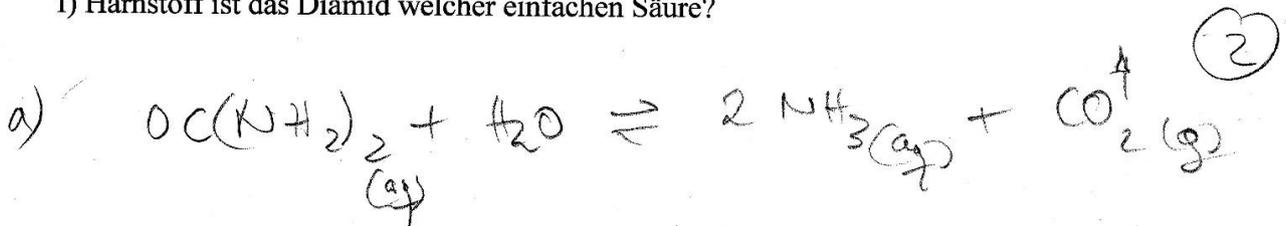


(Name)

1. *Helicobacter pylori* ist in der Lage, aus in der Nahrung enthaltenem Harnstoff Ammoniak für einen einfacher Puffer zu gewinnen.

- Geben Sie die Hydrolysereaktion von $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$ mit H_2O mittels Reaktionsgleichung an.
- Welche beiden Bestandteile enthält der Puffer?
- Die Reaktion a) ist langsam. Welches Enzym verwendet *Helicobacter pylori*, um die Reaktion zu beschleunigen? Dazu genügt die Angabe eines Wortes.
- Welchen engen pH-Wert-Bereich misst man bei einem gesunden nüchternen Magen?
- Welche Oxidationsstufe hat der Kohlenstoff im Harnstoff (s.o.)?
- Harnstoff ist das Diamid welcher einfachen Säure?

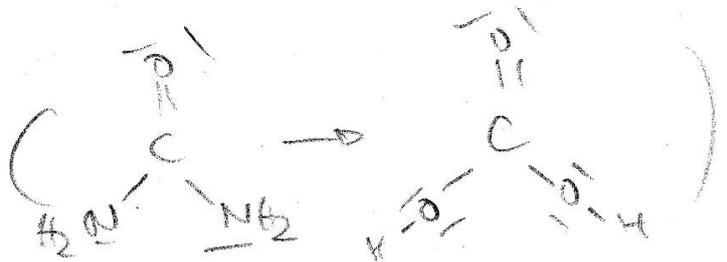


c) Urease (1)

d) 1-2 (2)

e) $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$ (1)

f) Kohlensäure (2)



2. Kalk ist ein von niederen Lebewesen gern verwendetes schwer lösliches Salz, um einen Schutz vor Fressfeinden zu gewährleisten.

a) Geben Sie die Summenformel von Kalk an.

b) Wie reagiert Kalk mit Schwefelsäure (1:1)? Geben Sie die Reaktionsgleichung an.

