

- za obliczenie liczby moli substancji w każdym z roztworów 2 x 1 pkt = 2 pkt.

$$H_2SO_4: \quad n = c_m \cdot V = 0,2 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \text{ mol/dm}^3 = 0,04 \text{ mol}$$

$$HNO_3: \quad n = 0,2 \text{ dm}^3 \cdot 0,5 \text{ mol/dm}^3 = 0,1 \text{ mol}$$

- za obliczenie ilości substratu użytego w nadmiarze na podstawie stechiometrii reakcji

2 x 2 pkt = 4 pkt.

Zlewka I:

$$x \text{ g NaOH} \text{ ————— } 0,04 \text{ mola } H_2SO_4$$

$$80 \text{ g NaOH} \text{ ————— } 1 \text{ mol } H_2SO_4$$

$$x_1 = 3,2 \text{ g} \quad (\text{Do reakcji użyto } 2\text{g} \text{ więc NaOH jest w nadmiarze)}$$

Zlewka II:

$$x \text{ g KOH} \text{ ————— } 0,1 \text{ mola } HNO_3$$

$$56 \text{ g KOH} \text{ ————— } 1 \text{ mol } HNO_3$$

$$x_2 = 5,6 \text{ g} \quad (\text{Do reakcji użyto } 6\text{g} \text{ więc KOH jest w nadmiarze)}$$

- za podanie wzoru związku użytego w nadmiarze 2 x 1 pkt = 2 pkt.
- za podanie barwy papierka uniwersalnego 2 x 1 pkt = 2 pkt.

	Zlewka I	Zlewka II
<b>Wzór substratu użytego w nadmiarze</b>	<i>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i>	<i>KOH</i>
<b>Barwa papierka uniwersalnego</b>	<i>czerwona</i>	<i>niebieska</i> <i>(niebieskozielona, zielona)</i>

#### Zadanie 4 (4 punkty)

- za każdy prawidłowo wpisany wzór 1 punkt 4 x 1pkt = 4pkt

próbówka 1 – Na lub inny metal z grupy 1 lub 2 układu okresowego albo CaC<sub>2</sub>

probówka 2 – AgNO<sub>3</sub>

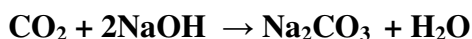
probówka 3 – HCl lub inny kwas mocniejszy od H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

probówka 4 – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> lub inny kwas mocniejszy od H<sub>2</sub>S

### Część II – 31 punktów

#### Zadanie 5 (7 punktów)

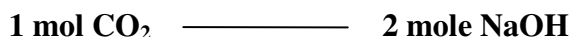
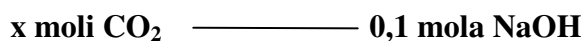
- napisanie równania reakcji zobojętnienia 1pkt



- za obliczenie liczby moli substancji w roztworze NaOH 1pkt

$$n = c_m \cdot V = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \text{ mol/dm}^3 = 0,1 \text{ mol}$$

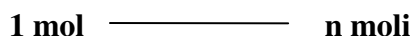
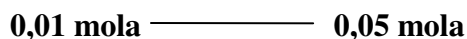
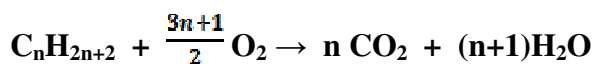
- za obliczenie liczby moli CO<sub>2</sub> na podstawie reakcji zobojętnienia 2pkt



---

$$x = 0,05 \text{ mola}$$

- za obliczenie liczby moli węgla w alkanie ( uczeń może skorzystać ze stosunku molowego reagentów bez zapisywania równania reakcji) 2pkt



---

$$n = 5$$

- za wyznaczenie wzoru alkanu: C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> 1pkt

#### Zadanie 6 (9 punktów)

- za obliczenie masy mieszaniny o podanym stosunku molowym 2pkt



$$2 \cdot 138\text{g} + 3 \cdot 100\text{g} = 576\text{g}$$

- za obliczenie składu próbki 2pkt

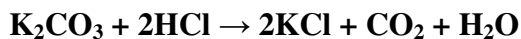
$$\begin{array}{l} 576\text{g próbki} \text{ ————— } 276\text{g K}_2\text{CO}_3 \\ 12\text{g próbki} \text{ ————— } x\text{ g K}_2\text{CO}_3 \end{array}$$

$$x = 5,75\text{ g K}_2\text{CO}_3$$

$$12\text{g} - 5,75\text{g} = 6,25\text{g CaCO}_3$$

- za obliczenie objętości wydzielonego CO<sub>2</sub> w obydwu reakcjach

2 x 2 pkt.



$$\begin{array}{l} 5,75\text{ g} \text{ ————— } x\text{ dm}^3 \\ 138\text{ g} \text{ ————— } 22,4\text{ dm}^3 \end{array}$$

$$x = 0,93\text{ dm}^3$$



$$\begin{array}{l} 6,25\text{ g} \text{ ————— } x\text{ dm}^3 \\ 100\text{ g} \text{ ————— } 22,4\text{ dm}^3 \end{array}$$

$$x = 1,4\text{ dm}^3$$

- za obliczenie łącznej objętości CO<sub>2</sub>

1 pkt

$$0,93\text{ dm}^3 + 1,4\text{ dm}^3 = 2,33\text{ dm}^3$$

### Zadanie 7 (8 punktów)

- za określenie masy powstałego CO<sub>2</sub> (5,5g) 1 pkt
- za ułożenie proporcji z uwzględnieniem stosunku molowego CH<sub>3</sub>OH do powstającego z reakcji spalania CO<sub>2</sub> ( uczeń nie musi pisać równań reakcji spalania) 2 pkt

$$\begin{array}{l} 32\text{g CH}_3\text{OH} \text{ ————— } 44\text{g CO}_2 \\ x \text{ ————— } y \end{array}$$

$$8y = 11x$$

- za ułożenie proporcji z uwzględnieniem stosunku molowego C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH do powstającego z reakcji spalania CO<sub>2</sub> ( uczeń nie musi pisać równań reakcji spalania) 2 pkt

$$\begin{array}{l} 46\text{g C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ ————— } 2 \cdot 44\text{g CO}_2 \\ (3,1 - x)\text{ g} \text{ ————— } (5,5 - y)\text{ g} \end{array}$$

$$88(3,1 - x) = 46(5,5 - y)$$

- za rozwiązanie otrzymanego układu równań

2 pkt.

$$x = 0,8\text{ g CH}_3\text{OH}$$

(uczeń może nie obliczać y, liczba ta nie jest potrzebna do rozwiązania dalszej części zadania

za obliczenie masy C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH 3,1g - 0,8g = 2,3 g

1pkt

### Zadanie 8 (7 punktów)

- za obliczenie masy roztworu 0,5 - molowego 1 pkt

$$m = d \cdot V = 200 \text{ cm}^3 \cdot 1,1 \text{ g/cm}^3 = 220 \text{ g}$$

- za obliczenie liczby moli substancji w roztworze 0,5 – molowym 1 pkt

$$n_s = c_m \cdot V = 0,5 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,2 \text{ dm}^3 = 0,1 \text{ mola NaOH}$$

- za przeliczenie liczby moli na masę 1 pkt

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol NaOH} \text{ ————— } 40\text{g} \\ 0,1 \text{ mola} \text{ ————— } x \\ \hline x_1 = 4 \text{ g NaOH} \end{array}$$

- za obliczenie masy substancji rozpuszczonej w roztworze 15% 1 pkt

$$\begin{array}{r} 300 \text{ g} \text{ ————— } 100\% \\ x_2 \text{ ————— } 15\% \\ \hline x_2 = 45 \text{ g} \end{array}$$

- za obliczenie całkowitej masy NaOH w roztworze 1 pkt

$$m_s = 4 \text{ g} + 45 \text{ g} + 30 \text{ g} = 79 \text{ g}$$

- za obliczenie całkowitej masy roztworu 1 pkt

$$m_r = 220 \text{ g} + 300 \text{ g} + 30 \text{ g} + 240 \text{ g} = 790 \text{ g}$$

- za obliczenie stężenia procentowego końcowego roztworu 1 pkt

$$\begin{array}{r} 790 \text{ g} \text{ ————— } 100\% \\ 79 \text{ g} \text{ ————— } x_3 \\ \hline x_3 = 10 \text{ \%} \end{array}$$

**Stężenie końcowego roztworu wynosi 10 %**

**Za prawidłowe rozwiązanie zadania innym sposobem uczeń otrzymuje maksymalną liczbę punktów.**

**Błąd rachunkowy** popełniony podczas rozwiązywania zadania powoduje obniżenie maksymalnej punktacji o 1 punkt w przypadku, gdy tok rozumowania i pozostałe obliczenia są prawidłowe.

Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania po prawidłowym rozwiązaniu dwóch części wynosi 60 punktów.