

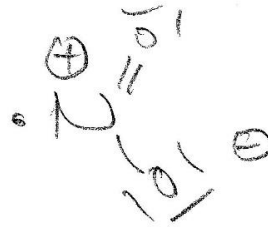
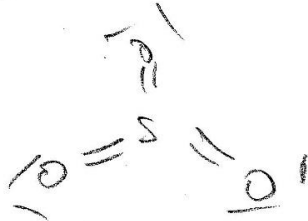
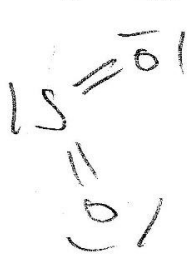


(Name)

1. Zeichnen Sie die **relevanten** Lewis-Formeln der folgenden Ionen und Moleküle.

Wenn es mehrere **relevante** mesomere Grenzformeln gibt, genügt eine. (Je 2 Punkte)

$\text{SO}_2(\text{g})$ ,  $\text{SO}_3(\text{g})$ ,  $\text{I}_3^-$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$



2. Essigsäure (HOAc;  $c = 0,22 \text{ mol/L}$ ;  $pK_S = 4,75$ ; 1 L) wird vorgelegt.

a) Berechnen Sie den Dissoziationsgrad  $\alpha$ . (3 Punkte)

b) 0,1 mol  $\text{KOH}_{(s)}$  wird zugesetzt. Welchen pH-Wert hat die Lösung? (3 Punkte)

c) 1 L einer Pufferlösung  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$  ( $c = 0,11 \text{ mol/L}/c = 0,1 \text{ mol/L}$ ) wird mit 0,02 mol

$\text{HCl}_{(g)}$  versetzt. Welchen pH-Wert hat die Lösung nun? (4 Punkte)

$$pK_S = 9,25$$

$$a) \quad \alpha = \frac{c_{\text{H}_3\text{O}^+}}{c_{\text{HOAc}}} \quad (0,5)$$

$$c_{\text{H}_3\text{O}^+} \approx \sqrt{c_{\text{HOAc}}^0 \cdot K_S} \quad (0,5)$$

$$K_S = 1,78 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \quad (0,5)$$

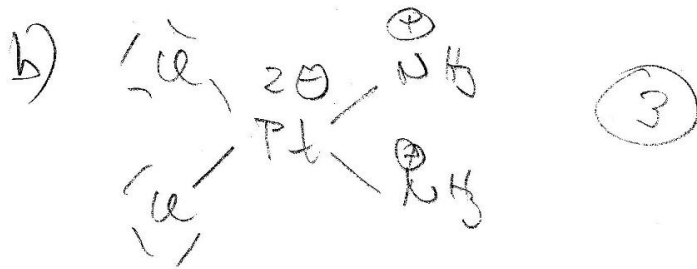
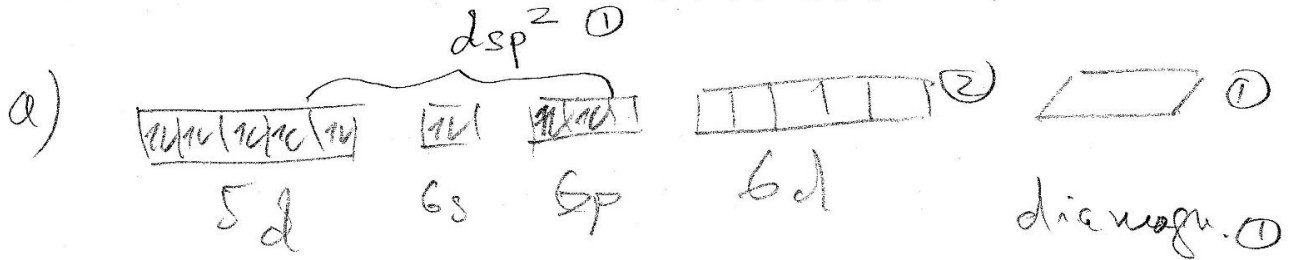
$$c_{\text{H}_3\text{O}^+} \approx 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad (0,5)$$

$$\alpha = 0,009 \quad (\approx 10\%) \quad (1)$$

$$b) \quad \text{pH} = pK_S + \lg \frac{0,1}{0,22 - 0,1} = 4,67 \quad (1)$$

$$c) \quad \text{pH} = pK_S + \lg \left( \frac{0,11 - 0,02}{0,11 + 0,02} \right) = 9,25 - 0,125 = 9,13 \quad (1)$$

