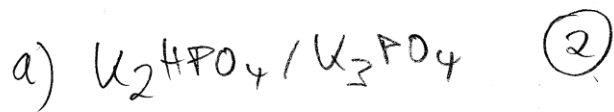


(Name)

1. a) Welche der folgenden Säure-Base-Kombinationen ist geeignet einen pH-Wert von 11,5 zu stabilisieren: $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$ ($\text{pK}_s = 9,25$), HOAc/NaOAc ($\text{pK}_s = 4,75$), $\text{K}_2\text{HPO}_4/\text{K}_3\text{PO}_4$ ($\text{pK}_s = 12,0$), $\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{K}_2\text{HPO}_4$ ($\text{pK}_s = 7,0$).
- b) Berechnen Sie das Verhältnis von Base/Säure für den pH-Wert von 11,5.
- c) Sie nehmen nun einen Liter des Puffers der 0,15 mol Base enthalten soll, und geben 0,05 mol $\text{NaOH}_{(s)}$ zu. Welcher pH-Wert stellt sich ein?



b) $\text{pH} = \text{pK}_s + \lg \frac{c_{\text{PO}_4^{3-}}}{c_{\text{HPO}_4^{2-}}} = 11,5$ (1)

$\leadsto \lg \frac{c_{\text{PO}_4^{3-}}}{c_{\text{HPO}_4^{2-}}} = -0,5 \leadsto \frac{c_{\text{PO}_4^{3-}}}{c_{\text{HPO}_4^{2-}}} = 0,316$ (1)

c) $\text{pH} = 12 + \lg \frac{(0,15 + 0,05)}{(0,475 - 0,05)}$ (2)

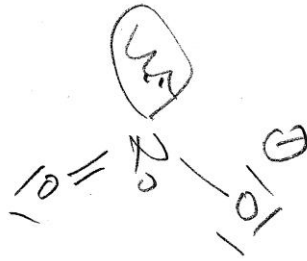
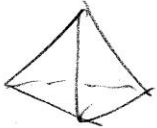
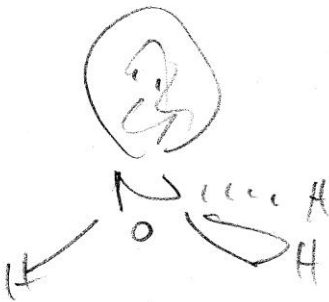
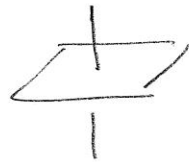
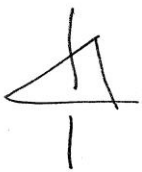
$c_{\text{HPO}_4^{2-}} = c_{\text{PO}_4^{3-}} / 0,316$
 $= 0,475 \text{ mol/L}$ (1)

$= 12 + (-0,33)$ (1)

$= 11,67$ (1)

2. Zeichnen Sie nach dem VSEPR-Konzept die folgenden Moleküle und Ionen:

I_3^- , SF_4 , SF_6 , NH_3 , NO_2^-



3. $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ ist ein schwerlösliches Hydroxid ($\text{pL} = 37,4$).

a) Sie geben 3,5 g $\text{FeCl}_3(\text{s})$ und 3,5 g $\text{NaOH}(\text{s})$ (beide gut löslich) in einen Liter Wasser.

Fällt $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ aus? Ihre Antwort muss klar aus dem Rechenweg nachvollziehbar sein.

b) Versuchen Sie aus den beiden Salzen, $\text{FeCl}_3(\text{s})$ und $\text{NaOH}(\text{s})$, die Sie in Wasser lösen, eine Reaktionsgleichung zur Fällung von $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ aufzustellen.

$$\begin{aligned} \text{a) } M(\text{FeCl}_3) &= 162,21 \text{ g/mol} \rightarrow C(\text{Fe}^{3+}) = 0,0216 \text{ mol/L} \\ M(\text{NaOH}) &= 40,00 \text{ g/mol} \rightarrow C(\text{OH}^-) = 0,0875 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= C_{\text{Fe}^{3+}} \cdot C_{\text{OH}^-}^3 = 0,0216 \cdot (0,0875)^3 \text{ mol}^4/\text{L}^4 \\ &= 1,45 \cdot 10^{-5} \text{ mol}^4/\text{L}^4 \end{aligned}$$

$$L_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 3,98 \cdot 10^{-38} \text{ mol}^4/\text{L}^4$$

L ist kleiner als $L_{\text{Fe}(\text{OH})_3}$
 $\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ fällt aus.



