

**Examenul de bacalaureat național 2015**  
**Proba E. d)**  
**Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)**

**Varianta 9**

*Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii*  
*Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore

**THEMA I**

**(30 Puncte)**

**Thema A.**

Schreibt auf das Prüfungsblatt den Ausdruck, der jede der folgenden Behauptungen richtig ergänzt:

1. Die Elektronen sind Teilchen mit ... .. elektrischer Ladung. (negativer/positiver)
2. Zwischen den identischen Atomen aus den zweiatomigen Molekülen bilden sich ... .. kovalente Bindungen. (unpolare/polare)
3. Die Auflösung der Schwefelsäure im Wasser findet mit ... .. der Wärme statt. (Verbrauch/Bildung)
4. Bei der Elektrolyse der wässrigen Natriumchloridlösung wird bei der Anode ... .. freigesetzt. (Chlor/Wasserstoff)
5. Während der Bleiakкумулятор funktioniert, ... .. die Dichte der Schwefelsäurelösung. (sinkt/steigt)

**10 Puncte**

**Thema B.**

Für jede Aufgabe dieses Themas schreibt auf das Prüfungsblatt nur den Buchstaben, der der richtigen Antwort entspricht. Jede Aufgabe hat eine einzige richtige Antwort.

1. Die Anzahl der monoelektronischen Orbitale aus der Elektronenhülle des Atoms mit der Elektronenkonfiguration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  ist:  
a. 3; c. 1;  
b. 2; d. 0.
2. Eine im Wasser lösliche Substanz ist:  
a. Bariumcarbonat; c. Silberchlorid;  
b. Natriumhydroxid; d. Calciumcarbonat.
3. Die Serie der einfachen Substanzen, die aus zweiatomigen Molekülen gebildet ist, ist folgende:  
a. Sauerstoff, Wasserstoff, Chlor, Stickstoff; c. Stickstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff;  
b. Phosphor, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff; d. Schwefel, Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff.
4. Ein Reduktionsvorgang kann folgende Umwandlung sein:  
a. des Ions  $\text{Cu}^{2+}$  in das Ion  $\text{Cu}^+$ ; c. Cu in das Ion  $\text{Cu}^{2+}$ ;  
b. des Ions  $\text{Cu}^+$  in das Ion  $\text{Cu}^{2+}$ ; d. Cu in das Ion  $\text{Cu}^+$ .
5. 200 g Lösung (I) enthält 10 g aufgelöste Substanz, 100 g Lösung (II) enthält 5 g aufgelöste Substanz:  
a. die Lösung (I) ist verdünnter; c. die Lösungen haben dieselbe prozentuelle Konzentration.  
b. die Lösung (II) ist verdünnter; d. die Lösung (I) ist konzentrierter.

**10 Puncte**

**Thema C.**

Schreibt auf das Prüfungsblatt die Ziffer der Formeln der Ausgangsstoffe von der Spalte **A**, begleitet von dem Buchstaben von der Spalte **B**, entsprechend der Formeln der Produkte. Jeder Ziffer aus der Spalte **A** entspricht nur ein einziger Buchstabe aus der Spalte **B**.

<b>A</b>	<b>B</b>
1. $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$	a. $2\text{NaCl}$
2. $\text{NaOH} + \text{HCl}$	b. $\text{Na}_2\text{O}_2$
3. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O}$	c. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2$
4. $2\text{Na} + \text{Cl}_2$	d. $2\text{NaOH} + \text{H}_2$
5. $2\text{Na} + \text{O}_2$	e. $\text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
	f. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

**10 Puncte**

Atomzahlen: H-1; C- 6; N- 7; O-8; Na- 11; P- 15; S- 16; Cl- 17.

