



(Name)

1. Sie wollen einen  $\text{OAc}^-/\text{HOAc}$ -Puffer herstellen (1 L;  $\text{pK}_s(\text{HOAc}) = 4,75$ ) und haben eine  $\text{OAc}^-_{(\text{aq})}$ -Lösung (1 L;  $c = 0,19 \text{ mol/L}$ ).

- a) Wieviel  $\text{HCl}_{(\text{g})}$  in mol müssen Sie einleiten, damit Sie den pH-Wert von 4,9 erreichen? Volumenänderungen spielen keine Rolle. (4)
- b) Sie wollen Ihren Puffer testen und setzen  $0,02 \text{ mol NaOH}_{(\text{s})}$  zu. Welchen pH-Wert messen Sie jetzt? (4)
- c) Beschreiben Sie die Neutralisation von  $\text{NH}_{3(\text{aq})}$  mit Essigsäure mittels Reaktionsgleichung. (2)

$$a) \quad 4,9 = 4,75 + \lg \frac{0,19 - n}{n} \quad (1)$$

$$(0,15) \quad 0,15 = \lg \frac{0,19 - n}{n} \quad \leadsto \quad 1,41 = \frac{0,19 - n}{n} \quad (0,15)$$

$$\leadsto n \cdot 1,41 = 0,19 - n \quad \leadsto \quad n(1 + 1,41) = 0,19 \quad \leadsto \quad n = 0,079 \text{ mol} \quad (1)$$

$$b) \quad \text{pH} = 4,75 + \lg \frac{(0,11 + 0,02)}{(0,079 - 0,02)} \quad (2)$$

$$= 4,75 + \lg 2,2 \quad (0,15)$$

$$= 4,75 + 0,34 \quad (0,15)$$

$$= 5,09 \quad (1) \quad -4,89$$



A

2. Paul Ehrlich gilt als einer der Pioniere der Chemotherapie. Er entwickelte u.a. das Salvarsan zur Bekämpfung der Syphilis.

a) Zeichnen Sie die Lewis-Struktur eines der wirksamen Moleküle. Dabei können Sie die Ringgröße frei auswählen. Der organische Rest kann einfach mit R abgekürzt werden. (4)

(zwischen 3-6)

b) Vor Paul Ehrlich wurde die Syphilis mit sogenannten Quecksilberkuren behandelt. Welches Kation hat für den Menschen dabei die große Giftwirkung und warum ist das Kation so giftig? (4)

c) Wie reagiert  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  (Kalomel) mit Ammoniak-Lösung. Geben Sie die Reaktionsgleichung an. (2)

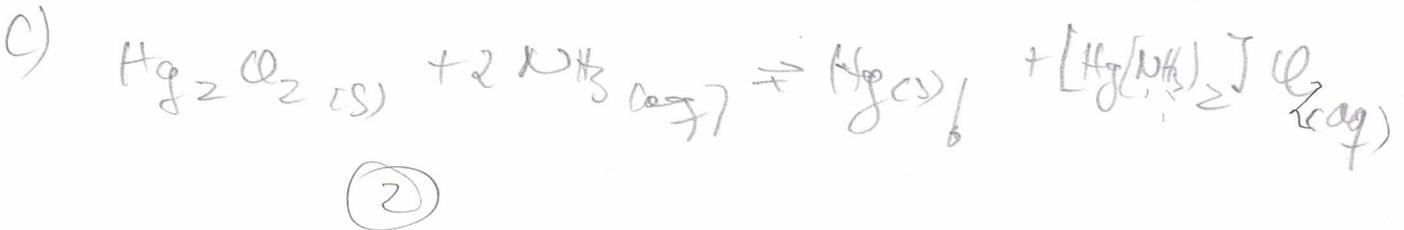
a) z.B.



b)



