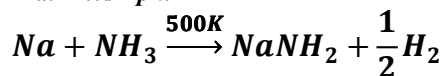




--	--

Zadanie 1. Jonowe związki azotu (..... pkt)

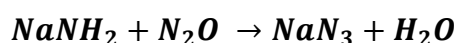
a. .../1 pkt



Poprawne zapisanie równania reakcji uwzględniające warunki prowadzenia procesu

1 p

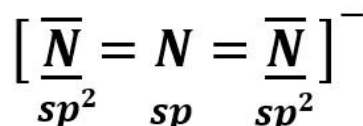
b. .../1 pkt



Poprawne zapisanie równania reakcji

1 p

c. .../2 pkt



Poprawne zapisanie wzoru elektronowego danego anionu

1 p

Poprawne zapisanie wzoru elektronowego danego anionu oraz poprawne określenie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów wchodzących w skład budowy tego anionu

2 p

d. .../2 pkt

Obliczenie masy rozpuszczonego azotanu(V) ołowiu(II) w 200g wody o temperaturze 100°C:

129,9g substancji – 100 g wody

x_1 g substancji – 200 g wody

$$x_1 = 253,8g$$

Obliczenie masy rozpuszczonego azotanu(V) ołowiu(II) w 200g wody o temperaturze 20°C:

55,7g substancji – 100 g wody

x_2 g substancji – 200 g wody

$$x_2 = 111,4g$$

Wykryształowało: $x_1 - x_2 = 142,4g$

Wydajność procesu krystalizacji:

$$W = \frac{142,4g}{253,8g} \cdot 100\% = 56,1\%$$

Stopień czystości:

$$W = \frac{253,8g}{260g} \cdot 100\% = 97,6\%$$

Poprawne obliczenie wydajności procesu krystalizacji lub stopnia czystości

1 p

Poprawne obliczenie wydajności procesu krystalizacji i stopnia czystości

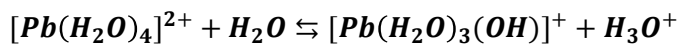
2 p





--	--

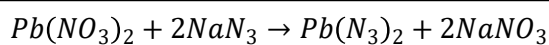
e. .../2 pkt



Rola jonu tetraakwałowiu(II): kwas Brönsteda

Poprawne zapisanie równania reakcji hydrolizy	1 p
Poprawne określenie roli jonu tetraakwałowiu(II)	1 p

f. .../2 pkt



Obliczenie liczby moli substratów:

$$n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = \frac{200\text{g} \cdot 0,09}{331 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0544 \text{ mola}$$

$$n_{\text{NaN}_3} = \frac{200\text{g} \cdot 0,03}{65 \text{ g/mol}} = 0,0923 \text{ mola}$$

NaN_3 występuje w niedomiarze względem $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Obliczenie masy powstałego $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$:

$$m_{\text{Pb}(\text{N}_3)_2} = \frac{0,0923 \text{ mola} \cdot 291\text{g/mol}}{2} = 13,430 \text{ mola}$$

Obliczenie masy wytrąconego osadu $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ uwzględniając rozpuszczalność:

$$m_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 200\text{g} \cdot 0,09 = 18\text{g}$$

$$m_{\text{NaN}_3} = 200\text{g} \cdot 0,03 = 6\text{g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 400\text{g} - 24\text{g} = 376\text{g}$$

$$\text{W wodzie rozpuściło się } \frac{0,023\text{g} \cdot 100\text{g}}{376\text{g}} = 0,0865 \text{ g Pb}(\text{N}_3)_2$$

Masa wytrąconego osadu $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ wynosi więc:

$$13,386\text{g} - 0,087\text{g} = 13,299\text{g}$$

Poprawna metoda rozwiązania, błędy rachunkowe, niepodanie wyniku z odpowiednią dokładnością	1 p
Poprawna metoda obliczeń, poprawne obliczenia i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością	2 p

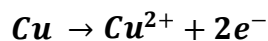


--	--

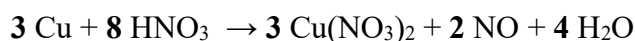
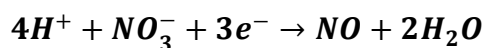
Zadanie 2. Tlenki azotu (..... pkt)

a. .../2 pkt

Reakcja utleniania:

