

Womit befasst sich die Chemie?

Die Chemie ist
eine Naturwissenschaft, die sich
mit der Materie (den Stoffen),
ihren Eigenschaften
und deren Umwandlung befasst



Stoffumwandlungen – chemische Reaktionen

Erwärmt man Zucker, so entsteht ein brauner, nach Caramel duftender Stoff, der sich nach dem Abkühlen nicht wieder in Zucker umwandelt. Zucker hat sich in einen anderen Stoff umgewandelt.

→ Eine chemische Reaktion hat stattgefunden.



Was ist eine chemische Reaktion ?

Chemische Reaktion – Definition

Vorgang, bei dem aus Ausgangsstoffen (**Edukten**) Endstoffe (**Produkte**) mit anderen Stoffeigenschaften entstehen.

Edukte → **Produkte**

Eigenschaften: Farbe, Dichte, Smp/Sdp, Löslichkeit, el. Leitfähigkeit, etc.

Keine chemische Reaktionen: - Aggregatzustandsänderungen
- einfache Trennung von Gemischen
- „einfaches Vermischen“ von Stoffen

Merkmale chemischer Reaktionen

• Massenerhaltung

Die Masse aller Produkte (inkl. Gase) ist gleich die Masse aller Edukte.

• Energieumsatz

Bei einer chem. Reaktion wird Energie (z.B. Wärme) freigesetzt

→ **exotherm**, $\Delta H < 0$

→ die Temperatur steigt

Bei einer chem. Reaktion wird Energie (z.B. Wärme) aufgenommen

→ **endotherm**, $\Delta H > 0$

→ es muss erwärmt werden oder die Temperatur sinkt

- **Umkehrbarkeit**

Chemische Reaktionen sind prinzipiell umkehrbar (reversibel)

- **Konstante Massenverhältnisse**

Stoffe reagieren immer in einem bestimmten Masseverhältnis miteinander.

Beispiel:

2.04g Zink (Zn) reagiert mit 1g Schwefel (S) zu 3.04g Zinksulfid

4.08g Zink (Zn) reagiert mit 2g Schwefel (S) zu 6.08g Zinksulfid

- **Aktivierungsenergie (E_A)**

Viele Reaktionen laufen erst ab, wenn eine Anfangsenergie (z.B. Wärme) zugeführt wird → Aktivierung.

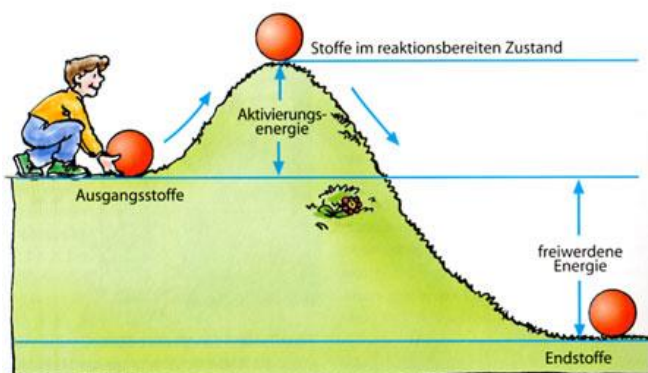
5

Wissenschaft Kultur Kreativität | Bildung



Energiediagramme

Alle wichtigen Merkmale einer chem. Reaktion lassen sich in einem übersichtlichen Energiediagramm darstellen:



6

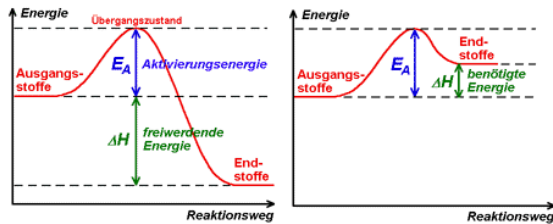
Wissenschaft Kultur Kreativität | Bildung



Energiediagramme

Exotherme und endotherme Reaktionen

Energiediagramme unter Berücksichtigung der Aktivierungsenergie



exotherme Reaktion

Es wird Energie frei

endotherme Reaktion

Es wird Energie benötigt



Aufgabe

Geben Sie an, welche Merkmale einer chem. Reaktion man an welcher Stelle in folgendem Protokoll findet:

Wird ein Stück Silberblech in heissen verflüssigten Schwefel gelegt, so beobachtet man, dass sich das Silberstück erwärmt und in einen schwarzen spröden Stoff verwandelt. Wird dieser Stoff in einem Rohr stark erhitzt, bilden sich oberhalb Ringe aus einem gelben Feststoff (Schwefel). Unten bleibt eine silbrig glänzende Kugel übrig, die sich zu einem Plättchen aushämmern lässt.



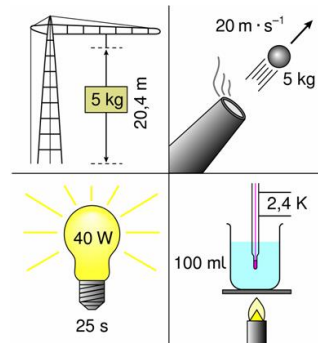
4.3 Materie und Energie

Unter **Energie** versteht man die Fähigkeit eines Systems, **Arbeit** (gerichtete Bewegung) zu verrichten oder **Wärme** (ungerichtete Teilchenbewegung) abzugeben.