3. a) Bestimmen Sie von Cisplatin,  $cis\text{-}[\text{Pt}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$ , die Elektronenkonfiguration nach dem Pauling'schen VB-Modell („Kästchenschema“), die Hybridisierung, die Struktur und den Magnetismus (low-spin). (5 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die Lewisformel von  $cis\text{-}[\text{Pt}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$ . (3 Punkte)
- c)  $cis\text{-}[\text{Pt}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$  ist eines der ältesten, bekannten Cancerostatica. Welche Wirkung hat  $trans\text{-}[\text{Pt}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$ ? (ein Punkt)
- d) An welches Molekül im Körper bindet das  $cis\text{-}[\text{Pt}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$ ? (ein Punkt)



4.  $\text{CaF}_2(\text{s})$  kann dazu benutzt werden, um die Oberfläche des Zahnschmelzes zu Fluoridieren und es ist schwerlöslich ( $pL = 10,4$ ).

a) Berechnen Sie die Konzentration an  $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ -Ionen in einem Liter Suspension. Zeichnen Sie dazu die Dissoziationsgleichung. (6 Punkte).

b) Aus welchem Mineral besteht der unfluoridierte Zahnschmelz? Geben Sie bitte den Namen und die Summenformel an. (2 Punkte).

c) In Zahnpasten wird sehr gerne  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  als Putzkörper verwendet. Wie reagiert  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  mit  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  (Reaktionsgleichung)? (2 Punkte)

a)



$$L = 4 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3 / \text{L}^3 \quad (1)$$

$$L = c_{\text{Ca}^{2+}} \cdot c_{\text{F}^{-}}^2 \quad (0,5)$$

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

$$L = c_{\text{Ca}^{2+}} \cdot 4 \cdot c_{\text{Ca}^{2+}}^2 \quad \text{so} \quad c_{\text{Ca}^{2+}} = \sqrt[3]{\frac{L}{4}} \quad (0,5)$$

$$= 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \quad (1)$$

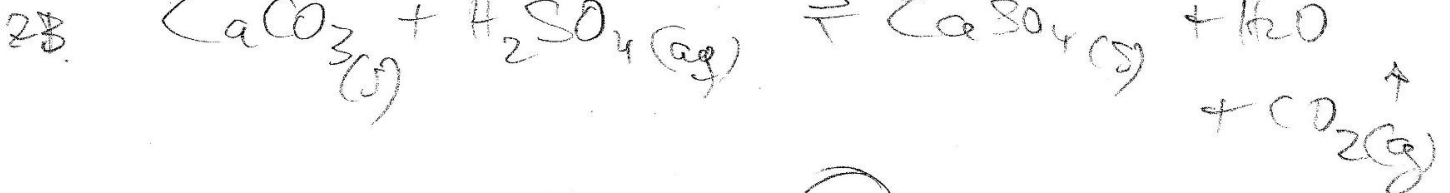
b)

Hydroxylapatit ;  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$

(1)

(1)

c)



(2)

5.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  wird in Wasser gelöst (sehr gut löslich).