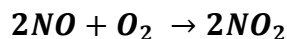


Reakcja redukcji:



Poprawne zapisanie równań reakcji utlenienia i redukcji	1 p
Poprawne dobranie współczynników w równaniu reakcji przemiany	1 p

b. .../2 pkt



Poprawne zapisanie równań reakcji	2 x 1 p
-----------------------------------	---------

c. .../1 pkt



Poprawne wykonanie wykresu uwzględniając dane podane w tabeli oraz poprawne oznaczenie osi	1 p
--	-----

d. .../2 pkt

- Ogrzanie mieszaniny w warunkach izochorycznych: **wzrost intensywności barwy**
- Wprowadzenie azotu w warunkach izotermiczno-izochorycznych: **brak zmian**
- Wprowadzenie azotu w warunkach izotermiczno-izobarycznych: **wzrost intensywności barwy**

Poprawne określenie wpływu na intensywność barwy w dwóch przypadkach	1 p
Poprawne określenie wpływu na intensywność barwy we wszystkich trzech przypadkach	2 p

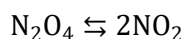
e. .../3 pkt

Obliczenie początkowego stężenia N_2O_4 . Dla początkowej szybkości V otrzymujemy:

$$V = kC_0$$

$$C_0 = \frac{V}{k} = \frac{2,4 \cdot 10^3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ s}^{-1}}{6,0 \cdot 10^4 \text{ s}^{-1}} = 0,04 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Obliczenie równowagowego stężenia N_2O_4 :



Reagent	Stężenie początkowe (mol/dm ³)	Zmiana (mol/dm ³)	Stężenie równowagowe (mol/dm ³)
N_2O_4	0,04	-x	0,04-x
NO_2	0	+2x	2x

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{4x^2}{0,04 - x} = 0,16$$

$$0,16(0,04 - x) = 4x^2$$

$$0,0064 - 0,16x = 4x^2$$

$$4x^2 + 0,16x - 0,0064 = 0$$

$$\Delta = 0,16^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-0,0064) = 0,128; \sqrt{\Delta} = \sqrt{0,128} = 0,35777 \approx 0,358$$

$$x_1 = \frac{-0,16 + 0,358}{8} = 0,02457; x_2 = \frac{-0,16 - 0,358}{8} = -0,06475$$

Wartość x_2 nie ma sensu fizycznego – zostaje odrzucona.

Obliczenie równowagowego stężenia N_2O_4 .

$$[N_2O_4] = 0,04 - 0,02457 = 0,01543 \approx \mathbf{0,015} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

--	--

Przekształć równanie $\ln C = \ln C_0 - kt$ wyprowadzając wyrażenie na $t_{1/2}$:

Dla $C = \frac{1}{2}C_0$ otrzymujemy:

$$\ln \frac{1}{2}C_0 = \ln C_0 - kt_{\frac{1}{2}}$$

$$\ln \frac{1}{2}C_0 - \ln C_0 = -kt_{\frac{1}{2}} \cdot (-1)$$

$$-\ln \frac{1}{2}C_0 + \ln C_0 = kt_{\frac{1}{2}}$$

$$kt_{\frac{1}{2}} = \ln C_0 - \ln \frac{1}{2}C_0$$

$$kt_{\frac{1}{2}} = \ln 2$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,693}{k}$$

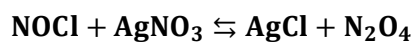
$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{0,693}{6,0 \cdot 10^4 \text{s}^{-1}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{s}$$

(podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w nawiasie)

Obliczona wartość czasu połowicznego rozpadu dimeru w przeprowadzonym eksperymencie (ma sens fizyczny/nie ma sensu fizycznego), ponieważ stężenie równowagowe N_2O_4 osiąga wartość mniejszą niż połowa jego stężenia początkowego ($0,015 \text{ mol/dm}^3$ vs $0,02 \text{ mol/dm}^3$).

