

## II.E.22

### Redoxreaktionen und Elektrochemie

# Klausuren zum Inhaltsfeld Elektrochemie – Brennstoffzelle, Korrosion und Co.

Redaktion Chemie



© AndreaObzerova/Stock/Getty Images Plus

Das Inhaltsfeld der Elektrochemie ist ein zentraler und wichtiger Bestandteil der Chemie in der Sekundarstufe II und wird häufig in Abiturprüfungen abgefragt. Zur Vorbereitung für Ihre Schülerinnen und Schüler haben wir Ihnen verschiedene Klausuren zu unterschiedlichen Themengebieten der Elektrochemie zusammengestellt. Die Klausuren sind für eine Bearbeitungszeit von 90 Minuten vorgesehen. Die verschiedenen Aufgaben der Klausuren können auch untereinander kombiniert werden, um möglichst verschiedene Basiskonzepte abzufragen.

---

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: Sek. II

Dauer: 90 Minuten pro Klausur

Kompetenzen: 1. den Aufbau einer galvanischen Zelle (Daniell-Element) und einer Elektrolysezelle beschreiben, 2. die wesentlichen Prozesse in galvanischen Zellen und Elektrolysezellen darstellen und vergleichen (Elektrodenreaktionen, Anode, Kathode, Zellspannung, Zersetzungsspannung)

Thematische Bereiche: Brennstoffzelle, Galvanisches Element, Konzentrationskette, Faraday'sche Gesetze, Nernst-Gleichung, Akku, Korrosion, Strom-Spannungskurve, Elektrochemische Spannungsreihe

---

## Auf einen Blick

Hi = Hilfsmittel, Kl = Klausurvorschlag

### 1. Stunde

<b>M 1 (Kl)</b>	<b>Klausur: Galvanisches Element/Konzentrationskette</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Taschenrechner <input type="checkbox"/> Elektrochemische Spannungsreihe
<b>M 2 (Kl)</b>	<b>Klausur: FARADAY'sche Gesetze</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Elektrochemische Spannungsreihe <input type="checkbox"/> Periodensystem
<b>M 3 (Kl)</b>	<b>Klausur: Brennstoffzelle/Strom-Spannungs-Kurve</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Elektrochemische Spannungsreihe
<b>M 4 (Kl)</b>	<b>Klausur: Bleiakku/Korrosion</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Elektrochemische Spannungsreihe
<b>M 5 (Kl)</b>	<b>Klausur: Elektrolytische Raffination von Silber/Korrosion</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Taschenrechner <input type="checkbox"/> Elektrochemische Spannungsreihe <input type="checkbox"/> Periodensystem
<b>M 6 (Kl)</b>	<b>Klausur: Elektrochemische Bestimmung des Löslichkeitsprodukts</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Taschenrechner <input type="checkbox"/> Elektrochemische Spannungsreihe
<b>M 7 (Kl)</b>	<b>Klausur: Elektrochemische Spannungsreihe/NERNST-Gleichung</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Taschenrechner <input type="checkbox"/> Elektrochemische Spannungsreihe
<b>M 8 (Hi)</b>	<b>Elektrochemische Spannungsreihe</b>

### Minimalplan

Alle Klausuren können einzeln eingesetzt werden. Sowohl als Klausur, als auch zur Vorbereitung zur Abiturprüfung. Die Klausuren in **M 1** bis **M 6** sind dabei für eine Bearbeitungsdauer von 90 Minuten konzipiert. Die Klausur in **M 7** für 45 Minuten. Sollten für Ihre Klausur eine andere Zeitdauer vorgesehen sein, können mehrere Klausuren miteinander kombiniert werden oder Aufgaben weggelassen werden.

## M 1

## Klausur: Galvanisches Element/Konzentrationskette

**Bearbeitungszeit:** 90 Minuten

Hilfsmittel: elektrochemische Spannungsreihe, Taschenrechner

**Name:** \_\_\_\_\_

### Aufgabe 1

Ein galvanisches Element besteht aus einer Kupferhalbzelle und einer Zinkhalbzelle. Die Konzentrationen betragen in beiden Fällen jeweils  $c = 1 \text{ mol/l}$ . Die Temperatur sei  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- Skizzieren** Sie den Aufbau dieses Elements und zeichnen Sie in den Stromkreis ein Glühlämpchen als Verbraucher ein. Die Skizze ist zu beschriften. (8 Punkte)
- Erläutern** Sie die Vorgänge in den beiden Halbzellen, wenn der Stromkreis geschlossen ist. **Geben** Sie in der Skizze von Teilaufgabe a) die Elektronenflussrichtung **an**. (4 Punkte)
- Welche Vorgänge im Element bewirken, dass der Stromfluss zum Ende kommt? **Erläutern** Sie. (4 Punkte)
- Welche Spannung kann man zwischen den Elektroden des obigen Elements messen? **Ermitteln** Sie. (4 Punkte)
- Ändert sich die Spannung von d), wenn man die Konzentration der Kupfersulfatlösung wesentlich erhöht? **Begründen** Sie Ihre Antwort. (6 Punkte)

### Aufgabe 2

Eine Konzentrationskette aus zwei Silberhalbzellen wird so hergestellt, dass die eine Halbzelle eine Silbernitratlösung mit der Konzentration  $c = 0,1 \text{ mol/l}$  enthält und die andere eine Silbernitratlösung mit  $c = 1 \text{ mol/l}$ .