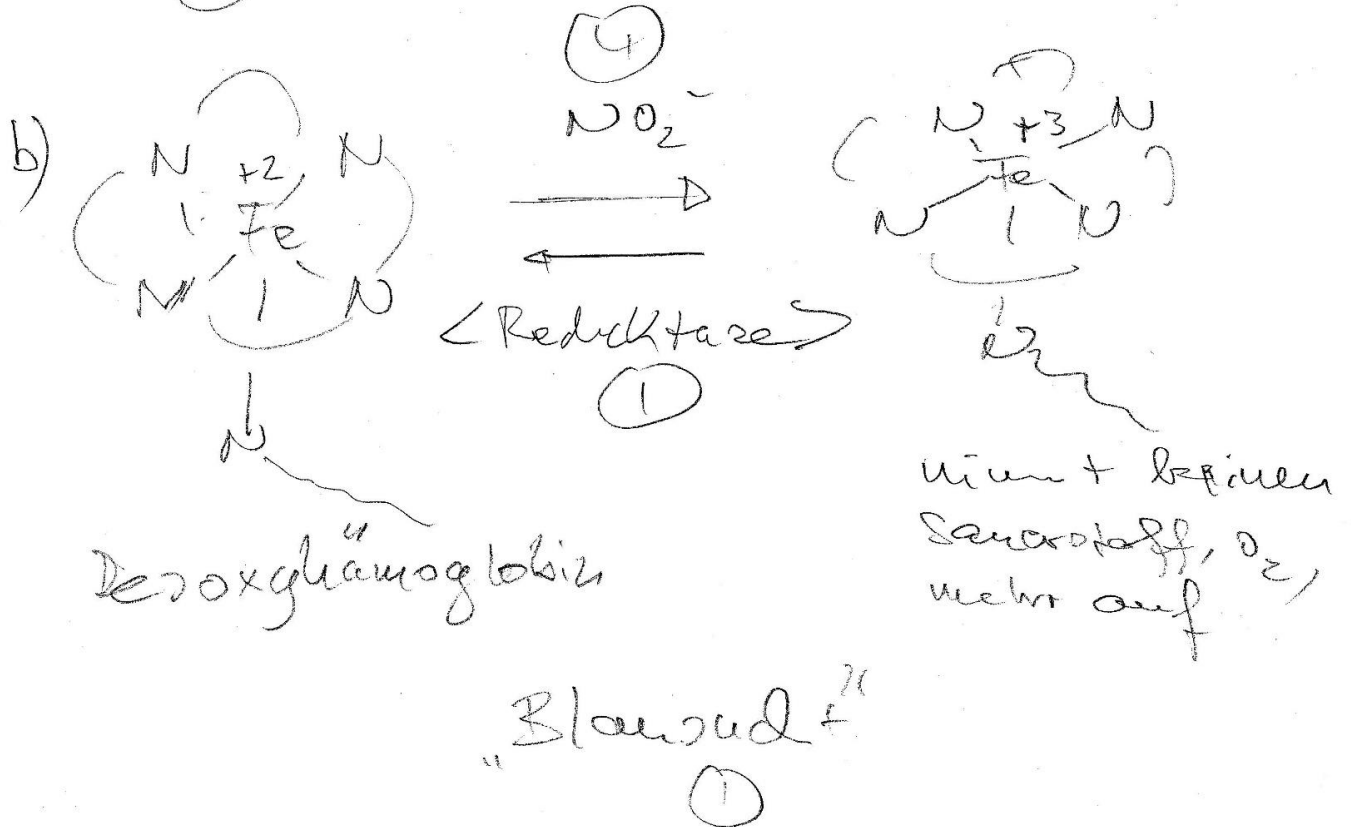
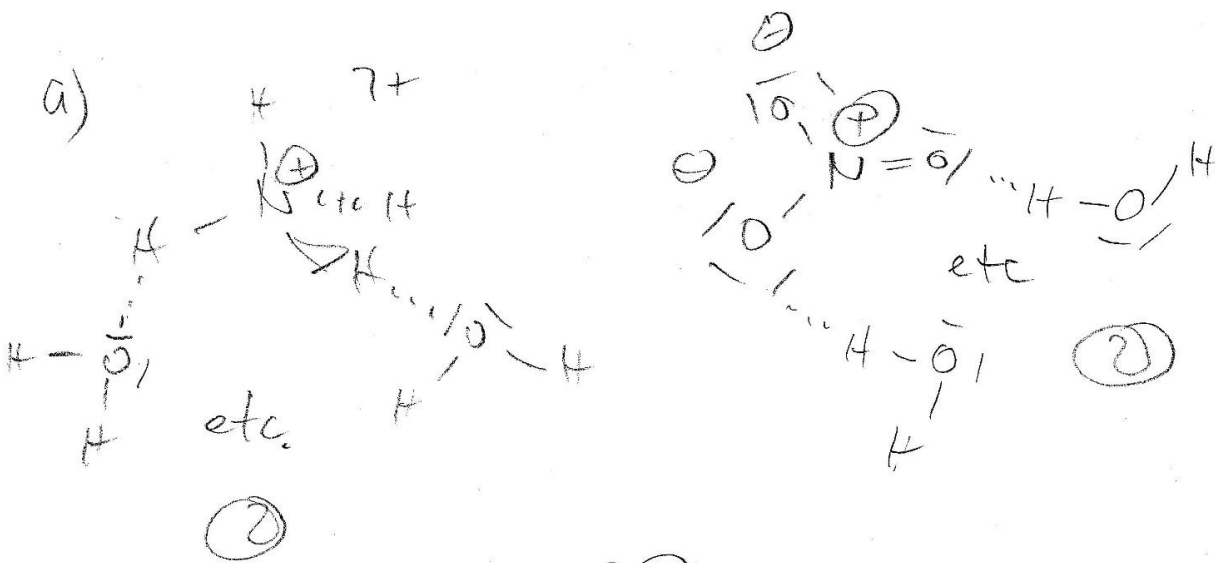
a) Wie werden die Ionen in Wasser hydratisiert. Zeichnen Sie das jeweilige Gebilde für ein Kation und für ein Anion. (4 Punkte)