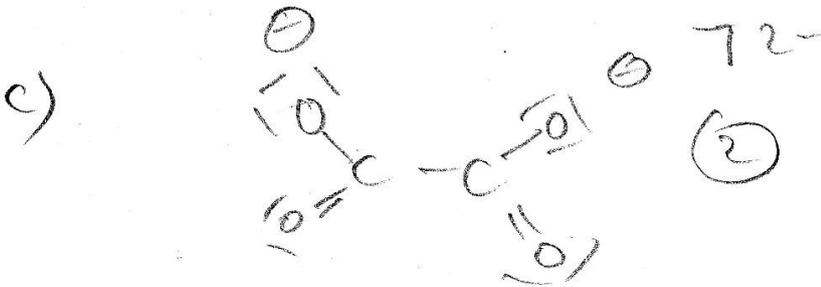
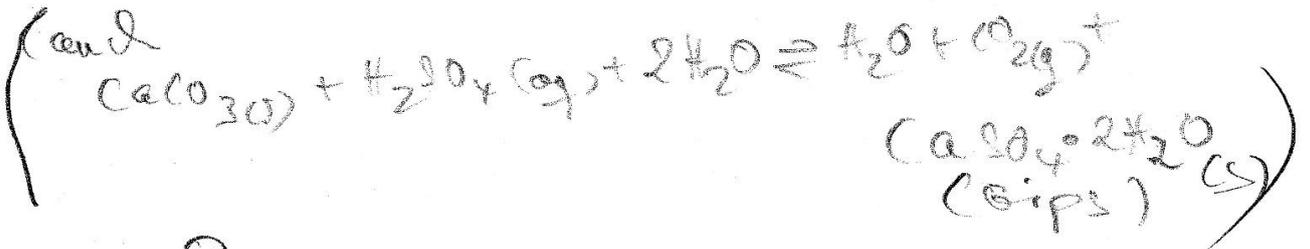
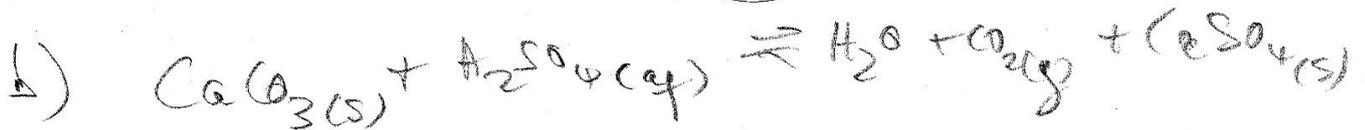
c) CaOx ist der anorganische Hauptbestandteil der Nierensteine (Löslichkeitsprodukt ca. $10^{-9} \text{ mol}^2/\text{L}^2$), meist in Form des Monohydrates $\text{CaOx} \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Zeichnen Sie die Lewisstruktur des Oxalat-Dianions.

d) Wie groß ist die Ca^{2+} -Konzentration von CaOx in einem Liter Wasser? Stellen Sie dazu das Dissoziationsgleichgewicht auf.



(2)



$$L = c_{\text{Ca}^{2+}} \cdot c_{\text{Ox}^{2-}} \quad (1)$$

$$c_{\text{Ox}^{2-}} = c_{\text{Ca}^{2+}} \quad (1)$$

$$L = c_{\text{Ca}^{2+}}^2 \quad \Rightarrow \quad c_{\text{Ca}^{2+}} = \sqrt{L} = 3,16 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \quad (1)$$

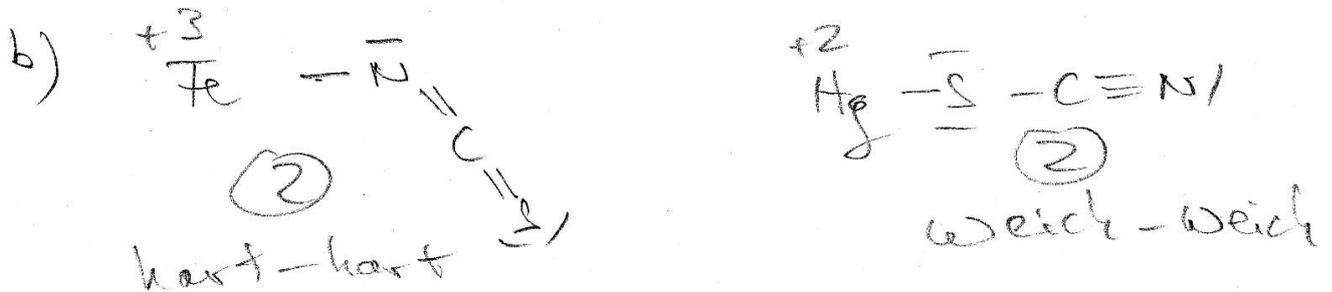
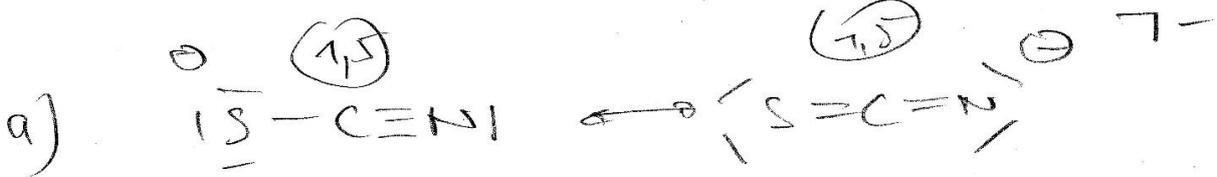
3. Das ambidente Nukleophil SCN^- kann beide Seiten des Moleküls für die Komplexbildung verwenden.

a) Zeichnen Sie die beiden relevanten mesomeren Grenzformeln des Ions.