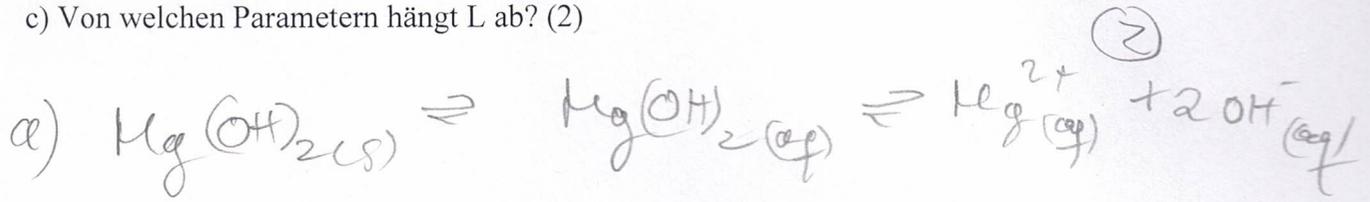
überwindet Blut-Hirn-Schranke und führt zur Toxizität des ZNS (2)



A

3.  $\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$  ist schwerlöslich ( $pL = 10,9$ ; 1 L).

- Stellen Sie die Dissoziationsgleichung auf. (2)
- Berechnen Sie den pH-Wert der Suspension. (6)
- Von welchen Parametern hängt L ab? (2)



$$b) L = c_{\text{Mg}^{2+}} \cdot c_{\text{OH}^-}^2 \quad c_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{1}{2} c_{\text{OH}^-}$$

$$L = 1,26 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3/\text{L}^3$$

$$L = \frac{1}{2} c_{\text{OH}^-} \cdot c_{\text{OH}^-}^2 \quad \Rightarrow \quad c_{\text{OH}^-} = \sqrt[3]{2 \cdot L} = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

pOH: 3,53  
pH: 10,47

$$c) L = f(p, T)$$

(Druck, Temperatur)

A

4. Sie wollen  $[\text{Hg}(\text{I})_4]^{2-}_{(\text{aq})}$  als Nessler's Reagenz einsetzen.

a) Welches einfache Molekül weist das Reagenz nach? Keine Reaktionsgleichung nötig. (1)

b) Worauf weist das nachgewiesene Molekül in Frischwasserleitungen hin?

Ein Wort genügt. (1)

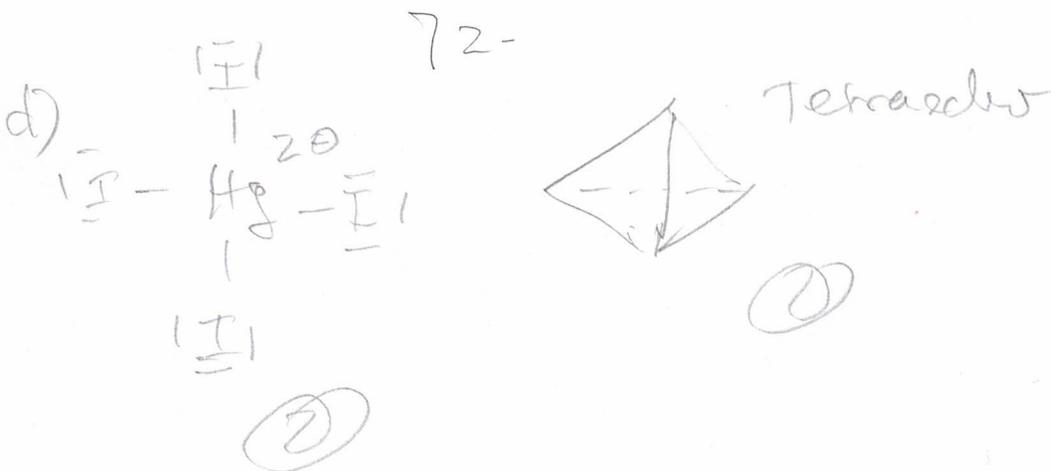
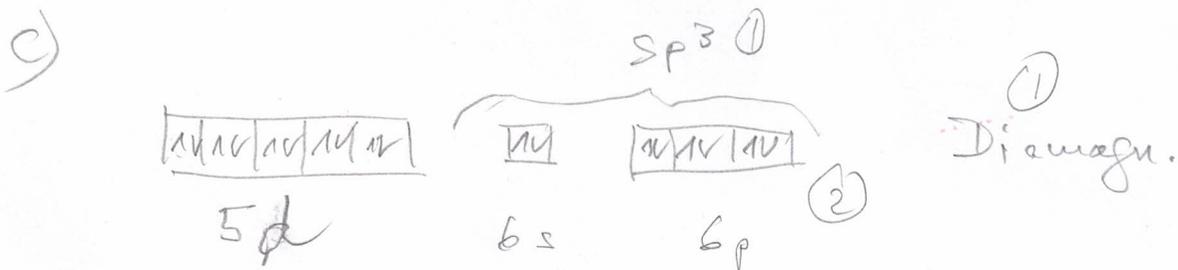
c) Stellen Sie das VB-Modell („Kästchenschema“) von  $[\text{Hg}(\text{I})_4]^{2-}_{(\text{aq})}$  auf, bestimmen Sie

