

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 6

- 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 die Aussage wahr ist, schreibt neben der Zahl der Aufgabe den Buchstaben W. Wenn ihr der Meinung seid, dass die Aufgabe falsch ist, schreibt neben der Zahl der Aufgabe den Buchstaben F.

1. Das Atom $^{40}_{20}\text{Ca}$ hat im Kern eine doppelte Anzahl von Neutronen in Vergleich zu der Anzahl der Protonen.
2. Chlor hat einen ausgeprägteren nichtmetallischen Charakter als Brom.
3. Eine Lösung, in der die Konzentration der Hydroniumionen größer als die Konzentration der Hydroxidionen ist, hat einen sauren Charakter.
4. In einer endothermen Reaktion ist die Enthalpie der Reaktanten kleiner als die Enthalpie der Reaktionsprodukte.
5. Bei der Auflösung des Ammoniaks im Wasser bildet sich eine Lösung mit dem $\text{pH} < 7$.

10 Puncte

Thema B.

Für jede der folgenden Aufgaben schreibt auf das Prüfungsblatt die Zahl der Aufgabe und den Buchstaben, der der richtigen Antwort entspricht. Jede Aufgabe hat eine einzige richtige Antwort.

1. Über das chemische Element dessen Atome 11 Protonen im Kern haben, wird folgende Wahrheit behaupten:
 - a. seine Atome bilden negative Ionen;
 - b. hat elektronegativen Charakter;
 - c. seine Ionen haben eine Elektronenkonfiguration des Argons;
 - d. gehört zum Block s der Elemente.
2. Die Reihe, die nur chemische Teilchen mit basischen Charakter enthält, ist:
 - a. HCO_3^- , Cl^- , H_3O^+ ;
 - b. HCl , NH_4^+ , CO_3^{2-} ;
 - c. $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NH_3 , NaOH ;
 - d. HCl , H_3O^+ , NH_4^+ .
3. Das Rosten des Eisens ist ein Vorgang, der:
 - a. zu der Bildung einer Schutzschicht aus Oxiden führt;
 - b. mit Elektronentransfer stattfindet;
 - c. mit Protonentransfer stattfindet;
 - d. mit großer Geschwindigkeit stattfindet.
4. Es sei folgendes Reaktionsschema:
$$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{A} + \text{B}\uparrow$$
$$\text{Cl}_2 + \text{B} \rightarrow 2\text{D}$$

Über die Stoffe die im Reaktionsschema mit Buchstaben notiert sind, wird folgende wahre Aussage angegeben:

- a. der Stoff A ist eine schwache Base;
 - b. der Stoff B ist ein zusammengesetzter Stoff;
 - c. der Stoff A ist unlöslich im Wasser;
 - d. der Stoff D ist eine starke Säure.
5. Die Gleichung des Oxidationsvorgangs, der an einer der Elektrode des Bleiakkumulators stattfindet, ist:
- a. $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$;
 - b. $\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 - c. $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$;
 - d. $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$.

10 Puncte

Thema C.

Schreibt auf das Prüfungsblatt die Ziffer aus der Spalte A für die Stoffklasse der Substanz, neben dem Buchstaben aus der Spalte B, der der Benennung entspricht. Jeder Ziffer aus der Spalte A entspricht nur ein einziger Buchstabe aus der Spalte B.

A	B
1. starke Base	a. Ammoniak
2. saures Oxid	b. Magnesiumoxid
3. schwache Base	c. Zyansäure
4. schwache Säure	d. Salzsäure
5. basisches Oxid	e. Natriumhydroxid
	f. Kohlendioxid

10 Puncte

Atomzahlen: Cl- 17; Ar- 18; Br- 35.

THEMA II

(30 Punkte)

Thema D.

1. Ein Atom hat die Kernladung +53. Wenn man weiß, dass es im Kern um 21 Neutronen mehr als die Anzahl der Protonen hat, berechnet die Massenzahl dieses Atoms. **3 Punkte**
2. a. Schreibt die Elektronenkonfiguration des Atoms für das Element (E), das in der Elektronenhülle 3 s Orbitale hat, wobei eines monoelektronisch ist. **4 Punkte**
b. Schreibt den Platz (Gruppe, Periode) im Periodensystem für das Element (E).
3. a. Modelliert den Ionisierungsvorgang des Schwefelatoms, wobei ihr das Symbol des chemischen Elementes verwendet und die Elektronen durch Punkte darstellt. **3 Punkte**
b. Schreibt den elektrochemischen Charakter des Schwefels.
4. Modelliert die Bildung der chemischen Bindungen aus dem Ammoniumion, wobei ihr das Symbol des chemischen Elementes verwendet und die Elektronen durch Punkte darstellt. **3 Punkte**
5. Schreibt zwei Verwendungen des Natriumchlorids. **2 Punkte**

Thema E.

1. In ein Reagenzglas werden ein paar Milliliter einer angesäuerten Eisen-(II) sulfat Lösung eingefügt, danach wird ein Milliliter Natriumnitritlösung hinzugefügt. Die Reaktionsgleichung, die stattfindet, ist:
$$\dots \text{NaNO}_2 + \dots \text{FeSO}_4 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{NO} + \dots \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - a. Schreibt die Gleichungen des Oxidationsvorgangs beziehungsweise des Reduktionsvorgangs, die bei dieser Reaktion stattfinden. **3 Punkte**
 - b. Schreibt die chemische Formel des Stoffes, der die Rolle des Oxydationsmittels spielt. **1 Punkt**
2. Schreibt die stöchiometrischen Koeffizienten der Reaktionsgleichung vom Punkt 1. **5 Punkte**
3. Über eine Kaliumhydroxidlösung (S_1), der prozentualen Massenkonzentration 20%, wird eine Menge Kaliumhydroxid hinzugefügt. Man erhält 560 g Natriumhydroxidlösung (S_2), der prozentualen Massenkonzentration 40%. Berechnet die Masse der Lösung (S_1), in Gramm ausgedrückt. **4 Punkte**
4. a. Schreibt die Reaktionsgleichung zwischen Zink und Salzsäure. **2 Punkte**
b. Zink wird mit einer Salzsäurelösung behandelt. In Folge der Reaktion bildeten sich 0,2 Mol Salz. Wenn man weiß, dass 16,25 g Zink verwendet wurden, berechnet die Ausbeute der Reaktion.
5. Schreibt die Gleichung der Gesamtreaktion, die während dem Funktionieren der Daniell Zelle stattfindet.

