

Apáczai Műveltségi Verseny 2012. (természettudományi kategória)

MEGOLDÁSOK

I. FELADAT:

1. a, O₂ b, exoterm c, magnézium-oxid, MgO
 d, magnéziumion, Mg²⁺ és oxidion, O²⁻ (minden információ 1 pont) 8 pont

2. $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$ (vagy: $2 \text{ Al} + 1,5 \text{ O}_2 = \text{Al}_2\text{O}_3$) (Al₂O₃ képlete, rendezett egyenlet) 2 pont

3. 1-3 egyenlet 2 pont, 4. 3 pont (végtermékek képlet és rendezés) 9 pont

$2 \text{ C}_2\text{H}_6 + 7 \text{ O}_2 = 4 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ (vagy: $\text{C}_2\text{H}_6 + 3,5 \text{ O}_2 = 2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$)

$2 \text{ CH}_4\text{O} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$ (vagy: $\text{CH}_4\text{O} + 1,5 \text{ O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$)

$\text{CH}_4\text{S} + 3 \text{ O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

$4 \text{ C}_2\text{H}_7\text{N} + 15 \text{ O}_2 = 8 \text{ CO}_2 + 14 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ N}_2$ (vagy: $2 \text{ C}_2\text{H}_7\text{N} + 7,5 \text{ O}_2 = 4 \text{ CO}_2 + 7 \text{ H}_2\text{O} + \text{N}_2$)

4. Az a és b vegyület képlete 2 pont, a c, a számítás menetével 3 pont 7 pont

a, C₂H₄ b, C₃H₈ c, C₂H₄O₂

d, CSN₂H₄

$$\frac{100}{76} = 1,316 \text{ mol} \quad \text{C: } \frac{57,9 : 44}{1,316} = 1 \quad \text{S: } \frac{84,2 : 64}{1,316} = 1 \quad \text{N: } \frac{36,8 : 14}{1,316} = 2 \quad \text{H: } \frac{47,4 : 18}{1,316} \cdot 2 = 4$$

II. FELADAT:

1. I₂ 3. HCl 5. S²⁻ 7. H₃O⁺ 9. O²⁻ 10 pont
 2. N, 4. Ca 6. OH⁻ 8. Na 10. Cu²⁺

III. FELADAT: VASVEGYÜLETEK

A: FeCl₂ B: FeCl₃ C: Fe₂O₃ 3 pont

Minden egyenlet 2 pont (anyagok képlete, rendezés) 8 pont

1. reakció: $\text{Fe} + 2 \text{ HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

2. reakció: $2 \text{ FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{ FeCl}_3$ (vagy: $\text{FeCl}_2 + 0,5 \text{ Cl}_2 = \text{FeCl}_3$)

3. reakció: $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$ (vagy: $2 \text{ Fe} + 1,5 \text{ O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3$)

4. reakció: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{ HCl} = 2 \text{ FeCl}_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$

IV. FELADAT

a, $2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ (anyagok képlete, rendezés) 13 pont
 2 pont)

b, $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$

$n(\text{NaOH}) = 60/40 = 1,5 \text{ mol}$ (1 pont)

Ebből keletkezik $1,5/2 = 0,75 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$ (1 pont)

$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ g/mol}$ (1 pont)

$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,75 \cdot 142 = 106,5 \text{ g}$ (1 pont)

c, Keletkező oldat tömege: $106,5 / 0,15 = 710 \text{ g}$ (1 pont)

A keletkező oldat kénsav tartalma: $710 \cdot 0,1 = 71 \text{ g}$ (1 pont)

A NaOH-dal reakcióba lépő kénsav anyagmennyisége: 0,75 mol (1 pont)

$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$

$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,75 \cdot 98 = 73,5 \text{ g}$ (1 pont)

Kénsav-oldat kénsav tartalma: $71 + 73,5 = 144,5 \text{ g}$ (1 pont)

Kiindulási kénsav oldat tömege: $710 - 60 = 650 \text{ g}$ (1 pont)

Kénsavoldat töménysége: $(144,5/650) \cdot 100 = 22,2\%$ (1 pont)