b)  $\text{NO}_3^-$ -Ionen werden im Körper zu  $\text{NO}_2^-$ -Ionen reduziert. Säuglinge sollten daher mit möglichst Nitrat-armem Wasser ernährt werden.

Was bewirken die  $\text{NO}_2^-$ -Ionen im Körper der Säuglinge und wie nennt man im Volksmund das Erscheinungsbild der Haut des Säuglings?

Warum haben Erwachsene kein Problem mit  $\text{NO}_2^-$  (z.B. im Pökelfleisch enthalten)?

(Sie können die Fragen mit wenigen Sätzen beantworten oder auch Reaktionsgleichungen verwenden) (6 Punkte).



A

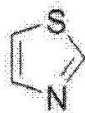
Aufgabe 6 – 10 Punkte

a) Geben Sie die Kriterien für Aromatizität nach Hückel an! (3 Punkte)

- cyclisch, konjugiertes System
- $(4n + 2)$   $\pi$ -Elektronen
- planare Struktur

je 1 P = 3 P

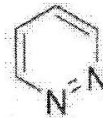
b) Kennzeichnen Sie die folgenden Verbindungen als aromatisch oder nicht-aromatisch! (7 Punkte). **Achtung:** Für falsche Antworten gibt es Punktabzug; Sie können aber nicht weniger als 0 Punkte insgesamt erreichen.



aromatisch



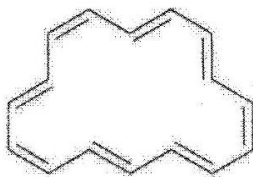
nicht aromatisch



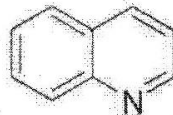
aromatisch



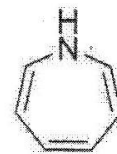
nicht aromatisch



nicht aromatisch



aromatisch



nicht aromatisch

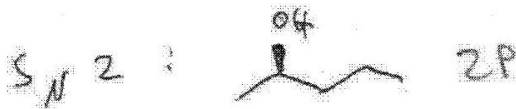
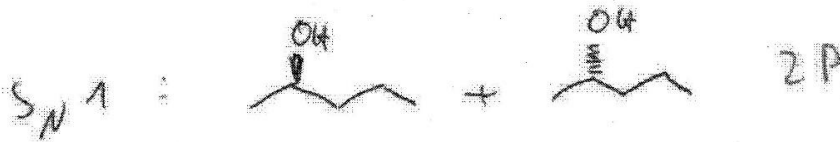
je 1 P für richtige Angabe, 1 P Abzug bei falscher Antwort

Minimal 0 P bei Aufgabe b)

