

Klausur Allgemeine und Anorganische Chemie

BSc Biologie

Mitteilung des Prüfungsergebnisses

unter der Matrikel-Nummer *

unter dem Pseudonym:.....

* BITTE ANKREUZEN

15.03.2012

Name: _____ Vorname: _____

Matrikel Nr.: _____

Die Durchführung und Auswertung der 12 Aufgaben im zweiten Teil dieser Klausur mit je vier Aussagen (a-d) erfolgt im Multiple-Choice-Verfahren. Bei jeder Aufgabe werden vier Aussagen gemacht, die richtig oder falsch sein können.

Alle 48 Aussagen des Multiple Choice Teils der Klausur sind zu bewerten:

=> **Richtige Aussagen** sind durch ein **Kreuz** in der rechten Spalte neben der Aufgabe zu markieren.

=> **Falsche Aussagen** sind durch einen **Kreis** in der rechten Spalte neben der Aufgabe zu markieren.

Es können keine, eine, zwei, drei oder vier Aussagen richtig sein.

Die Bewertung der Multiple Choice-Klausur erfolgt nach der Zahl der **korrekt markierten Aussagen**: Für vier korrekte markierte Aussagen erhalten sie vier Punkte, für drei korrekte markierte Aussagen drei Punkte, für zwei korrekt markierte Aussagen erhalten sie zwei Punkte, für eine korrekt markierte Aussage erhalten sie einen Punkt und für keine korrekt markierte Aussage erhalten sie null Punkte. Die Bewertung des Multiple Choice Teils erfolgt unter Berücksichtigung der Statistik.

Für Überlegungen und Berechnungen können Sie die Rückseite der Klausurbögen nutzen.

Nr.	Punkte	Nr.	Punkte
1		10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	

Teil 1: Textfragen

1. Aufgabe: pH-Werte bei starken und schwachen Elektrolyten

- a) Welcher pH stellt sich ein, wenn Sie 300 mg KOH in 200 mL H₂O lösen?
- b) Welcher pH stellt sich ein, wenn Sie zu der Lösung a) 300 mL einer wässrigen Salzsäure geben mit einer Konzentration von 0.1 mol/L?
- c) Skizzieren Sie die Titrationskurve der in a) beschriebenen Lösung mit der in b) verwendeten Salzsäure
- d) Sie sollen 1 L eines Acetat-Puffers aus Essigsäure (HAc = H₃CCOOH) und Na-Acetat herstellen (pH = 4.75; pK_S(HAc) = 4.75). Welche Mengen müssen Sie einwiegen? (Vernachlässigen Sie das Eigenvolumen von NaAc und HAc)

2. Aufgabe

a) Skizzieren Sie den Aufbau eines Daniellelements (einschließlich der Reaktionsgleichungen)

b) Welches Potential erwarten Sie bei Standardbedingungen (Cu: $E^0 = +0.35 \text{ V}$; Zn: $E^0 = -0.76 \text{ V}$)?

c) Welches Potential stellt sich ein, wenn die Konzentrationen der jeweiligen wässrigen Lösungen der Metallsalze $0,001 \text{ mol/L}$ betragen?

3. Aufgabe

a) Titan bildet verschiedene Oxide, in denen Titan die folgenden Gewichtsanteile hat:

59.94% und 66.60%. Welche Zusammensetzungen sind das?

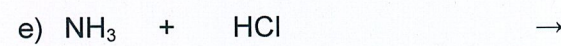
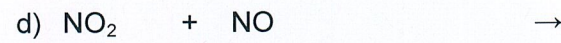
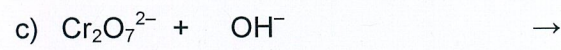
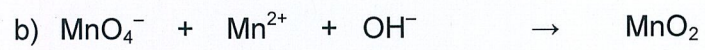
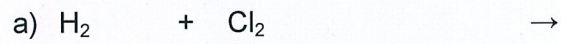
b) Gips ist chemisch gesehen Kalziumsulfatdihydrat. Berechnen Sie für die jeweiligen Elemente den jeweiligen prozentualen Gewichtsanteil

c) Berechnen Sie den prozentualen **und** den absoluten Massenverlust bei der thermischen Zersetzung von 1 g Gips in Anhydrit, d.h. zum wasserfreien Kalziumsulfat.

d) Begründen Sie thermodynamisch, weshalb bei Temperaturerhöhung die Freisetzung von Gasen begünstigt wird.

