

(Name)

1. Paul Ehrlich gilt als „Erfinder“ der Chemotherapie. Er entwickelte das Medikament Salvarsan gegen die Erreger der Syphilis.

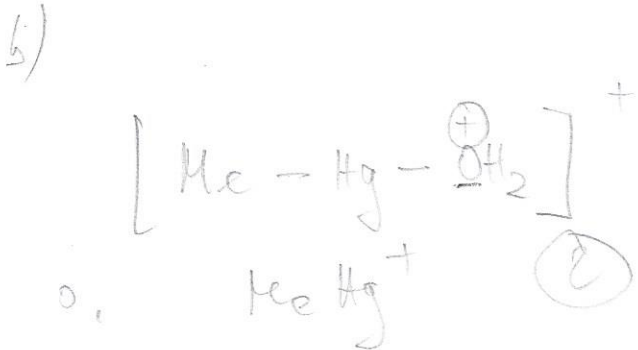
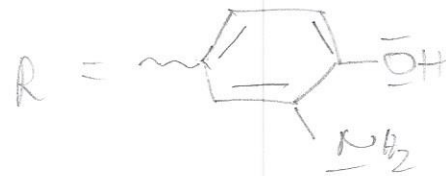
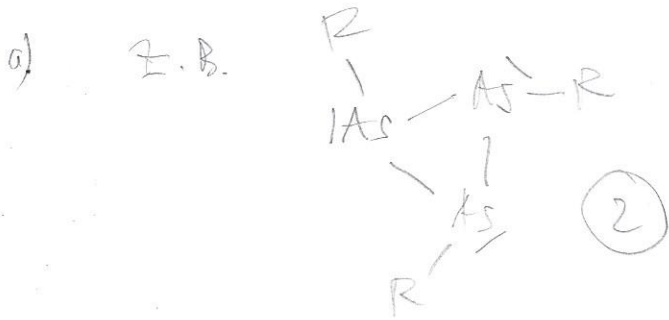
a) Zeichnen Sie die Lewisstruktur des Salvarsans.

b) In früheren Zeiten wurden gegen die Syphilis sogenannte Quecksilberkuren angewandt, bei denen unweigerlich das toxische Hg^{2+} -Ion zum Einsatz kam. Welches im Körper gebildete Ion macht Hg^{2+} so toxisch und warum ist es so toxisch (Ion bitte zeichnen)?

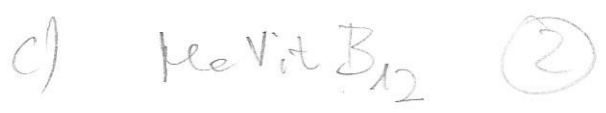
c) Welcher Stoff erzeugt das giftige Kation in b)?

d) Hg_2Cl_2 , das Kalomel, enthält ein interessantes zweikerniges Kation des Hg^I .

Zeichnen Sie die Lewisformel des Kations.



Überwindet Blut-Hirn-Schranke
 (2)



2. Sie sollen aus Propionsäure (IUPAC: Propansäure) und Kalilauge einen Puffer herstellen.

Sie bekommen 0,25 mol Propionsäure (Abkürzung HPR) und 0,11 mol KOH und einen Liter Wasser.

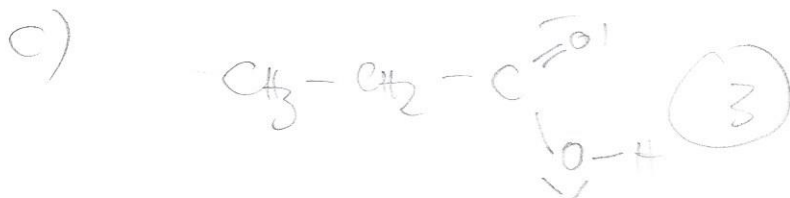
a) Welchen pH-Wert hat der Puffer? ($pK_s(\text{HPR}) = 4,87$).

b) Sie geben weitere 0,02 mol $\text{KOH}_{(s)}$ hinzu. Welchen pH-Wert hat die Lösung nun?