A

## Aufgabe 7 – 10 Punkte

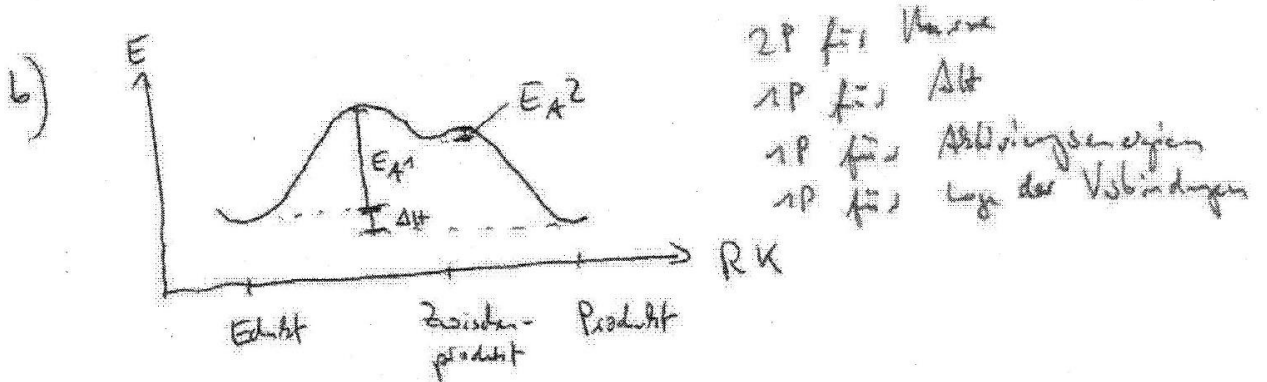
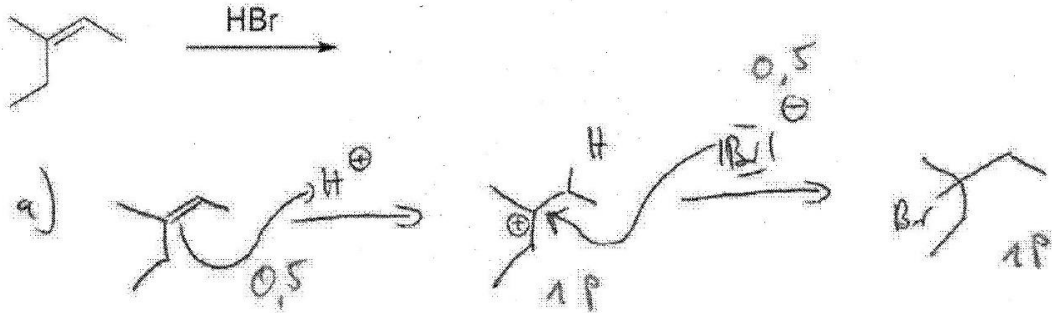
(S)-2-Iodpentan kann mit Kaliumhydroxid nach vier verschiedenen Mechanismen reagieren. Geben Sie die genaue Struktur des Startmaterials an sowie jeweils, welche Produkte bei  $S_N1$ -,  $S_N2$ -,  $E1$ - und  $E2$ -Mechanismus zu erwarten sind.



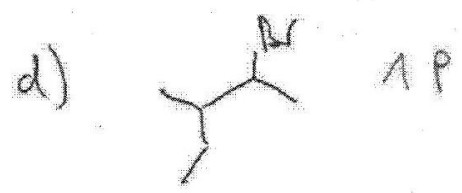


**Aufgabe 8- 10 Punkte**

- Geben Sie den genauen Mechanismus der gezeigten elektrophilen Addition an!
- Zeichnen Sie das Energiediagramm dieser Umsetzung unter Angabe von Aktivierungsenergien und Reaktionsenergie.
- Welcher Schritt ist geschwindigkeitsbestimmend?
- Welches Produkt erhält man bei einem radikalischen Mechanismus?



c) der erste. 1P





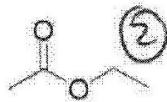
A

**Aufgabe 10 – 10 Punkte.**

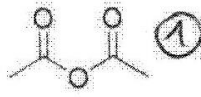
- a) Geben Sie den genauen Mechanismus der basischen Verseifung des unten angegebenen Esters an (4 Punkte)!



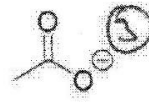
- b) Geben Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung des obigen Esters aus dem entsprechenden Carbonsäurechlorid an (4 Punkte).
- c) Ordnen Sie die Carbonsäurederivate A-C nach ihrer Reaktivität gegenüber Nucleophilen beginnend mit „1“ für die reaktivste Verbindung (2 Punkte).



A



B



C

2P, wenn alles richtig  
1P, wenn eine Angabe richtig

