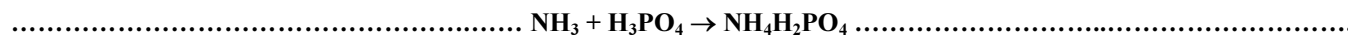


| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Zadanie 1. Nawozy (..... pkt)

a. .../2 pkt



Za poprawne zapisanie równań reakcji w formie cząsteczkowej

2 x 1 p

b. .../2 pkt

$$m_p = \frac{31}{132} \cdot 50 + \frac{31}{115} \cdot 30 = 19,83 \text{ kg}$$

$$m_N = \frac{28}{132} \cdot 50 + \frac{14}{115} \cdot 30 = 14,26 \text{ kg}$$

$$m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{19,83 \cdot 142}{2 \cdot 31} = 45,42 \text{ kg}$$

Odpowiedź: Zawartość % azotu wynosi 14% a zawartość % fosforu 45% w przeliczeniu na P_2O_5 .

Za poprawną metodę rozwiązania

1 p

Za poprawne obliczenia i wyniki końcowe z jednostką

1 p

c. .../1 pkt

$$0,4408 = \frac{18x}{137 + 18x}$$

$$0,4408 \cdot (137 + 18x) = 18x$$

$$60,3896 = 18x - 7,9344x$$

$$60,3896 = 10,0656x$$

$$x = 6$$

Odpowiedź: Wzór hydratu to $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$

Za poprawną metodę ustalenia wzoru hydratu, poprawne obliczenia i odpowiedź

1 p

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

d. .../1 pkt



Za poprawne zapisanie równania reakcji zachodzącej podczas prażenia hydratu

1 p

e. .../2 pkt

$$\text{z 10 g nawozu } m_p = \frac{3,126 \cdot 2 \cdot 31}{222} = 0,873 \text{ g co daje } 0,873 \cdot \frac{142}{62} = 1,999 \text{ g} = 2 \text{ g P}_2\text{O}_5 \text{ czyli } 20\%$$

$$\text{z 5 g nawozu } n_{\text{NH}_3} = n_{\text{N}} = \frac{479,36}{22400} = 0,0214 \text{ mol co daje } m_{\text{N}} = 0,0214 \cdot 14 = 0,2996 \text{ g} = 0,3 \text{ g czyli } 6\%$$

$$\text{z 5 g nawozu } n_{\text{K}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{KClO}_4}}{2} = \frac{4,432}{2} = 2,216 \text{ mol } m_{\text{K}_2\text{O}} = 0,016 \cdot 94 = 1,504 \text{ g czyli } 30\%$$

Odpowiedź: zawartość % azotu to 6% zawartość % fosforu to 20% (w przeliczeniu na P₂O₅), zawartość % potasu to 30% (w przeliczeniu na K₂O).

Za poprawną metodę rozwiązania

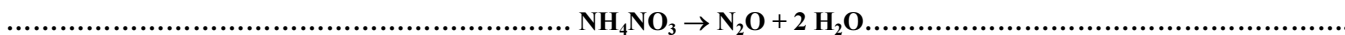
1 p

Za poprawne obliczenia i wyniki końcowe z jednostką

1 p

f. .../2 pkt

Równanie reakcji:



Za poprawne zapisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej

1 p

Wzór elektronowy cząsteczki:

Hybrydyzacja orbitali walencyjnych atomu centralnego:



..... sp.....

Za poprawne narysowanie wzoru elektronowego kreskowego cząsteczki z uwzględnieniem jej kształtu i poprawne określenie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu centralnego

1 p

Zadanie 2. Estry (..... pkt)