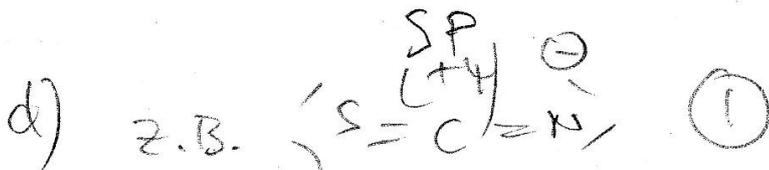
b) Sie bieten für die Komplexbildung wahlweise Fe^{3+} -Ionen oder Hg^{2+} -Ionen an. Welche Seite des Anions reagiert mit welchem Kation? Begründen Sie Ihre Wahl.

c) SCN^- ist valenzisoelektronisch zu einem einfachen Gas. Zu welchem?

d) Welche Hybridisierung besitzt das zentrale C-Atom im SCN^- -Ion?



(HSAB-Konzept)

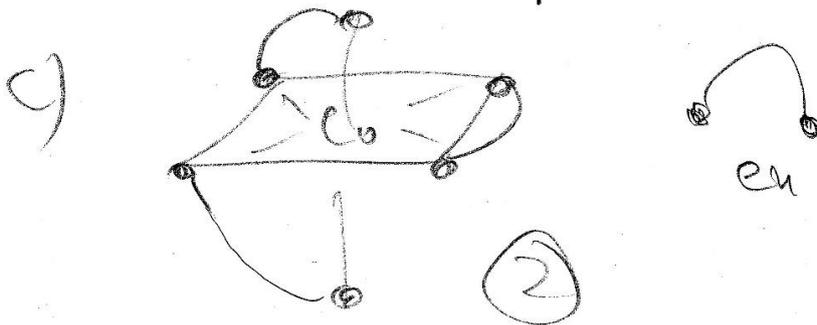
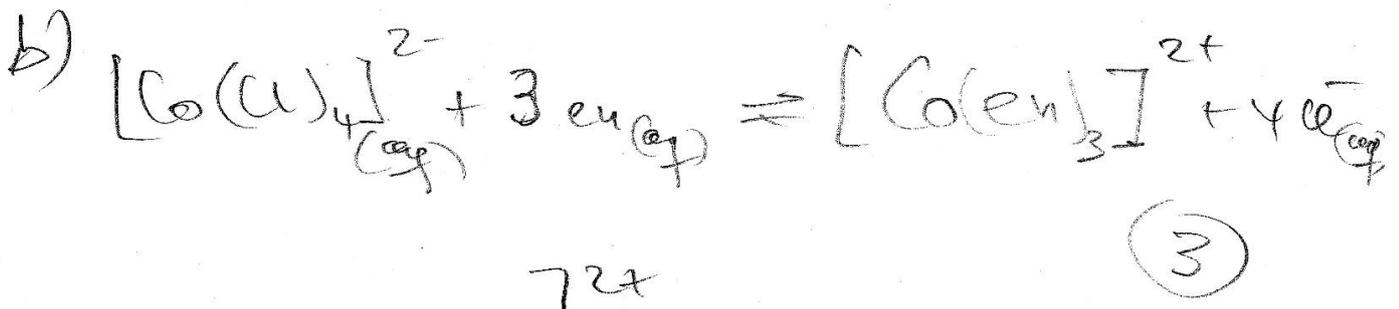
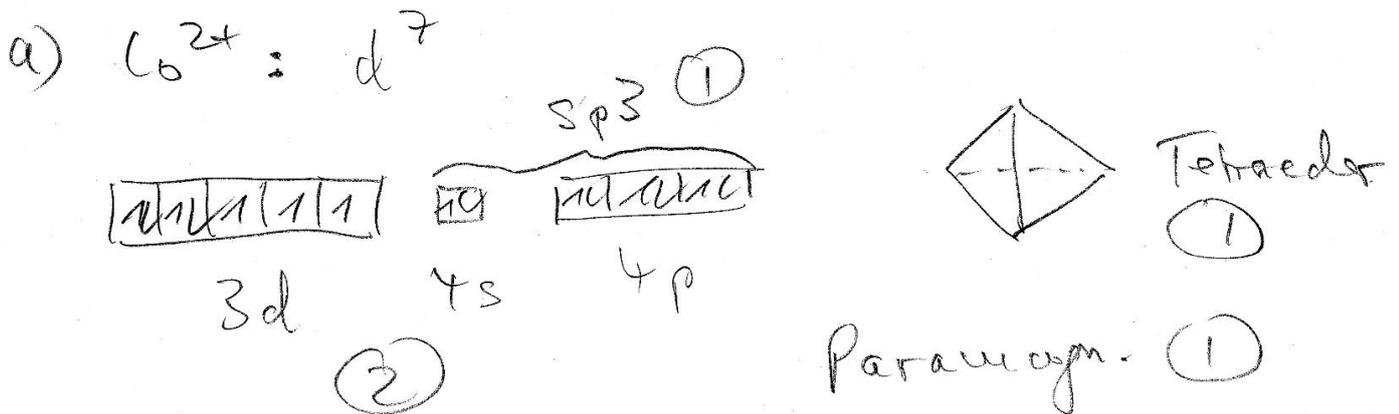


