

Die **KATALYTISCHE WIRKUNG**
von Asche beim **VERBRENNEN**
von Zucker

Foto: Ewald Hofer

Die **FIREBUSTERS**

W

Beim Verbrennungsvorgang sind sogenannte Katalysatoren von großer Bedeutung. Es sind dies reaktive Atome, Moleküle und Molekülbruchstücke, welche die Rolle eines „Heiratsvermittlers“ für die Verbindung von Atomen und Molekülen spielen. Interessant: Ein Katalysator ist tatsächlich ein Heiratsvermittler – jedenfalls wurde bei den Chinesen das gleiche Schriftzeichen (phonetische Aussprache „tsoo mei“) für die auf den ersten Blick so unterschiedlichen Begriffe gewählt.

Eperiment 9: Katalysatoren

Text: Dr. Otto Widetschek

触媒

Gemeinsames chinesisches Schriftzeichen für Heiratsvermittler und Katalysator („tsoo mei“)

ie wir wissen, ist die Aktivierungsenergie zur Einleitung einer chemischen Reaktion oft sehr groß (es muss quasi ein hoher Berg überwunden werden). Der Katalysator eröffnet nun einen Weg über einen niedrigeren Hügel, der sehr viel weniger Energie erfordert. Die Reaktion läuft dadurch viel schneller ab. In der Praxis kommen bei der Verbrennung fast immer Katalysatoren (in Form von Radikalen, das sind angeregte Atom- oder Molekülgruppen) vor. Das Einbringen von Substanzen, welche Radikale ausschalten können (z. B. Löschpulver, chemische Löschgase) wird dabei als antikatalytischer Löscheffekt bezeichnet.



BL-App im Store downloaden und Videoclip ansehen!

WARNHINWEIS

Die Redaktion ersucht, den Warnhinweis zu beachten. Alle dargestellten Versuche bergen bei unsachgemäßer Ausführung Gefahren in sich. Bei Unfällen wird seitens der Redaktion keine Haftung übernommen.

Heiratsvermittler für Moleküle

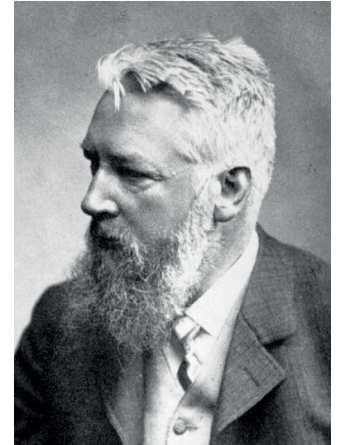
Kehren wir noch einmal zum Bild des Katalysators als „Heiratsvermittler für Moleküle“ zurück. Seine Rolle ist es also, zwischen zwei Partnern (in der Regel Molekülen) zu vermitteln, sodass es zu einer chemischen Reaktion kommt. Der Katalysator nimmt dabei – wie der Heiratsvermittler – daran im übertragenen Sinn zwar teil, wird aber nicht verbraucht.

Der deutsche Chemiker und Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald hat dies ursprünglich so formuliert: „Man bezeichnet Stoffe, welche nicht als Endprodukt einer chemischen Reaktion auftreten und trotzdem die Geschwindigkeit beeinflussen, als Katalysatoren“. Diese Substanzen stellen beim Verbrennungsvorgang wahre Tausendsassas und „Animatoure“ dar, welche den Ablauf des chemischen Prozesses ermöglichen.

Literaturhinweis

WIDETSCHKEK O.: Der große Gefahrgut-Helfer – Gefahren, richtiges Verhalten und Einsatzmaßnahmen bei Schadstoff-Unfällen; Leopold Stocker Verlag, Graz-Stuttgart, 2012. In diesem Lehrbuch sind alle

hier wiedergegebenen Experimente ausführlich beschrieben. Bestellungen über www.brandschutzforum.at – Shop oder über www.fireguide-blau-licht.at – Shop

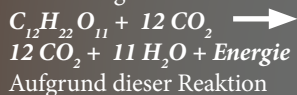


Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald
Foto: Encyclopedia Britannica

EXPERIMENT: ASCHE ALS KATALYSATOR

Ein einfaches Experiment, um die Wirkung eines Katalysators zu zeigen, ist die Verbrennung von Zucker (Brennstoff) unter Zuhilfenahme von Zigarettenasche (Katalysator).

Haushalts-Zucker (Saccharose) besitzt die chemische Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ und kann theoretisch mit Sauerstoff folgendermaßen reagieren:



müsste man fast eine explosionsartige Umsetzung des Zuckers mit Luftsauerstoff erwarten. Der Zucker verbrennt jedoch nicht in einer Bunsenbrennerflamme, was an seiner extrem hohen Aktivierungsenergie liegt.

Experiment

1. Teil:

Ein Stück Haushalts-Würfelzucker wird mittels Tiegelzange in einer Flamme

erwärmt. Es zeigt sich, dass der Zucker schmilzt und sich in Karamell verwandelt. Dies ist eine Oxidation, bei welcher in Abhängigkeit von der Temperatur eine Vielzahl von wohlriechenden Röstverbindungen entsteht. Wohlgermerkt, der Zucker oxidiert zwar, aber brennt nicht!

2. Teil:

Nun geben wir auf den Würfelzucker eine Prise Zigarettenasche und erwärmen

den Zucker erneut. Schon nach kurzer Zeit brennt er mit einer typischen blauen Flamme. Wie kann dies erklärt werden?

Katalytische Wirkung

Die Asche ist – als Verbrennungsprodukt des Tabaks – selbst nicht brennbar, kann aber die Verbrennung des Zuckers durch Herabsetzung der Aktivierungsenergie ermöglichen.

