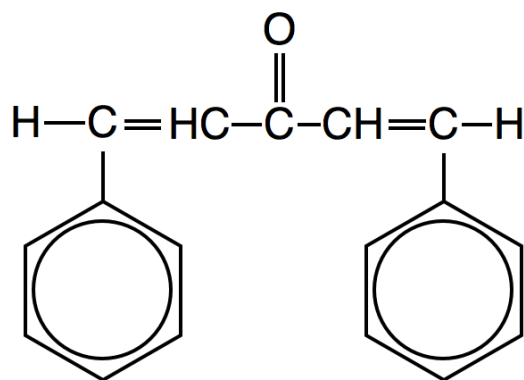


Die Dibenzalaceton-Reaktion

1. Im ersten Schritt entzieht die starke Base OH^- dem Aceton ein Proton. Dabei entsteht ein sehr reaktives **Carbanion**, also ein Molekül mit einem negativ geladenem C-Atom, das ein freies Elektronenpaar besitzt.
2. Im zweiten Schritt lagert sich das Aceton-Carbanion als Nucleophil an das positiv polarisierte C-Atom der Aldehydgruppe des Benzaldehyds $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-H}$ an. Das elektronegative O-Atom dieser Aldehydgruppe übernimmt dabei die negative Ladung.
3. Durch Anlagerung eines Protons entsteht ein Hydroxyketon. Da das Proton einem Wasser-Molekül entstammt, wird das im ersten Schritt eingesetzte Hydroxid-Ion wieder freigesetzt. Das Hydroxid-Ion spielt also formal gesehen die Rolle eines Katalysators, da es nicht verbraucht wird.
4. Im vierten Schritt findet eine Dehydratisierung (Abspaltung von Wasser) statt, dabei entsteht 4-Phenyl-3-buten-2-on, ein recht stabiles Molekül.
5. bis 8. Nun wiederholen sich die Schritte 1 bis 4. Dem 4-Phenyl-3-buten-2-on wird durch ein weiteres OH^- -Ion ein Proton entzogen, es entsteht ein neues, komplexeres Carbanion, das sich als Nucleophil an die Aldehydgruppe eines zweiten Benzaldehyd-Moleküls anlagert. Durch Anlagerung eines Protons bildet sich eine neue OH-Gruppe, und dann wird wieder Wasser abgespalten, so dass eine zweite C=C-Doppelbindung im Molekül entsteht. Fertig ist das Dibenzalaceton.



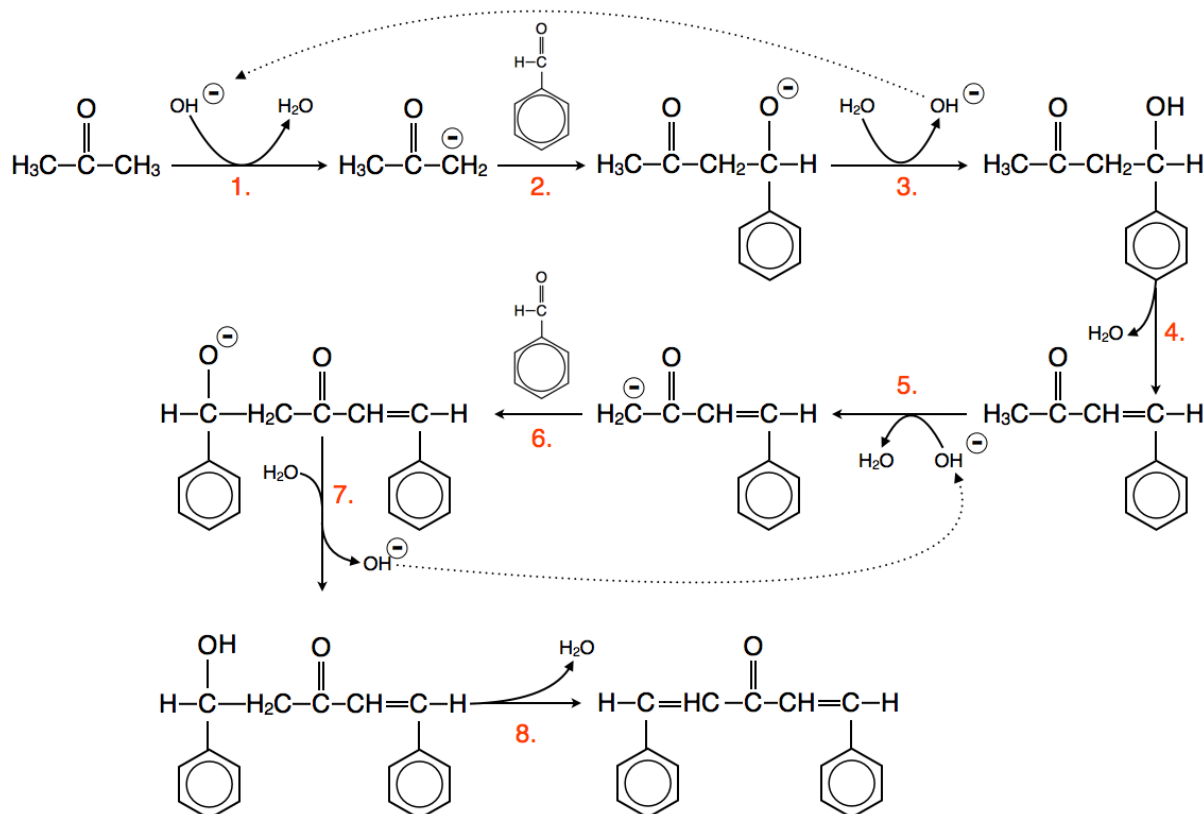
Dibenzalaceton

Aufgaben

1. Aceton (Propanon) hat einen pK_S -Wert um 30, Aceton ist also eine extrem schwache Säure. Ein typisches Alkan hat einen pK_S -Wert um 50. Geben Sie an, um welchen Faktor Aceton als Säure stärker ist als ein Alkan.
2. Begründen Sie, wieso Aceton in der Lage ist, ein Proton an eine starke Base abzugeben. Wer ist dafür "verantwortlich"?
3. Zeichnen Sie alle im Text genannten Reaktionsschritte übersichtlich auf.

Lösungen / Lösungshinweise

- Aceton ist eine um den Faktor 10^{20} stärkere Säure als ein Alkan.
- Das O-Atom im Aceton ist elektronegativer und zieht die Elektronen des Carbonyl-C-Atoms zu sich (negativer induktiver Effekt). Dieser -I-Effekt beeinflusst auch die benachbarten C-Atome mit ihren H-Atomen, die dadurch etwas leichter als Proton abgespalten werden können.
- Hier eine Zeichnung:



4. **Für Experten: Warum ist das Reaktionsprodukt farbig, die Ausgangsstoffe aber nicht?**

Das Reaktionsprodukt besteht aus zwei Benzolringen, die über eine Brücke aus fünf sp^2 -hybridisierten C-Atomen miteinander verbunden sind. Außerdem ist das O-Atom der Carbonylbindung ebenfalls sp^2 -hybridisiert, so dass die pi-Elektronen über insgesamt 18 Atome delokalisiert sind. Licht blauer Wellenlänge reicht bereits aus, um diese Elektronen auf ein höheres Energieniveau zu befördern, daher erscheint das Endprodukt gelb.