Die SI-Einheit der Energie ist das **Joule [J]**

1 Herzschlag benötigt ca. 1 Joule Energie
Pro Tag ergibt das 100kJ für den Herzschlag

Was 1kJ Energie bewirken kann →



9

Wissenschaft Kultur Kreativität | Bildung

Energieformen

Lageenergie (potentielle Energie)

Energie, die ein Körper durch die Lage in einem Kraftfeld (z.B. Gravitation oder andere Anziehungskräfte) enthält.

Bsp.: Stein auf den Fuss fallen lassen, Stausee

$$\text{Pot. Energie: } E_{\text{pot}} = \text{Kraft} \cdot \text{Abstand} = F \cdot s = [\text{N} \cdot \text{m}] = [\text{J}]$$

$$\text{mit Gravitation: } E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

Bewegungsenergie (kinetische Energie)

Energie, die ein bewegter Körper enthält. Hängt von Masse und Geschwindigkeit ab und bei der Teilchenbewegung von der Temperatur. Bsp.: Fahrendes Auto, Fluss, Wasser bei 50°C

$$\text{Kin. Energie: } E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = [\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}] = [\text{J}]$$

10

Wissenschaft Kultur Kreativität | Bildung

Elektrische Energie

Energie, die durch einen elektrischen Strom umgesetzt werden kann.

Beispiele: Batterie, Strom aus einer Steckdose

Wärmeenergie

Energie, die in einem Körper bei einer bestimmten Temperatur enthalten ist.

Beispiele: Heizplatte

Chemische Energie

Energie, die in den Stoffen in Form von Anziehungs- und Bindungskräften gespeichert ist.

Beispiele: Benzin, Kerzenwachs, Nahrungsmittel

usw...

**Energieerhaltung**

Die Gesamtenergie eines geschlossenen Systems bleibt konstant:

Energie kann weder zerstört noch erschaffen werden.

Energie kann nur umgewandelt / übertragen werden.

(Bei Kernreaktionen: Umwandlung von Masse in Energie)

Beispiel: Skifahren



Tätigkeit	Umwandlung
Skilift	el. E → pot. E
Skifahren	pot. E → kin. E.
Stoppen	kin. E. → Wärme

Energieumwandlung in der Chemie

In der Chemie wandelt sich meist die in den Stoffen gespeicherte, chemische Energie (pot. Energie) in Wärmeenergie (kin. Energie) um (oder umgekehrt).

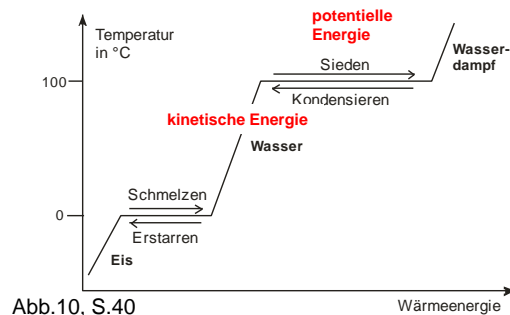


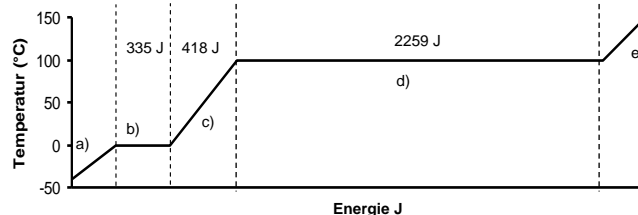
Abb.10, S.40

Während der Änderung des Aggregatzustandes bleibt die Temperatur etwa konstant.

Die zugeführte Wärme wird für die Umwandlung des Aggregatzustandes benötigt.

→ Überwindung der Anziehungskräfte, potentielle Energie.

13



- a) Das Eis erwärmt sich.
Die Teilchen schwingen immer schneller.
(Bewegungs- oder kinetische Energie nimmt zu)
- b) Das Eis schmilzt.
Die Teilchen überwinden die Gitterkräfte und verlassen das Gitter
⇒ grössere Abstände.
(Lage- oder potentielle Energie nimmt zu)
- c,e) Das Wasser bzw. der Wasserdampf erwärmt sich.
Die Teilchen bewegen sich immer schneller.
(Kinetische Energie nimmt zu)
- d) Das Wasser verdampft.
Die Teilchen überwinden die Kohäsionskräfte und verlassen den Verband
⇒ viel grössere Abstände.
(Potentielle Energie nimmt zu)

14

Aufgaben

Lesen Sie im Buch das Kapitel 4.4 auf den Seiten 46-48

Lösen Sie die Aufgabe A9

Lesen Sie im Buch das Kapitel 4.5 auf den Seiten 48-52

Lösen Sie die Aufgaben A10 – A11