Poprawne obliczenia matematyczne oraz podanie wyniku z zadaną dokładnością stężenia równowagowego N_2O_4	1 p
Poprawne obliczenia matematyczne oraz podanie wyniku z zadaną dokładnością czasu połowicznej przemiany	1 p
Poprawne uzasadnienie sensu fizycznego czasu połowicznego rozpadu dimeru	1 p

f. .../2 pkt



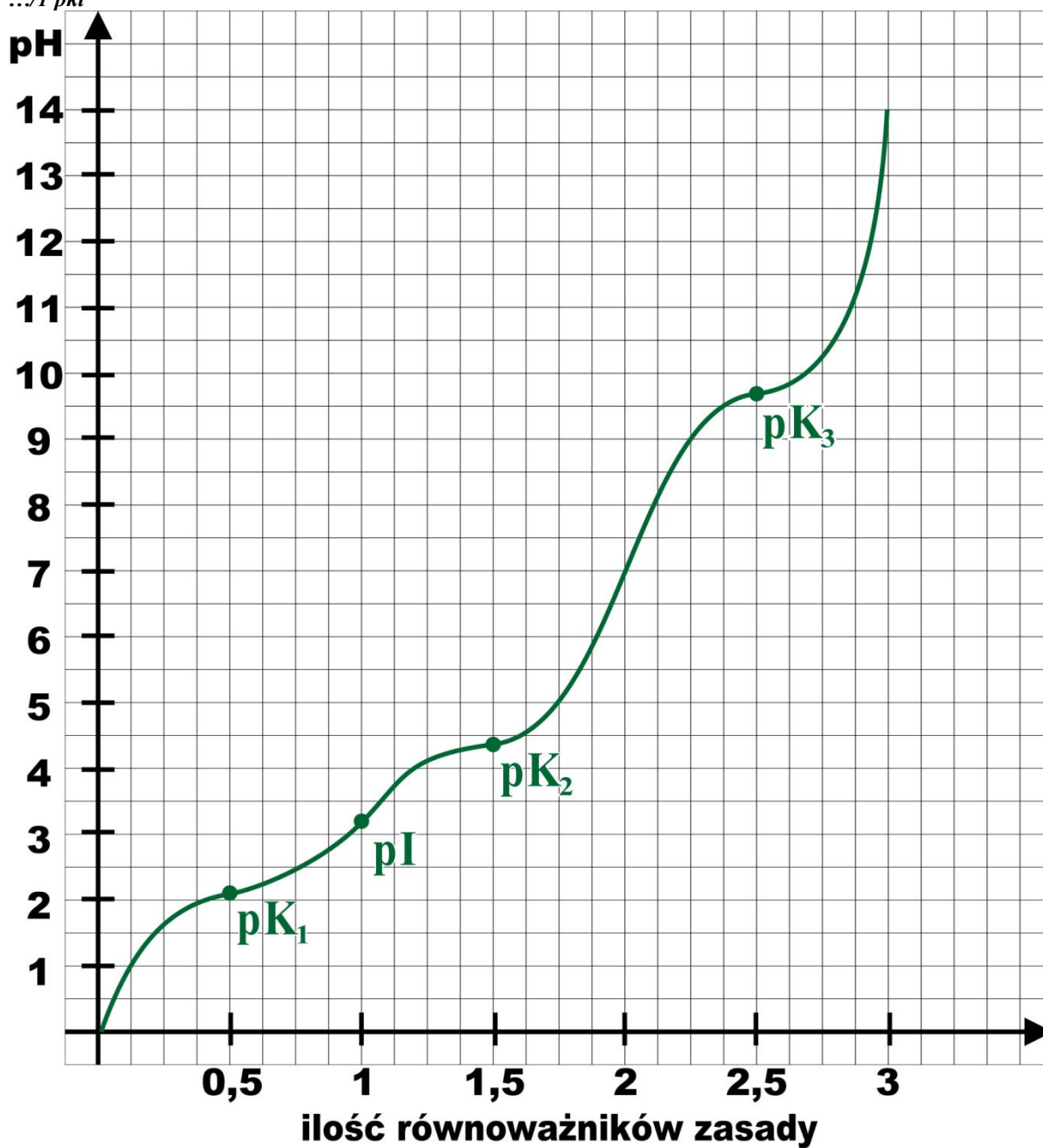
Poprawne zapisanie jednego równania reakcji	1 p
Poprawne zapisanie obu równań reakcji	2 p



