



Abschlussklausur

08. September 2014

Hilfsmittel: Taschenrechner, Periodensystem (s. letzte Seite, zum Abreißen!)

Vorname: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Studiengang:  BIO  MST  UNW

Matrikelnummer \_\_\_\_\_

Keine Bleistifte, Rotstifte oder Tipp-Ex verwenden!

Viel Erfolg!

Aufgabe	1	2	3	4	
Punkte	/ 6	/ 8	/ 18	/ 12	
Aufgabe	5	6	7	8	Σ
Punkte	/ 12	/ 12	/ 11	/ 21	

Punktzahl: ..... von 100

Note: .....

**Aufgabe 1 – Chemische Verbindungen (6 Punkte).**

Geben Sie den Namen bzw. die Formel folgender Verbindungen an:

- a) NO \_\_\_\_\_
- b)  $\text{Sr}(\text{ClO}_4)_2$  \_\_\_\_\_
- c) NaCl \_\_\_\_\_ (Trivialname: \_\_\_\_\_)
- d) Kaliumhydrogensulfat \_\_\_\_\_
- e) Salpetrige Säure \_\_\_\_\_

**Aufgabe 2 – Lückentext (8 Punkte):** Bitte Lücken (\_\_\_\_\_) ausfüllen und bei aaaaa/bbbbb Nichtzutreffendes streichen!

Die Elektronenkonfiguration eines Eisenatoms ist:  
 $1s^2$  \_\_\_\_\_. Eisen ist ein typisches Beispiel für ein Metall. Daher ist seine Elektronegativität im Vergleich zu Nichtmetallen niedrig / hoch. Wichtige Eigenschaften, die Eisen als ein Metall kennzeichnen sind z.B. \_\_\_\_\_ oder \_\_\_\_\_. Mit anderen Metallen bildet Eisen \_\_\_\_\_, wie zum Beispiel Stahl. Ein Problem für eisenhaltige Werkstoffe ist die Korrosion, bei der Eisen oxidiert / reduziert wird und sich Verbindungen wie  $\text{FeO}(\text{OH})$  mit Eisen in der Oxidationszahl \_\_\_\_\_ bilden.

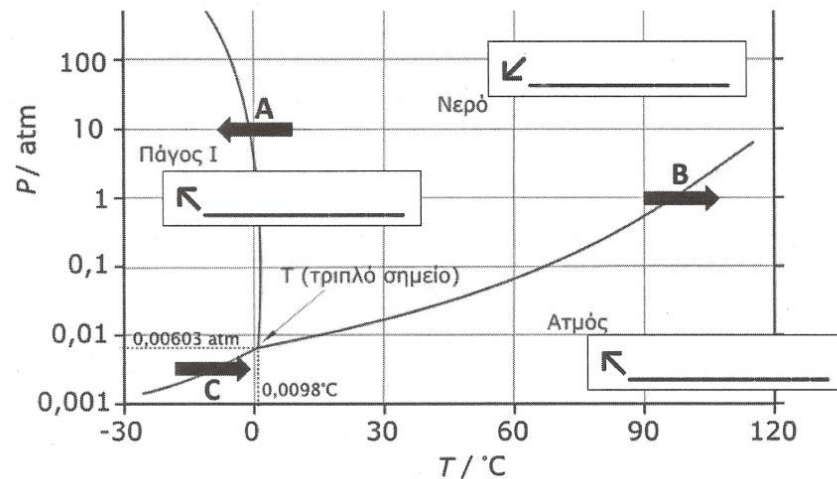
**Aufgabe 3 – Bindungsmodelle und Molekülstruktur (18 Punkte).**

a) Zeichnen Sie LEWIS- Formeln (mit allen Elektronenpaaren) für folgende Verbindungen:



- b) Zeichnen Sie für die drei Moleküle *dreidimensionale* Strukturen und benennen Sie jeweils die Molekülgeometrie!
- c) Geben Sie für die fettgedruckten Zentralatome der Verbindungen jeweils die Hybridisierung nach dem Hybridorbitalmodell an!
- d) Welche der Verbindungen sind polar, welche unpolar? Für polare Moleküle: zeichnen Sie eine dreidimensionale Struktur und markieren Sie darin den Vektorpfeil für das Gesamtdipolmoment!