## THEMA II

(30 Punkte)

1. Bestimmt die Kernzusammensetzung (Protonen, Neutronen) für das Atom  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ . **2 Punkte**
2. a. Schreibt die Elektronenkonfiguration des Atoms des Elements (E), das in der Elektronenhülle 3 Elektronen auf der Unterschale 3p hat.  
b. Bestimmt die Atomzahl des Elements (E).  
c. Bestimmt die Lage im Periodensystem (Gruppe, Periode) des Elements (E). **5 Punkte**
3. Modelliert die Bildung der chemischen Bindung im Natriumchlorid, indem ihr die Symbole der Elemente verwendet und die Elektronen durch Punkte darstellt. **3 Punkte**
4. Schreibt die Art der chemischen Bindungen im Hydroniumion. **2 Punkte**
5. a. Schreibt die Koordinationszahl des Natriums im Natriumchlorid.  
b. Schreibt zwei praktische Verwendungen des Natriumchlorids. **3 Punkte**

## Thema E.

1. Kaliumiodid reagiert mit Eisen-(III)-sulfat:  
$$\dots\text{KI} + \dots\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \dots\text{I}_2 + \dots\text{FeSO}_4 + \dots\text{K}_2\text{SO}_4$$
  
Schreibt die Gleichungen des Oxydations-, beziehungsweise der Reduktionsvorgangs, die in dieser Reaktion stattfinden. **2 Punkte**
2. Schreibt die stöchiometrischen Koeffizienten der Gleichung der chemischen Reaktion vom Punkt 1. **1 Punkt**
3. a. Schreibt die Gleichung der Gesamtreaktion, die bei der Elektrolyse der Natriumchloridschmelze stattfindet.  
b. Berechnet das Chlorvolumen, unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen gemessen, in Kubikmeter ausgedrückt, das bei der Elektrolyse von 390 kg Natriumchlorid, der Reinheit 75%, freigesetzt wird. Die Verunreinigungen zersetzen sich nicht elektrolytisch oder thermisch. **6 Punkte**
4. Es werden 100 g Natriumhydroxidlösung der prozentuellen Massenkonzentration 4% mit 300 g Natriumhydroxidlösung der prozentuellen Massenkonzentration 12%, vermischt.  
a. Berechnet die Masse des Natriumhydroxids, das sich aufgelöst in der Endlösung befindet.  
b. Bestimmt das Massenverhältnis Lösungsmittel : gelöster Stoff aus der Endlösung. **5 Punkte**
5. Nennt das Metall aus dem die Kathode der Daniell-Zelle hergestellt ist. **1 Punkt**

Atomzahlen: H- 1; N- 7; Na- 11; Cl- 17.

Atommassen: Na- 23; Cl- 35,5.

Molares Volumen:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{Mol}^{-1}$ .

**THEMA III**

**(30 Puncte)**

**Thema F.**

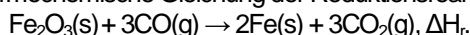
1. Ein äquimolekulares Gemisch mit der Masse 41 g, das Hexan,  $C_6H_{14}$  und Benzen  $C_6H_6$  enthält, wird verbrannt. Berechnet die Wärme, die bei der Verbrennung des Gemisches freigesetzt wird, in Kilokalorien ausgedrückt, wobei ihr die Verbrennungswärme des Hexans 995 kcal/Mol und die Verbrennungswärme des Benzens 781 kcal/Mol verwendet.

**4 Puncte**

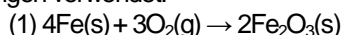
2. Es werden 5 kg Wasser erwärmt, wobei 1567,5 kJ verwendet werden. Bestimmt die Temperaturänderung des Wassers, in Kelvin ausgedrückt. Man nimmt an, dass keine Wärmeverluste stattfinden.

**2 Puncte**

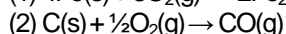
3. Die thermochemische Gleichung der Reduktionsreaktion des Eisen-(III)-oxids mit Kohlenstoffmonoxid, ist:



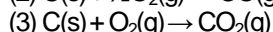
Berechnet die Enthalpieänderung in der Reduktionsreaktion des Eisen-(III)-oxids, wobei ihr die thermochemischen Gleichungen verwendet:



$$\Delta H_1 = -642,8 \text{ kJ}$$



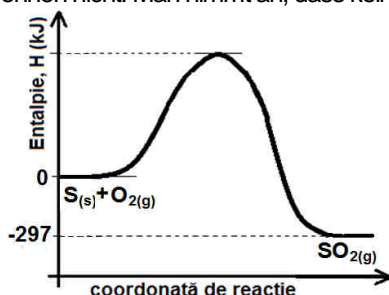
$$\Delta H_2 = -110,4 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = -393,2 \text{ kJ.}$$

**4 Puncte**

4. Berechnet die nötige Wärme zum Verbrennen von 100 g technischen Schwefels, der Reinheit 96%, Massenprozenten, wobei ihr die unten angegebene graphische Darstellung verwendet. Die Verunreinigungen enthalten keinen Schwefel und brennen nicht. Man nimmt an, dass keine Wärmeverluste stattfinden.