Magnetismus und Hybridisierung (Spinzustand hier nicht nötig zu kennen). (4)

d) Zeichnen Sie die Lewis-Formel von  $[\text{Hg}(\text{I})_4]^{2-}_{(\text{aq})}$  und die räumliche Struktur (Tipp: Leitet sich aus der Hybridisierung ab). (4)



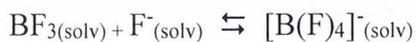
b) Verwesung (1)



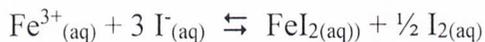
# A

5. Welcher der unten aufgeführten Reaktionsgleichungen ist eine Redoxreaktion (RR) und welche eine Säure-Base-Reaktion (SB). Tritt beides zusammen auf, genügt die Angabe RR.

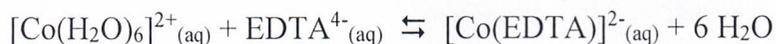
Bei einer falschen Zuordnung wird ein Punkt abgezogen. Minimale Anzahl der Punkte in dieser Aufgabe ist 0.



SB     ①



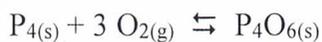
RR     ①



SB     ①



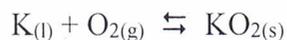
SB     ①



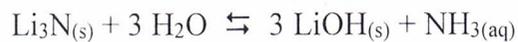
RR     ①



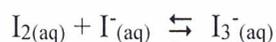
SB     ①



RR     ①



SB     ①



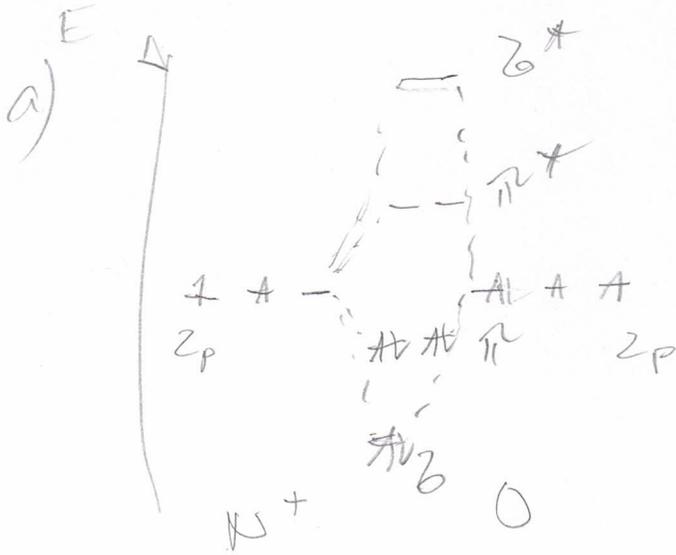
RR     ①



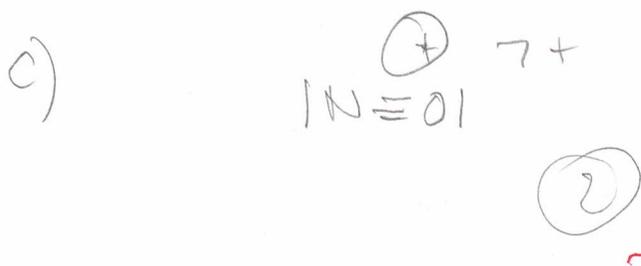
RR     ①

A

6. a) Stellen Sie das MO-Schema des  $\text{NO}^+$ -Ions auf. Das Grenzorbital-Schema mit p-Atomorbitalen genügt. (6)
- b) Welche Bindungsordnung und welcher Magnetismus liegen im  $\text{NO}^+$  vor? (2)
- c) Zeichnen Sie die Lewis-Formel von  $\text{NO}^+$ . (2)



b) diamagn. ;  $BO = 3$   
 ①                      ①



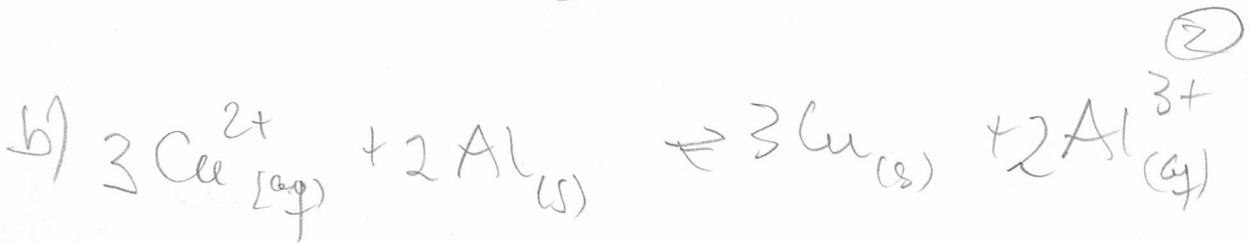
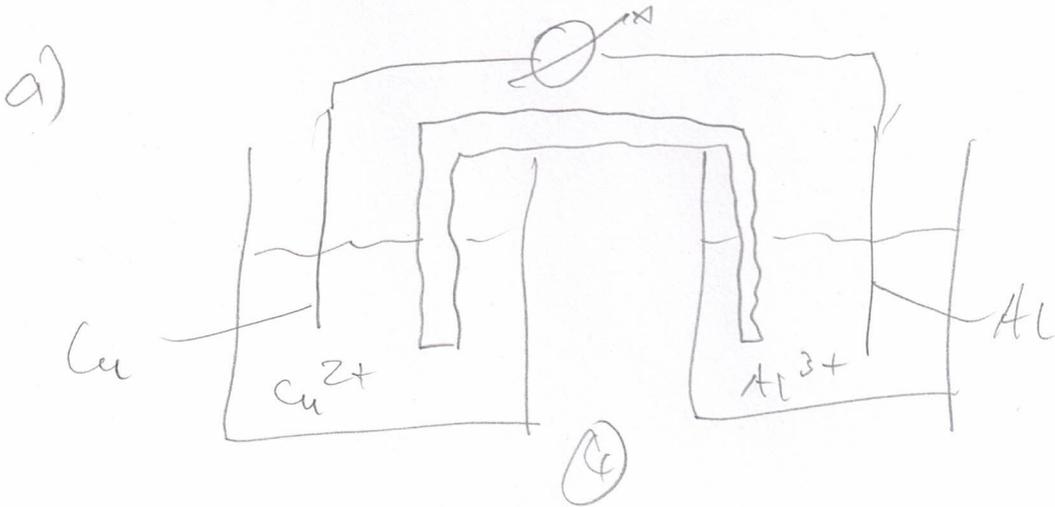
A

7. Es wird eine galvanische Zelle aus  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  und  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$  aufgebaut.

