

CHEMIE

Salze Prüfung

2012

Teil II

Klasse 2nc, Schwerpunkt

Lehrer: Steiger Rainer

Musterlösung

Name:

Gesamtpunktzahl:

~ 26.5

Note:

Bei Multiple-Choice-Aufgaben sind jeweils null bis alle Aussagen richtig oder falsch. Die richtigen Aussagen sind **eindeutig** anzukreuzen. Nicht angekreuzte richtige Aussagen oder angekreuzte falsche Aussagen werden als falsche Aussagen taxiert und entsprechend der Punktzahl abgezogen! Wenn nichts anderes angegeben so gibt es bei allen Aufgaben maximal 2 Punkte.

Bei allen Aufgaben mit gerundeten Molmassen (eine Stelle nach dem Komma) rechnen.

z.B. $M(H) = 1.0 \text{ g/mol}$, $M(C) = 12.0 \text{ g/mol}$, $M(O) = 16.0 \text{ g/mol}$

$$n = m/M$$

$$c = n/V$$

$$1e^- = 1.602 \cdot 10^{-19} C$$

$$1 A = 1 C/s$$

4.1. Welche Aussage(n) ist (sind) vollständig richtig? (2 P.)

- Positiv geladene Ionen werden Kationen genannt.
- Negativ geladene Ionen werden Anionen genannt.
- Bei einer Reduktion werden Elektronen aufgenommen.
- Bei einer Oxidation werden Neutronen abgegeben. *f*
- Der Übergang von Na zu Na^+ entspricht einer Oxidation.
- Der Übergang von F zu F^- entspricht einer Oxidation.

4.2. Welche Aussage(n) ist (sind) vollständig richtig? (2 P.)

Betrachtet sei die Elektrolyse einer Kochsalzlösung.

- Die Elektronen fließen durch die Lösung. *f*
- Es entsteht unter anderem Natriumgas. *f*
- Es entsteht unter anderem Chlorgas. *f*
- In der Lösung sind Na^+ sowie Cl_2^- -Ionen vorhanden. *f*
- Die Kathode ist positiv geladen. *f*

4.3. Welche Aussage(n) ist (sind) vollständig richtig? (2 P.)

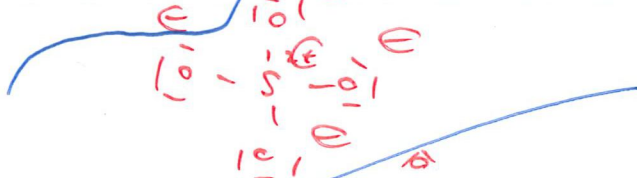
- Bei den Metallen sind die Elektronen fest an das Metallatom gebunden.
- Alle Metalle sind magnetisch. *f*
- Es gibt bei Raumtemperatur flüssige Metalle.
- Salze werden aus Nichtmetallen sowie Metallen gebildet. *f*
- Die Metalle leiten den Strom gut weil sie frei bewegliche Ionen enthalten.
- Die Elektronen, welchen den 'Strom' ausmachen, bewegen sich selber mit Lichtgeschwindigkeit. *f*

4.4. Zeichne je eine mesomere Form der folgenden Komplexanionen: (2 P.)

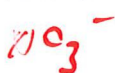
a) Carbonat



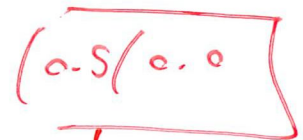
b) Sulfat



c) Nitrat

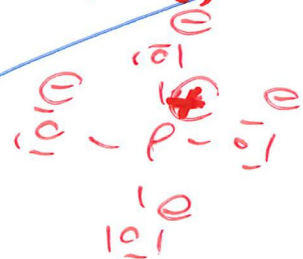


d) PO_4^{3-}



\downarrow
c.25

(if correct, aber che Formel - Ladung)



4.5. Bilde 12 verschiedene Salze aus folgenden Anionen und Kationen: Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , Si^{4+} , O^{2-} , I^- , SO_4^{2-} . (3 P.)

\uparrow mix
 $\text{Na}^+ \text{Cl}^- \dots$ total 1.0

	O^{2-}	I^-	SO_4^{2-}
Na^+	Na_2O	NaI	Na_2SO_4
Mg^{2+}	MgO	MgI_2	MgSO_4
Al^{3+}	Al_2O_3	AlI_3	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
Si^{4+}	SiO_2	SiI_4	$\text{Si}(\text{SO}_4)_2$

je 0.25 / 0.0

3.0

4.6. In einem Mineralwasser befinden sich nur folgende beide Ionen: Mg^{2+} ($M=24.3 \text{ g/mol}$) sowie F^- ($M=19.0 \text{ g/mol}$). Angenommen, dass 100 mg Mg^{2+} vorhanden sind, wie viel mg F^- muss demnach vorhanden sein? Berechnung angeben nicht vergessen. (1.5 P.)



- ohne
 Einheit

$\downarrow \cdot 2$

$8.23 \cdot 10^{-3} \text{ mol } \text{F}^- = ? \quad \underline{\underline{0.156 \text{ g}}}$

$1 \text{ mol } \text{F}^- = 19 \text{ g}$

- 0.25 P. | :? 200 mg ... 0.25 P.

