1 Berechnen Sie die Spannung eines Elements mit einer Zink- und einer Kohleelektrode in Ammoniumchloridlösung.
pH = 4,5 ; $c(Zn^{2+})$ = 0,1 mol/l
(Die Kohleelektrode nimmt nicht an der Reaktion teil.)

2 Während des Betriebs eines Leclanché-Elements sinkt die Spannung, da an der Anode die Zinkionenkonzentration zunimmt und an der Kathode der pH-Wert steigt. Belegen Sie diese Tatsache rechnerisch!

3 Die Zellspannung eines Bleiakkumulators errechnet sich aus der Differenz beider Elektrodenpotenziale. Diese wiederum sind jedoch abhängig von der Bleiionenkonzentration. Für Schwefelsäure mit einem Massenprozentanteil von 20% ergibt sich eine ungefähre Bleiionenkonzentration von $c(Pb^{2+}) = 8 * 10^{-9}$ mol/l. Die Standardpotenziale der beiden Redoxpaare betragen:
$E^0(Pb/Pb^{2+})$ = -0,13 V und
$E^0(Pb^{2+}/PbO_2)$ = +1,46 V
Berechnen Sie mit Hilfe der Nernstschen Gleichung die beiden Elektrodenpotenziale und die Zellspannung.

4 Die Standardpotenziale im Nickel/Cadmium-Akkumulator betragen
$E^0((NiOH)_2/NiO(OH))$ = +0,49 V und
$E^0(Cd/Cd(OH)_2)$ = -0,81 V
Berechnen Sie die Zellspannung bei einem Elektrolyten mit c(KOH) = 0,01 mol/l

5 Die Elektrodenpotenziale in einer alkalischen Brennstoffzelle betragen:
$E^0(H_2/H_2O)$ = -0,83 V und
$E^0(OH^-/O_2)$ = +0,40 V
(beide für pH = 14)
Ermitteln Sie die Leerlaufspannung der Zelle...
a) für pH = 14 und
b) für eine Kalilauge mit c(KOH) = 0,01 mol/l als Elektrolyt

6 Begründen Sie, weshalb die als Elektrodenmaterial im Modellversuch für die alkalische Brennstoffzelle verwendeten Nickeldrahtnetze, die dann mit elementarem Wasserstoff bzw. mit elementarem Sauerstoff umspült werden, mit Lauge bedeckt sein müssen.

7 Auch saure Brennstoffzellen sind zur technischen Reife entwickelt. Formulieren Sie für eine saure Wasserstoff/Sauerstoff-Zelle die Elektrodenreaktionen; berechnen Sie die Leerlaufspannung einer Zelle mit pH = 0.
$E^0(H_2/H_3O^+)$ = 0 V und
$E^0(H_2O/O_2)$ = +1,23 V