

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLĂR JUDEȚEAN IAȘI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
EDIȚIA a XLVIII-a
IAȘI, 6 - 13 APRILIE 2014

Theoretische Probe
VIII. Klasse

Thema I

(20 Punkte)

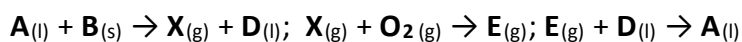
Für die nächsten 10 Fragen ist nur eine Antwort richtig. Bezeichne auf dem Arbeitsblatt die richtige Antwort mit **X**. **Es werden keine Änderungen und Verbesserungen am Arbeitsblatt angenommen.**

- Ein Metallcarbonat charakterisiert durch dass Massenverhältnis **M:C:O=16:3:12** ist :
 - Natriumcarbonat
 - Calciumcarbonat
 - Natriumhydrogencarbonat
 - Kupfercarbonat
 - Magnesiumcarbonat.
- In welchem Massenverhältnis sollen die Lösungen der Stickstoffsäuren mit Konzentrationen **24%** und **72%** gemischt werden, um eine **28,8%**-ige Lösung zu erhalten?
 - 7/3
 - 10/1;
 - 3/7;
 - 9/2;
 - 9/1.
- Die relative Atommasse des chemischen Elementes Brom ist **79,92**. In der Natur finden wir Brom als ein Gemisch von zwei Isotopen mit den Massenzahlen **79** bzw. **81**. Die prozentuale Zusammensetzung der Isotope des Elementes ist:
 - 54% ^{81}Br und 46% ^{79}Br ;
 - 60% ^{81}Br und 40% ^{79}Br ;
 - 40% ^{81}Br und 60% ^{79}Br ;
 - 80% ^{81}Br und 20% ^{79}Br ;
 - 46% ^{81}Br und 54% ^{79}Br .
- Die Zusammensetzung einer Verbindung, ausgedrückt in Massenprozent ist **58,98% Na, 35,9% N, 5,12% H**. Die Bruttoformel ist:
 - NaNH_2 ;
 - NaN_2H_3 ;
 - $\text{Na}_2\text{N}_2\text{H}_2$;
 - $\text{Na}_3\text{N}_2\text{H}$;
 - NaN_3H .

5. Durch die thermische Zersetzung von **0,100 g** Calciumcarbonat, welches nichtflüchtige Fremdstoffe enthält, ist der prozentuale Massenverlust von **35,2%**. Welche ist die Reinheit des Carbonates?

- a. 75%;
- b. 80%;
- c. 60%;
- d. 85%;
- e. 90%.

6. Gegeben ist das Schema:



Die Stoffe **A, B, X, D, E** sind:

- a. H_2SO_4 , S, SO_2 , H_2O , SO_3 ;
- b. H_2SO_4 , C, SO_2 , H_2O , SO_3 ;
- c. HNO_3 , C, NO, H_2O , NO_2 ;
- d. HNO_3 , S, NO, SO_2 , NO_2 ;
- e. HNO_3 , Cu, NO, H_2O , NO_2 .

7. Bestimme die Reaktionspartner und Reaktionsbedingungen für folgende Reihe Stoffänderungen:



- a. (1) HCl (g); (2) verdünnte H_2SO_4 Lösung, bei Zimmertemperatur;
- b. (1) HCl (aq); (2) konzentrierte H_2SO_4 Lösung, bei Zimmertemperatur;
- c. (1) Cl_2 (g); (2) konzentrierte H_2SO_4 Lösung, bei Wärme;
- d. (1) Cl_2 (g); (2) verdünnte H_2SO_4 Lösung, bei Wärme;
- e. (1) CuCl_2 (s); (2) K_2SO_4 (s), bei Wärme.

8. Eine Na_2CO_3 Lösung wird in Überschuss zu einer der folgenden Lösungen hinzugefügt:

(1) CaCl_2 ; **(2)** CuSO_4 ; **(3)** $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; **(4)** $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; **(5)** BaCl_2 .

Für welchen Fall ist der erhaltene Niederschlag ein Hydroxid?