a) Zeichnen Sie den schematischen Aufbau. (4)

b) Geben Sie die Reaktionsgleichung in der exergonischen Richtung nach rechts an. (2)

c) Berechnen Sie die EMK ( $c(\text{Cu}^{2+}) = 0,14 \text{ mol/L}$ ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,35 \text{ V}$ ;  $c(\text{Al}^{3+}) = 0,12 \text{ mol/L}$ ;  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$ ). (4)



c)

$$E_{\text{EMK}} = E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} + \frac{0,059}{6} \lg \frac{3}{c_{\text{Cu}^{2+}}} \quad (1)$$

$$- \left( E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} + \frac{0,059}{6} \lg c_{\text{Al}^{3+}} \right) \quad (1)$$

$$= 0,35 \text{ V} + (-0,025 \text{ V}) + 1,66 \text{ V} - (-0,018 \text{ V})$$

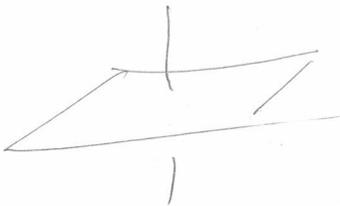
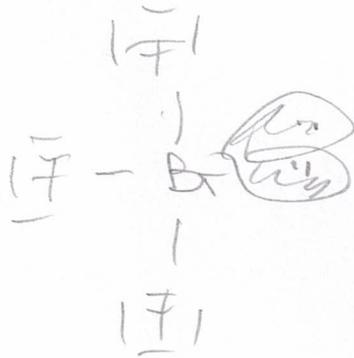
$$= 2 \text{ V} \quad (1)$$

(0,5) (0,5)

A

8. Bestimmen und zeichnen Sie die räumliche Struktur der folgenden Moleküle und Ionen. (je 2)

$\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{BrF}_3$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{CO}_2$



linear

# A

9. Nennen Sie einen bekannten Naturstoff, der die folgenden Ionen enthält?

a)  $\text{Fe}^{2+}$  (2)

b)  $\text{Mg}^{2+}$  (2)

c)  $\text{Co}^{3+}$  (2)

d) Warum werden von der Natur die Ionen  $\text{Mg}^{2+}$  und  $\text{Zn}^{2+}$  verwendet, obwohl andere Ionen von der Größe oft besser passen würden (kurze Begründung)? (2)

e) Für welchen Zweck verwendet die Natur  $\text{Fe}_4\text{S}_4$ -Heterocuban-Cluster? Ein Wort genügt. (2)

a) Häm (2)

b) Chlorophyll (2)

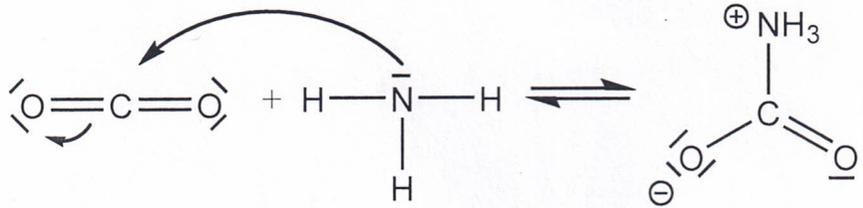
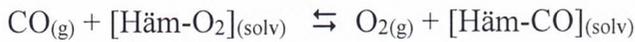
c) Vit B<sub>12</sub> (2)

d) sind redoxinert, werden unter physiol. Bedingungen nicht oxidiert bzw. reduziert. (2)

e) Elektronenspeicherung (2)  
( $e^-$  - Abgabe +  $e^-$  - Aufnahme)

A

10. a) Die folgenden Reaktionen haben alle eine Gemeinsamkeit. Welche? (2)



b) Welche Funktionen haben die Reaktionspartner unter den Edukten nach 10. a)?

Geben Sie die korrekten Begriffe für alle sechs Reaktionspartner an. (6)



Welchen Namen hat das **Produkt**? Zeichnen Sie die Lewis-Struktur. (2)

a) Lewis-Säure-Base-Reaktion (2)

b)  $\text{AlCl}_3$  LS (1)  
 $\text{e}^-$  LB (1)

LS (Lewis-Säure)

$\text{CO}$  LB (1)

LB (Lewis-Base)

$[\text{Häm-O}_2]$  LS (1)

$\text{CO}_2$  LS (1)

$\text{NH}_3$  LB (1)

c) Harnstoff (1)