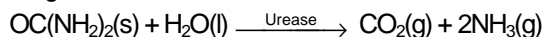
**3 Puncte**

5. Schreibt die chemischen Formeln der Substanzen  $H_2O(l)$  und  $HCl(g)$  in steigender Reihenfolge der Stabilität des Moleküls, indem ihr die molaren Standardbildungsenthalpien vergleicht:  $\Delta_f H^0_{HCl(g)} = -91,25 \text{ kJ/Mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{H_2O(l)} = -285,50 \text{ kJ/Mol}$ .

**2 Puncte**

**Thema G1. (VERPFLICHTEND FÜR STUFE I)**

1. Die Enzyme beteiligen sich an verschiedenen Umwandlungen, die wichtig für die Natur sind. Ein Beispiel stellt die Verwendung des Harnstoffes als Düngemittel dar, anhand einer Reaktion, die in Bakterien stattfindet, durch folgende Gleichung dargestellt:



Schreibt die Rolle der Urease, ein Enzym, das in den stickstofffestigenden Bakterien vorhanden ist.

**1 Punct**

2. Berechnet das Ammoniakvolumen, in Liter ausgedrückt, bei einem Druck von 2,9 atm und einer Temperatur von 17°C gemessen, das aus 150 g Harnstoff, der Reinheit 80%, Massenprozenten, freigesetzt wird. Die Verunreinigungen enthalten keinen Stickstoff.

**4 Puncte**

3. a. Bestimmt die Anzahl der Wasserstoffatome, die in der Harnstoffmenge vom Punkt 2 enthalten sind.

b. Berechnet die Wassermasse, in Gramm ausgedrückt, die dieselbe Sauerstoffmasse enthält, wie jene aus 15 Mol Kohlenstoffdioxid.

**6 Puncte**

4. Das freigesetzte Ammoniak, infolge der Reaktion vom Punkt 1, wird im destillierten Wasser absorbiert, in das man noch 1-2 Tropfen Phenolphthalein hinzufügt. Schreibt die Farbe der Endlösung.

**1 Punct**

5. In 2000 mL Lösung werden 1,12 g Kaliumhydroxid aufgelöst. Berechnet den pH-Wert der Lösung.

**3 Puncte**

**Thema G2. (VERPFLICHTEND FÜR STUFE II)**

1. Für das System  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  fand man im Gleichgewicht 0,5 Mol Sauerstoff, 1,5 Mol Stickstoffmonoxid und 3 Mol Stickstoffdioxid. Die Gleichgewichtsreaktion findet in einem 5 Liter- Gefäß statt. Berechnet den Zahlenwert der Gleichgewichtskonstante,  $K_c$ .

**4 Puncte**

2. Im Falle der Reaktion  $xX + yY \rightarrow \text{Produkte}$ , hat man experimentell folgende partielle Reaktionsordnungen festgestellt  $n_x = 2$  und  $n_y = 2$ . Bestimmt wieviel mal die Reaktionsgeschwindigkeit steigt, wenn der Wert der Konzentration des Ausgangsstoffs (X) konstant bleibt, und die Konzentration des Ausgangstoffes (Y) sich verdoppelt.

**3 Puncte**

3. Schreibt die Gleichungen der Herstellungsreaktionen des Schweizer-Reagenzes.

**4 Puncte**

4. Schreibt die Koordinationszahl des zentralen metallischen Ions aus dem Schweizer-Reagenz.

**1 Punct**

5. Die Reaktion, deren Gleichung  $Na_2S + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2S \uparrow$  ist, findet in einem Reagenzglas statt, in wässriger Lösung. Die Öffnung des Reagenzglases ist mit einem Filterpapier bedeckt, das in eine Lackmuslösung eingetaucht ist.

a. Begründet die Tatsache, dass die Reaktion möglich ist.

b. Bestimmt am Ende der Reaktion die Farbe des Filterpapiers, das in die Lackmuslösung eingetaucht wurde.

**3 Puncte**

Atommassen: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; K- 39.  $C_{\text{Wasser}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;

Avogadrosche Zahl:  $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ Mol}^{-1}$ . Molare Gaskonstante:  $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{Mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .