

Examenul de bacalaureat național 2019

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 4

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

THEMA I

(30 Puncte)

THEMA A.

Lest folgende Aussagen. Wenn ihr der Meinung seid, dass eine Aussage wahr ist, schreibt auf das Prüfungsblatt die Zahl der Aufgabe und den Buchstaben W. Wenn ihr der Meinung seid, dass eine Aussage falsch ist, schreibt auf das Prüfungsblatt die Zahl der Aufgabe und den Buchstaben F.

1. Die chemischen Elemente mit den Atomzahlen 12 und 13 befinden sich in derselben Gruppe des Periodensystems der Elemente.
2. Die ionische Bindung bildet sich zwischen Atomen der Elemente mit nichtmetallischem Charakter.
3. Die Reaktion zwischen Salzsäure und Natriumhydroxid ist eine Neutralisierungsreaktion.
4. Eine Salzsäurelösung mit dem $\text{pH} = 1$ hat die Konzentration der Hydroniumionen gleich $10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$.
5. Unter Elektrolyse versteht man die Gesamtheit der Prozesse, die bei dem Durchfließen des elektrischen Stromes durch eine Elektrolytlösung oder Elektrolytschmelze, stattfinden.

10 Puncte

THEMA B.

Für jede der folgenden Aussagen schreibt auf das Prüfungsblatt die laufende Zahl der Aufgabe und den Buchstaben, der der richtigen Aufgabe entspricht. Jeder Aufgabe entspricht eine einzige richtige Antwort.

1. Das Atom mit der Kernladung +8:
 - a. hat eine stabile Dublettstruktur;
 - b. hat eine stabile Oktettstruktur;
 - c. bildet zweiwertige Kationen;
 - d. bildet zweiwertige Anionen.
2. Die Verbindung mit einer kovalent-koordinativen Bindung ist:
 - a. H_2O ;
 - b. N_2 ;
 - c. NH_4Cl ;
 - d. HCl .
3. Es seien folgende Gleichungen der Reaktionen:
$$2\text{NaCl}_{(\text{Schmelze})} \xrightarrow{\text{Elektrolyse}} 2\text{A} + \text{Cl}_2$$
$$2\text{A} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{B} + \text{H}_2.$$
Die Buchstaben **A** und **B** entsprechen den Stoffen:
 - a. **A** - Natrium, **B** - Natriumoxid;
 - b. **A** - Natrium, **B** - Natriumhydroxid;
 - c. **A** - Natrium, **B** - Natriumhydrid;
 - d. **A** - Natrium, **B** - Natriumperoxid.
4. Die Serie, die nur chemische Formeln monoprotischer Säuren enthält, ist:
 - a. H_3O^+ , NH_4^+ ;
 - b. HCl , CN^- ;
 - c. HCl , H_2CO_3 ;
 - d. H_2CO_3 , HCN .
5. Die Oxidationszahl des zentralen Metallions aus dem Tollens-Reagens, ist:
 - a. -1;
 - b. -2;
 - c. +2;
 - d. +1.

10 Puncte

THEMA C.

Schreibt auf das Prüfungsblatt die Ziffer der komplexen Verbindung aus der Spalte **A** neben den Buchstaben aus der Spalte **B**, entsprechend ihrer chemischen Formel.

A

1. Diamminsilber-(I)-hydroxid
2. Tetraamminokupfer-(II)-hydroxid
3. Eisen-(III)-hexacyanoferrat-(II)
4. Natriumtetrahydroxozinkat-(II)
5. Natriumhexacyanoferrat-(II)

B

- a. $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
- b. $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- c. $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- d. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- e. $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
- f. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$

10 Puncte

THEMA II

(30 Puncte)

THEMA D.

1. Bestimmt die Kernzusammensetzung (Protonen, Neutronen) für das ${}^{73}_{32}\text{Ge}$. **2 Puncte**
2. a. Schreibt die Elektronenkonfiguration des Elementes (E), welches 6 Elektronen auf der 2p Unterschale hat.
b. Bestimmt die Atomzahl des Elementes (E).
c. Bestimmt den Platz im Periodensystem der Elemente (Gruppe, Periode) für das Element (E). **5 Puncte**
3. a. Schreibt die Anzahl der Wertigkeitselektronen für das Stickstoffatom.
b. Modelliert den Ionisierungsvorgang des Stickstoffmoleküls, indem ihr das Symbol des chemischen Elementes verwendet und die Elektronen durch Punkte darstellt. **3 Puncte**
4. a. Modelliert die chemische Bindung aus dem Salzsäuremolekül, indem ihr die Symbole der chemischen Elemente verwendet und die Elektronen durch Punkte darstellt.
b. Schreibt die Art der kovalenten Bindung aus dem Salzsäuremolekül, indem ihr euch auf ihre Polarität bezieht.
5. Schreibt die Gleichung einer Reaktion, die folgender Aussage entspricht:
Chlor hat einen ausgeprägteren nichtmetallischen Charakter als Brom. **2 Puncte**

THEMA E.

