
 (Name)

1. Propionsäure (Propansäure, HPro) hat einen pK_s -Wert von 4,87 (schwache Säure).

a) Welchen pH-Wert besitzt eine wässrige Lösung mit $c = 0,16 \text{ mol/L}$?

b) Wie hoch ist der Dissoziationsgrad α .

c) Sie geben nun $0,08 \text{ mol KOH}_{(s)}$ in die Lösung (1 L). Welcher pH-Wert wird nun gemessen?

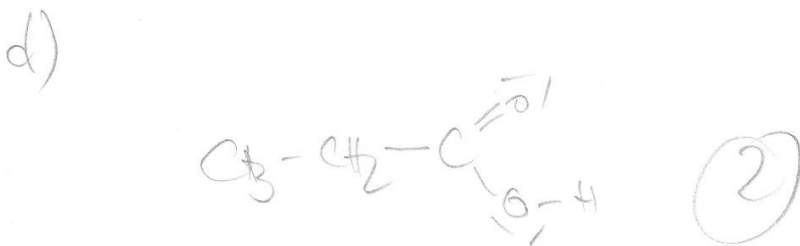
d) Zeichnen Sie die Lewis-Formel von Propionsäure.

$$a) \quad c_{\text{H}_3\text{O}^+} \approx \sqrt{K_s \cdot c_{\text{HPro}}} \approx \sqrt{1,35 \cdot 10^{-5} \cdot 0,16} \approx 0,0015 \text{ mol/L} \quad (1)$$

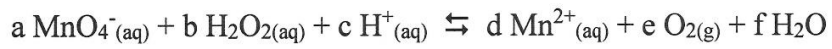
$$\text{pH} = 2,83 \quad (1)$$

$$b) \quad \alpha = \frac{c_{\text{H}_3\text{O}^+}}{c_{\text{HPro}}} = \frac{0,0015}{0,16} = 0,009 \quad (0,9\%) \quad (1)$$

$$c) \quad \text{pH} = \text{p}K_s + \lg \frac{0,08}{(0,16 - 0,08)} = 4,87 + 0 = 4,87 \quad (1) \quad (1)$$



2. a) Bestimmen Sie die stöchiometrischen Faktoren bei folgender Redoxgleichung:



b) Sie erniedrigen den pH-Wert. In welche Richtung verschiebt sich das GG?

c) Nennen Sie das Oxidations- und Reduktionsmittel unter den **Edukten** der Reaktion.

a)

$$\begin{array}{ll} a = 2 & d = 2 \\ b = 5 & e = 5 \\ c = 6 & f = 8 \end{array}$$

b) nach rechts (zu den Produkten) (2)

c)

MnO_4^-	Oxidationsmittel	(1)
H_2O_2	Reduktionsmittel	(1)

3. Bestimmen Sie die **mittlere** Oxidationsstufe aller Atome in den folgenden

Verbindungen und Ionen.

a) H_2^-

$$-1/2 \quad \textcircled{1}$$

b) HS^-

$$\text{H: } +1 \quad ; \quad \text{S: } -2 \quad \textcircled{1}$$

c) O_2^+

$$+1/2 \quad \textcircled{1}$$

d) AsCl_3

$$\text{As: } +3 \quad ; \quad \text{Cl: } -1 \quad \textcircled{1}$$

e) SF_6

$$\text{S: } +6 \quad ; \quad \text{F: } -1 \quad \textcircled{1}$$

f) OsO_4

$$\text{Os: } +8 \quad ; \quad \text{O: } -2 \quad \textcircled{1}$$

4. a) Chlorophyll enthält welches Kation im Zentrum des Porphyringerüsts?
 b) Warum gerade dieses?
 c) Wie nennt man Liganden wie EDTA⁴⁻ oder Porphyrine?
 d) Welche thermodynamische Größe fördert die Bildung der Komplexe wie [Ca(EDTA)]²⁻ oder [Mg(en)₃]²⁺?
 e) Was bedeutet „inert“ im Zusammenhang mit Komplexen wie [Ca(EDTA)]²⁻ oder [Mg(en)₃]²⁺?

a) Mg²⁺ (2)

b) redoxinert (2)

c) Chelatliganden (2)

d) ΔS ; Entropie (2)

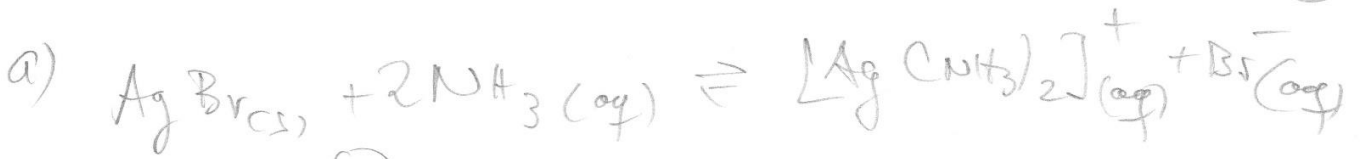
e) hohe Aktivierungsenergie für Ligandenaustausch, z.B. Chelatligand gegen H₂O (2)

5. a) Was passiert wenn auf das schwerlösliche $\text{AgBr}_{(s)}$ in Wasser eine konz. Ammoniak-Lösung gegeben wird (1 L Lösung)? Geben Sie die Reaktionsgleichung an.

b) Bitte berechnen Sie die Br^- -Ionen-Konzentration ($\text{pL} = 12,2$) in einer reinen Suspension von $\text{AgBr}_{(s)}$ (1 L Lösung).

c) Jetzt geben Sie zur Lösung von b) eine Thiosulfat-Lösung. Geben Sie die Reaktionsgleichung an und zeichnen Sie den Produktkomplex (Lewis-Formel).

(2)



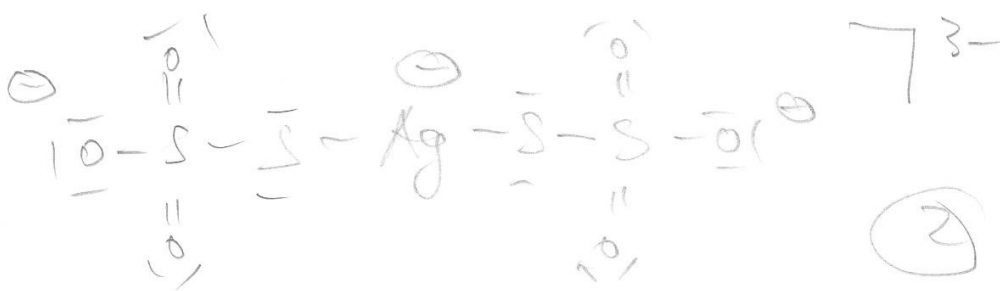
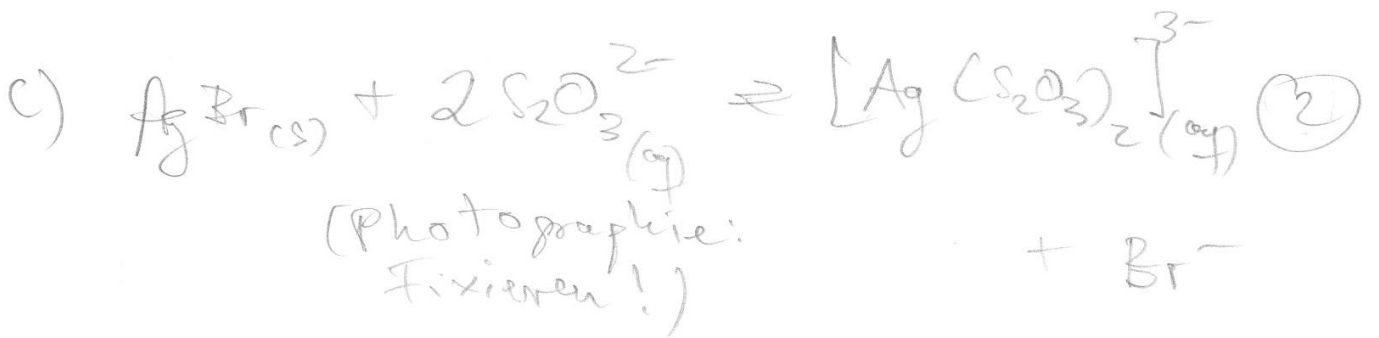
b) $L = 6,31 \cdot 10^{-13} \text{ mol}^2/\text{L}^2$

$L = c_{\text{Ag}^+} \cdot c_{\text{Br}^-}$ (1)