4.7. Berechne das Löslichkeitsprodukt von CaF_2 ($M=78.08 \text{ g/mol}$), wenn bekannt ist, dass sich in einem Liter Wasser 0.017 g des Salzes lösen. (2 P.)

$c(\text{CaF}_2) = 0.017 \text{ g/L} / 78.08 \text{ g/mol} = \underline{\underline{2.17 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}}}$ * $\text{CaF}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2 \cdot \text{F}^-$

0.5

$K_L = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$

$\text{KL} = c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c^2(\text{F}^-) =$

$c(\text{F}^-) = 2 \cdot c(\text{Ca}^{2+}) = 2x$

$\text{KL} = 4 \cdot c^3(\text{Ca}^{2+})$

$\text{KL} = 4 \cdot (2.17 \cdot 10^{-4})^3$

$\text{KL} = 4.12 \cdot 10^{-11} \text{ (mol/L)}^3$ c.5

$= [2.17 \cdot 10^{-4}] \cdot [2 \cdot 2.17 \cdot 10^{-4}]^2$

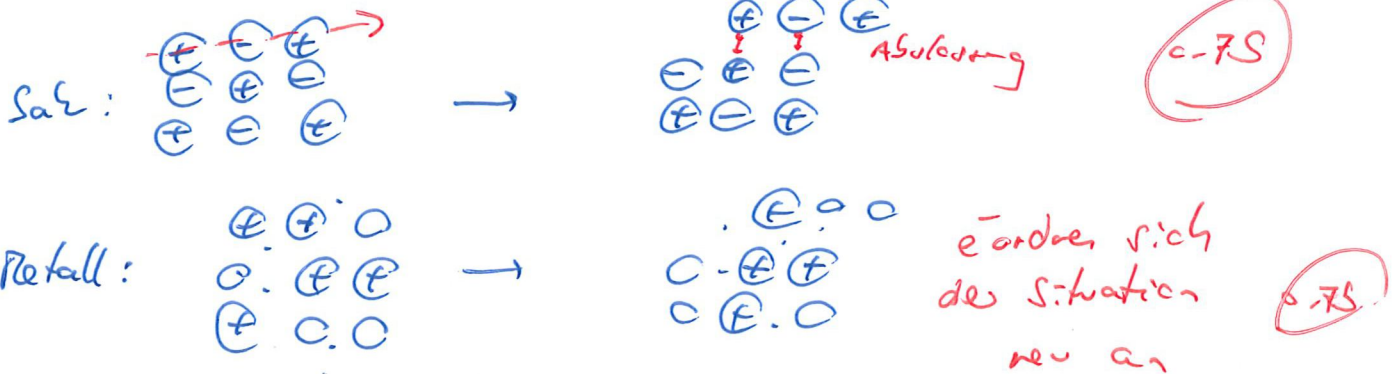
$= 4.08 \cdot 10^{-11}$

* d.h. $[\text{CaF}_2] = [\text{Ca}^{2+}] = \sqrt[3]{\frac{\text{KL}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{4.12 \cdot 10^{-11}}{4}} = 2.17 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ c.5 P.

$[\text{F}^-] = 2 \cdot [\text{Ca}^{2+}]$ c.1 P.

if Faktor 4 fehlend, falsch \rightarrow total 1.5 P.

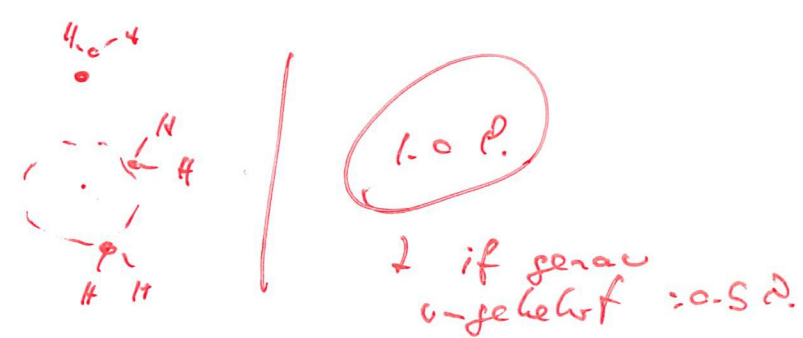
- 4.8. Erkläre mit einer Skizze und maximal drei Sätzen, wieso ... (total 1.5 P.)
- ... sich Salze nicht verformen lassen.
 - ... sich Metalle verformen lassen.



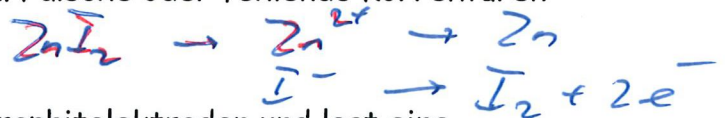
- 4.9. Die Hydratation der Ionen ist ein exothermer Vorgang. Die freiwerdende Wärmemenge wird in kJ pro mol angegeben und erhält ein negatives Vorzeichen (exothermer Vorgang). Ordne die Werte -418.7 ; -1110.4 ; -335.2 ; -314.2 ; -527.6 (alles in kJ mol^{-1}) den Ionen H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ zu und begründe die Zuordnung. möglichst genau (2 P.)

