

Musterlösungen zu den Fragen rund um den Flammpunkt und die Oxidierbarkeit von Alkanen (S. 14)

Versuch: Es wird versucht, Benzin (C₅- bis C₉-Alkane) und Dieselöl (C₁₂- bis C₁₈-Alkane) mit einem brennenden Zündholz zu entzünden.

Beobachtung: Benzin entzündet sich sofort, während Diesel zuerst erhitzt werden muss, bis es sich entzündet. Diesel russt dabei stärker als Benzin.

⇒ Der Flammpunkt nimmt mit zunehmender Anzahl C-Atome zu.

Die starken VdW-Kräfte zwischen den längeren Molekülen im Diesel müssen durch Erhitzen zuerst überwunden werden. Erst dann entsteht genügend Dieseldampf, der entflammbar ist.

Erklärung zu den Vorgängen bei der Verbrennung von Kerzenwachs (feste Alkane)

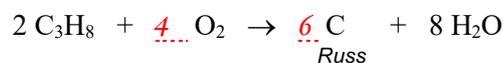
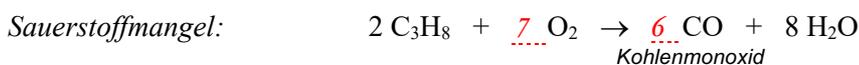
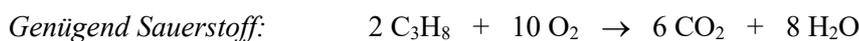
Feste Alkane (Paraffinwachs) lassen sich – ohne Docht – gar nicht entzünden, da durch die hohen VdW-Kräfte zwischen den langen Alkanmolekülen nur wenig Stoff zuerst schmilzt und noch weniger anschließend verdampft. D.h., der Anteil des Wachsdampfs in der Luft ist zu gering, sodass keine Flamme beobachtet werden kann, wenn man ein Zündholz an die Seite einer Kerze hält (das Wachs schmilzt dann bloss).

Der Docht, welcher aus ganz vielen feinen Fäden besteht, erhöht nun massiv die Oberfläche, wo (durch die Zündholzwärme produziertes) flüssiges Wachs aufsteigen und verdampfen kann. Dadurch erhöht sich der Anteil des Wachsdampfs in der Luft, womit sich der Dampf entzünden lässt. Die nun freigesetzte Verbrennungswärme bewirkt eine selbst erhaltende Verbrennung.

Mithilfe eines Metallrohrs, welches unmittelbar über den brennenden Docht gehalten wird, lässt sich aufzeigen, dass der durch das Röhrchen abgeleitete weisse Wachsdampf sich auch ausserhalb der Kerzenflamme entzünden lässt – auch ohne Docht –, wenn der Dampf mal in genügender Menge freigesetzt wurde.

Brennbarkeit / Oxidierbarkeit von Alkanen

Bsp.: Verbrennung von Laborgas (Propan)



Bei vollständiger Verbrennung reagieren die Alkane zu Wasser und Kohlendiioxid (Treibhausgas).

Erklärung zum Desinfektionsmittel-Versuch <https://youtu.be/BloWwZ-jc6o?t=14>

Ein Desinfektionsgel enthält Ethanol oder Isopropanol, Wasser und Parfumstoffe. Beide Alkohole haben infolge mässiger ZMK einen tiefen Flammpunkt, bilden also durch Verdunsten genügend Alkoholdampf, der sich entzünden lässt. Die Finger kriegen dabei nicht zu viel Wärme ab, da einerseits eine dünne Schicht Alkoholdampf die Finger schützt, andererseits die Wärme des erst weiter aussen vorhandenen, brennenden Alkohol-Luft-Gemischs die Temperatur der Flüssigkeit auf der Haut nicht über die eher tiefe Siedetemperatur des Alkohols bringen kann. Das zurückbleibende Wasser hat einen höheren Siedepunkt und absorbiert v. a. infolge der hohen Wärmekapazität genügend Wärme, damit man sich nicht die Finger verbrennt, wenn man das Gel an den Händen anzündet. Wenn allerdings die Hände so gehalten werden, dass die Flamme auf Haut treffen kann, die nicht durch einen Wasserfilm geschützt ist, wird's schmerzhaft.