$c_{\text{Ag}^+} = c_{\text{Br}^-}$ (1)

(1)

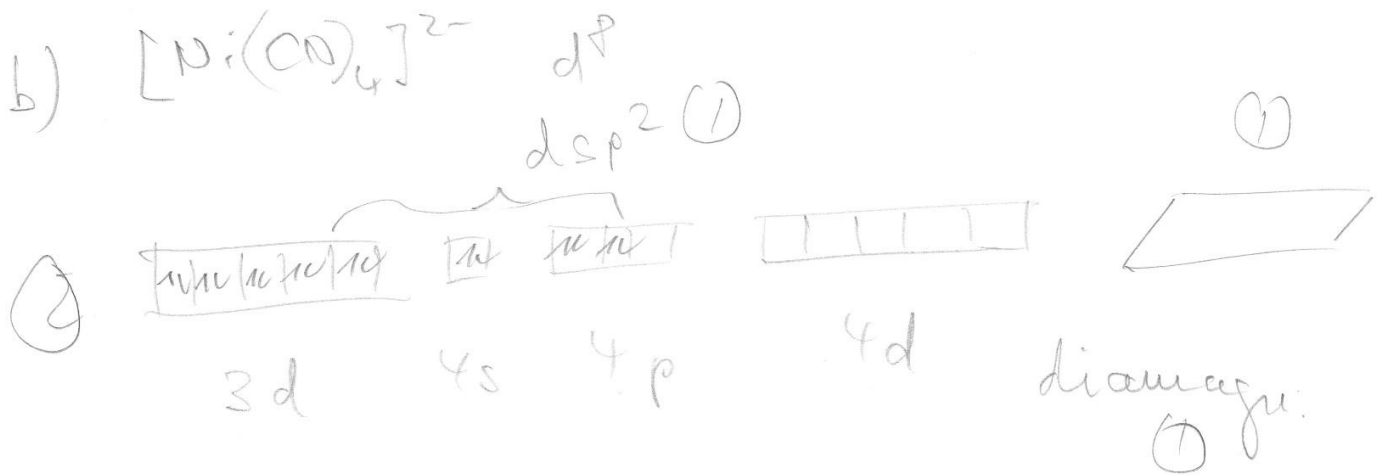
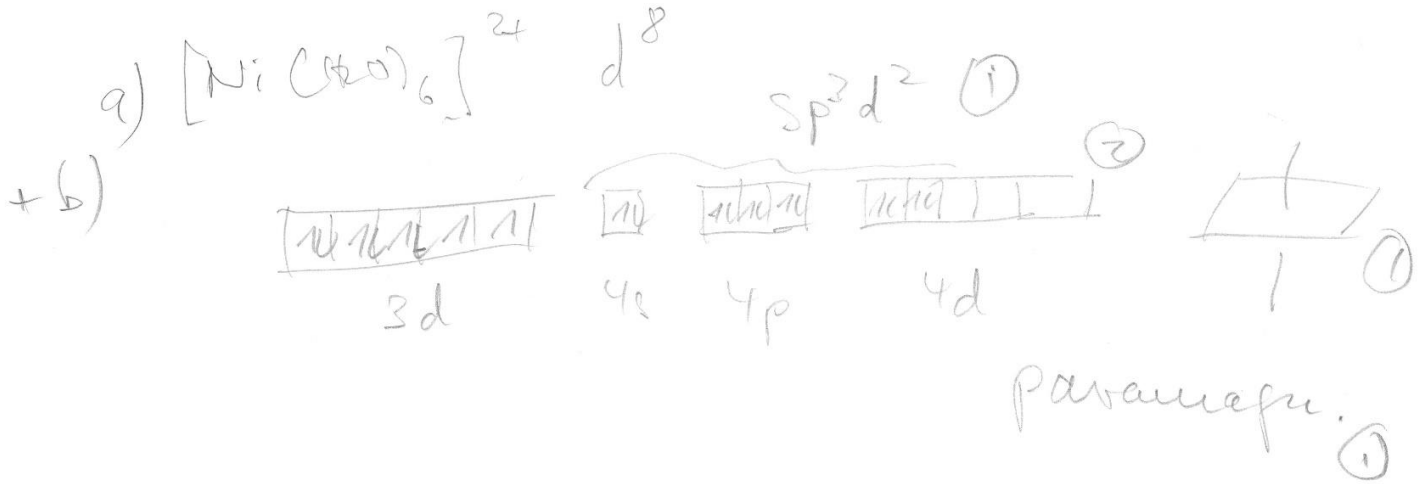
$L = c_{\text{Br}^-}^2 \quad \text{also} \quad c_{\text{Br}^-} = \sqrt{L} = 7,94 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$



