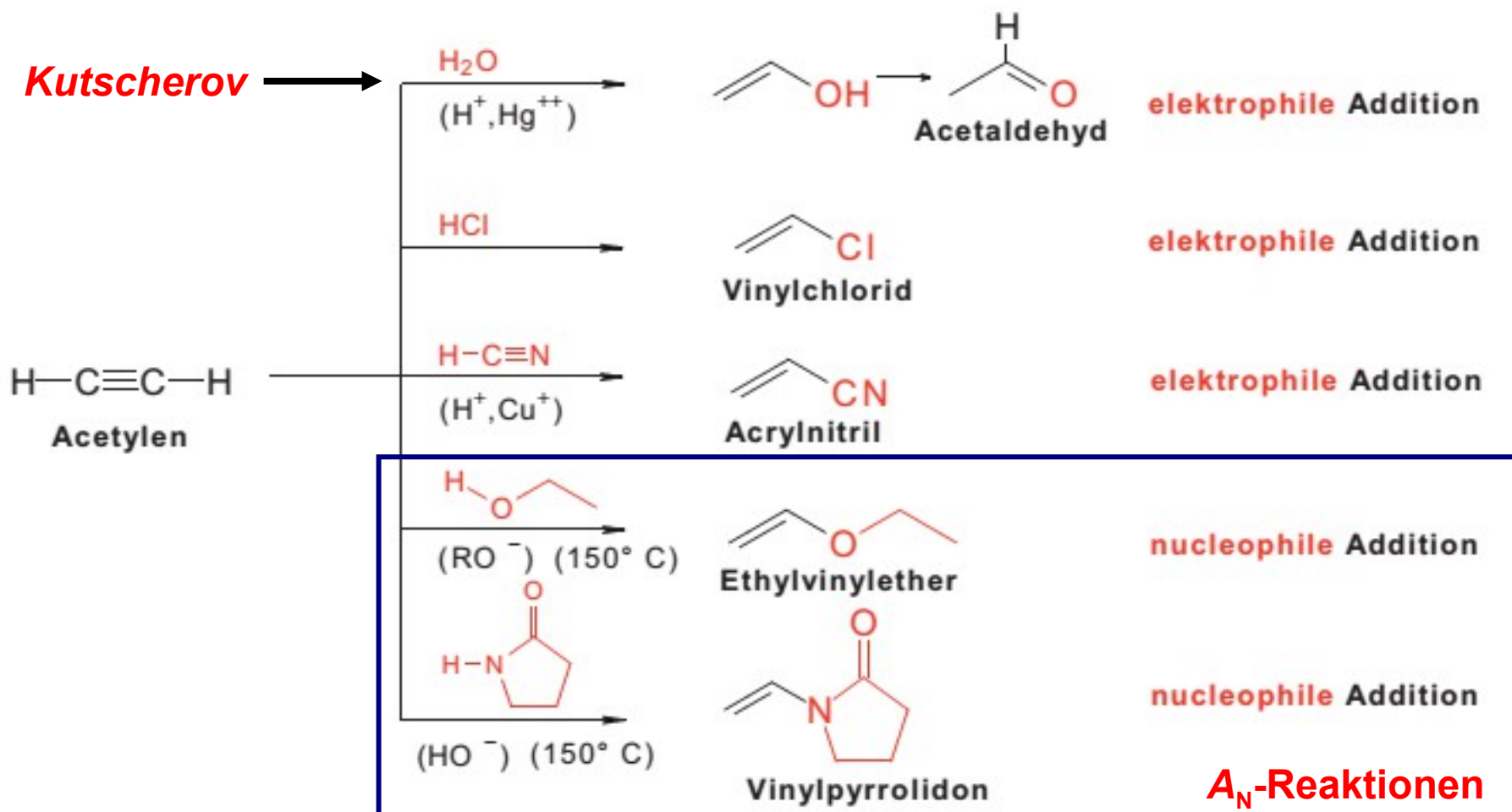


Gekrümmte (gebogene) Pfeile

- Gekrümmte (gebogene) Pfeile zeigen die Verschiebung von Elektronen an; sie gehen von einem elektronenreichen Zentrum aus und reichen bis zu einem elektronenarmen Zentrum.
- Eine Pfeilspitze mit zwei Zacken symbolisiert die Verschiebung von zwei Elektronen.

