

# Klausur zum Vorkurs des Chemischen Grundpraktikums WS 2011/12 vom 23.09.2011

A1		A2		A3		A4		A5			$\Sigma$	Note
8		8		10		10		14			<b>50</b>	

NAME/VORNAME: .....

Matrikelnummer: .....

Pseudonym für Ergebnisveröffentlichung: .....

**Schreiben Sie bitte gut leserlich:** Name und Vorname in Druckbuchstaben.

**Unleserliche Teile werden nicht gewertet!**

Die Bewertung der einzelnen Aufgaben ist jeweils in Klammern nach der Aufgabennummerierung angegeben; insgesamt sind 50 Punkte erreichbar. Die Klausur gilt als bestanden, wenn 50% der erreichbaren Punkte erzielt werden.

- Wichtig:**
1. Schreiben Sie bitte auf jedes Blatt oben Ihren Namen.
  2. Schreiben Sie nach Möglichkeit die Lösungen nur auf das Blatt der entsprechenden Aufgabe **einschließlich der Rückseite**.
  3. **Mit Bleistift geschriebene Antworten werden nicht gewertet!**
  4. Als Hilfsmittel ist nur ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen.
  5. Falls Sie Zusatzblätter benötigen, fordern Sie diese bitte an und verwenden Sie nur gekennzeichnete Zusatzblätter!

**Viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!**

Die Klausur umfasst **5** Aufgaben auf insgesamt **7** Blättern (PSE und zwei Schmierblätter im Anhang).

1. a) [5] Berechnen Sie den  $pK_B$ -Wert von reinem Wasser bei 25 °C. Benutzen Sie dazu auch das PSE im Anhang der Klausur.

1. b) [3] Ein Oktoberfestbier weist einen Volumenanteil an reinem Ethanol von 0.06 auf. Berechnen Sie die Masse an reinem Ethanol (in Gramm) in einem Liter der Flüssigkeit. Gegeben:  $\rho(\text{Ethanol}; 20^\circ\text{C}) = 0.79 \text{ g cm}^{-3}$ . Gehen Sie davon aus, dass die Dichte des Bieres  $1.00 \text{ g cm}^{-3}$  beträgt.

2. a) [5] Die Umsetzung von Natriumchlorid mit Schwefelsäure verläuft unter Freisetzung eines giftigen und ätzenden Gases. Formulieren Sie eine Reaktionsgleichung für diese Reaktion. Sie haben im Praktikum eine Regel kennengelernt, die hierbei ihre Anwendung findet. Formulieren Sie diese Regel kurz in Worten. Berechnen Sie außerdem, wie viel Gramm des Gases bei dieser Reaktion aus 5.00 g des Steinsalzes gewonnen werden können. Welcher Reaktionstyp liegt hier vor?

2. b) [3] Ein Kraftfahrzeug weist einen durchschnittlichen Wert für den Kohlendioxidausstoß von 146 g pro Kilometer auf. Welchem Gasvolumen entspricht diese Masse an Kohlendioxid unter den für Gase definierten Normbedingungen?

3. [4] a) Die natürlich vorkommenden Isotope des Elements Chlor, die über Massenspektrometrie nachgewiesen wurden, sind die Nuklide mit den Massenzahlen  $^{35}\text{Cl}$  und  $^{37}\text{Cl}$ . Die relative Atommasse des ersten Isotops beträgt 34.969, die des zweiten 36.966. Die mittlere relative Atommasse dieses Elements können Sie dem PSE entnehmen. Berechnen Sie aus diesen Angaben die prozentuale Isotopenverteilung des Chlors entsprechend der natürlichen Häufigkeit dieser beiden Isotope.

3. [4] b) An Urtitersubstanzen werden hohe Anforderungen gestellt. Nennen Sie vier Kriterien, die eine Urtitersubstanz unbedingt erfüllen sollte.

3. [2] c) Berechnen Sie den Massenanteil des Elements Kohlenstoff in der reinen Substanz Kaliumhydrogenphthalat ( $\text{C}_8\text{H}_5\text{KO}_4$ ).

4. [5] Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der Reaktion von elementarem Schwefel mit konzentrierter Salpetersäure. Beachten Sie, dass hierbei kein Gas gebildet wird. Geben Sie dazu eine vollständige Reaktionsgleichung an, die Sie aus entsprechenden Teilgleichungen herleiten.

4. [5] b) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung von Mangan(II)- mit Mangannat(VII)-Ionen in basischer Lösung. Geben Sie eine vollständige Reaktionsgleichung an, die Sie aus Teilgleichungen herleiten. Welcher spezielle Reaktionstyp liegt hier vor?

5. [4] a) Berechnen Sie die pH-Werte für eine Titration von 25 mL einer Salzsäure ( $c = 0.1 \text{ mol/L}$ ) mit einer Ammoniaklösung ( $c = 0.1 \text{ mol/L}$ ): i) am Startpunkt, und ii) nach Zugabe von 12.5 mL der Titratorlösung. Gegeben:  $pK_S(\text{NH}_4^+) = 9.25$ .

i)

ii)

5. [4] b) Geben Sie mindestens eine Lewis-Formel für Stickstoffwasserstoffsäure ( $\text{HN}_3$ ) an und ordnen Sie allen Atomen die formale Oxidationszahl zu (Gegeben: Elektronegativitäten H, 2.2; N, 3.0). Berechnen Sie den pH-Wert einer 0.5-molaren Lösung dieser Säure in Wasser ( $pK_S = 4.92$ ).

5. [6] c) Aus einer konzentrierten Ammoniaklösung ( $w = 0.25$ ) soll durch Verdünnen mit reinem Wasser eine Lösung von Ammoniak mit einem Massenanteil von  $w = 0.0189$  hergestellt werden. In welchem Verhältnis sind die beiden Lösungen dazu zu mischen? Berechnen Sie außerdem den pH-Wert der resultierenden Lösung. Gegeben:  $\rho(\text{Ammoniaklösung}; 20^\circ\text{C}) = 0.99 \text{ g cm}^{-3}$ ;  $pK_s(\text{NH}_4^+) = 9.25$ .