a. .../1 pkt

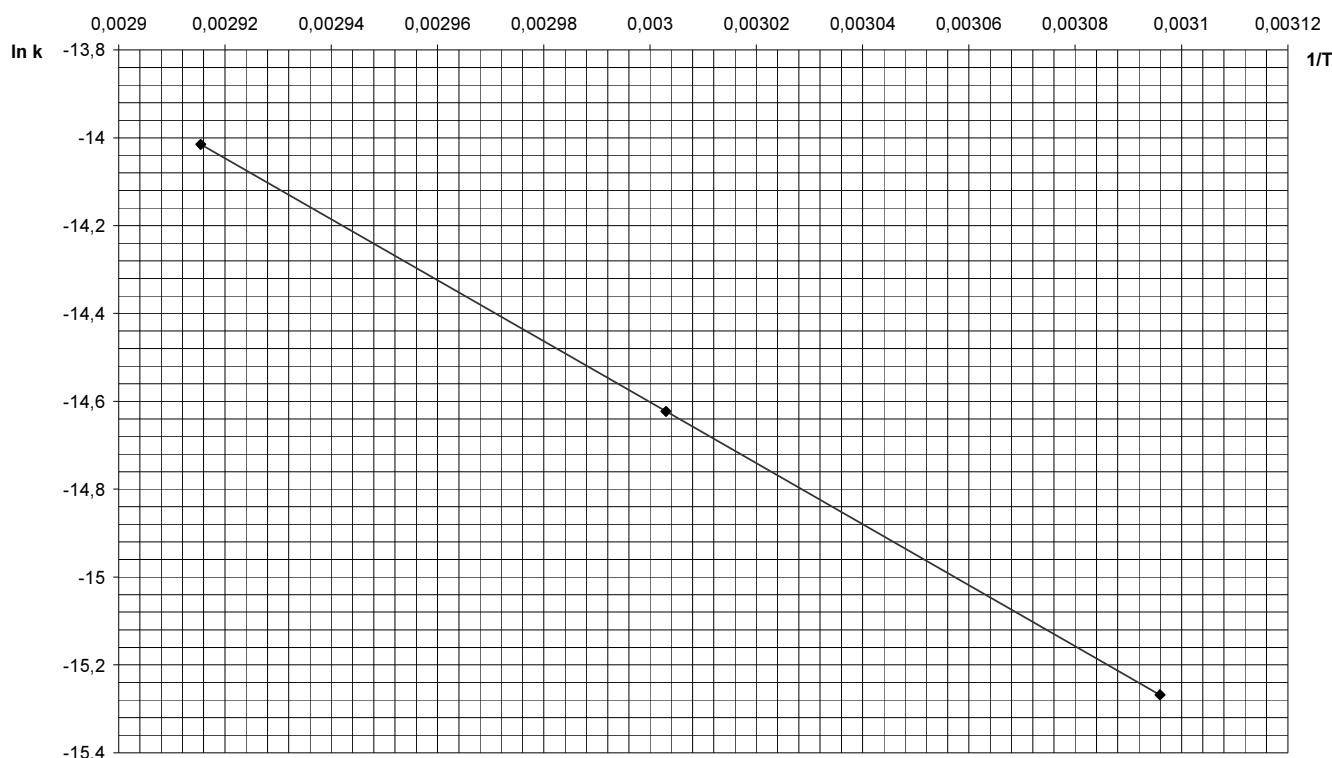
..... $V = k \cdot [\text{kwas}] \cdot [\text{alkohol}]$ lub $V = k \cdot [\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]$

Za poprawne zapisanie równania kinetycznego reakcji

1 p

b. .../1 pkt

| L.p. | 1/T | ln k |
|------|----------|-----------|
| 1. | 0,003096 | - 15,2679 |
| 2. | 0,003003 | - 14,6229 |
| 3. | 0,002915 | - 14,0152 |



Za poprawne wykonanie obliczeń i wykonanie wykresu zależności $\ln k = f(T^{-1})$

1 p

c. .../2 pkt

$$\frac{\ln k_1 - \ln k_2}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} = \frac{-15,2679 - (-14,0152)}{0,003096 - 0,002915} = \frac{-1,2527}{0,000181} = -6920,99$$

$$-\frac{E_a}{R} = -6920,99 \quad E_a = 6920,99 \cdot 8,314 = 57541 = 57,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Za poprawną metodę rozwiązania

1 p

Za poprawne obliczenia i wynik końcowy z jednostką

1 p

d. .../1 pkt

$$V = k \cdot [\text{kwas}] \cdot [\text{alkohol}]$$

$$k = \frac{V}{[\text{kwas}][\text{alkohol}]} \quad k = \frac{\text{mol} \cdot (\text{dm}^3)^2}{\text{dm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^2} = \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

Za poprawne wyprowadzenie jednostki stałej szybkości reakcji

1 p

e. .../2 pkt

$$\gamma = \frac{k_{T+10}}{k_T} = \frac{4,46 \cdot 10^{-7}}{2,34 \cdot 10^{-7}} = 1,906$$

Otrzymana wartość temperaturowego współczynnika szybkości reakcji jest zgodna z regułą van't Hoffa.