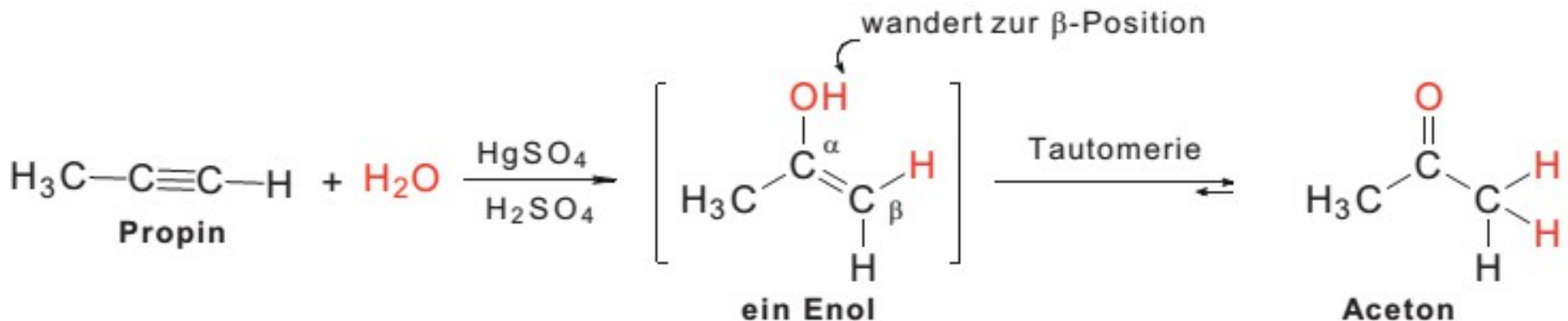
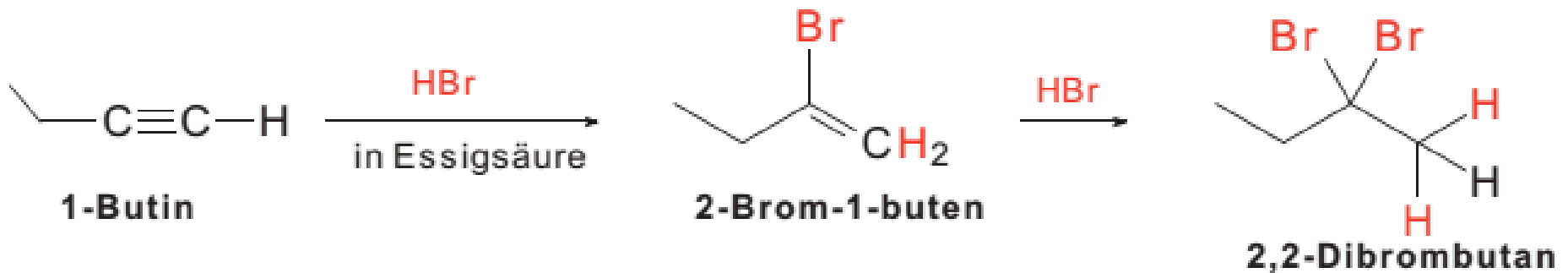


Acetylen geht zahlreiche elektrophile Additionen (A_E) ein. Aber Nucleophile Additionen (A_N) werden ebenfalls beobachtet!



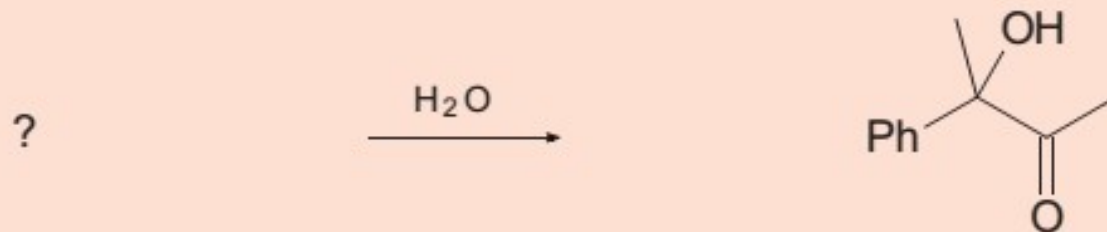
■ Elektrophile Additionen an Alkine

Addition von Halogenwasserstoff an Alkine: zum 1:1-Produkt, welches mit überschüssiger Säure in das 2:1-Produkt überführt wird. Die Reaktion wird durch den elektrophilen Angriff des Protons eingeleitet, der gemäß der **Markownikow-Regel** auf die 1-Stellung erfolgt.

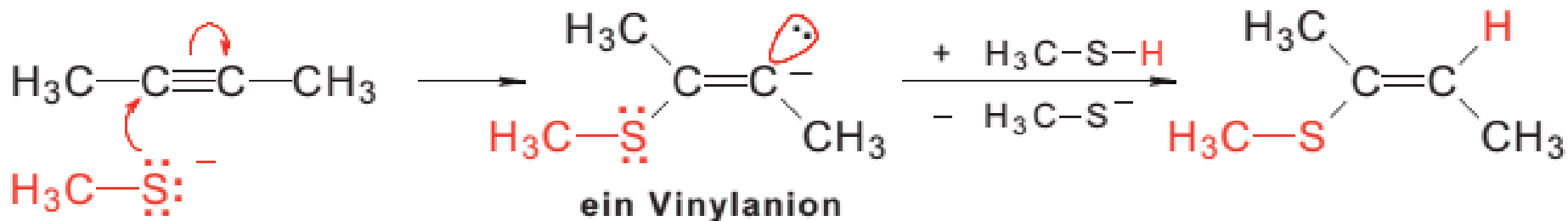


Aufgabe: (Kutscherov)

8. Welches Alkin liefert bei der $\text{H}^+/\text{Hg}^{++}$ -katalysierten Wasseraddition folgendes Keton?



Ursache für die gegenüber Alkenen leichtere **Addition eines Nucleophils** (Methylthiol $\text{CH}_3\text{-S-H}$) ist die größere Elektronegativität des acetylenischen C-Atoms:



Acetylen lässt sich dimerisieren, trimerisieren, tetramerisieren und polymerisieren, wobei Vinylacetylen, Benzol, Cyclooctatetraen bzw. Polyacetylen entstehen:

