

Klausur zum Vorkurs des Chemischen Grundpraktikums WS 2009/10 vom 18.09.2009

A1		A2		A3		A4		A5				Σ	Note
10		10		10		10		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 **9** Blättern (PSE und zwei Schmierblätter als Anhang).

1. [4] a) 20 g einer Salzsäure mit einem Massenanteil $w = 0.37$ werden mit 95 mL reinem Wasser verdünnt. Welchen Massenanteil weist die resultierende Lösung auf? Welche Stoffmengenkonzentration errechnet sich, wenn diese Lösung eine Dichte von 1.030 g cm^{-3} aufweist?

1. [6] b) Geben Sie die pH-Werte folgender Lösungen an:

Kalilauge ($c = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), Perchlorsäure ($c = 0.35 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$);

Wässriger Ammoniak, Gegeben: $w = 0.0143$ $\rho = 0.992 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (bei 20°C); $\text{p}K_{\text{S}}$ (NH_4^+) = 9.25.

2. [5] a) Welche Summenformel hat eine Verbindung mit folgender Zusammensetzung: $w(\text{C}) = 0.3200$, $w(\text{H}) = 0.0671$, $w(\text{N}) = 0.1866$, der restliche Bestandteil ist Sauerstoff. Die relative Molekülmasse der Verbindung wurde zu 75.07 bestimmt.

2. [2] b) Wieviel Gramm Schwefelwasserstoff entsprechen 0.4 mol der reinen Verbindung und wie viele H- bzw. S-Atome sind in dieser Stoffportion enthalten?

2. [3] c) Geben Sie die Stoffmengenkonzentration einer Lösung an, die in einem Liter 32.66 g reine Phosphorsäure enthält. Welche Äquivalentkonzentration weist diese Lösung für einen Vorgang auf, in dem die Säure als dreibasige Säure fungiert?

3. [4] a) Die Dichte eines Gases, das in seiner chemischen Zusammensetzung aus den Elementen Kohlenstoff und Sauerstoff besteht, beträgt bei $T = -20\text{ °C}$ und $p = 2.35\text{ atm}$ 3.17 g/L . Welche molare Masse errechnet sich aus diesen Daten und welche Verbindung liegt vor?

Geg.: $R = 0.0821\text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. [2] b) Wie können Sie die Verbindung im Labor darstellen und nachweisen? Geben Sie dazu die Reaktionsgleichungen für die Bildung und den qualitativen Nachweis an.

3. [4] c) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der Umsetzung von Eisen(II)-sulfid mit Salzsäure. Beachten Sie, dass dabei ein unangenehm riechendes, giftiges Gas freigesetzt wird. Berechnen Sie, wieviel Gramm der Eisenverbindung benötigt werden, um 35 g des Gases darzustellen. Geben Sie weiterhin an, welches Volumen diese Gasmenge bei einer Temperatur von 273.15 K einnimmt.

4. [5] a) Im Praktikum haben Sie in einem Experiment einige Zinkgranalien mit konzentrierter Salpetersäure versetzt. Was beobachten Sie in diesem Versuch? Welche Gefahr geht von dieser Reaktion aus und welche Sicherheitsmaßnahmen sind dabei unbedingt einzuhalten? Begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe einer Reaktionsgleichung, die Sie aus Teilgleichungen herleiten.

4. [5] b) In einem anderen Experiment haben Sie festes Kaliumchlorat mit konzentrierter Salzsäure versetzt. Was beobachten Sie in diesem Versuch? Welche Gefahr geht von dieser Reaktion aus? Begründen Sie Ihre Antwort ebenfalls mit Hilfe einer Reaktionsgleichung, die Sie aus Teilgleichungen herleiten. Welcher spezieller Reaktionstyp liegt hier vor?

5. [7] a) Ihnen liegen zwei Lösungen von Essigsäure der Stoffmengenkonzentration $c_0 = 1 \text{ mol L}^{-1}$ bzw. $c_0 = 0.001 \text{ mol L}^{-1}$ vor. Gegeben: $pK_s(\text{AcOH}) = 4.75$. Wir gehen davon aus, dass sich in der wässrigen Lösung ein chemisches Gleichgewicht eingestellt hat.

- Berechnen Sie den pH-Wert für beide Lösungen.

• Geben Sie jeweils die Konzentration der Oxonium-Ionen an. Wie groß ist in beiden Fällen die Konzentration der Acetat-Ionen?

• Berechnen Sie die Konzentration der nicht protolysierten Essigsäure und geben Sie für beide Fälle den Protolysegrad an.

5. [3] b) Welche der nachfolgenden Reaktionen sollten Sie unbedingt in einem gut ziehenden Abzug durchführen? Begründen Sie Ihre Aussage hinreichend.

- Eisenpulver wird unter Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure versetzt.

- Festes Calciumcarbonat wird mit verdünnter Essigsäure versetzt.

- Pulverförmiges Kaliumpermanganat wird mit konzentrierter Salzsäure versetzt.