

Name: _____

Matrikelnr.: _____

Dauer: **90 min.** Maximal erreichbare Punkte: 40 Punkte

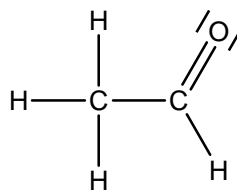
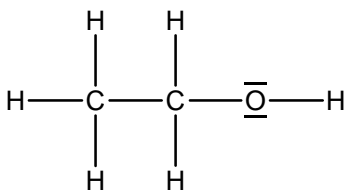
- 1 Sehr gut: 40 – 35 Punkte
- 2 Gut: 34,5 – 30 Punkte
- 3 Befriedigend: 29,5 – 25 Punkte
- 4 Genügend: 24,5 – 20 Punkte
- 5 Nicht genügend: 19,5 – 0 Punkte

$M(\text{H}) = 1,008 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12,011 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{N}) = 14,007 \text{ g mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 15,999 \text{ g mol}^{-1}$;
 $M(\text{Na}) = 22,99 \text{ g mol}^{-1}$; $M(\text{Mg}) = 24,305 \text{ g mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,453 \text{ g mol}^{-1}$; $M(\text{Fe}) = 55,847 \text{ g mol}^{-1}$;
 $M(\text{I}) = 126,904 \text{ g mol}^{-1}$;

1. Eine organische Verbindung besteht nur aus C, H, O und N. Bei der Verbrennung von 1,279 g dieser Verbindung in einem trockenen Sauerstoffstrom entstehen 1,600 g CO_2 und 0,770 g H_2O . Eine getrennt abgewogene Probe von 1,625 g dieser Verbindung enthält 0,216 g Stickstoff N. Berechnen Sie die empirische Formel dieser Verbindung! **7P**

2. Formulieren und vervollständigen Sie folgende Reaktionen und geben Sie sowohl die bilanzierten Halbgleichungen für die Oxidation und die Reduktion, als auch die Gesamtreaktionsgleichung an! Geben Sie die Oxidationsstufen jener Elemente an, die einer Oxidation bzw. Reduktion unterliegen!

- a) Silizium Si reagiert mit OH^- -Ionen zu SiO_3^{2-} und H_2 (in wässriger, alkalischer Lösung) **4,5P**
- b) Ethanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ reagiert mit Dichromat $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ zu Acetaldehyd CH_3CHO und Cr^{3+} (in wässriger, saurer Lösung). Bestimmen Sie mit Hilfe der Strukturformeln die Oxidationszahlen aller Kohlenstoffatome und kennzeichnen Sie, welches C-Atom oxidiert wird! **5,5P**



3. Eine stark saure, wässrige Lösung enthält Mg^{2+} -Ionen und Fe^{3+} -Ionen, die Konzentrationen betragen $c_0(\text{Mg}^{2+}) = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ und $c_0(\text{Fe}^{3+}) = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$. Durch Anhebung des pH-Wertes soll das gelöste Eisen als Hydroxid gefällt werden, bis $c(\text{Fe}^{3+}) \leq 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ist. Dabei soll das Mg^{2+} aber in Lösung bleiben. Berechnen Sie den pH-Bereich, der bei der Fällung einzuhalten ist! Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die beiden Fällungen!

Löslichkeitsprodukte: $K_L(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 7,1 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3\cdot\text{l}^{-3}$; $K_L(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 1,6 \cdot 10^{-39} \text{ mol}^4\cdot\text{l}^{-4}$ **4,5P**

4. Es sollen 500 ml eines Puffers mit dem $pH = 4,5$ hergestellt werden. Wie viel ml Propionsäure mit $c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ($pK_a = 4,87$) und wie viel ml Natronlauge mit $c(\text{NaOH}) = 30 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ werden dazu benötigt? (Annahme: Volumina verhalten sich additiv beim Mischen der Lösungen) **4,5P**

5. Sie haben ein unbekanntes Volumen einer Ammoniaklösung mit bekannter Konzentration ($pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,25$; $c(\text{NH}_3) = 0,05 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$) und titrieren diese mit Salzsäure ($c(\text{HCl}) = 0,01 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$). Der Verbrauch an Salzsäure liegt bei 52,2 ml.

a) Wie groß ist der pH -Wert vor Beginn der Titration? **2P**

b) Wie groß ist der pH -Wert nach Zugabe von 18,5 ml Säure? **2P**

c) Wie groß ist der pH -Wert nach Zugabe von 26,1 ml Säure? **0,5P**

d) Wie groß ist der pH -Wert nach Zugabe von 55 ml Säure? **1,5P**

6. Welche Wärmemenge wird freigesetzt, wenn 1.000 g Hydrazin (N_2H_4) zu Stickstoff verbrennt ($\Delta H = -622,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)? Geben Sie die Reaktionsgleichung an! **2P**

7. Die Zersetzung von Iodwasserstoff ist eine Reaktion zweiter Ordnung. Bei $410 \text{ }^\circ\text{C}$ beträgt die Geschwindigkeitskonstante $k = 5,1\cdot 10^{-4} \text{ l}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Die Anfangskonzentration von Iodwasserstoff sei $0,36 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$.

a) Geben Sie die Reaktionsgleichung an! **1P**

b) Wie groß ist die Iodwasserstoff Konzentration nach 12 min? **3P**

c) Wie groß ist die Halbwertszeit? **2P**

VIEL ERFOLG!