4. $[\text{Co}(\text{Cl})_4]^{2-}$ ist ein einfacher high-spin-Komplex des Co^{2+} .

a) Bestimmen Sie die Elektronenkonfiguration des Komplexes nach Pauling („Kästchenschema“), die Hybridisierung, die daraus folgende Struktur des Komplexes und dessen Magnetismus.

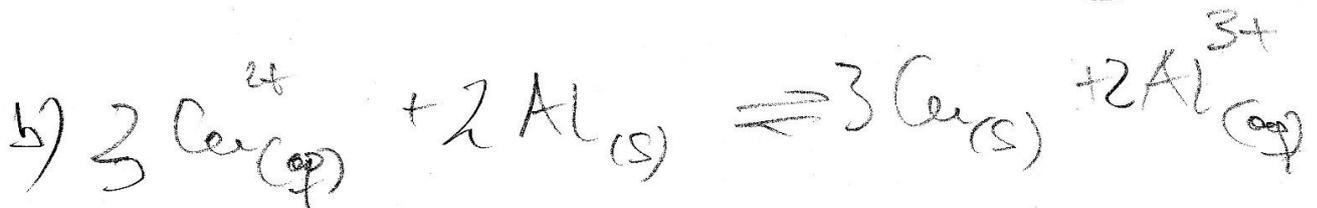
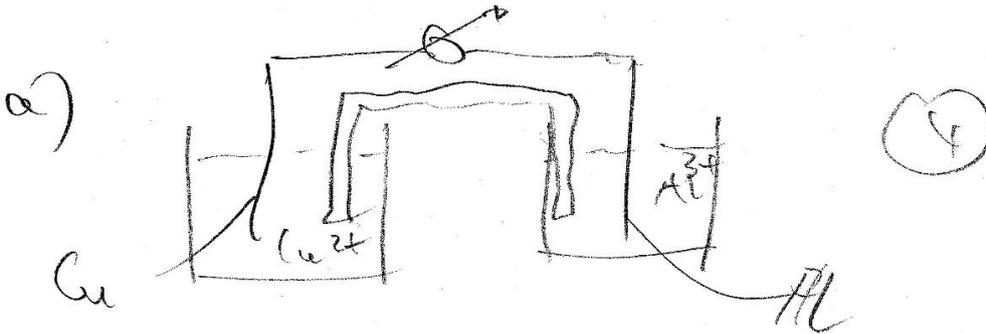
b) Stellen Sie die Reaktionsgleichung von $[\text{Co}(\text{Cl})_4]^{2-}$ mit 3 Molekülen Ethylendiamin (en) auf.

c) Zeichnen Sie die schematische Struktur des Ergebniskomplexes von b).



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

- a) Zeichnen Sie den schematischen Aufbau der Batterie (Reduktionspotentiale in c)). (3)
 b) Stellen Sie die Reaktionsgleichung so auf, dass sie in die exergonische Richtung abläuft. (2)
 c) Berechnen Sie die EMK ($E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$; $c(\text{Al}^{3+}) = 0,14 \text{ mol/L}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $c(\text{Cu}^{2+}) = 0,09 \text{ mol/L}$). (5)



c)

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

$$- \left(E_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}}^{\circ} + \frac{0,059}{6} \lg c_{\text{Al}^{3+}} \right)$$

$$= 0,34 \text{ V} + (-0,03 \text{ V}) - (-1,66 \text{ V}) - (-0,017 \text{ V}) \quad (1)$$

$$= 1,98 \text{ V} \quad (1)$$