- a. 1,2,3;
- b. 3,4;
- c. 2,3,4;
- d. 1,3,4;
- e. 1,2,5.

9. Durch die thermische Zersetzung von **0,292 g** $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ rein, ist die Masse der Reststoffe, nach der Röstung bei 600°C , wenn folgende Reaktion stattfindet: $\text{CaC}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO} \uparrow$, gleich mit **0,228 g**. Welche ist die Ausbeute der thermischen Zersetzung?

- a. 50%;
- b. 60%;
- c. 75%;
- d. 80%;
- e. 85%.

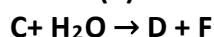
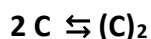
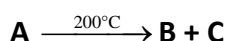
10. Welche Menge Kupfer enthält 1 g Elektronen, wenn die Masse eines Elektrons gleich mit $1/1840$ Atommasseneinheiten ist?

- a. 64 kg;
- b. $3,2 \cdot 10^{23}$ kg;
- c. 4,06 kg;
- d. 12,8 kg;
- e. $3,2 \cdot 10^3$ kg.

Thema II

(25 Punkte)

A. Zwischen den Stoffen **A, B, C, D, E, F** și **G** finden folgende Umwandlungen statt:



Zu diesen Stoffen ist folgendes bekannt:

- Farben: A – rosa, B – braun, C – gelb-braunes Gas, E – weiß, G – violett, $(\text{C})_2$ – farbloses Gas;
- E ist ein Düngemittel;
- die Stoffe A, E, F, G sind wasserlöslich;
- die Lösungen der Stoffe D und F färben den Lackmus rot.

Identifiziere die Stoffe A – G und schreibe die Reaktionsgleichungen.

B. Eine bestimmte Salzmenge mit der Formel $\text{MgCO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ wird bei 1000°C geröstet bis die Entweichung des Gases endet. Das entwichene Gas wird abwechselnd über ein Gefäß mit Schwefelsäure und anschließend, ein Gefäß mit Kalkmilch geleitet. Als Folge ist die Masse des ersten Gefäßes um 1,8 g gestiegen und im zweiten Gefäß haben sich 2,00 g Niederschlag abgesetzt.

1. Schreibe die chemischen Reaktionsgleichungen der Vorgänge.
2. Bestimme die Formel des Kristallhydrates.
3. Bestimme die Masse des Anfangssalzes.

Thema III

(25 Punkte)

A. **4,72 g** Gemisch gebildet aus Eisen metallisch, Eisenzweioxid und Eisendreioxid frisch erzeugt werden mit Wasserstoff, bei Wärme, behandelt. Nach Beendigung des Vorgangs entstehen **3,92 g** metallisches Eisen und **0,9 g** Wasser. Wenn das gleiche Anfangsgemisch mit einer Kupfersulfatlösung behandelt wird, bleibt die Masse der festen Probe, nach Trennung und Abtrocknung im Exsikkator gleich mit **4,96 g**.

- a. Schreibe die entsprechenden Reaktionsgleichungen.
- b. Bestimme das Volumen der **7,3%** -igen **HCl** Lösung ($\rho = 1,03 \text{ g/cm}^3$) notwendig für die vollständige Reaktion des Anfangsgemisches (**4,72 g**).
- c. Berechne das während dem Auflösen entwichene Gasvolumen, wenn der Vorgang in einem offenen System stattfindet.

- B. Eine Masse m Natriumiodid mit Natriumbromid als Fremdstoff wird in Wasser aufgelöst und weiter mit Brom stoächiometrisch behandelt, verdunstet und der feste Reststoff abgetrocknet. Die Masse (m_1) des Reststoffes ist um Δm g kleiner als die Masse der Anfangsprobe. Das Produkt wird erneut in Wasser aufgelöst und in der Lösung wird Chlor stoächiometrisch geblasen. Die Lösung wird verdunstet, der Reststoff abgetrocknet und abgewogen. Die Masse m_2 dieses Reststoffes ist um das gleiche Δm g kleiner als die Masse des Reststoffes m_1 .
- Schreibe die Gleichungen der Vorgänge.
 - Wenn alle Vorgänge quantitativ stattfinden, berechne den prozentualen **NaBr** Gehalt in der verschmutzten **NaI** Probe.

