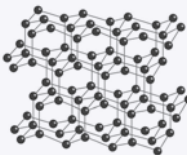
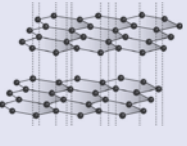
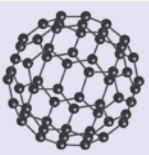


ÜBERBLICK

Elemente in der Verbindung	Teilchen	Bindung	Siede- und Schmelztemperatur abhängig von:
Metall + Nichtmetall	Kationen und Anionen (in einem Ionengitter angeordnet)	Ionenbindung (elektrostatische Anziehung der Ionen)	Gitterenergie (Ladung und Radius der Ionen)
nur Nichtmetalle	Moleküle	Atombindung (gemeinsame Elektronenpaare, Molekülorbitale)	zwischenmolekulare Kräfte: – Wasserstoffbrücken (wenn ein H-Atom an F-, O- oder N-Atome gebunden ist) – Dipol-Dipol-Wechselwirkungen (wenn die Atombindung polar ist und das Molekül unsymmetrisch gebaut ist) – VAN-DER-WAALS-Kräfte
nur Metalle	Atomrümpfe und Elektronengas	metallische Bindung	Atomrümpfe (Ladung und Radius)

Tab. 1.7: Übersicht chemische Bindungen

	C-Einheit	Molekülbau	Bindungen	Verwendung
Diamant			Alle C-Atome sind sp^3 -hybridisiert. –Die vier sp^3 -Hybridorbitale überlappen in einer kovalenten Bindung im Tetraederwinkel mit vier anderen C- sp^3 -Hybridorbitalen.	als Schmuckstein, zum Schärfen von Werkstücken
Graphit			Alle C-Atome sind sp^2 -hybridisiert. –Die drei sp^2 -Hybridorbitale überlappen in einer kovalenten Bindung trigonal-planar mit drei anderen C- sp^2 -Hybridorbitalen. Die nicht hybridisierten p-Orbitale sind zwischen den einzelnen Schichten delokalisiert. Die einzelnen Schichten werden durch die schwachen Van-der-Waals-Kräfte zusammengehalten	guter elektrischer Leiter und Schmiermittel aufgrund der frei beweglichen delokalisierten Elektronen, Bleistiftminen
Graphen			Einzelne Schicht von Graphit. C ist sp^2 -hybridisiert	guter elektrischer Leiter aufgrund der frei beweglichen Elektronen. Ein Carbon-Nanotube (= aufgerolltes Graphen) ist besser elektrisch leitend und zugfester als normale carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) (→ Nanotechnologie)
Fulleren			aufgebaut wie Graphit. Allerdings liegen die C-Atome nicht in einer Ebene. Die Ebene ist zu einer Kugel gekrümmt. Es entstehen hohle Moleküle aus z.B. 60 C-Atomen (C60 = Buckyball)	organische Solarzellen

Tab. 1.8: Übersicht Kohlenstoffmodifikationen

Chemische Reaktionen – energetisch betrachtet

Das Basiskonzept Energie basiert auf der experimentellen Erkenntnis, dass Energie von einer Energieform in eine andere Energieform umgewandelt, aber weder erzeugt noch vernichtet werden kann (Erster Hauptsatz der Thermodynamik). Eine weitere Grundlage ist die Tatsache, dass in einem von der Umwelt isolierten System der Ordnungszustand bei chemischen Prozessen konstant bleibt oder sich in Richtung Unordnung (Entropiezunahme) verändert (Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik).



Basiskonzept: Energie

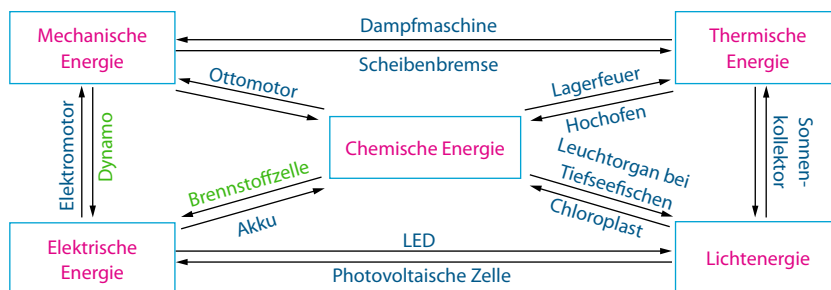


Abb. 2.1: Energiewandler, direkte Energieumwandlungen und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen

Alle chemischen Reaktionen sind mit Energieänderungen verknüpft. Daher sind Betrachtungen zum Energieumsatz einer chemischen Reaktion sowie die damit verbundenen Gesetzmäßigkeiten und Größen von wesentlicher Bedeutung für das Verständnis einer chemischen Reaktion. Sie werden im Basiskonzept „Energie“ zusammengefasst.

Alle chemischen Reaktionen sind mit Energieumsatz verbunden, dabei tendieren chemische Systeme zu einem Zustand, der möglichst energiearm und ungeordnet ist.