Atomzahlen: H- 1; N- 7; S- 16.
Atommassen: Zn- 65.

THEMA III

(30 Puncte)

Thema F.

1. Um in der Industrie Kupfer zu erhalten, wird Kupfer(II) sulfid "geröstet", das aus Erze gewonnen wird. Die thermochemische Gleichung der Reaktion, die stattfindet, ist:



a. Schreibt den Wert der Enthalpieänderung der Reaktion, in Kilojoule ausgedrückt.

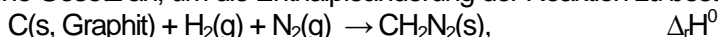
b. Schreibt die Art der Reaktion, wobei ihr den Wärmeaustausch mit der Umwelt in Betracht zieht.

c. Berechnet die molare Standardbildungsenthalpie des Kupfer(II) sulfids $\Delta_f H^\circ_{\text{CuS(s)}}$, wobei ihr die molaren Standardbildungsenthalpien verwendet $\Delta_f H^\circ_{\text{CuO(s)}} = -157,3 \text{ kJ/Mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{SO}_2\text{(g)}} = -296,8 \text{ kJ/Mol}$. **5 Puncte**

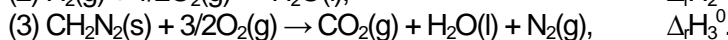
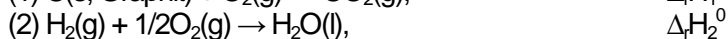
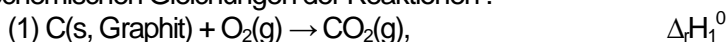
2. Berechnet die nötige Wärme, zum "Rösten" von 19,2 g Kupfer(II) sulfid, in Kilojoule ausgedrückt, wobei ihr die Reaktionsgleichung vom Punkt 1 beachtet. **2 Puncte**

3. Durch das Verbrennen eines Brennstoffs wird 4180 kJ freigelassen, Wärme, die verbraucht wird, um die Temperatur einer Wassermasse m um 20°C zu steigern. Berechnet die Wassermasse m in Kilogramm ausgedrückt. Man nimmt an, dass keine Wärmeverluste stattfinden. **2 Puncte**

4. Wendet das Hess'sche Gesetz an, um die Enthalpieänderung der Reaktion zu bestimmen:

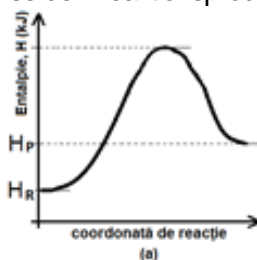


anhand folgender thermochemischen Gleichungen der Reaktionen:



4 Puncte

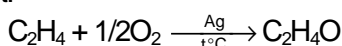
5. Im folgenden Schaubild ist die Enthalpieänderung einer chemischen Reaktion dargestellt, wobei H_R und H_P die Enthalpie der Reaktanten beziehungsweise der Reaktionsprodukte darstellt.



Verwendet Informationen vom Schaubild, um die Art der Reaktion zu bestimmen, wobei ihr den Wärmeaustausch mit der Umwelt beachtet. **2 Puncte**

Thema G.

1. Ethen wird in Gegenwart des Silbers, bei hoher Temperatur oxydiert. Die Gleichung der stattgefundenen chemischen Reaktion ist:



Nennt die Rolle des Silbers in dieser Reaktion. **1 Punct**

2. Ein äquimolares Gemenge aus Sauerstoff und Stickstoff besetzt ein Volumen von 41 L, gemessen bei 37°C und 3,1 atm. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Sauerstoffmasse aus diesem Gemenge. **3 Puncte**

3. Eine Natriumhydroxidlösung mit dem $\text{pH} = 12$, hat das Volumen 200 mL. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Natriumhydroxidmasse. **3 Puncte**

4. a. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Wassermasse, die dieselbe Menge Sauerstoff enthält, wie jene aus 15 Mol Kohlendioxid.

b. Berechnet die Anzahl der Moleküle aus 26,88 L Salzsäure, gemessen unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen. **4 Puncte**

5. a. Berechnet die Geschwindigkeitskonstante für eine Reaktion 2. Ordnung, von der Art: $2\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{D}$, wenn für die Konzentration des Reaktanten $0,2 \text{ Mol}\cdot\text{L}^{-1}$, die Reaktionsgeschwindigkeit gleich $5\cdot 10^{-7} \text{ Mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ist.

b. Schreibt die mathematische Beziehung zwischen der mittleren Geschwindigkeit mit welcher der Reaktant (A) verbraucht wird und der mittleren Geschwindigkeit mit welcher das Reaktionsprodukt (B) entsteht. **4 Puncte**

Atommassen: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cu- 64.

Spezifische Wärme des Wassers: $c_{\text{apã}} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

Zahl von Avogadro: $N_A = 6,022\cdot 10^{23} \text{ Mol}^{-1}$.

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