

## Repe Elektrochemie

### Übung 1

Lithium-Metall wird in Sauerstoff verbrannt. Wie lauten Redoxgleichung und Stoffgleichung für diese Reaktion?

### Übung 2

Wie lautet die Redoxgleichung mit sämtlichen Teilpartikelgleichungen für die relevanten einzelnen Atome für die Verbrennungsreaktion von  $\text{CH}_3\text{CHO}$  in Luftsauerstoff? Stellen Sie dazu zuerst die Reaktionsgleichung auf, zeichnen Sie dann die Moleküle und tragen Sie die Oxidationszahlen ein. (Aufgepasst: In diesem Fall hat es Atome gleicher Ordnungszahl, die verschiedene Oxidationszahlen besitzen. Man muss deshalb mehrere Oxidations- oder Reduktionsschritte formulieren.)

### Übung 3

Eine Elektrode aus Zink taucht in eine Zinkbromid-Elektrolytlösung. Die zweite Elektrode ist aus Grafit und taucht in flüssiges Brom, welches durch eine semipermeable Membran von der Elektrolytlösung getrennt ist. Formulieren Sie die Reaktionen, welche an den Elektroden stattfinden und die Reaktionsgleichung (Stoffgleichung) bei Stromentnahme.

### Übung 4

In einem Buch über Batterien ist folgender Text zu lesen:

„Silberoxid-Batterie: Vorteilhaft für die elektrischen Eigenschaften ist die Verwendung von Silberoxid  $\text{Ag}_2\text{O}$  mit Silber-Ionen als Oxidationsmittel (Anmerk: Ox. mittel werden selbst reduziert) am Pluspol. Als Reduktionsmittel wird Zink eingesetzt. Kaliumhydroxid dient als Elektrolyt. Die Reaktion mit Wasser am Pluspol liefert neben elementarem Silber noch Hydroxid-Ionen, welche in den Elektrolyt diffundieren.“

Stelle zu dieser Reaktion die Teilpartikelgleichungen an den Elektroden auf, die Gesamtredoxgleichung und die Reaktionsgleichung.

## Übung 5

Folgender Ausschnitt über die Zink-Luft-Batterie ist aus Wikipedia:

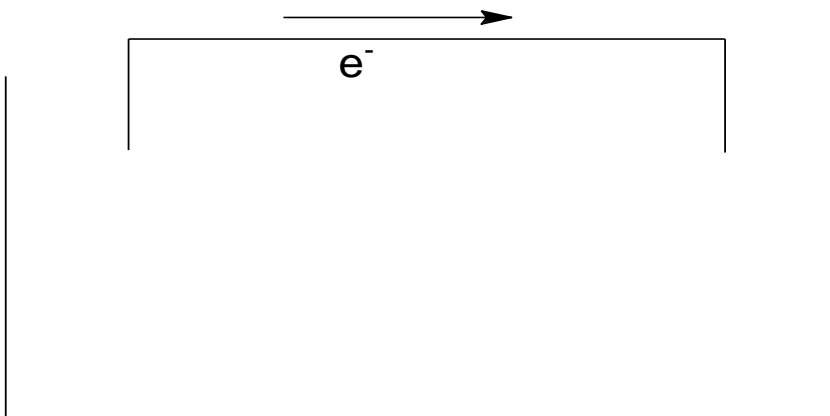
### „Entladung

In der Zink-Luft-Batterie wird Zinkmetall mit Luftsauerstoff in einem alkalischen *Elektrolyten* zum *Oxid* oder *Hydroxid* oxidiert und die dabei freiwerdende Energie elektrochemisch genutzt. Es laufen die folgenden Reaktionen ab:

<i>Anode</i>	$2 \text{Zn} + 8 \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + 4 \text{e}^- \quad (E^0 = -1.199 \text{ V})$
<i>Elektrolyt</i>	$2 \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} \rightarrow 2 \text{ZnO} + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{OH}^-$
<i>Kathode</i>	$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^- \quad (E^0 = 0.401 \text{ V})^{[4]}$

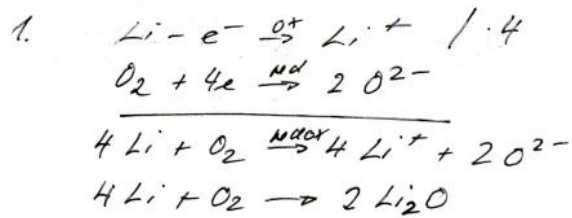
Eine Wiederaufladbarkeit kann erreicht werden, wenn das umgesetzte Metall mechanisch ersetzt wird, womit eine Variante einer Brennstoffzelle mit festem Brennstoff vorliegt. Solche Systeme werden seit den 1970er Jahren auf ihre Eignung in Elektrofahrzeugen geprüft, haben sich bisher jedoch noch nicht bewähren können.“

- a). [3] Trage in das untenstehende Schema die Vorgänge ein, die sich an den Elektroden und im Elektrolyt abspielen. Die Einträge müssen stöchiometrisch formuliert werden, d.h. mit den richtigen Teilchenverhältnissen. Es dürfen keine Stoffformeln verwendet werden, auch wenn solche in den Gleichungen erscheinen. Teilchen, welche fest sind, müssen in fest umrahmten Grenzen gezeichnet werden. Gasförmige und gelöste nicht. Nicht teilnehmende Materialien sind schraffiert zu zeichnen.

