

Übungsarbeit Physikalische Chemie

2 Klausur 1. Halbjahr

1.
 - a) Skizzieren Sie den von Ihnen im Unterricht durchgeführten Modellversuch zu einem chemischen Gleichgewicht.
 - b) Wie sah Ihr Ergebnis aus und welche Schlüsse zogen Sie aus diesem Experiment?
2. 16 mol Ethansäure (Essig) werden mit 12 mol Ethanol verestert.
 - a) Wie viel Ester entsteht, wenn die Gleichgewichtskonstante für diese Reaktion 4 beträgt?
 - b) Formulieren Sie für diese Reaktion eine Redoxgleichung.
3. Bestandteil von Automobilen sind Bleiakkumulatoren.
 - a) Skizzieren Sie in übersichtlicher und nachvollziehbarer Form den Aufbau und die Funktion eines Bleiakkumulators.
 - b) Beschreiben Sie mit Hilfe von Reaktionsschemen die chemischen Reaktionen in einem Bleiakkumulator.
 - c) Wann liegt im Bleiakkumulator ein chemisches Gleichgewicht vor und wann wird es wodurch gestört?
4. Sie haben einen Würfel aus Holz mit der Kantenlänge 1 m. Berechnen Sie die Fläche der Würfeloberfläche. Dann teilen Sie den Würfel in kleinere Würfel mit der Kantenlänge 10 cm und berechnen die Oberfläche (Summe) aller kleinen Würfel. Sie berechnen nun weiter die Oberfläche wenn Sie Würfel mit 1 cm Kantenlänge, dann mit einem Millimeter Kantenlänge und mit 0,1 Millimeter Kantenlänge aus dem ursprünglichen Würfel herstellen.
Stellen Sie die Abhängigkeit der Würfeloberfläche von der Kantenlänge grafisch dar.
Was bedeutet dies für den Verlauf einer chemischen Reaktion, wenn die Oberfläche der Edukte vergrößert wird.

Lösungen

Nr. 1

Für den Modellversuch nehmen wir zwei Bechergläser mit unterschiedlichem Durchmesser, zwei Glasrohre und zwei Messzylinder.

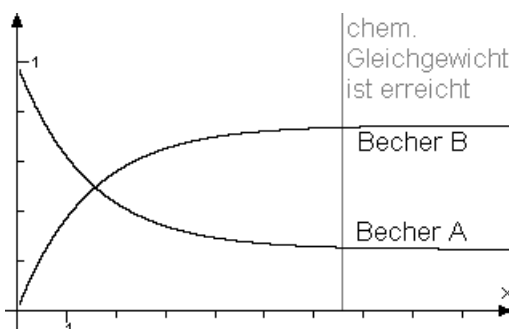
In eines der Bechergläser (A) füllen wir Wasser, das wir, mit Hilfe eines Glasrohres, in

Glas B transportieren. Allerdings geschieht das abwechselnd (von Glas A in Glas B und dann von Glas B in Glas A).

Nach zehn Versuchen wird mit Hilfe der Messzylinder der Wasserstand der Bechergläser gemessen.

Nach einiger Zeit haben wir festgestellt, dass sich die Füllhöhe des Wassers (Wassermenge) in den Glasbechern nicht mehr verändert. Es hat sich ein

Gleichgewicht eingestellt. Bei einem Gleichgewicht

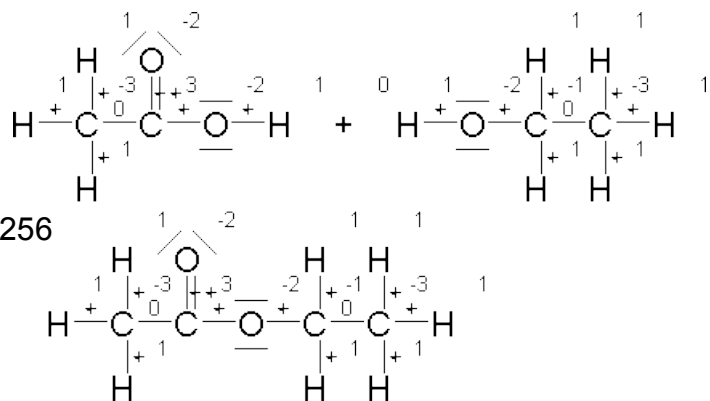


laufen hin und Rückreaktion mit gleicher geschwindigkeit ab, d.h. auch, dass die Aktivitäten auf Molekularer Ebene nicht aufhören. Damit sich ein Gleichgewicht einstellen kann, darf hinführen oder Entweichen von anderen Stoffen oder der Edukte und Produkte geschehen.

