

C1 Inklusion: Wir verbrennen Zucker

Die historische Entwicklung des Begriffs „Katalysator“

Schon seit Jahrtausenden wussten die Menschen, dass sich Bier und Wein durch Gärungsprozesse herstellen lassen. Sie konnten auch Essigsäure gewinnen. Ohne das Prinzip und den Verlauf dieser Reaktionen zu erkennen, war die Katalyse ein ständig auftretendes Phänomen. Wissenschaftliches Interesse erlangte die Katalyse erst vor rund zweihundert Jahren. Erste Nachforschungen auf diesem Gebiet unternahm Antoine Parmentier (1781), der die katalytische Spaltung von Stärke in Zucker entdeckte (durch Experimente), und Joseph Priestley (1783), dem es gelang, aus Ethanol in Gegenwart von Tonerde (Aluminiumoxid) Ethen zu synthetisieren. Weitere Erfindungen, die auf dem Prinzip der Katalyse beruhen, waren die Nachtlampe von Humphry Davy (1816) und das Feuerzeug von Johann Wolfgang Döbereiner (1832). Erstere verbrennt Ethanol an einem Platin-, Kupfer- oder Konstantandraht. Das Feuerzeug von Döbereiner produziert zunächst aus einer Säure und Zink Wasserstoff, welcher sich anschließend an einem Platinschwamm von selbst entzündet.

Erst der schwedische Forscher Jöns Jakob Berzelius (1779-1848) untersuchte diese Reaktionen und fand heraus, dass stets ein Stoff im Reaktionsgemisch ist, der vor und nach der Reaktion in seiner ursprünglichen Form vorliegt. Er bezeichnete diese Reaktion als „Katalysis“. Er glaubte, diese Stoffe seien lediglich für die Energiezugabe („katalytische Kraft“) verantwortlich und nicht an der Reaktion an sich beteiligt.

- „Die katalytische Kraft scheint eigentlich darin zu bestehen, dass Körper durch ihre bloße Gegenwart, nicht durch ihre Verwandtschaft, die bei dieser Temperatur schlummernden Reaktionseigenschaften zu erwecken vermögen (...)“ (1836)

Alwin Mittasch (1939) war es vorbehalten, die nach Berzelius benannte katalytische Kraft umfassender zu beschreiben. Der Katalysator ist seiner Meinung nach ein

- „Stoff, der, obgleich an der Reaktion anscheinend nicht beteiligt, diese hervorruft oder beschleunigt oder in bestimmte Bahnen lenkt.“

Marcellin Berthelot (1827-1917) vermutete im Jahre 1875 erstmals das Auftreten von Zwischenverbindungen bei katalytischen Reaktionen. Der deutsche Chemiker Wilhelm Ostwald (1853-1932) führte in den Jahren 1894 und 1901 den bis heute fast unveränderten Katalysatorenbegriff ein:

- „Katalyse ist die Beschleunigung eines langsam verlaufenden chemischen Vorgangs durch die Gegenwart eines fremden Stoffes“ (1894).
- „Ein Katalysator ist jeder Stoff, der, ohne im Endprodukt einer chemischen Reaktion zu erscheinen, ihre Geschwindigkeit verändert“ (1901).

Im Jahre 1909 erhielt Ostwald für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Katalyse den Nobelpreis für Chemie.

Definition: Katalysator

Ein Katalysator ist ein Stoff, der die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion erhöht, ohne selbst dabei verbraucht zu werden und ohne die endgültige Lage des thermodynamischen Gleichgewichts dieser Reaktion zu verändern.

Aufgaben:

1. Gib die Reaktionsgleichungen für die im Text erwähnten katalytischen Reaktionen an.
-

2. Führen Sie die Experimente zur Spaltung von Stärke in Zucker durch. (Experiment Experimento | 10+: C1 Wir verbrennen Zucker).
3. Vervollständigen Sie die folgende Tabelle.

Name	Jahr	Vorschläge für Definitionen
Berzelius		
	1939	
		Katalyse ist die Beschleunigung eines langsam verlaufenden chemischen Vorgangs durch die Gegenwart eines fremden Stoffes.
Ostwald		

4. Nennen Sie mindestens zwei notwendige Eigenschaften eines Stoffes, damit er als Katalysator wirken kann.
-