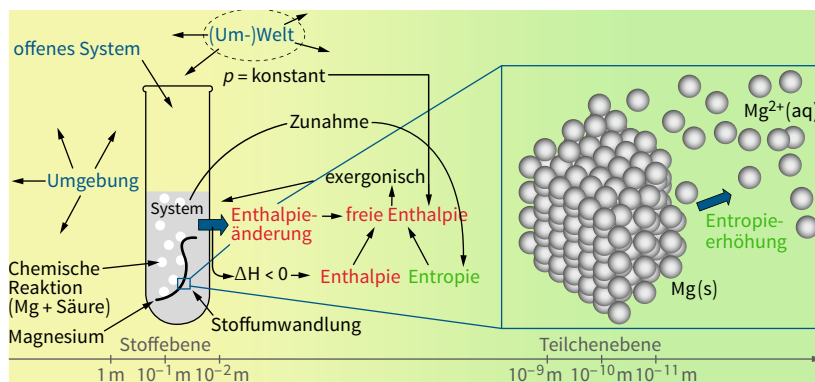
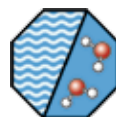


Abb. 2.2: Das Energie-Entropie-Konzept im Überblick anhand der Reaktion $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$



3.5 Katalysatoren

KATALYSATOREN

Katalysatoren sind Stoffe, die eine Reaktion beschleunigen, am Ende aber wieder in der ursprünglichen Form unverbraucht vorliegen.

Im Reaktionsverlauf sind **Katalysatoren** an der Bildung von Zwischenstufen beteiligt. Dadurch ergibt sich ein Reaktionsweg mit geringerer **Aktivierungsenergie** und daher mit einer größeren Reaktionsgeschwindigkeit. Die Aktivierungsenergie entspricht gerade der Mindestenergie $E_{\min}$ der zusammenstoßenden Teilchen. Bei einer **heterogenen Katalyse** liegen Katalysator und Edukte in verschiedenen Aggregatzuständen vor.

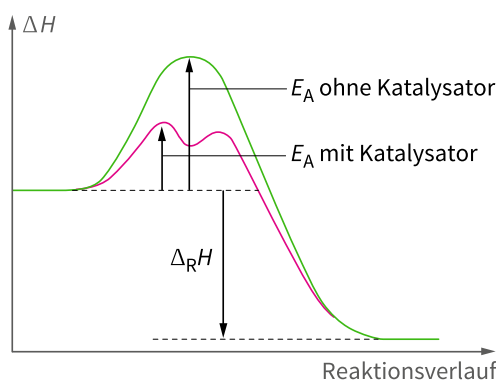
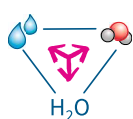
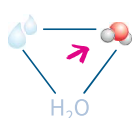
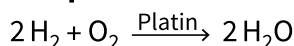


Abb. 3.7: Energiediagramm einer Reaktion mit und ohne Katalysator

Beispiel:



In Gegenwart von Platin entzündet sich Wasserstoff an der Luft schon bei Raumtemperatur: Die Wasserstoff-Moleküle dissoziieren an der Platinoberfläche. Der so gebildete atomare Wasserstoff reagiert dann mit an der Metalloberfläche gebundenen Sauerstoff-Molekülen.

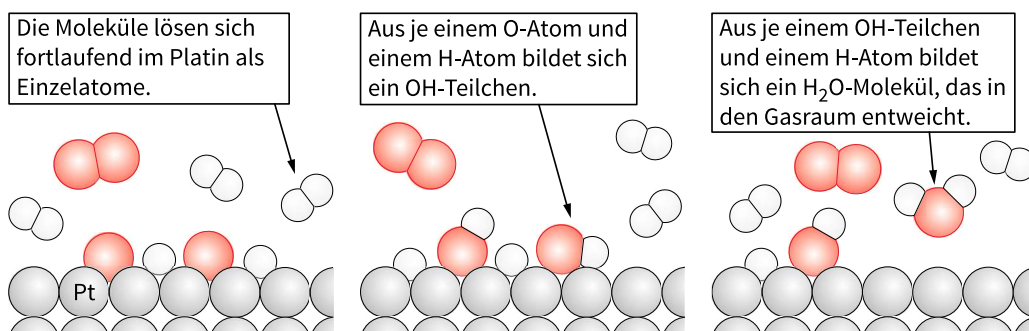
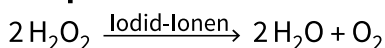


Abb. 3.8: Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff an Platin

Bei einer **homogenen Katalyse** liegen Katalysator und Edukt in derselben Phase vor.

Beispiel:



Der Zerfall von Wasserstoffperoxid in wässriger Lösung wird von vielen Katalysatoren beschleunigt. Dabei wird z. B. bei Iodid-Ionen als Katalysator die Zwischenverbindung IO^- gebildet.