- Fertigen** Sie eine Skizze dieser Konzentrationskette **an** und **beschriften** Sie Plus- und Minuspol, Kathode und Anode. **Begründen** Sie Ihre Angaben. (6 Punkte)
- Die Spannung zwischen den beiden Halbzellen wird nun gemessen. Mit welcher Spannung ist zu rechnen? Durch welche chemischen Reaktionen kommt diese Spannung zustande? **Begründen** Sie Ihre Antwort. (8 Punkte)
- Die beiden Halbzellen werden nun über ein Strommessgerät miteinander verbunden. Nach einer bestimmten Zeit zeigt das Gerät keinen Stromfluss mehr an. Wie groß sind jetzt in den einzelnen Halbzellen die Konzentrationen der Silberionen? **Ermitteln** Sie. (8 Punkte)

### Aufgabe 3

Ein galvanisches Element besteht aus zwei Silberhalbzellen, wobei jede eine Silbernitratlösung der Konzentration  $c = 0,1 \text{ mol/l}$  enthält.

- Welche Spannung wird mit einem hochohmigen Spannungsmesser gemessen? **Ermitteln** Sie. (6 Punkte)
- Ändert sich diese Spannung, wenn die eine Halbzelle mit etwas festem Natriumchlorid versetzt wird? **Begründen** Sie Ihre Antwort. (6 Punkte)

**Gesamtpunktzahl:** \_\_\_\_\_ /60 **Note:** \_\_\_\_\_

# Klausur: Bleiakku/Korrosion

M 4

**Bearbeitungszeit:** 90 Minuten

Hilfsmittel: elektrochemische Spannungsreihe

**Name:** \_\_\_\_\_

## Aufgabe 1

In einem Versuchslabor der Autoindustrie wurde eine Kombination von einer Brennstoffzelle mit einem Bleiakku getestet. Der Grundgedanke bei den Untersuchungen war der, dass die Brennstoffzelle bei geringem Energiebedarf den Bleiakku aufladen soll, während bei großer Belastung der Energiebedarf aus dem Bleiakku zu erfolgen hat.

- Beschreiben** Sie den möglichen Aufbau einer Brennstoffzelle in Form einer Skizze und eines Textes. **Formulieren** Sie die Redoxreaktionen mittels Gleichungen. (8 Punkte)
- Beschreiben** Sie anhand von Skizzen und eines Textes den Aufbau eines Bleiakkus. **Formulieren** Sie die Redoxreaktionen, die beim Ladevorgang dieser Energiequelle eine Rolle spielen. (8 Punkte)
- Skizzieren** Sie die Schaltung für den Fall, dass die Brennstoffzelle den Bleiakku aufladen soll. (5 Punkte)
- Beim Lade- und Entladevorgang des Bleiakkus ändert sich die Dichte der im Akku enthaltenen Flüssigkeit. **Erklären** Sie diese Änderung. (5 Punkte)

## Aufgabe 2

Korrosionsvorgänge spielen im täglichen Leben eine sehr große Rolle, wobei wirtschaftliche Schäden in sehr großem Maße auftreten können. Es werden verschiedene Möglichkeiten angewandt, um die Korrosion zu verhindern. Auf manchen Metallbehältern ist zu lesen, dass dieser Eimer „feuerverzinkt“ sei.

- Wird bei einem solchen Eimer die Korrosion verhindert oder nur verzögert? **Erklären** Sie auch mithilfe entsprechender Skizzen. (6 Punkte)
- Ließe sich dieser Eimer auch dadurch vor Korrosion schützen, indem man ihn verzinkt? **Erklären** Sie und verwenden Sie auch hier neben einem Text entsprechende Skizzen. (6 Punkte)
- Erklären** Sie anhand eines Beispiels den Begriff „Opferanode“. (4 Punkte)

## Aufgabe 3

Für die Aluminiumgewinnung durch Elektrolyse kauft eine Aluminiumhütte einen Rohbauxit an, der 52 % Aluminiumoxid enthält.

- Ermitteln** Sie, wie viele Tonnen Aluminium gewonnen werden können, wenn man mit 2 % Verlust rechnen muss. (8 Punkte)
- Auf welche Weise wird das Aluminiumoxid aus dem Rohbauxit isoliert, sodass es für die Elektrolyse einsetzbar ist? **Erläutern** Sie. (10 Punkte)

### Merkmale

Die folgenden Atomgewichte seien gegeben:

Aluminium 27 u

Sauerstoff 16 u

**Gesamtpunktzahl:** \_\_\_\_\_ /60 **Note:** \_\_\_\_\_

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**