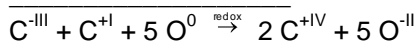
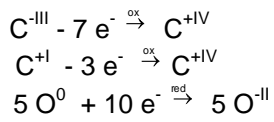
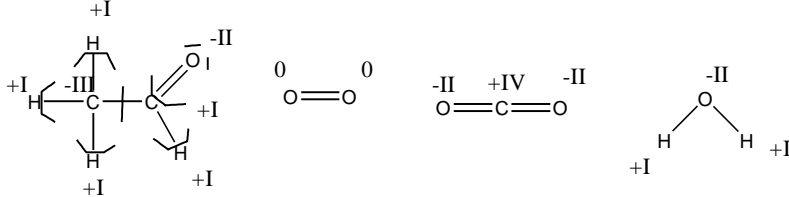
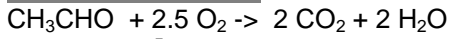


- b) [3] Formuliere sowohl die Partikelgleichung wie auch die Reaktionsgleichung der Gesamtreaktion, wobei in der PG keine Stoffformeln und in der RG keine Partikelformeln verwendet werden dürfen. Die Elektrolytreaktionen sind mit zu berücksichtigen.
- c) Welche Teilchen/welches Teilchen sind/ist für den Ladungsausgleich verantwortlich?
- e) Welche Spannung kann man bei dieser Zelle unter Standardbedingungen abgreifen? Herleitung.

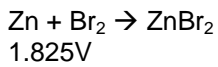
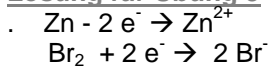
### Lösung für Übung 1



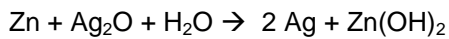
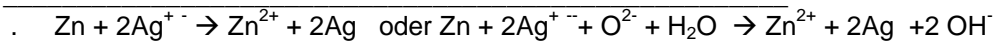
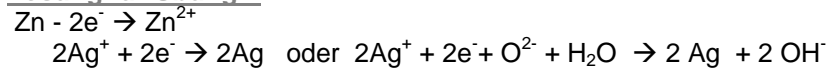
### Lösung für Übung 2



### Lösung für Übung 3

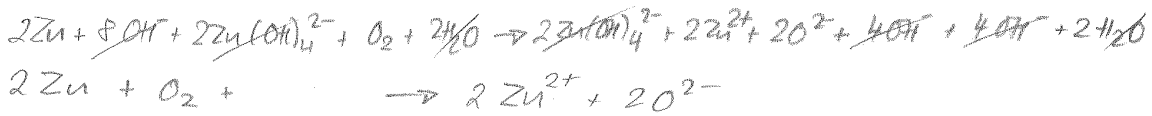
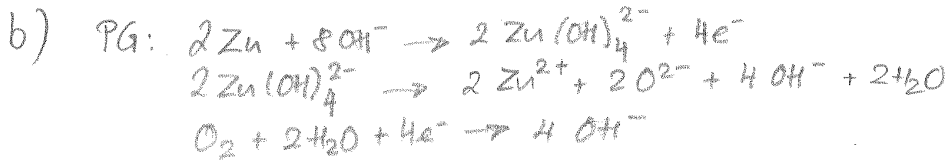
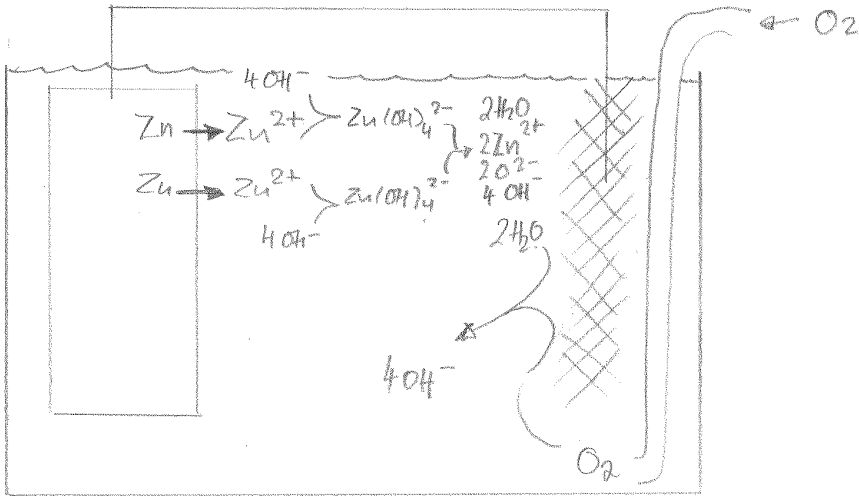


### Lösung für Übung 4



### Lösung für Übung 5

a)



c.)  $\text{Zn}^{2+}$  und  $\text{OH}^-$  ( $\text{Zn}^{2+}$  von links nach rechts  $\text{OH}^-$  von rechts nach links)

d.) Sehr feind, da der eine Reaktand ( $\text{O}_2$ ) nicht in der Zelle aufbewahrt werden muss und unbeschränkt zur Verfügung steht.

e.)



Mit Tabelle der Redoxpotentiale