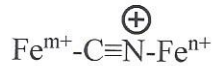
c) Zeichnen Sie die Lewisformel der Propionsäure.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad \text{pH} &= \text{p}K_s + \lg \frac{c_{\text{PR}^-} \textcircled{1}}{c_{\text{HPR}}} = 4,87 + \lg \frac{0,11 \textcircled{2}}{(0,25 - 0,11)} \\ &= 4,77 \textcircled{1} \end{aligned}$$

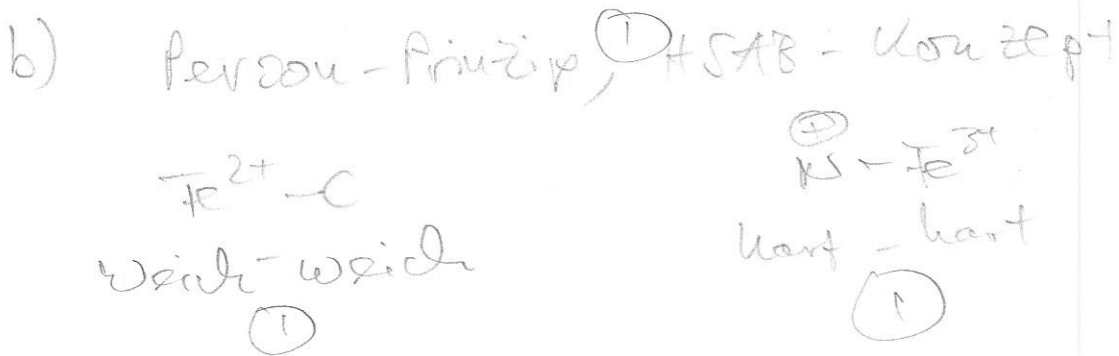
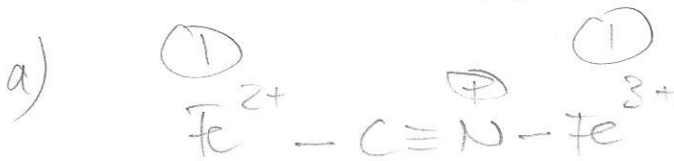
$$\text{b)} \quad \text{pH} = \text{p}K_s + \lg \frac{(0,11 + 0,02) \textcircled{2}}{(0,25 - 0,11 - 0,02)} = 4,91 \textcircled{1}$$



3. Im löslichen Berliner Blau liegen die folgenden Atomsequenzen vor:



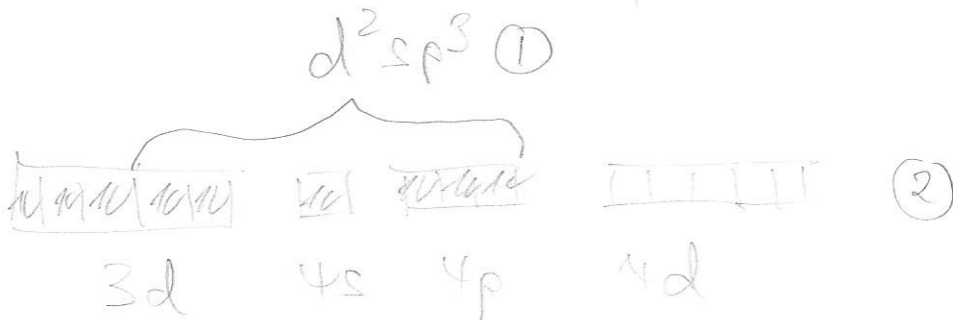
- a) Welche Ladung ist m+ und welche n+, wenn +2 und +3 zur Verfügung stehen?
- b) Begründen Sie Ihre Zuordnung.
- c) Das lösliche Berliner Blau, $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]^-$ kann benutzt werden, um toxische Kationen aus dem Körper zu entfernen. Geben Sie ein Beispiel mit Reaktionsgleichung an.
- d) Stellen Sie für das Fe^{2+} -Kation im $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ -Ion die Elektronenkonfiguration nach dem VB-Modell von Pauling auf (low-spin) und bestimmen Sie die Hybridisierung.



c) z.B.



d)