Thema IV

(30 de puncte)

Durch Rösten von **6,38 g** eines weißen Stoffes **A** entsteht ein Gasgemisch gebildet aus den Stoffen **X** und **Y** mit Dichte **2,902 g/L** (n.B.) und **2,48 g** fester Stoff **Z** (**Reaktion 1**). Stoff **Z**, ein Metalloxid wird in ein **500 mL** Glaskolben gestellt und bis zum Zeichen mit destilliertem Wasser versetzt. (**Reaktion 2** – zwischen Stoff **Z** und Wasser findet in einem Molverhältnis von **1:1** statt). **10 mL** der erhaltenen Lösung werden mit **16 mL HCl** Lösung mit einer Konzentration von **0,1 mol/L** titriert (**Reaktion 3**). Das Gasgemisch gebildet aus den Stoffen **X** und **Y** wird mit metallischem Kupfer erwärmt, wobei das Gas **X** zu einer binären Verbindung mit **80% Cu** (**Reaktion 4**) reagiert und **0,448 L** (n.B.) **Y** übrig bleiben.

- Bestimme durch Berechnungen, die Stoffe **A,X,Y,Z** .
- Schreibe die Reaktionsgleichungen 1-4.

Gegeben sind die Atommassen:

H – 1, C – 12, N – 14, O – 16, Ne – 20, Na – 23, Mg – 24, Al – 27, S – 32, Cl – 35,5, K – 39, Ca – 40, Cr – 52, Mn – 55, Fe – 56, Ni – 59, Co – 59, Cu – 64, Br – 80, Kr – 84, Ag – 108, Cd – 112, I – 127, Xe – 131, Ba – 137, Hg – 201, Pb – 207;

Für Cu Z ist 29

Avogadrosche Zahl $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Molarvolumen $V_\mu = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

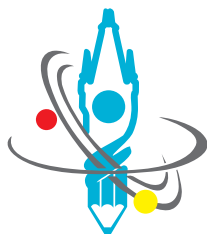
Bemerkung: Arbeitszeit 3 Stunden.

Comisia Centrală a Olimpiadei

Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLĂR JUDEȚEAN IAȘI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
EDIȚIA a XLVIII-a
IAȘI, 6 - 13 APRILIE 2014

Barem de evaluare și de notare
Proba teoretică
Clasa a VIII-a

Subiectul I (20 de puncte)

| | a | b | c | d | e |
|----|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | X | |
| 2 | | | | | X |
| 3 | | | | | X |
| 4 | X | | | | |
| 5 | | X | | | |
| 6 | X | | | | |
| 7 | | | X | | |
| 8 | | X | | | |
| 9 | X | | | | |
| 10 | | | X | | |

2 x 10 puncte

Subiectul al II-lea (25 de puncte)

- A. a. identificarea substantelor 4 puncte (0,5 x 8)
b. scrierea ecuatiilor chimice 10 puncte (2 x 5)
- B. a. Scrierea ecuatiilor chimice 4 puncte (2 x 2)
b. Formula cristalohidratului $MgCO_3 \cdot 5 H_2O$ 3,5 puncte
c. Masa de sare 3,48 g 3,5 puncte

Subiectul al III-lea (25 de puncte)

- A. a. Scrierea ecuatiilor chimice 6 puncte (1 x 6)
- b. Determinarea volumului de solutie de HCl 3 puncte
 $V = 77,67 \text{ mL}$
- c. Determinarea volumului de gaz 1 punct
 $V = 0,672 \text{ L}$
- B. a. Scrierea ecuatiilor proceselor ce au loc 6 puncte (2 x 3)
b. $NaBr = 3,7\%$ 9 puncte

Subiectul al IV-lea (30 de puncte)

- a. determinarea prin calcul a substantelor A, X, Y si Z
A este Na_4XeO_6 4 puncte
X este O_2 4 puncte
Y este Xe 7 puncte
Z este Na_2O 7 puncte
- b. Scrierea ecuatiilor chimice 8 puncte (4 x 2)