Za poprawną metodę rozwiązania

1 p

Za poprawne obliczenia i komentarz

1 p

f. .../2 pkt

$$[\text{kwas}] = \frac{15 \cdot 1,0611 \cdot 0,55}{60 \cdot (0,01 + 0,015)} = 5,84 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad [\text{alkohol}] = \frac{10 \cdot 0,845 \cdot 0,8}{46 \cdot (0,01 + 0,015)} = 5,88 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$V = k \cdot [\text{kwas}] \cdot [\text{alkohol}] = 2,34 \cdot 10^{-7} \cdot 5,84 \cdot 5,88 = 8,04 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$$

Za poprawną metodę rozwiązania

1 p

Za poprawne obliczenia i wynik z jednostką

1 p

g. .../3 pkt

$$\ln k_1 - \ln k_2 = \frac{57500}{8,314} \cdot \left(\frac{323 - 298}{323 \cdot 298} \right) = 1,7963$$

$$\ln 2,34 \cdot 10^{-7} - \ln k_2 = 1,7963 \quad \ln k_2 = -17,0642 \quad k_2 = e^{-17,0642} = 3,88 \cdot 10^{-8}$$

$$K = \frac{[\text{ester}] \cdot [\text{woda}]}{[\text{kwas}] \cdot [\text{alkohol}]} = \frac{k_2}{k_h} = \frac{3,88 \cdot 10^{-8}}{1,06 \cdot 10^{-4}} = 3,66 \cdot 10^{-4}$$

Za poprawną metodę obliczenia stałej szybkości w temperaturze 25°C i stałej równowagi reakcji estryfikacji

2 x 1 p

Za poprawne obliczenia i wynik

1 p

Zadanie 3. Organiczne związki z azotem (..... pkt)

a. .../1 pkt

$$n_C = \frac{20}{12} = 1,667 \quad n_N = \frac{46,67}{14} = 3,333 \quad n_O = \frac{26,67}{16} = 1,667 \quad n_H = \frac{100 - (20 + 46,67 + 26,67)}{1} = 6,66$$

$$n_C : n_N : n_O : n_H = 1 : 2 : 1 : 4 \quad \text{CH}_4\text{N}_2\text{O} \quad (\text{NH}_2)_2\text{CO}$$

Za poprawną metodę ustalenia wzoru i zapisanie wzoru grupowego związku X

2 x 1 p

b. .../1 pkt

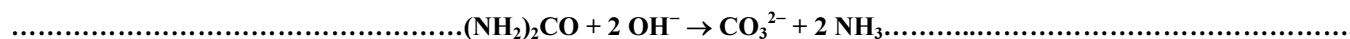
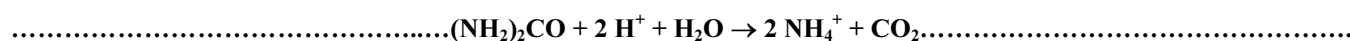
Związek A:NH₃.....

Związek B:CO₂.....

Za poprawne zapisanie obu wzorów związków

1 p

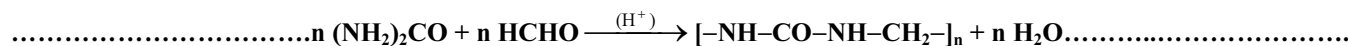
c. .../2 pkt



Za poprawne zapisanie obu równań reakcji w postaci jonowej skróconej

2 x 1 p

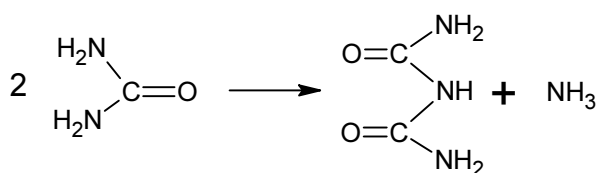
d. .../1 pkt



Za poprawne zapisanie równania reakcji za pomocą wzorów grupowych

2 x 1 p

e. .../1 pkt



Za poprawne zapisanie równania reakcji za pomocą wzorów grupowych

1 p

f. .../2 pkt

Odczynniki: wodorotlenek sodu lub potasu (KOH, NaOH), siarczan(VI) lub azotan(V) miedzi(II) (CuSO₄, Cu(NO₃)₂)

Obserwacje: ...po dodaniu odczynników do próbek związków Y i Z powstanie różowofioletowe zabarwienie.....

Za poprawne zapisanie wzorów lub nazw obu związków chemicznych (silnej zasady i rozpuszczalnej soli miedzi(II))

1 p

Za poprawne zapisanie obserwacji

1 p