6. $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (high-spin) und $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ (low-spin) sind zwei Komplexe des Ni^{2+} .

a) Stellen sie nach der VB-Methode („Kästchenschema“) die Elektronenkonfiguration auf.

b) Welche Hybridisierung, Struktur und Magnetismus hat a) zur Folge?



7. a) Geben Sie ein Beispiel für eine Elektrode 2. Art.

b) Stellen Sie das Reduktionspotential für die Halbzelle von a) auf.

c) In der Norm-Wasserstoffelektrode hat das Pt-Metall zwei Funktionen. Welche?

d) Welche Reaktion läuft auf der Platin-Oberfläche ab? Geben Sie die Reaktionsgleichung an.



b) $E = E^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} + \frac{0,059}{1} \lg c_{\text{Ag}^+}$ (1)

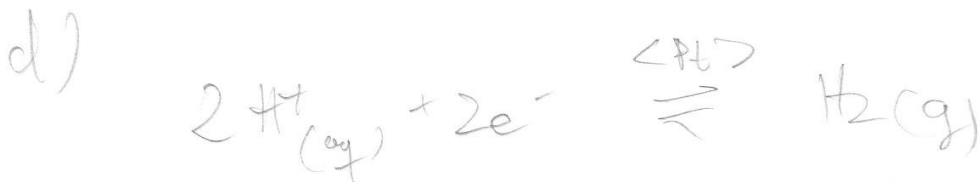
mit $c_{\text{Ag}^+} = \sqrt{L}$ (1)

$E = E^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} + \frac{0,059}{1} \lg \sqrt{L}$ (1)

c) - Katalysator (für die Reaktion) (2)

$$2\text{H}^+_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \xrightleftharpoons{\text{Pt}} \text{H}_{2(\text{g})}$$

- Elektrode (elektronenleitendes "H₂-Stab") (1)



(2)

8. Um Gold in Lösung zu bringen kann man Königswasser verwenden.

a) Welche beiden Säuren enthält Königswasser?

