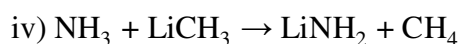
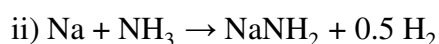
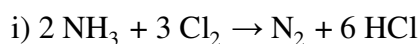


## Übung 10 (Redox-Gleichgewichte und Elektrochemie)

Verwenden Sie neben den in der Aufgabenstellung gegebenen Potenzialen auch die Werte aus der Potenzial-Tabelle im Mortimer.

1. Ammoniak kann als Oxidationsmittel (OM), Reduktionsmittel (RM), Säure (S) oder Base (B) wirken. Bestimmen Sie die Funktion des Ammoniaks in den folgenden Gleichungen.



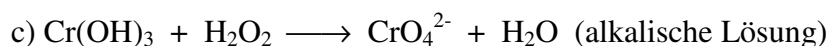
☐ i) OM , ii) RM , iii) S , iv) B

☐ i) RM , ii) OM , iii) S , iv) B

☐ i) OM , ii) RM , iii) B , iv) S

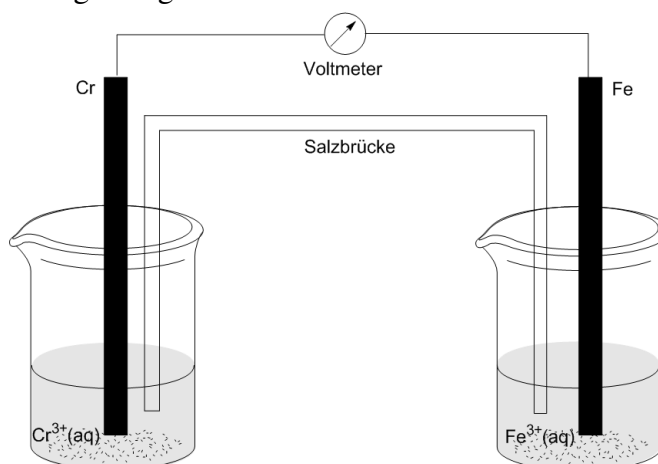
☐ i) RM , ii) OM , iii) B , iv) S

2. Die folgenden Redoxgleichungen zur Herstellung verschiedener Elemente sind stöchiometrisch nicht ausgeglichen. Vervollständigen Sie die Gleichungen. Formulieren Sie dazu auch jeweils Teilgleichungen für die Oxidation und Reduktion.



### 3. Prüfungsaufgabe W2013

Gegeben ist folgende galvanische Zelle:



$$E^\circ (\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = - 0.73 \text{ V}$$

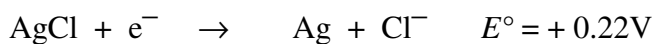
$$E^\circ (\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}) = - 0.04 \text{ V}$$

Dazu werden folgende sechs Aussagen gemacht. **Genau zwei** dieser Aussagen sind falsch. Markieren Sie diese. (Nehmen Sie für beide Halbzellen Standardbedingungen an.)

- Die  $\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$  - Elektrode ist die Anode.
- Die Elektronen fließen beim Entladeprozess durch den Leitungsdraht von der  $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}$  -Elektrode zur  $\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$  -Elektrode.
- Die  $\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$  - Elektrode ist der Minuspol der Zelle.
- Im Laufe des Entladeprozesses wird Fe zu  $\text{Fe}^{3+}$  oxidiert.
- Die  $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}$  - Elektrode ist der Pluspol der Zelle.
- Die  $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}$  - Elektrode ist die Kathode.

### 4. Prüfungsaufgabe S2013

Gegeben sind folgende Standardreduktionspotenziale:

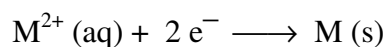


Wie gross sind  $E^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  und  $\Delta S^\circ$  für die folgende Reaktion bei  $25^\circ\text{C}$ ?



## 5. Prüfungsaufgabe S2012

- a) Wie ändert sich das Elektrodenpotenzial für die Halbreaktion



wenn die Metallionenkonzentration

- i) halbiert wird?
  - ii) verzehnfacht wird?
- b) Die folgende Redoxreaktion läuft in saurer Lösung ab:
- $$\text{Zn} + \text{NO}_3^{-} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{NH}_4^{+}$$
- $$E^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = - 0.76 \text{ V} ; E^{\circ}(\text{NO}_3^{-} / \text{NH}_4^{+}) = + 1.11 \text{ V}$$
- i) Formulieren Sie eine stöchiometrisch korrekte Gleichung.
  - ii) Berechnen Sie das Standardreaktionspotenzial und die Gleichgewichtskonstante der Reaktion bei 298 K.