1. Die Schwefelwasserstoffsäure reagiert mit der Salpetersäure entsprechend der folgenden Reaktionsgleichung, wobei sich auch Schwefel bildet:
 $\dots\text{H}_2\text{S} + \dots\text{HNO}_3 \rightarrow \dots\text{S} + \dots\text{NO} + \dots\text{H}_2\text{O}$
a. Schreibt die Gleichungen des Oxidationsvorgangs beziehungsweise des Reduktionsvorgangs aus dieser Reaktion.
b. Schreibt die Rolle der Schwefelwasserstoffsäure (Oxidationsmittel/Reduktionsmittel). **3 Puncte**
2. Bestimmt die stöchiometrischen Koeffizienten der Reaktionsgleichung zwischen der Schwefelwasserstoffsäure und Salpetersäure. **1 Punct**
3. Eine Probe einer Lösung mit dem Volumen von 200 mL, die 6,64 g Kaliumiodid enthält, wird mit 200 mL Lösung vermischt, die 0,1 Mol Kaliumiodid enthält und mit 600 mL destilliertem Wasser.
a. Berechnet die in Mol ausgedrückte Kaliumiodidmenge aus der Endlösung.
b. Bestimmt die molare Konzentration der Endlösung. **4 Puncte**
4. Eine Chlorprobe von 3 Mol reagiert mit Wasserstoff. Infolge der Reaktion bilden sich 4 Mol Salzsäure.
a. Schreibt die Reaktionsgleichung zwischen Chlor und Wasserstoff.
b. Bestimmt die molaren Prozente des unreaktierten Chlors. **5 Puncte**
5. Einer Schwefelsäurelösung werden 2-3 Tropfen Lackmus zugefügt. Danach fügt man tropfenweise Natriumhydroxidlösung hinzu.
a. Schreibt die Farbe der Schwefelsäurelösung bei der Hinzufügung der 2-3 Tropfen Lackmus. **3 Puncte**
b. Schreibt die Farbe der Lösung nach der Neutralisierung der Schwefelsäure, wenn man mit einem Überschuss der Natriumhydroxidlösung gearbeitet hat. **2 Puncte**

Atomzahlen: H- 1; N- 7; Cl-17.
Atommassen: K-39 ; I- 127.

THEMA III**(30 Puncte)****THEMA F.**

1. Die thermochemische Gleichung der Verbrennungsreaktion des Ethylalkohols (C_2H_5OH) ist :
 $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$. Die Enthalpieänderung dieser Reaktion ist: $\Delta_r H^0 = -1234,2 \text{ kJ}$.
Bestimmt die molare Standardbildungsenthalpie des Ethylalkohols, in Kilojoule pro Mol ausgedrückt, wobei ihr die molaren Standardbildungsenthalpien verwendet: $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$.

3 Puncte

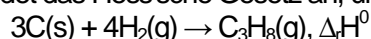
2. Bei der Verbrennung einer Ethylalkoholprobe entstehen 2468,4 kJ. Bestimmt die in Gramm ausgedrückte Masse der Ethylalkoholprobe, die verbrannt wurde, wobei ihr die Informationen vom *Punkt 1* verwendet.

3 Puncte

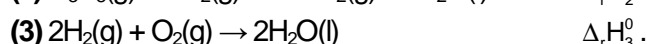
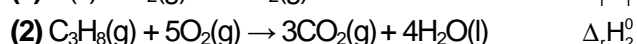
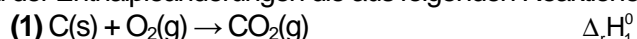
3. Bestimmt die in Kilojoule ausgedrückte Wärme, die nötig ist, um 5 kg Wasser von 5°C auf 75°C zu erwärmen. Man zieht in Betracht, dass keine Wärmeverluste stattfinden.

2 Puncte

4. Wendet das Hess'sche Gesetz an, um die molare Bildungsenthalpie des Propans (C_3H_8) zu bestimmen,



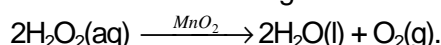
anhand der Enthalpieänderungen die aus folgenden Reaktionen hervorgehen:

**4 Puncte**

5. Die Stabilität einiger organischen Verbindungen wächst in folgender Reihenfolge: $CHI_3(g)$, $CHCl_3(g)$, $CHF_3(g)$.
Schreibt die molaren Standardbildungsenthalpien dieser Verbindungen in steigender Reihenfolge. Begründet eure Antwort.

3 Puncte**THEMA G.**

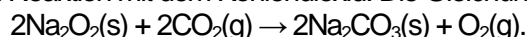
1. Im Labor findet die Zersetzung des Wasserstoffperoxids in Gegenwart von Mangandioxid statt:



Schreibt die Rolle des Mangandioxids aus dieser Reaktion.

1 Punct

2. Die Verwendung des Natriumperoxids (Na_2O_2) bei der Lüftung der Räume aus den U-Booten, stützt sich auf dessen Reaktion mit dem Kohlendioxid. Die Gleichung der Reaktion ist:



Berechnet das in Liter ausgedrückte Sauerstoffvolumen, bei 300 K und 2 atm gemessen, das stöchiometrisch aus 156 g Natriumperoxid aus der Reaktion mit Kohlendioxid erhalten wird.

4 Puncte

3. a. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Masse von $18,066 \cdot 10^{23}$ Sauerstoffmolekülen.

b. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Natriummasse, die in 5 Mol Natriumperoxid enthalten ist.

4 Puncte

4. Für eine Reaktion der Art: $A \rightarrow \text{Produkte}$, hat man festgestellt, dass die Reaktionsgeschwindigkeit 9 mal größer wird, wenn die Konzentration des Reaktanten (A) verdreifacht wird. Bestimmt die Reaktionsordnung.

3 Puncte

5. Für die komplexe Verbindung mit der chemischen Formel $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$:

a. Nennt die Ladung des zentralen Metallions.

b. Nennt die Ladung des komplexen Ions.

c. Nennt die Art der chemischen Bindungen zwischen dem zentralen Metallion und den Liganden.

3 Puncte

Atommassen: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23.

$C_{\text{Wasser}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Molare Gaskonstante: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Avogadrosche Zahl: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ Mol}^{-1}$.