Nr. 2

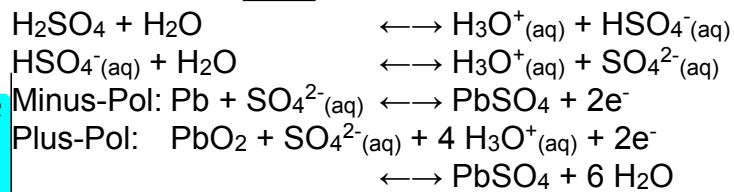
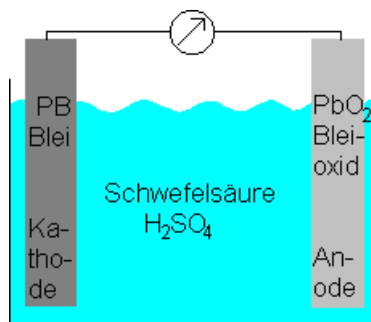
Ethansäure (Essig): 16 mol
 Ethanol: 12 mol
 K = 4
 Ges. Produkt (Ester + Wasser)

K = Produkt • Produkt / Edukt / edukt
 $(x \text{ mol} \cdot x \text{ mol}) / ((16 - x) \text{ mol} \cdot (12 - x) \text{ mol}) = 4$
 $x^2 / ((16 - x)(12 - x)) = 4$
 $x^2 / (192 - 16x - 12x + x^2) = 4$
 $x^2 / (192 - 28x + x^2) = 4$
 $x^2 = 4(192 - 28x + x^2)$
 $x^2 = 768 - 112x + 4x^2$
 $3x^2 - 112x + 768 = 0$
 $x^2 - 37 \frac{1}{3} x + 256 = 0 \rightarrow p = -37 \frac{1}{3} \wedge q = 256$
 $x = 18,67 \pm \sqrt{348,4 - 256}$
 $x = 18,67 \pm \sqrt{92,45}$
 $x = 18,67 \pm 9,61$
 $x = 9,06 \vee x = 28,28$



28,28 ist größer als das Ausgangsprodukt und daher nicht möglich. Es entstehen 9,06 mol Ester und 9,06 mol Wasser.

Nr. 3



In einem Bleiakku befindet sich Blei, Schwefelsäure und Bleioxid. Wird der Akku entladen, verbindet sich das Schwefelsäurerestion mit dem Blei und setzt zwei Elektronen frei.

Das Bleioxid verbindet sich mit einem weiteren Schwefelsäurerestion und 4 H₃O⁺-Ionen und nimmt zwei Elektronen auf. Dadurch entsteht eine Spannung, die abgegriffen werden kann. Legt man an den Akku eine Spannung an, die größer ist als diejenige, welche angegriffen werden kann, kehrt sich die chemische Reaktion um und der Akku wird aufgeladen.

Ein chemisches Gleichgewicht liegt im Akku vor, wenn man ihn in Ruhe lässt. Durch Aufladen oder Abgreifen der Spannung wird dieses Gleichgewicht gestört.

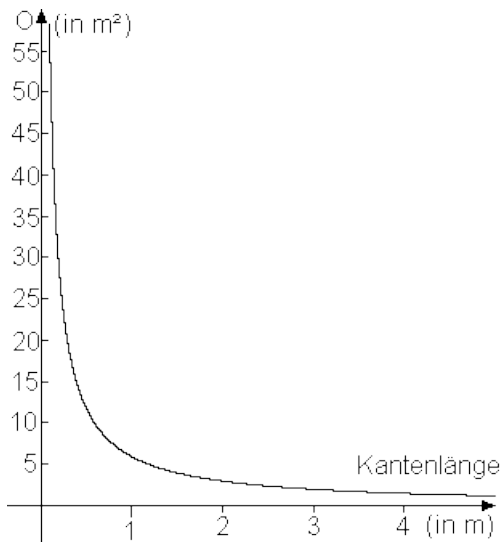
Nr. 4

Die Länge des Würfels sei L.

Damit ist die Oberfläche einer Würfelseite L^2 .

Die Oberfläche des gesamten Würfels ist $6L^2$, da ein Würfel 6 gleichgroße Seiten hat.

Wird der Würfel der Länge, Höhe und Breite nach in N Stücke geteilt, entstehen N^3 kleine Würfel. Diese haben die Oberfläche $6(L/N)^2$. Die Summe der Oberflächen der kleinen Würfel ist. $O = N^3 \cdot 6(L/N)^2 = N^3 \cdot 6L^2/N^2 = 6NL^2$



Kantenlänge	N	O
1 m	1	$6 \cdot 1 \cdot (1 \text{ m})^2 = 6 \text{ m}^2$
10 cm	10	$6 \cdot 10 \cdot (1 \text{ m})^2 = 60 \text{ m}^2$
1 cm	100	$6 \cdot 100 \cdot (1 \text{ m})^2 = 600 \text{ m}^2$
1 mm	1000	$6 \cdot 1000 \cdot (1 \text{ m})^2 = 6000 \text{ m}^2$
0,1 mm	10 000	$6 \cdot 10 000 \cdot (1 \text{ m})^2 = 60 000 \text{ m}^2$

Werden die Kantenlängen der kleinen Würfel kleiner, so wird die Gesamtoberfläche größer. Eine Chemische Reaktion läuft dann schneller ab.