

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
Chimie anorganică

Simulare

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

THEMA I

(40 Puncte)

THEMA A.

Die Aufgaben 1 bis 10 beziehen sich auf anorganische Substanzen, deren Formeln mit den Buchstaben (A) bis (F) bezeichnet werden:

| | | |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| (A) H_2O | (B) ZnSO_4 | (C) NaCl |
| (D) Al_2O_3 | (E) HCN | (F) NaOH |

Für jede Aufgabe schreibt die Zahl dieser auf das Prüfungsblatt und daneben den Buchstaben für die richtige Antwort. Jede Aufgabe hat eine einzige richtige Antwort.

- Das elektronegative Element aus der Zusammensetzung der Verbindung (D), hat:
 - 3 Elektronen auf der Wertigkeitsschale;
 - 3 Elektronen auf s Orbitalen;
 - 3 vollständig besetzte Orbitale;
 - 3 vollständig besetzte Elektronenschalen.
- Das Nichtmetall aus der Zusammensetzung der Substanz (C), gehört zum Elementblock:
 - d;
 - f;
 - p;
 - s.
- Einen hohen Siedepunkt hat dank der Bildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen der Stoff:
 - (A);
 - (C);
 - (E);
 - (F).
- In der Verbindung (C), ist das Verhältnis der Koordinationszahlen $\text{Na}^+ : \text{Cl}^-$ gleich mit:
 - 6 : 1;
 - 1 : 6;
 - 1 : 2;
 - 1 : 1.
- Die gleiche Elektronenanzahl im Molekül wie die Atomzahl des Neons hat die Substanz:
 - (A);
 - (C);
 - (E);
 - (F).
- Die Substanz, die unter Standardbedingungen aus der Reaktion eines Metalls mit Wasser hervorgeht, ist:
 - (C);
 - (D);
 - (E);
 - (F).
- Die Substanz (E):
 - hat schwach basischen Charakter;
 - hat stark sauren Charakter;
 - ist in wässriger Lösung vollständig ionisiert;
 - kann mit der Substanz (F) neutralisiert werden.
- Wahr über die Substanz (B) ist, dass sie:
 - verbraucht wird, wenn der Bleiakкумулятор funktioniert;
 - entsteht, wenn der Bleiakкумулятор funktioniert;
 - verbraucht wird, wenn die Daniellzelle funktioniert;
 - entsteht, wenn die Daniellzelle funktioniert.
- Eine wässrige Lösung des Stoffes (F), in welcher die molare Konzentration der Hydroxidionen $10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ist, hat:
 - $\text{pH} = 1$;
 - $\text{pH} = 13$;
 - $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;
 - $[\text{H}_3\text{O}^+] = 13 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- In 2 Mol der Verbindung (B), sind:
 - 8 g Sauerstoff;
 - 8 g Schwefel;
 - 64 g Sauerstoff;
 - 64 g Schwefel.

30 Puncte

THEMA B.

Lest folgende Aussagen. Wenn ihr meint die Aussage sei richtig, so schreibt auf das Prüfungsblatt die Zahl der Aussage und den Buchstaben W, wenn ihr aber meint, die Aussage wäre falsch, so schreibt auf das Prüfungsblatt neben die Zahl der Aussage den Buchstaben F.

- Die Atome beteiligen sich mit den Elektronen ihrer letzten Schale an der Bildung chemischer Bindungen.
- Die Spinbewegung ist die Drehung der Elektronen um den Kern.
- Die Natriumchloridkristalle brechen bei Schlag.
- Die Salzsäure ist in wässriger Lösung vollständig ionisiert.
- Ein galvanisches Element verwandelt elektrische Energie in chemische Energie.

10 Puncte

THEMA II**(25 Punkte)****THEMA C**

1. Das Atom eines chemischen Elements hat die Kernladung + 14 und seine Neutronenanzahl ist gleich mit der Elektronenanzahl. Bestimmt die Massenzahl dieses Atoms. **3 Punkte**
2. a. Schreibt die Elektronenkonfiguration des Atoms des Elementes (E), das 11 Elektronen auf p Orbitalen hat. **4 Punkte**
b. Nennt den Platz im Periodensystem (Gruppe, Periode) für das Element (E).
3. a. Modelliert den Ionisierungsvorgang des Magnesiumatoms, wobei ihr das Symbol des Elementes verwendet und die Elektronen durch Punkte darstellt. **3 Punkte**
b. Bestimmt den elektrochemischen Charakter des Magnesiums.
4. Modelliert die Bildung der chemischen Bindung im Wasserstoffmolekül, indem ihr das Symbol des Wasserstoffs verwendet und die Elektronen durch Punkte darstellt. **2 Punkte**
5. Berechnet die prozentuale Massenkonzentration der Lösung, die durch die Auflösung von 0,5 Mol Natriumhydroxid in 300 g Wasser entsteht. **3 Punkte**

THEMA D.

