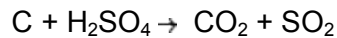


Chemie 11 a, 20.9.2007
------------------------

**Auftrag:**

Gegeben ist folgende unvollständige Redoxgleichung zur Umsetzung von Zucker mit konzentrierter Schwefelsäure:

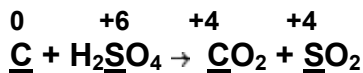


Ergänze Sie die Redoxgleichung und stellen Sie dabei Teilgleichungen für Oxidation und Reduktion auf!

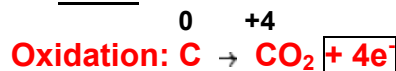
**Lösung:**

### 1. Erster Schritt - Ermittlung der Oxidationszahlen und Formulierung der Teilgleichungen:

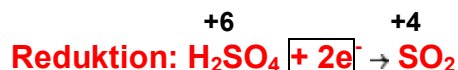
Bestimmung der Oxidationszahlen:



- ⇒ Bei welchen Atomen haben sich die Oxidationszahlen geändert? Hier sind es C (Kohlenstoff) und S (Schwefel)
- ⇒ Erhöhung der Oxidationszahl = Oxidation. Die Anzahl an abgegebenen Elektronen (hier 4 e<sup>-</sup>) erkennt man an den Oxidationszahlen und schreibt sie im Falle der Oxidation auf die rechte Seite:



- ⇒ Erniedrigung der Oxidationszahl = Reduktion. Die Anzahl der aufgenommenen Elektronen schreibt man auf die linke Seite:



### 2. Zweiter Schritt – Ladungs- und Atomausgleich:

Auf beiden Seiten eines Reaktionspfeils muss die Anzahl der einzelnen Atome gleich sein. Eine chemische Reaktion ist eine Umgruppierung von Atomen. Dabei können keine Atome verschwinden oder neue auftauchen!

In der Regel tauchen auf einer Seite des Reaktionspfeils O-Atome auf, auf der anderen Seite aber nicht. Dies muss in den Teilgleichungen geändert werden! Bei der betrachteten Reaktion handelt es sich um eine Umsetzung in **saurer Lösung**, also werden **H<sup>+</sup>-Ionen**<sup>1</sup> in die Teilgleichung eingesetzt und überschüssige O-Atome in Wasser umgewandelt:

**Oxidation:**

- ⇒ Vorher:  $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^-$  (auf der rechten Seite des → sind zwei O-Atome zuviel)
- ⇒ Nachher:  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+$

**Reduktion:**

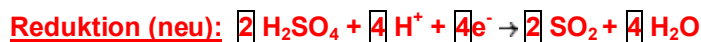
<sup>1</sup> eigentlich müsste man H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>-Teilchen nehmen, siehe Präsentation. Ich habe mich jedoch noch einmal mit Frau Lorenz abgesprochen und wir werden beide auf das Ausgleichen mit H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>-Teilchen verzichten!

- ⇒ Vorher:  $\boxed{1}\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_2$  (auf der linken Seite des  $\rightarrow$  sind zwei O- und zwei H-Atome zuviel)
- ⇒ Nachher  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \boxed{2}\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_2 + \boxed{2}\text{H}_2\text{O}$

So, auf beiden Seiten des Reaktionspfeils stimmt jetzt die Anzahl der Atome überein. Kontrollieren Sie dies!

### 3. Dritter Schritt - Entwicklung der Gesamt-Redoxgleichung

Im Oxidationsschritt werden 4 Elektronen abgegeben, in Reduktionsschritt jedoch nur zwei Elektronen aufgenommen. Elektronen können jedoch nicht verschwinden! Die Lösung: Man bildet das kleinste gemeinsame Vielfache (von 4 und 2 ist es natürlich 4) und multipliziert entsprechend die Teilgleichungen:



Jetzt addiert man die Teilgleichungen für Oxidation und Reduktion zu einer Gesamtgleichung: Das, was auf der linken Seite der Reaktionspfeile steht, schreibt man nun auch auf die linke Seite der neuen Redoxgleichung. Alles was rechts steht kommt entsprechend auf die rechte Seite:

**Gesamtgleichung:**



**Kürzen ergibt:**



#### Auftrag:

1 Ergänzen Sie folgende Redoxgleichungen. Bestimmen Sie dabei die Oxidationszahlen und stellen Sie Teilgleichungen auf:

