

G Reaktionen und Geschwindigkeit

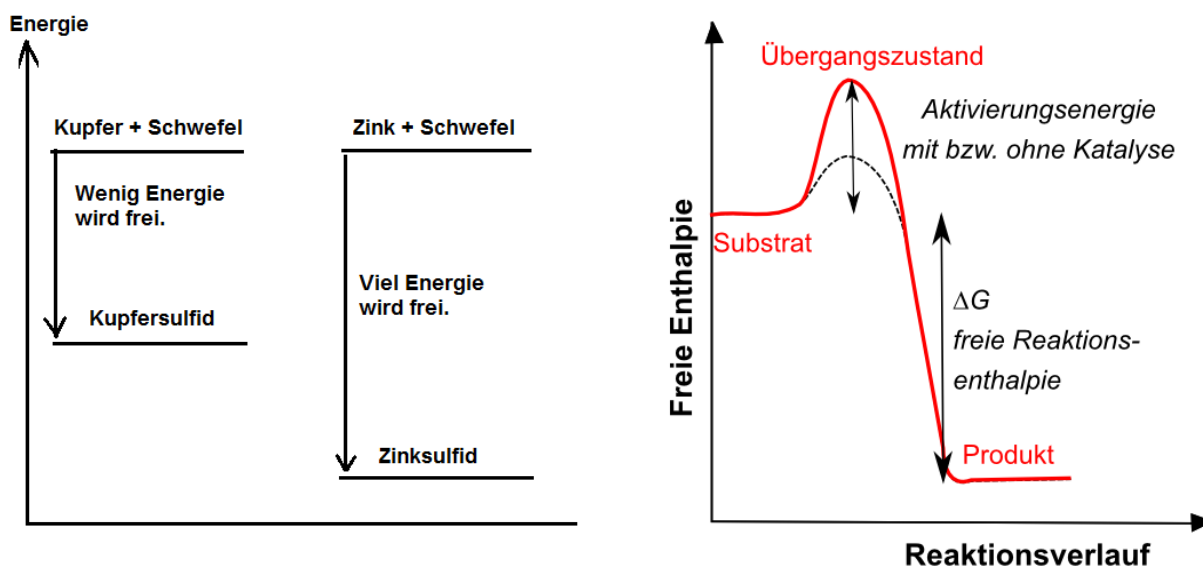
G2 Energieumsatz und Geschwindigkeit

I Information

In der letzten Stunde haben wir die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion experimentell bestimmt. Bei der Reaktion von unedlen Metallen mit sauren Lösungen kann man die Reaktionsgeschwindigkeit auch anders ermitteln. Misst man etwa den pH-Wert in Abhängigkeit von der Zeit, so kann man aus den Messwerten die Konzentration der Oxonium-Ionen (H_3O^+ -Ionen) berechnen.

Bei der Reaktion von Kupfer mit Schwefel wird Energie frei, es handelt sich um eine exotherme Reaktion. Auch Zink reagiert mit Schwefel. Man muss dabei aufpassen, da die Reaktion explosionsartig verläuft.

Bei exothermen Reaktionen kann der Energieumsatz sehr unterschiedlich sein. Die Bildung von Kupfersulfid im ersten Versuch ist nur schwach exotherm, wohingegen die Bildung von Zinksulfid aus den Elementen stark exotherm ist. Bei letzterer Reaktion wird viel Energie an die Umgebung abgegeben, die Reaktionsgeschwindigkeit ist höher. Folgendes Energiediagramm verdeutlicht diesen Unterschied:



Bei chemischen Reaktionen wird Energie nie wirklich verbraucht, sondern nur von einer Energieform in eine andere überführt (Energieerhaltungssatz).

Die exotherme Reaktion von Kupfer mit Schwefel kommt erst dann in Gang, wenn man das Gemisch beider Feststoffe erhitzt. Man muss zunächst Aktivierungsenergie zuführen, um die Reaktion zu starten. Bei manchen Reaktionen ist die Aktivierungsenergie so hoch, dass sie in der Praxis nur schwer durchführbar sind. Ein Beispiel ist die Umwandlung von gefährlichen Autoabgasen in ungefährliche Stoffe. Um die Reaktion zu ermöglichen, benutzt man den „Kat“. Er enthält fein verteiltes Platin, das die Aktivierungsenergie herabsetzt. Das Platin wird dabei nie verbraucht. Einen solchen Stoff nennt man Katalysator.

II Aufgaben

1. Für welche Reaktionen benötigt man Aktivierungsenergie: Anzünden eines Streichholzes, Auflösen einer Brausetablette?
2. Wie wird die Aktivierungsenergie beim Verbrennen von Benzin im Automotor geliefert?
3. Im Stoffwechsel reagieren die Nährstoffe mit Sauerstoff, den wir einatmen. In welche Energieformen wird die dabei frei werdende Energie umgewandelt?

III Experiment

Chemische Reaktionen finden statt, weil die Bewegung der Teilchen ständig zu Kollisionen zwischen ihnen führt. Wichtig dabei ist die Heftigkeit der Zusammenstöße und die „Orientierung“ der Teilchen (= nicht jede Kollision führt also zu einer Reaktion).

Versuch: Silber und Schwefel (siehe Video)

Man bezeichnet Reaktionen bei denen ein aus Edukten entstandenes Produkt wieder in die Ausgangsstoffe überführbar ist als umkehrbare Reaktionen. Hierbei stellt sich immer ein chemisches Gleichgewicht zwischen Edukten und Produkten ein.