## 6. Prüfungsaufgabe S2014

Einige Metalle können mit Salzsäure  $\text{HCl}(\text{aq})$  ( $c \approx 1 \text{ M}$ ) reagieren. Geben Sie für folgende Reaktionen an, ob diese in wässriger Lösung bei  $25^{\circ}\text{C}$  spontan oder nicht spontan sind. Formulieren Sie für die spontanen Reaktionen stöchiometrisch korrekte Reaktionsgleichungen. Bei Reaktionen, die nicht spontan ablaufen, ist der Reaktionspfeil durchzustreichen.

$$E^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = - 1.66 \text{ V}; E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = + 0.81 \text{ V}; E^{\circ}(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = - 1.18 \text{ V};$$
$$E^{\circ}(\text{Bi}^{3+}/\text{Bi}) = + 0.20 \text{ V}$$

- i)  $\text{Al} + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow$
- ii)  $\text{Ag} + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow$
- iii)  $\text{Mn} + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow$
- iv)  $\text{Bi} + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow$

7. **Prüfungsaufgabe W2015**

- a) i) Berechnen Sie das Potenzial einer Wasserstoffelektrode  $E(\text{H}^+ / \text{H}_2)$  unter folgenden Bedingungen:

$$T = 298 \text{ K} ; p(\text{H}_2) = 1 \text{ bar} ; \text{pH } 3$$

- ii) Das Standardpotenzial einer Bleielektrode beträgt

$$E^\circ(\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}) = -0.13 \text{ V.}$$

Verhält sich die Standard-Bleielektrode gegenüber der Standard-Wasserstoffelektrode als Anode oder als Kathode?

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der spontanen Reaktion.

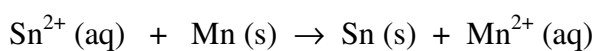
- iii) Verhält sich die Standard-Bleielektrode gegenüber der unter i) beschriebenen Wasserstoffelektrode als Anode oder als Kathode? (Reaktionsgleichung?)

- b) Welche bleihaltigen Produkte werden beim Aufladen eines Bleiakkumulators gebildet?

- ☐ nur  $\text{Pb}(s)$
- ☐ nur  $\text{PbO}_2(s)$
- ☐ nur  $\text{PbSO}_4(s)$
- ☐  $\text{PbO}_2(s)$  und  $\text{PbSO}_4(s)$
- ☐  $\text{Pb}(s)$  und  $\text{PbO}_2(s)$

## 8. Prüfungsaufgabe S2015

In einer elektrochemischen Zelle läuft folgende Reaktion ab:



$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14 \text{ V}$$

$$F = 96485 \text{ As mol}^{-1}$$

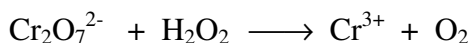
$$E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1.18 \text{ V}$$

$$R = 8.314 \text{ J K mol}^{-1}$$

- i) Berechnen Sie das Standardpotenzial und die Gleichgewichtskonstante der Reaktion bei  $T = 298 \text{ K}$ .
- ii) Berechnen Sie das Potenzial der Zelle unter folgenden Bedingungen  
 $c(\text{Sn}^{2+}) = 0.0100 \text{ M}$  ;  $c(\text{Mn}^{2+}) = 2.00 \text{ M}$

## 9. Prüfungsaufgabe W 2016

Die folgende Redoxreaktion läuft in saurer Lösung ab:



$$\text{pH } 0: E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}) = +1.33 \text{ V} ; E^\circ(\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2) = +0.69 \text{ V}$$

- a) Formulieren Sie eine stöchiometrisch korrekte Gleichung.
- b) Berechnen Sie das Standardreaktionspotenzial  $E^\circ$ , die Gleichgewichtskonstante  $K$  und die Gibbsenergie  $\Delta_r G^\circ$  bei  $T = 298 \text{ K}$ .  
 $F = 96485 \text{ As mol}^{-1}$