Klausur zum Vorkurs des Chemischen Grundpraktikums WS 2015/16 vom 18.09.2015

A1		A2		A3		A4		A5				Σ	**Note**
15		5		9		11		10					

NAME: .....

VORNAME: .....

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 Aufgaben 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 **8** Blättern (PSE, 1 Schmierblatt als Anhang).

1. [4] a) Reiner Kohlenstoff kann beispielsweise durch Zersetzung von Rohrzucker ($C_{12}H_{22}O_{11}$) erhalten werden. Dabei wird das in der Formel gebundene Wasser auf chemischem Wege entfernt. Geben sie dafür eine Reaktionsgleichung an und nennen Sie eine Verbindung, die geeignet ist diese Reaktion zu katalysieren. Berechnen Sie, wie viel Gramm Kohlenstoff bei einem quantitativen Umsatz aus 500 g des Disaccharids gewonnen werden können.

1. [3] b) Vorgegeben ist uns wasserhaltiges NaOH (Ätznatron), das einen Gehalt von 12% Wasser aufweist. Wie viel Gramm dieses Stoffes werden benötigt, um 10 Liter einer Maßlösung der Äquivalentkonzentration von c = 0.5 mol · L^{-1} herzustellen?

1. [3] c) Welches Volumen Methanol mit einem Volumenanteil von 0.3500 (in Wasser) können maximal aus 138.3 g reinem Methanol hergestellt werden? (Angabe des Ergebnisses in cm^3). Gegeben: ρ(MeOH) = 0.79 g · mL^{-1} (298.15 K).

1. [5] d) Im Praktikum haben Sie kennengelernt, wie Aluminium mit konzentrierter Salzsäure reagiert. Formulieren Sie die entsprechende Reaktionsgleichung für die u.U. heftig ablaufende Reaktion. Berechnen Sie, wie viel Liter des entstehenden Gases hierbei maximal freigesetzt werden können (T = 273.15 K), wenn die Stoffmenge des eingesetzten Metalls n = 0.75 mol beträgt. Wie kann das freigesetzte Gas auf einfachem Wege durch eine chemische Reaktion nachgewiesen werden?

2. [5] a) Geben Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in den nachfolgend aufgeführten Verbindungen an. Schreiben Sie dazu die Zahlen über die jeweiligen Elementsymbole der Formel. Gegeben sind die relativen Elektronegativitätswerte folgender Elemente: H, 2.2; C, 2.6; N, 3.0; O, 3.4; F, 4.0; Na, 0.9; Cl, 3.2; I, 2.7.

HOF	$HClO_3$	NaH	NF_3	CH_2Cl_2
HCN	NI_3	HOCl	OF_2	CH_4

3. [5] a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Protolyse von Kaliumcyanid in wässriger Lösung. Berechnen Sie den pH-Wert einer Lösung von KCN, wenn eine Ausgangskonzentration des Salzes von c = 0.4 mol · L^{-1} gegeben war. In welcher mathematischen Beziehung stehen dabei die Werte von pK_S und pK_B miteinander? Gegeben: $K_S = 4.8 \cdot 10^{-10}$ mol · L^{-1} (298.15 K).

3. [4] b) Uns steht eine wässrige Lösung von Perchlorsäure mit dem Wert pH = 3 zur Verfügung. Durch Verdünnen mit reinem Wasser soll daraus eine Säure mit dem pH = 4 hergestellt werden. In welchem Verhältnis ist die Verdünnung vorzunehmen? Handelt es sich bei Perchlorsäure um eine starke oder schwache Säure? Gegeben: Der pK_B-Wert des korrespondierenden Anions in verdünnter wässriger Lösung beträgt 23.

4. [6] a) Geben Sie die Formeln für Natriumsulfit bzw. Natriumhydrogensulfit an. Wie können diese Salzlösungen erhalten werden, wenn Ihnen Schwefeldioxid als Ausgangstoff zur Verfügung steht? Geben Sie dazu mindestens eine Reaktionsgleichung an. Formulieren Sie nun eine Gleichung für die Reaktion von Chlor mit Natriumsulfit-Lösung in basischem Milieu, indem Sie die Gesamtgleichung aus Teilgleichungen herleiten.

4. [5] b) Formulieren Sie die Reaktion von Nitrat-Ionen mit elementarem Zink in basischer Lösung aus den entsprechenden Teilgleichungen. Bei dieser Reaktion entsteht ein gasförmiges Produkt, das mit einem mit Wasser angefeuchteten Indikatorpapierstreifen eine basische Reaktion anzeigt.

5. [4] a) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentrationen von konzentrierter (w = 0.3418; ρ = 1.17 g · cm^3; 298.15 K) bzw. von verdünnter Salzsäure (w = 0.0700; ρ = 1.03 g · cm^3; 298.15 K).

5. [2] b) Berechnen Sie den pH-Wert einer wässrigen Lösung, die sich äquimolar aus Essigsäure und Natriumacetat zusammensetzt. Gegeben: $pK_S(HOAc) = 4.75$.

5. [2] c) Berechnen Sie den pH-Wert dieser Lösung (c = 1 mol $\cdot L^{-1}$), wenn 0.1 mol Salzsäure zu einem Liter dieser Lösung zugesetzt werden.

5. [2] d) Berechnen Sie nun den pH-Wert der ursprünglichen Lösung, wenn 0.2 mol Natronlauge zu einem Liter der Lösung zugesetzt werden.

Schmierblatt: sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!