1. Chlor kann im Labor aus Natriumchlorid erhalten werden. Die Gleichung der chemischen Reaktion ist:
$$\dots \text{MnO}_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \text{NaCl} \rightarrow \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{Cl}_2 + \dots \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$

a. Schreibt die Gleichungen des Oxydations- bzw. Reduktionsvorgangs aus dieser Reaktion. **3 Punkte**
b. Nennt die Rolle des Natriumchlorids (Oxydationsmittel/ Reduktionsmittel). **1 Punkt**
2. Bestimmt die stöchiometrischen Koeffizienten für die Reaktionsgleichung von **Punkt 1.**
3. a. Schreibt die Gleichung der chemischen Reaktion des Natriums mit Wasser. **6 Punkte**
b. Eine Natriumprobe wird in ein Gefäß mit Wasser gegeben. Von dem entstandenen Gas verliert man 10%, während das aufgefangene Gasvolumen 4,032 L beträgt, gemessen unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen. Berechnet die verwendete Natriummasse, in Gramm.

THEMA III**(25 Punkte)****THEMA E.**

1. a. Berechnet die molare Standardbildungsenthalpie des Magnesiumnitrats auf Grund der folgenden thermochemischen Reaktionsgleichung:
$$2\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s}) + 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}), \Delta_r H^\circ = + 511 \text{ kJ}.$$

Verwendet die molaren Standardbildungsenthalpien: $\Delta_f H^\circ_{\text{NO}_2(\text{g})} = 33,2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{MgO}(\text{s})} = - 601,6 \text{ kJ/mol}$. **3 Punkte**
b. Nennt die Art der Reaktion in Bezug auf die Reaktionsenthalpie, $\Delta_r H^\circ$.
2. Berechnet die ausgetauschte Wärme, in Kilojoule, im Bildungsvorgang von 0,2 Mol Magnesiumoxid. Verwendet dazu die Informationen von **Punkt 1.a.** **2 Punkte**
3. Berechnet in Kilojoule, die benötigte Wärme, um 25 kg Wasser von 15 °C auf 19 °C zu erwärmen. Man nimmt an, dass keine Wärmeverluste stattfinden. **3 Punkte**
4. Wendet das Hess'sche Gesetz an, um die Reaktionsenthalpie der folgenden Reaktion zu berechnen:
$$2\text{B}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{H}_6(\text{g}), \Delta_r H^\circ$$

Verwendet dazu die Enthalpien der unten angegebenen thermochemischen Gleichungen:
(1) $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta_r H_1^\circ$
(2) $2\text{B}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3(\text{s})$ $\Delta_r H_2^\circ$
(3) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta_r H_3^\circ$. **4 Punkte**
5. a. Verwendet die thermochemische Gleichung der Hydrogenierungsreaktion des Ethins um Ethan zu erhalten:
$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}), \Delta_r H < 0$$

Schreibt die mathematische Beziehung zwischen den molaren Standardbildungsenthalpien der beiden Kohlenwasserstoffe. **3 Punkte**
b. Bestimmt welche von den beiden Kohlenwasserstoffen stabiler ist.

THEMA F.

1. Die Gleichung der chemischen Reaktion, zur Erkennung der Chloridionen aus einer Lösung, mit Hilfe des Silbernitrats ist:
$$\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}).$$
 Gebt an, ob die Reaktion langsam oder schnell ist. **1 Punkt**
 2. Für die Reaktion $\text{A} \rightarrow \text{Produkte}$ hat man festgestellt, dass die Geschwindigkeit sich vervierfacht, wenn die Konzentration des Reaktanten (A) verdoppelt wird. Bestimmt die Reaktionsordnung. **3 Punkte**
 3. a. Berechnet, in Liter, das Volumen, welches von 3,2 g Sauerstoff bei 127°C und 4 atm eingenommen wird. **6 Punkte**
b. Berechnet, in Gramm, die Wassermasse, die $9,033 \cdot 10^{23}$ Moleküle enthält.
- Atomzahlen:** H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17. $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
- Atommassen:** H- 1; O- 16; Na-23; S- 32. **Molares Volumen (normale Bedingungen):** $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Zahl von Avogadro:** $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. **Molare Gaskonstante:** $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.