**Aufgabe 5 – Wasser (12 Punkte)**



- a) Tragen Sie im oben gezeigten Zustandsdiagramm für Wasser auf den Linien die Aggregatzustände ein (z.B. „flüssig“)!  
 b) Wie heißen die Phasenübergänge **A**, **B** und **C** (in Pfeilrichtung!)?  
 c) Welche Vorzeichen (+/-) haben  $\Delta S$  bzw.  $\Delta H$  von **A**, **B** und **C** (in Pfeilrichtung!)?  
 d) Skizzieren Sie eine energetisch günstige, zweidimensionale Anordnung von 5 benachbarten Wassermolekülen im flüssigen Aggregatzustand! Welcher Typ zwischenmolekularer Wechselwirkung ist dabei entscheidend?

**Aufgabe 4 – Redoxreaktionen (12 Punkte)**

Vervollständigen Sie die folgenden Redox-Reaktionsgleichungen (mit den Teilgleichungen für Reduktion und Oxidation).



Oxidation:

Reduktion:

Gesamtgleichung:



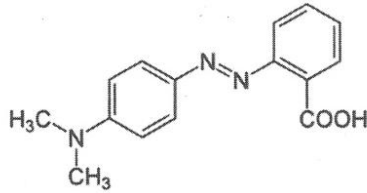
Oxidation:

Reduktion:

Gesamtgleichung:

### Aufgabe 6 – Säuren und Basen (12 Punkte)

a) Methylrot ( $C_{15}H_{15}N_3O_2$ , Struktur s. rechts) ist ein häufig eingesetzter Indikator für Säure-Base-Titrationen und selbst eine schwache Säure ( $pK_S = 5.1$ ). Welchen pH-Wert hat eine Lösung von 200mg Methylrot in 50mL Wasser?



b) Skizzieren Sie die Titrationskurve (pH vs.  $V_{\text{Säure}}$ ) für die Titration einer *schwachen Base* mit einer *starken Säure*! Beschriften Sie die Achsen und zeichnen Sie Neutralpunkt, Äquivalenzpunkt und Pufferbereich ein! (*Genauere pH-Werte sollen nicht angegeben werden, die Tendenz muss aber stimmen*)

c) Wäre Methylrot als Indikator für diese Titration eine gute Wahl? Warum?

### Aufgabe 7 – Chemie des Schwefels (11 Punkte)

a) Beschreiben Sie in Stichpunkten zwei Verfahren, mit denen elementarer Schwefel im technischen Maßstab gewonnen werden kann!

b) Zeichnen Sie eine LEWIS-Formel für den häufigsten Typ Schwefelmoleküle in gelbem Schwefel! Warum liegt Schwefel bei Raumtemperatur nicht wie sein „chemischer Nachbar“ Sauerstoff als zweiatomiges Gas vor?

c) Wie wird aus Schwefel großtechnisch Schwefelsäure dargestellt? Geben Sie den Namen des Verfahrens, wichtige Zwischenverbindungen (mind. 2!) und die dabei auftretenden Oxidationszahlen des Schwefels an!

### Aufgabe 8 - „Mediziner-Aufgaben“ (21 Punkte).

Wählen Sie unter den angegebenen Antworten (A) bis (E) jeweils diejenige aus, die die einzig richtige Lösung darstellt!

1 Das Kation  $^{39}K^+$ ...

- (A) ...enthält 39 Neutronen im Kern.
- (B) ...besitzt gleich viele Protonen und Neutronen im Kern.
- (C) ...besitzt 1 Valenzelektron.
- (D) ...enthält 19 Protonen im Kern und 18 Elektronen in der Atomhülle.
- (E) ...hat eine zu Neon identische Elektronenkonfiguration.

