

## Klausur A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	B*	$\Sigma$
										Note:	

(\*nur für Biologie, Lehramt)

Vorname: Matr.-Nr.: Nachname: 

## Studiengang:

- Chemie und Biochemie
- Lehramt Chemie vertieft
- Lehramt Chemie nicht vertieft
- Biologie
- Pharmaceutical Sciences
- .....

## Hinweise:

Nur ein Schreibwerkzeug (kein Bleistift) und ein nicht programmierbarer Taschenrechner sind erlaubt!

Schreiben Sie bitte gut leserlich. **Unleserliche oder mit Bleistift geschriebene Teile werden nicht gewertet.**

Geben Sie nachvollziehbare Lösungs- bzw. Rechenwege an. **Lösungen ohne Ansätze bzw. ohne Lösungswege werden nicht gewertet.**

Im Anhang befinden sich ein Periodensystem, Tabelle mit Konstanten und Schmierblätter. **Sämtliche Notizen auf den Schmierblättern werden nicht gewertet!**

Die pro Aufgabe erreichbare Punktzahl ist in [ ] Klammern angegeben (Höchstpunktzahl 100).

---

1. Geben Sie alle Oxidationszahlen an für:

(a) [2]  $\text{NO}^+$

N:

O:

(b) [1]  $\text{SO}_3^{2-}$

S:

(c) [2]  $\text{AsF}_3$

As:

F:

(d) [1]  $\text{S}_8^{2+}$

S:

(e) [2]  $\text{NaBH}_4$

B:

H:

(f) [2]  $\text{AlCl}_3$

Al:

Cl:

Punkte 1:

Klausur A

2. Zeichnen Sie die Lewisformeln mit allen Valenzelektronen an allen Atomen und geben Sie die Gestalt der Moleküle (bzw. Ionen) an für:

(a) [2]  $\text{NO}_2^-$

(b) [2]  $\text{O}_3^-$

(c) [2]  $\text{XeF}_4$

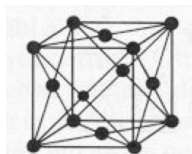
(d) [2]  $\text{PCl}_3$

(e) [2]  $\text{ClF}_3$

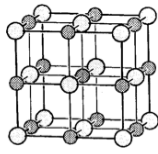
Punkte 2:

Klausur A

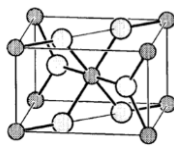
3. [10] Im Folgenden sind die Kristallstrukturen einiger Verbindungen bzw. Elemente gezeigt. Unterschiedlich große oder verschieden gefärbte Kugeln symbolisieren unterschiedliche Atomsorten. Ordnen Sie die in der Tabelle angegebenen Verbindungen bzw. Elemente den dargestellten Strukturen zu (Nummern in Tabelle eintragen!). Nicht alle angegebenen Verbindungen bzw. Elemente können den Strukturen zugeordnet werden. Tragen Sie bei diesen Verbindungen/Elementen ein **x** ein.



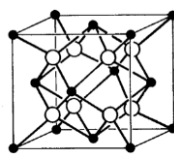
(1)



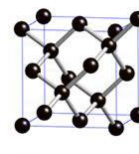
(2)



(3)



(4)



(5)

Verbindung/Element	Struktur-Nr.
TiO <sub>2</sub> (Rutil)	
XeF <sub>2</sub>	
(graues) α-Sn	
NaCl	
Diamant	
Pb	
CaF <sub>2</sub>	
Cu	
CaO	
Sb	

Punkte 3:

4. Stoffeigenschaften

a.) [5] Kreuzen Sie an, welchen Aggregatzustand die folgenden Stoffe bei Normalbedingungen (20°C) haben (Falsche Antworten in dieser Teilaufgabe führen zum Punkteabzug!):

	fest	flüssig	gasförmig
Ammoniumchlorid			
Kohlendioxid			
Quecksilber			
Phosphorpentoxid			
Schwefelhexafluorid			

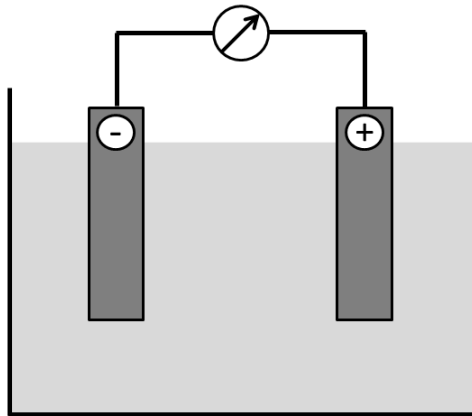
b.) [5] Geben Sie die Farben der folgenden Elemente, Verbindungen bzw. Ionen an:

PbCrO <sub>4</sub> :	Mn <sup>2+</sup> in Lösung:
Na gelöst in reinem flüssigem NH <sub>3</sub> (niedrige Konzentration):	Stickstoff(IV)-oxid (Gas):
Cadmiumsulfid:	Singulett-Sauerstoff:
PbSO <sub>4</sub> :	S <sub>3</sub> <sup>-</sup> :
Phenolphthalein im Basischen:	Lackmus im Basischen:

**Punkte 4:**

5. Elektrochemie

a.) [4] Ergänzen Sie die Skizze zum Aufbau des Blei-Akkus: Aus welchen Materialien sind die Elektroden und der Elektrolyt? Zeichnen Sie die Richtung des Stromflusses ein und geben die Reaktionsgleichung des Elektrolyten an. Benennen Sie Kathode und Anode.



b.) [3] Formulieren Sie die beiden Teilreaktionen an Anode und Kathode sowie die ablaufende Gesamtreaktion für die Entladung.

c.) [1] Wie kann der Ladezustand eines Bleiakkus durch eine einfache Messung (nicht elektrochemisch!) überprüft werden?

d.) [1] Die elektrochemischen Standardpotentiale im Bleiakku sind  $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$  und  $E^0(\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}) = +1,46 \text{ V}$ . Erläutern Sie kurz, warum beim Aufladen des Blei-Akku am negativen Pol eigentlich Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) entstehen müsste.

e.) [1] Warum wird beim Laden des Bleiakkus dennoch Blei am negativen Pol gebildet und Wasserstoff erst abgeschieden, wenn die Spannung nach Beendigung des Ladevorgangs weiter ansteigt?

**Punkte 5:**

6. Formulieren Sie die Gleichungen für die Reaktionen von Wasser mit:

(a) [2]  $\text{N}_2\text{O}_5$

(b) [2]  $\text{NaH}$

(c) [2] Kohlenmonoxid (bei 500 °C in Anwesenheit eines Katalysators)

(d) [2] Wasserdampf mit  $\text{Mg}$

(e) [2]  $\text{Na}_2\text{O}_2$

**Punkte 6:**

**Klausur A**

7. [10] Stellen Sie die vollständigen Redox-Gleichungen für die folgenden Umsetzungen auf (nur Gesamtgleichung, keine Teilgleichungen!):

a.) Umsetzung von verdünnter Salpetersäure mit Zink

b.) Thermische Zersetzung von Ammoniumnitrat bei  $> 200\text{ °C}$

c.) Disproportionierung von Dicyan in Natronlauge

d.) Umsetzung von Kohlendioxid mit Wasserstoff bei  $900\text{ °C}$

e.) Auflösen von Silicium in heißer Natronlauge

**Punkte 7:**



Klausur A

8. pH-Wert-Berechnungen.

In einem Kolben werden 25 mL 0.2-molarer Natriumacetatlösung und 25 mL 0.2 molarer Essigsäure vorgelegt ( $pK_S(\text{Essigsäure}) = 4.7$ ), gerührt und mit 0.1-molarer Natronlauge titriert. Berechnen Sie (Rechenweg angeben!) die pH-Werte für die Titrationskurve nach Zugabe von:

(a) [3] 0 mL Natronlauge

(b) [4] 50 mL Natronlauge

(b) [3] 450 mL Natronlauge

**Punkte 8:**

9. Bei 25 °C beträgt das Löslichkeitsprodukt von  $\text{Bi}_2\text{S}_3$   $1.6 \cdot 10^{-72}$ .

(a) [3] Wie hoch ist die  $\text{Bi}^{3+}$ -Konzentration einer gesättigten Lösung?

(b) [4] In einem Liter der gesättigten  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ -Lösung werden 7.8 g Natriumsulfid aufgelöst (Volumenänderung vernachlässigbar). Wie hoch ist die  $\text{Bi}^{3+}$ -Konzentration?

(c) [3] Das Löslichkeitsprodukt (bei 25 °C) von  $\text{CuS}$  beträgt  $8.0 \cdot 10^{-37}$ . Ist die Metallionenkonzentration in einer gesättigten  $\text{CuS}$ -Lösung höher als in einer gesättigten  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ -Lösung? (Antwort mit Begründung).

**Punkte 9:**

10. Industrielle Verfahren: Haber-Bosch-Verfahren:

a) [2] Geben Sie die Reaktionsgleichung für die technische Ammoniak-Synthese nach dem Haber- Bosch-Verfahren an.

b) [3] Wie müssen Temperatur und Druck eingestellt werden (möglichst hoch oder möglichst niedrig?), um das Gleichgewicht auf die Seite des Produkts zu verschieben? Begründen Sie Ihre Antwort (Stichpunkte!) und benennen Sie das zu Grunde liegende Prinzip.

Temperatur:  
Begründung:

Druck:  
Begründung:

Prinzip:

c) [2] Welcher Katalysator wird verwendet? Was ist seine Funktion und warum ist er erforderlich?

Katalysator:

Funktion:

d) [3] Mit welchem Verfahren kann man ausgehend von Ammoniak Stickstoffmonoxid herstellen? Geben Sie den Namen des Verfahrens und die Reaktionsgleichung an.

Name:

Reaktionsgleichung:

**Punkte 10:**



Klausur A

**Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!**

Vor Abgabe Schmierblätter vorsichtig von der Klausur abtrennen und nicht mit abgeben!

Klausur A

**Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!**

Vor Abgabe Schmierblätter vorsichtig von der Klausur abtrennen und nicht mit abgeben!

**Klausur A**

**Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!**

Vor Abgabe Schmierblätter vorsichtig von der Klausur abtrennen und nicht mit abgeben!

**Online-Einsicht der Klausurergebnisse:**

Benutzername: studenten

Kennwort: studenten