--	--

Zadanie 3. Kwas glutaminowy (..... pkt)

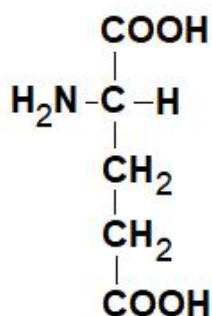
a. .../1 pkt



Poprawne wykonanie wykresu wraz z poprawnym oznaczeniem osi

1 p

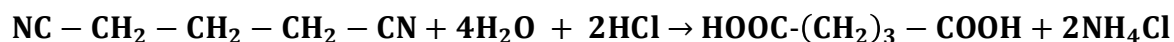
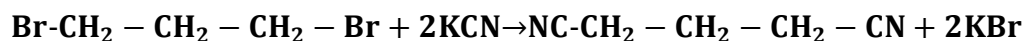
b. .../1 pkt



Poprawne narysowanie wzoru kwasu należącego do zadanego szeregu

1 p

c. .../2 pkt



(podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie)

Nitryl powstaje w reakcji (substytucji/addycji/eliminacji), której mechanizm określamy jako (rodnikowy/elektrofilowy/nukleofilowy).

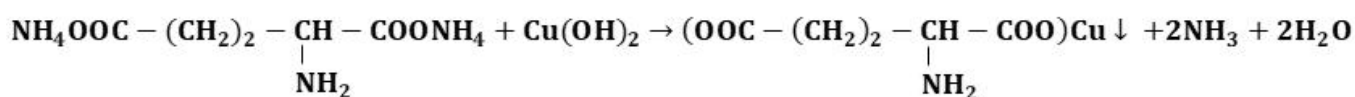
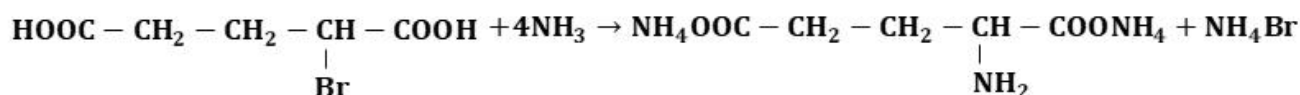
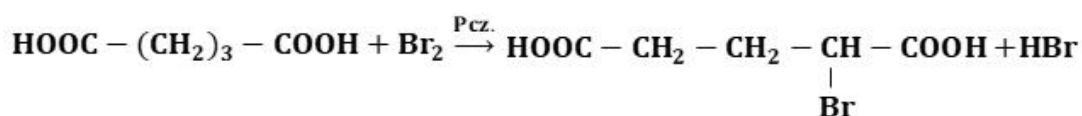
Poprawne zapisanie schematu syntezy kwasu pentadionowego zadaną metodą oraz w zadanym sposób

1 p

Poprawne określenie typu oraz mechanizmu reakcji

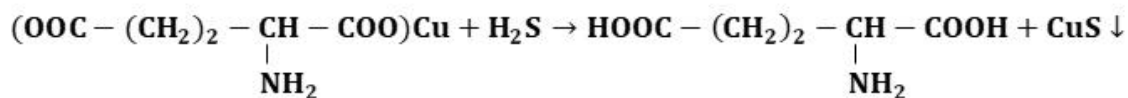
1 p

d. .../3 pkt



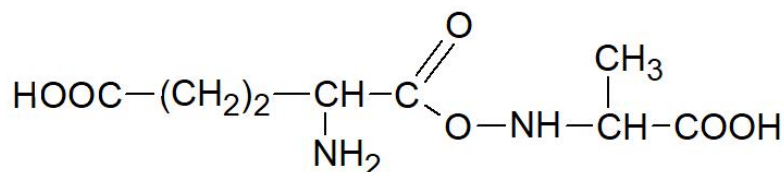


--	--



Poprawne zapisanie <u>dwóch</u> równań reakcji	1 p
Poprawne zapisanie <u>trzech</u> równań reakcji	2 p
Poprawne zapisanie <u>czterech</u> równań reakcji	3 p

e. .../1 pkt



Poprawne zapisanie wzoru dipeptydu	1 p
------------------------------------	-----