4. Aufgabe

Vervollständigen Sie die folgenden Reaktionen und geben sie die Oxidationsstufen der beteiligten Reaktanden an:



10 Punkte

5. Aufgabe

Zeichnen sie zu den unten genannten Verbindungen die Strukturformeln und zeichnen Sie alle bindenden und nicht bindenden Elektronenpaare unter Beachtung der Oktettregel ein. Benennen sie jede geometrische Struktur mit dem korrekten Ausdruck, wie sie ihn nach dem VSEPR-Modell erwarten würden (z.B. linear).

Ermitteln Sie die formalen Oxidationsstufen aller Atome der unten genannten Verbindungen. Zeichnen Sie diese in ihre Strukturformeln mit ein.

SO_2 , PCl_3 , SiF_4 , XeF_4 (VSEPR...!).

6. Aufgabe: Bei der thermischen Zersetzung von CaCO_3 entsteht ein farbloses Gas.

a) formulieren Sie diese Reaktion

b) Wie können Sie das entstehende Gas nachweisen?

c) Welches Gasvolumen entsteht bei Normbedingungen (!), wenn 20 g CaCO_3 umgesetzt werden?

d) Um welchen Faktor ändert sich das Volumen, wenn Sie es auf eine Temperatur 400°C bringen?

e) Welche Reaktion erwarten Sie, wenn Sie das in a) entstehende Gas in Wasser einleiten? Wie ändert sich der pH der Lösung (qualitativ mit Begründung)?

10 Punkte

($R = 8.3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.083145 \text{ L bar K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; $N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

Teil 2: Multiple Choice Fragen

Markieren Sie jeweils in der rechten Spalte, ob die Aussagen richtig (Kreuz) oder falsch (Kreis) ist. Alle Aussagen sind zu bewerten

Aufgabe 7: Bei der Herstellung von Salpetersäure nach dem Ostwaldverfahren

a)	entsteht durch die Verbrennung von Ammoniak zunächst NO_2	
b)	wird Ammoniak katalytisch verbrannt	
c)	ist die Bildung von N_2 eine unerwünschte Nebenreaktion, deren Ausmaß von der Kontaktzeit am Katalysator abhängt	
d)	bildet sich HNO_3 durch Disproportionierung von NO_2 in Gegenwart von Wasser	

Aufgabe 8: In welchen der folgenden Verbindungen sind die Oxidationsstufen korrekt angegeben?

a)	SO_2 : S = -I, O = +II	
b)	$[\text{CrO}_4]^{2-}$: Cr = +VI, O = -II	
c)	$[\text{AlH}_4]^-$: Al = -III, H = +I	
d)	Fe_3O_4 : Fe = +II (1x), +III (2x); O = -II	

Aufgabe 9: Welche Aussagen zur Chemie des Phosphors sind richtig?

a)	Die phosphorige Säure H_3PO_3 ist eine dreiprotonige Säure	
b)	Phosphor bildet mit elektropositiven Elementen ionische Phosphide, die bei Hydrolyse Phosphane P_xH_y liefern	
c)	Phosphorsäure ist eine mittelstarke oxidierende Säure	
d)	Phosphorsäure wird großtechnisch mit Schwefelsäure aus den entsprechenden Phosphaten nach dem Verdrängungsprinzip hergestellt (starke Säure vs. schwache Säure)	

Aufgabe 10: Schwefel ist die Grundlage zur Herstellung der Schwefelsäure. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

a)	Schwefel kommt in der Natur ausschließlich sulfidisch in Erzen wie dem Pyrit FeS_2 oder dem Bleiglanz PbS vor.	
b)	Schwefel wird im Claus-Prozess durch die teilweise Oxidation des aus Öl oder Gas erhaltenen Schwefelwasserstoffs im Rahmen einer Komproportionierung erhalten. Die Gesamtgleichung für diesen Prozess lautet: $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$.	
c)	Schwefel bildet eine Reihe allotroper Modifikationen, deren stabilste bei Normalbedingungen diejenige des monoklinen Hexaschwefels S_6 ist.	
d)	Außer zur Darstellung der Schwefelsäure werden große Mengen Schwefel für die Vulkanisation von Kautschuk (Autoreifen) eingesetzt. Das zum Auflösen des Schwefels verwendete Lösungsmittel ist S_2Cl_2 .	