Antwort: \_\_\_\_\_

2 Welche Aussage zum Siedepunkt wässriger Salzlösungen (z.B. NaCl in  $H_2O$ ) trifft zu?

- (A) Druckerhöhung führt zur Erniedrigung des Siedepunktes.
- (B) Der Siedepunkt der Salzlösung bei 1013mbar ist im Vergleich zu reinem Wasser kleiner, da sich Ionen und Wasser abstoßen.
- (C) Die Siedepunkte von Lösungen mit  $[NaCl] = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  und  $[NaCl] = 2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  sind gleich, beide sind aber höher als der von reinem Wasser.
- (D) Temperaturerhöhung führt zur Erniedrigung des Siedepunktes.
- (E) Keine. Alle Aussagen (A) bis (D) sind falsch.

Antwort: \_\_\_\_\_

3 Zu einer wässrigen Lösung von Natriumsulfat ( $Na_2SO_4$ ) wird Bariumchlorid ( $BaCl_2$ ) gegeben. Es fällt Bariumsulfat ( $BaSO_4$ ) aus. Welche Aussage trifft zu?

(A) Das Löslichkeitsprodukt von Bariumsulfat ist definiert als:

$$K_L = \sqrt{[Ba^{2+}] + [SO_4^{2-}]}$$

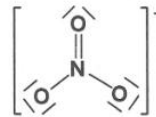
- (B) Das Löslichkeitsprodukt von  $BaSO_4$  ist größer als das von  $NaSO_4$ .
- (C) Nach der Reaktion erhält man eine an Bariumsulfat gesättigte Lösung.
- (D) Nach der Reaktion ist die Bariumkonzentration  $[Ba^{2+}] = 0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- (E) Barium wird bei der Reaktion oxidiert.

Antwort: \_\_\_\_\_

- 4 Welche Aussage zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) trifft **nicht** zu?
- (A) Die Bindungen zwischen C und O können als Doppelbindungen beschrieben werden.
  - (B) Mit Wasser reagiert das Molekül unter Bildung einer Säure.
  - (C) Kohlendioxid ist ein linear gebautes Molekül.
  - (D) Das CO<sub>2</sub>- Molekül besitzt keine freien Elektronenpaare.
  - (E) Festes Kohlendioxid wird auch als „Trockeneis“ bezeichnet.

Antwort: \_\_\_\_\_

- 5 Unten ist die Lewis-Strukturformel für Nitrat, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, gezeigt. Welche Aussage ist richtig?



- (A) Die Gesamtvalenzelektronenzahl des Moleküls ist 8.
- (B) Nach VSEPR-Modell erwartet man ein trigonal-planar gebautes Molekül.
- (C) Nach VSEPR-Modell erwartet man für den Bindungswinkel  $\angle(\text{O-N-O})$  einen Wert von  $\sim 109^\circ$ .
- (D) Die Oxidationszahl von Stickstoff im Molekül ist +III.
- (E) Die Lewis-Strukturformel ist falsch, da die Oktettregel nicht erfüllt wird.

Antwort: \_\_\_\_\_

- 6 Welche der folgenden Reaktionen ist **keine** Säure-Base-Reaktion?
- (A)  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
  - (B)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$
  - (C)  $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
  - (D)  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$
  - (E)  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$

Antwort: \_\_\_\_\_

- 7 Welche Aussage trifft **nicht** zu? Ein Katalysator...
- (A) ...beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der das Reaktionsgleichgewicht eingestellt wird.
  - (B) ...beeinflusst die Geschwindigkeit der Hinreaktion.
  - (C) ...beeinflusst die Geschwindigkeit der Rückreaktion.
  - (D) ...beeinflusst die Gleichgewichtskonstante.
  - (E) ...beeinflusst die Aktivierungsenergie.

Antwort: \_\_\_\_\_