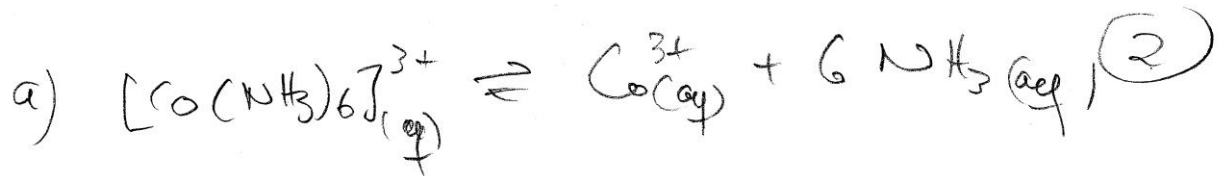
(2)

4. Der Komplex $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}_{(\text{aq})}$ soll in Wasser vorliegen ($\text{p}K_D = 23,7$).

a) Stellen Sie die Dissoziationsgleichung auf.

b) Berechnen Sie die $\text{Co}^{3+}_{(\text{aq})}$ -Konzentration aus der Dissoziation des Komplexes, ($C_{\text{Komplex}} = 0,11 \text{ mol/L}$)

c) In welchem für viele Lebewesen wichtigem Naturstoff kommen Co^{3+} -Ionen vor.



b) $K_D = 2 \cdot 10^{-24} \text{ mol}^6/\text{L}^6$ (1)

$$K_D = \frac{C_{\text{Co}^{3+}} \cdot C_{\text{NH}_3}^6}{C_{[\dots]^{3+}}} \quad (1)$$

$$C_{\text{NH}_3} = 6 \cdot C_{\text{Co}^{3+}} \quad (1)$$

$$K_D = \frac{C_{\text{Co}^{3+}} \cdot (6 \cdot C_{\text{Co}^{3+}})^6}{C_{[\dots]^{3+}}} \quad (1) \quad \Rightarrow \quad C_{\text{Co}^{3+}} = \sqrt[7]{\frac{K_D \cdot C_{[\dots]^{3+}}}{6^6}} \quad (1)$$

$$C_{\text{Co}^{3+}} = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \quad (1)$$

c) Vit B₁₂ (oder MeVit B₁₂)
(2)

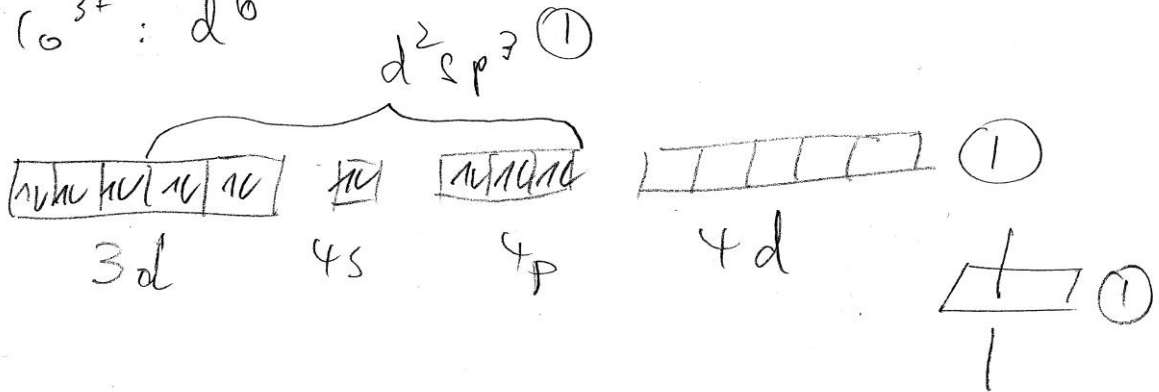
5. a) Stellen Sie für das $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ -Ion die Elektronenkonfiguration nach dem VB-Konzept von Pauling auf („Kästchenschema“; low-spin). Leiten Sie daraus die Hybridisierung und die Struktur ab.

b) Welcher Magnetismus liegt vor?

c) Stellen Sie die Reaktionsgleichung aus $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}_{(\text{aq})}$ und $\text{H}_2\text{EDTA}^{2-}_{(\text{aq})}$ auf.

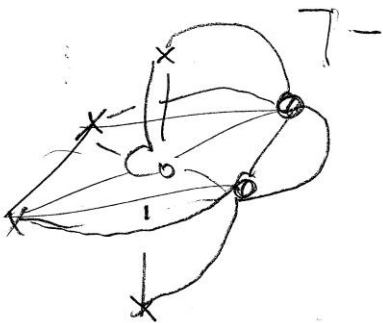
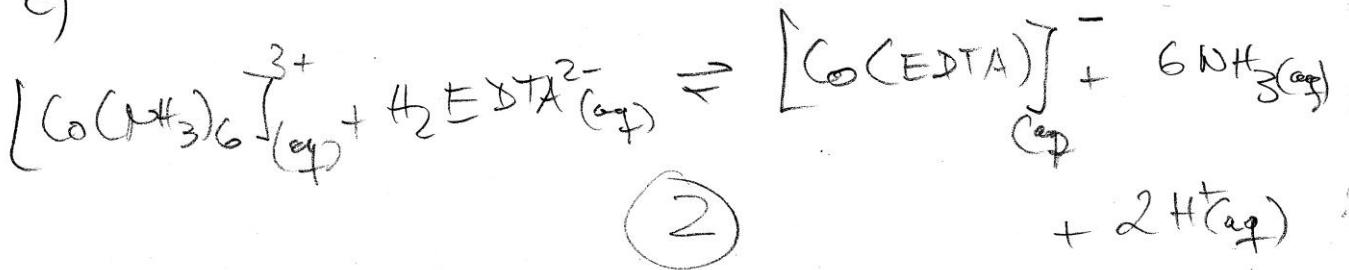
d) Zeichnen Sie die Struktur des Ergebnis Komplexes schematisch. (unvollständig)

a) $\text{Co}^{3+} : d^6$



b) Diamagnetismus ②

c)



○ N
x O

3