Aufgabe 11: Aluminium ist ein häufig verwendetes Leichtmetall. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

a)	Aluminium wird durch Schmelzflußelektrolyse von Al_2O_3 erhalten. Um die Elektrodenpotentiale der Abscheidung zu erniedrigen, wird Kryolith $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ zugesetzt.	
b)	Zur Aufreinigung der natürlichen Aluminium-Vorkommen (meist $\text{Al}(\text{OH})_3$ und AlOOH) und zur Abtrennung vom meist vergesellschafteten $\text{Fe}(\text{OH})_3$ wird die Amphoterie des $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ausgenutzt.	
c)	Festes metallisches Aluminium ist unter atmosphärischen Bedingungen sehr beständig. Dies ist auf den edlen Charakter des Aluminiums in der Spannungsreihe zurückzuführen.	
d)	Das $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3+}$ Ion ist als Brønstedsäure etwa so stark wie Essigsäure.	

Aufgabe 12: Welche der folgenden Aussagen zur Thermodynamik sind korrekt oder falsch?

a)	Die Entropie ist keine Zustandsfunktion	
b)	Enthalpie und innere Energie unterscheiden sich bei Gasen durch die Volumenarbeit	
c)	Der erste Hauptsatz der Thermodynamik bezieht sich auf die Energieerhaltung und schließt die Entropie mit ein	
d)	Freiwillige Reaktionen in geschlossenen Systemen laufen nur bei Zunahme der Entropie ab	

Aufgabe 13: Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen korrekt oder falsch sind.

a)	Bei Reaktionen 1. Ordnung hängt die Reaktionsgeschwindigkeit nur von der Konzentration einer Komponente ab	
b)	Die Reaktionsordnung lässt Rückschlüsse auf den Reaktionsmechanismus zu.	
c)	Bei mehrstufigen Reaktionen ist immer die Geschwindigkeit des letzten Schrittes geschwindigkeitsbestimmend.	
d)	Die Aktivierungsenergie(-enthalpie) einer Reaktion wird durch temperaturabhängige Messungen der Reaktionsgeschwindigkeit ermittelt.	

Aufgabe 14: 10 g AgCl mit einem Löslichkeitsprodukt K_L von $10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ wird in 1 L Wasser gegeben. Welche Aussage ist korrekt?

a)	Es bilden sich hauptsächlich hydratisierte Ag^+ und Cl^- -Ionen.	
b)	Das Salz ist nahezu unlöslich .	
c)	Der theoretische van't Hoff Faktor i für eine ideale Lösung des AgCl beträgt 2.	
d)	Im chemischen Gleichgewicht beträgt die Konzentration an Ag^+ -Ionen $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.	

Aufgabe 15: Sind die folgenden Reihungen bezüglich ihrer Gitterenergie korrekt oder falsch?

a)	$\text{MgO} > \text{NaBr} > \text{CsI}$	
b)	$\text{BeO} > \text{KF} > \text{CsBr}$	
c)	$\text{LiF} > \text{BeO} > \text{BaO}$	
d)	$\text{CaO} > \text{NaCl} > \text{CsI}$	

Aufgabe 16: Sind die folgenden Elemente richtig oder falsch nach fallender Elektronegativität (Pauling) geordnet?

a)	$\text{O} > \text{Cl} > \text{Ca} > \text{Al} > \text{B}$	
b)	$\text{Cl} > \text{Se} > \text{Si} > \text{Mg} > \text{Li}$	
c)	$\text{F} > \text{Ba} > \text{As} > \text{P} > \text{B}$	
d)	$\text{N} > \text{C} > \text{H} > \text{B} > \text{Be}$	

Aufgabe 17: Welches der folgenden Moleküle/Molekülionen ist pyramidal gebaut?

a)	H_3O^+	
b)	$[\text{ClO}_3]^-$	
c)	$[\text{NO}_3]^-$	
d)	NH_3	

Aufgabe 18: In welchen der folgenden Verbindungen sind die Oxidationsstufen **korrekt** angegeben?

a)	H_2S_2 : H = -I, S = +II	
b)	$[\text{SeO}_4]^{2-}$: Se = +VI, O = -II	
c)	$[\text{BCl}_4]^-$: B = +III, Cl = -I	
d)	$[\text{AsO}_4]^{3-}$: As = +VI, O = -II	