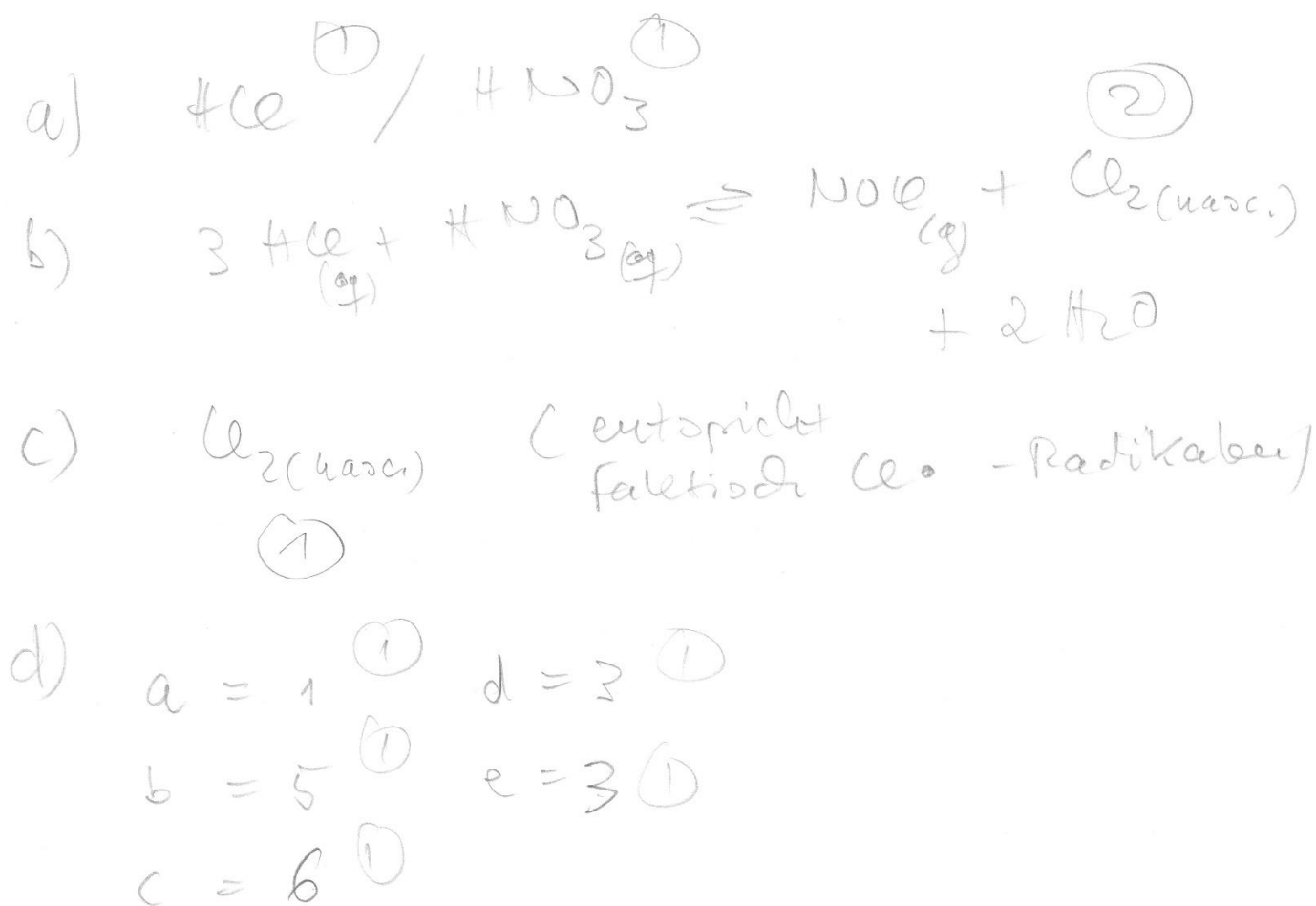
b) Geben Sie die Reaktionsgleichung von a) an.

c) Nur eines der Produkte aus b) ist in der Lage, Au oder Pt oxidativ anzugreifen. Welches?

d) Gewebepollen kann man mit Euchlorin-Lösung komplett in Lösung bringen.



Bestimmen Sie die stöchiometrischen Faktoren a - e.



9. a) Was versteht man unter natürlicher α -, β -, und γ -Strahlung (jeweils ein Wort oder Begriff genügt)?

b) Wozu benötigt ein Atomkern mit einer höheren Ordnungszahl als eins Neutronen?

c) Geben Sie für das Mg^{2+} -Ion das korrekte Schema mit Ordnungszahl (Z), Massenzahl (A) an.

d) Elektronen haben zwei wichtige Eigenschaften. Man kann Sie als und als auffassen. Der Begriff für dieses Verhalten lautet

Setzen Sie die drei fehlenden Wörter ein.

a) α : He-Kerne, He^{2+} (1)
 β : Elektronen, e^{-} (1)
 γ : elektromagn. Strahlung (sehr hart und energiereich) (1)

b) "Klebstoff", um die Protonen und damit den Kern zusammen zu halten (1)

d) Teilchen u. Welle (1)
 (1) \Rightarrow Welle-Teilchen-Dualismus (1)

c) ${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$
 $A = 24$ (1)
 $Z = 12$ (1)
 $e^{-} = 10$ (1)

10. Salpetersäure reagiert mit $\text{Ag}_{(s)}$ zu NO.

- Welches Salz wird aus dem elementaren Silber? Geben Sie die Zusammensetzung an.
- Geben Sie die beiden relevanten Lewisformeln des NO an.
- NO ist ein Neurotransmitter. Was bewirkt es in biologischen Systemen wie unserem Körper?
- Welchen Magnetismus muss NO aufweisen? Das ist z.B. aus b) ersichtlich.
- Was könnte passieren, wenn **zwei** NO-Moleküle aufeinander treffen?

Nennen Sie den Prozess und zeichnen Sie die Lewis-Formel des Produkts.



c) Arterienverengung (2)

d) Paramagn. (2)

e) Radikal dimerisierung (1)

