

Name: _____

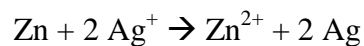
Matrikelnr.: _____

Beurteilung:	
Sehr gut:	35 – 31.5 P
Gut:	31 – 27 P
Befriedigend:	26.5 – 22.5 P
Genügend:	22 – 17.5 P
Nicht genügend:	17. – 0 P

Beantworten Sie die Fragen direkt auf diesem Blatt!

Dauer: **90 min** . Maximal erreichbare Punkte: 35 Punkte

1. Man kann Silberionen aus einer Lösung entfernen, indem man sie mit metallischem Zink nach folgender Gleichung zur Reaktion bringt:



Das metallische Silber scheidet sich dann am Boden des Reaktionsgefäßes ab.

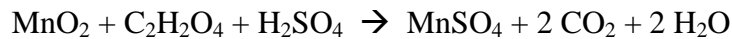
Zu 100 Liter einer Lösung mit der Massenkonzentration $\beta(\text{Ag}^+) = 3,5 \text{ g l}^{-1}$, werden 50,0 g metallisches Zink gegeben.

- Welcher der beiden Reaktanden (Zn oder Ag^+) wird vollständig verbraucht?
- Wieviel g der anderen Substanz bleiben übrig?
- Geben Sie die Oxidationsstufen aller Spezies in der Reaktionsgleichung an! Was wird reduziert, was wird oxidiert?

$$M(\text{Ag}) = 107,868 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{Zn}) = 65,39 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

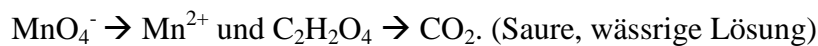
7 P

2. Die Verbindung Mangan(IV)-oxid MnO_2 wurde als ein anorganisches Präparat hergestellt und soll nun auf seine Reinheit hin untersucht werden. Dazu wird eine Mischung aus 100 ml Oxalsäurelösung $c(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) = 0.05 \text{ mol l}^{-1}$ und 20 ml einer verdünnten Schwefelsäurelösung hergestellt und 365.7 mg des Präparates unter Erwärmen darin gelöst. Dabei wird das MnO_2 vollständig zum Mn^{2+} reduziert. Dabei läuft folgende Reaktion ab:



Die nicht umgesetzte Oxalsäure wird mit einer KMnO_4 rüchtitriert, wobei 25.98 ml einer 0.02 M KMnO_4 -Lösung benötigt werden. Bei der Titrationsreaktion wird Permanganat KMnO_4 zu Mn^{2+} reduziert und Oxalsäure $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ zu CO_2 oxidiert.

- a) Formulieren Sie die Halbgleichungen für die Titrationsreaktion und leiten Sie daraus die Bruttoreaktionsgleichung für die Titration ab:



Geben Sie bei den Halbgleichungen die Oxidationsstufen der Elemente an, die eine Oxidation bzw. Reduktion erfahren!

3 P

- b) Berechnen Sie den Massenanteil w (in %, 1 Kommastelle) von MnO_2 im Präparat!

5 P

$$M(\text{Mn}) = 54.931 \text{ g mol}^{-1}; M(\text{O}) = 15.999 \text{ g mol}^{-1}.$$

3. Eine organische Verbindung, die nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, wurde vollständig verbrannt. Bei der Verbrennung von 1,500 g dieser Verbindung wurden 1,738 g CO₂ und 0,711 g H₂O als einzige Verbrennungsprodukte erhalten.
Wie lautet die empirische Formel der Verbindung?

$$M(\text{C}) = 12,011 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{O}) = 15,9994 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{H}) = 1,00794 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

8 P

4. Kommt es zur Fällung von Blei(II)chlorid PbCl_2 , wenn 20,0 ml einer Lösung mit $c(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,015 \text{ mol l}^{-1}$ mit 50,0 ml einer Lösung mit $c(\text{NaCl}) = 0,020 \text{ mol l}^{-1}$ vermischt werden? Begründen Sie Ihre Aussage!

$$M(\text{NaCl}) = 58,443 \text{ g mol}^{-1}; M(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 331,200 \text{ g mol}^{-1}; M(\text{PbCl}_2) = 278,096 \text{ g mol}^{-1}.$$

$$\text{Löslichkeitsprodukt } K_L(\text{PbCl}_2) = 1,60 \times 10^{-5} \text{ mol}^3 \text{ l}^{-3}$$

6 P

5. Eine Lösung, die 0,10 mol/l Hydrazin (N_2H_4) und eine unbekannte Menge an Hydraziniumchlorid ($\text{N}_2\text{H}_5^+ \text{Cl}^-$) enthält, hat einen pH-Wert von 7,15.

- a) Berechnen Sie die Konzentration des Hydraziniumchlorids in der Lösung in mol/l!
- b) Wie wird eine solche Lösung bezeichnet?
- c) Zu der obigen Lösung werden wenige ml einer starken Säure (HCl) gegeben. Formulieren Sie die relevante Reaktionsgleichung!
- d) Zu der obigen Lösung (aus Bsp. a) werden wenige ml einer starken Base (NaOH) gegeben. Formulieren Sie die relevante Reaktionsgleichung!

$$K_B(\text{N}_2\text{H}_4) = 9,8 \times 10^{-7}.$$

$$M(\text{N}_2\text{H}_4) = 32,045 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{N}_2\text{H}_5\text{Cl}) = 68,506 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

6 P