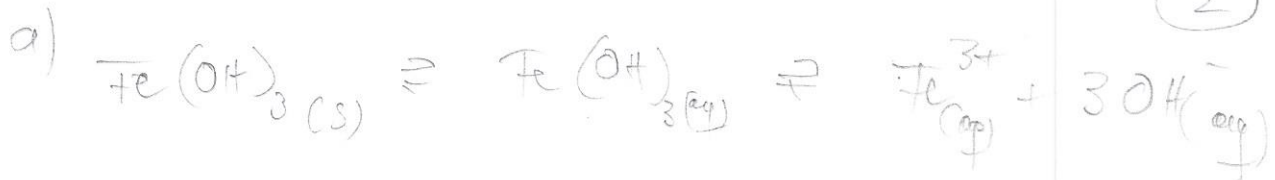
4. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ist schwerlöslich ($pL = 37,4$).

a) Stellen Sie die Dissoziationsgleichung auf.

b) Wie hoch ist die Fe^{3+} -Konzentration in einer Aufschlämmung von $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (1 Liter).

c) Sie geben 6 g $\text{NaOH}_{(s)}$ hinzu. Wie hoch ist die Fe^{3+} -Konzentration jetzt?

(2)



$$\text{b) } L = 4 \cdot 10^{-38} \text{ mol}^4/\text{L}^4$$

$$L = C_{\text{Fe}^{3+}} \cdot C_{\text{OH}^-}^3 \quad \textcircled{1}$$

$$C_{\text{OH}^-} = 3 \cdot C_{\text{Fe}^{3+}} \quad \textcircled{1}$$

$$L = C_{\text{Fe}^{3+}} \cdot 27 \cdot C_{\text{Fe}^{3+}}^3 \quad \textcircled{1}$$

$$C_{\text{Fe}^{3+}} = \sqrt[4]{\frac{L}{27}}$$

$$= 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol/L}$$

(1)

$$\text{c) } M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol} \quad \textcircled{1}$$

$$c = 0,15 \text{ mol/L} \quad \textcircled{1}$$

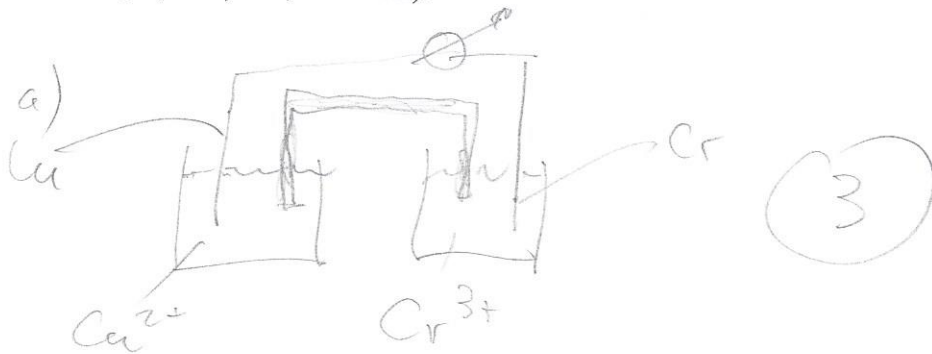
$$C_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{L}{C_{\text{OH}^-}^3} \quad \textcircled{1} \quad \text{so} \quad = 1,2 \cdot 10^{-35} \text{ mol/L} \quad \textcircled{1}$$

5. Eine Batterie wird aus Cr^{3+}/Cr und Cu^{2+}/Cu aufgebaut.

a) Zeichnen Sie den schematischen Aufbau der Batterie (Reduktionspotentiale in c)).

b) Stellen Sie die Reaktionsgleichung so auf, dass sie in die exergonische Richtung abläuft.

c) Berechnen Sie die EMK ($E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0,74 \text{ V}$; $c(\text{Cr}^{3+}) = 0,15 \text{ mol/L}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $c(\text{Cu}^{2+}) = 0,11 \text{ mol/L}$).



c)

$$\begin{aligned}
 \text{EMK} &= E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} + \frac{0,059}{6} \lg C_{\text{Cu}^{2+}} - \left(E^\circ_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}} + \frac{0,059}{6} \lg C_{\text{Cr}^{3+}} \right) \\
 &= 0,34 \text{ V} + (-0,028) + 0,74 \text{ V} - (-0,016 \text{ V}) \\
 &= 1,068 \text{ V}
 \end{aligned}$$