$\text{H}^+ \rightarrow \text{Rb}^+$ Radius nimmt zu, Ladung bleibt gleich ... Annäherung zu Wasser nimmt ab (1.0 P)

H^+	- 1110.4
Li^+	- 527.6
Na^+	- 408.7
K^+	- 335.2
Rb^+	- 314.2



- 4.10. Streiche im Text die falschen Worte (fett und kursiv hervorgehoben) durch, so dass die Aussagen wahr werden. Falsche oder fehlende Korrekturen ergeben einen Abzug. (3.5 P., -0.5 P.)



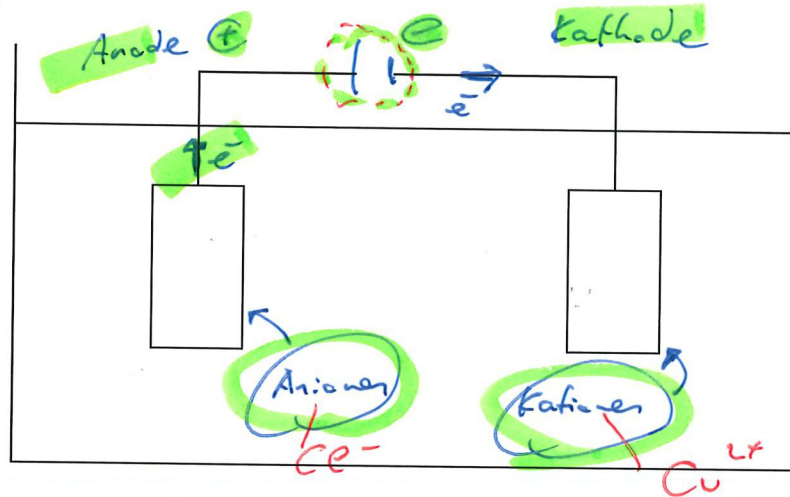
In die Zinkiodidlösung taucht man zwei Graphitelektroden und legt eine Gleichspannung an. Eine der Elektroden ist mit dem Minuspol leitend verbunden, sie ist dadurch **positiv/negativ** geladen. Diese Elektrode wird **Anode/Kathode** genannt. Sie hat einen Elektronenüberschuss und zieht deshalb **positiv/negativ** geladene Ionen an. Diese Ionen bezeichnet man als **Anionen/Kationen**, im Beispiel sind es Zn^{2+} -Ionen. Aus der Abscheidung von Zink an der **Anode/Kathode** kann man schliessen, dass die Zinkionen Elektronen **aufnehmen/abgeben** und zu **Zinkatomen/Zinkionen** werden.

Früchtige \rightarrow 3.5 P

6 richtige, 1 Fehler: $6 \cdot 0.5 - 0.5 \rightarrow 2.5 P$
 5 .. 2 .. $5 \cdot 0.5 - 2 \cdot 0.5 \rightarrow 1.5 P$
 4 .. 3 .. $4 \cdot 0.5 - 3 \cdot 0.5 \rightarrow 0.5 P$

4.11. Es wird eine Kupfer(II)chloridlösung betrachtet.

a1) Zeichne die Elektrolyse dieser Kupferchlorid-Lösung inklusive der Bezeichnung folgender Begriffe: Kathode, Anode, Fließrichtung der Elektronen, Fließrichtung der Kationen resp. Anionen, Polung (\oplus resp. \ominus) der Spannungsquelle (2 P.)



8. e.25 → 2.0

a2) Welcher Oxidationsprozess findet statt? (0.5 P.)



a3) Welcher Reduktionsprozess findet statt? (0.5 P)



4.12. Für die Elektrolyse eines Silberspiegels (wichtigste Reaktion: $\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}$, $M = 107.9 \text{ g/mol}$) musste während 1 Stunde eine Stromstärke von 10 A aufgebracht werden. Wie viel Gramm Silber wurden total umgesetzt? (2 P.)

$$I \cdot t = 10 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot 3600 \text{ s} = 3.6 \cdot 10^4 \text{ C} \quad \text{0.5}$$

$$n(e^-) = \frac{3.6 \cdot 10^4 \text{ C}}{1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 2.25 \cdot 10^{23} \text{ e}^- \quad \text{0.5}$$

prach (-3600)

$$n(\text{Ag}) = \frac{2.25 \cdot 10^{23} \text{ e}^-}{1} = 2.25 \cdot 10^{23} \text{ mol} \quad \text{0.5}$$

$$m(\text{Ag}) = n(\text{Ag}) \cdot M(\text{Ag}) = 2.25 \cdot 10^{23} \cdot 107.9 \text{ g/mol} = 2.42775 \cdot 10^4 \text{ g} \quad \text{0.5}$$

che
Einheiten:
-0.25P.

$$\rightarrow \underline{24277.5 \text{ g}} \quad \text{0.5}$$