

**МОМН, XLV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА
ОКОЛНАТА СРЕДА – 2013 година**

*Национален кръг, 29 – 30 март
Учебно съдържание VIII клас*

Примерни решения и оценка на задачите

Важно за проверителите! Освен представените примерни решения, за вярно се приема и всяко друго решение, което е логично обосновано и води до същия (цифров или фактологичен) резултат.

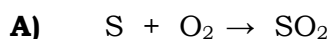
При непълни отговори (например неизравнени уравнения) могат да се присъждат и по-малко от предвидените точки.

ПЪРВА ЧАСТ (20 × 2 = 40 т.)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отговор	В	В	Г	Г	А	Г	Б	В	А	В
Задача	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Отговор	А	А	Г	Г	Б	Б	Б	А	Б	Г

ВТОРА ЧАСТ (3 × 20 = 60 т.)

ЗАДАЧА 1. (20 т.) В топлоелектрическата централа.



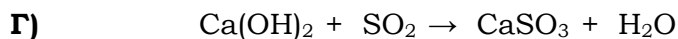
Б) $V(SO_2) = n(SO_2) \times V_m = 0,004 \cdot 100 \cdot 22,4 \cdot 10^{-3} / 32 \cdot 10^{-6} = 2,80 \cdot 10^2 =$
= 280 m³ SO₂ на ден

или

$$n(SO_2) = n(S) = m(S) / M(S) \text{ mol} = 0,004 \cdot 100 / 32 \cdot 10^{-6} = 1,25 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

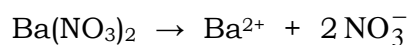
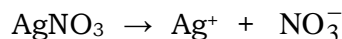
$$V(SO_2) = n(SO_2) \times V_m = 1,25 \cdot 10^4 \cdot 22,4 \cdot 10^{-3} = \mathbf{280 \text{ m}^3 \text{ SO}_2 \text{ на ден}}$$

В) киселинни дъждове и/или смог



$$n(Ca(OH)_2) = n(SO_2) = 1,25 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

$$m(Ca(OH)_2) = n(SO_2) \cdot M(Ca(OH)_2) = 1,25 \cdot 10^4 \cdot 74 \cdot 10^{-6} = \mathbf{0,925 \text{ t}}$$

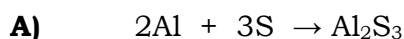
ЗАДАЧА 2. (20 т.) Разделете веществата.**А)**

$$n(\text{Ag}^+) : n(\text{Ba}^{2+}) : n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{NO}_3^-) = 1 : 1 : 1 : 6$$

$$\text{или } n(\text{положителни йони}) : n(\text{отрицателни йони}) = 1 : 2$$

Б)**Таблица 1.**

Действие	Резултат	Състав на разтвора в съда за събиране на филтрата
Към разтвора в чаша 1 се прибавя разтворът на NaCl (0,5 т.)	Получава се утайка от AgCl (1 т.)	-----
Филтруване (0,5 т.)	Отстранява се утайката от AgCl (1 т.)	Ba(NO ₃) ₂ , Al(NO ₃) ₃ и NaNO ₃ (3 x 0,5 т.)
Филтратът се излива в чаша 2 (0,5 т.)	-----	-----
Към разтвора в чаша 2 се прибавя разтворът на Na ₂ SO ₄ (1 т.)	Получава се утайка от BaSO ₄ (1 т.)	-----
Филтруване (0,5 т.)	Отстранява се утайката от BaSO ₄ (1 т.)	Al(NO ₃) ₃ и NaNO ₃ (3 x 0,5 т.)
Филтратът се излива в чаша 3 (1 т.)	разтвор Al(NO ₃) ₃ (и NaNO ₃)- приема се	-----

ЗАДАЧА 3. (20 т.) В лабораторията.

Б) $n(\text{Al}) : n(\text{S}) : n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 2 : 3 : 1$

В)

$$M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol} \quad M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol} \quad M(\text{Al}_2\text{S}_3) = 150 \text{ g/mol}$$

$$\mathbf{\Gamma 1:} \quad \frac{n(\text{S})}{n(\text{Al})} = \frac{3}{2} \quad \frac{2 \cdot m(\text{S})}{32} = \frac{3 \cdot 1,08}{27} \quad m(\text{S}) = \frac{3 \cdot 1,08 \cdot 32}{2 \cdot 27} = 1,92 \text{ g}$$

$$\frac{n(\text{Al}_2\text{S}_3)}{n(\text{Al})} = \frac{1}{2} \quad m(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{m(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}_2\text{S}_3)}{2 \cdot M(\text{Al})} = \frac{1,08 \cdot 150}{2 \cdot 27} = 3,00 \text{ g}$$

$$\mathbf{\Gamma 2:} \quad n(\text{Al}) = \frac{3,24}{27} = 0,12 \text{ mol} \quad n(\text{S}) = \frac{7,00}{32} = 0,22 \text{ mol} \quad \frac{n(\text{S})}{n(\text{Al})} = \frac{3}{2},$$

следователно, S е в излишък и $m(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}_2\text{S}_3)}{2} = \frac{0,12 \cdot 150}{2} = 9,00 \text{ g}$

$$\mathbf{\Gamma 3:} \quad n(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{15}{150} = 0,1 \text{ mol} \quad \frac{n(\text{S})}{n(\text{Al}_2\text{S}_3)} = \frac{3}{1} \quad m(\text{S}) = \frac{3 \cdot m(\text{Al}_2\text{S}_3) \cdot m(\text{S})}{M(\text{Al}_2\text{S}_3)} = 9,60 \text{ g}$$

Г)

$$Q = n(\text{Al}_2\text{S}_3) \cdot 724$$

$$Q_1 = (3/150) \cdot 724 = 14,5 \text{ kJ} \quad Q_2 = (9/150) \cdot 724 = 43,4 \text{ kJ} \quad Q_3 = (15/150) \cdot 724 = 72,4 \text{ kJ}$$

Таблица 2. Отговори В) и Г)

Група	$m(\text{Al}), \text{ g}$	$m(\text{S}), \text{ g}$	$m(\text{Al}_2\text{S}_3), \text{ g}$	$Q, \text{ kJ}$	
Г1	1,08	1,92	3,00	14,5	
Г2	3,24	7,00	9,00	43,4	
Г3	6,00	9,60	15,00	72,4	