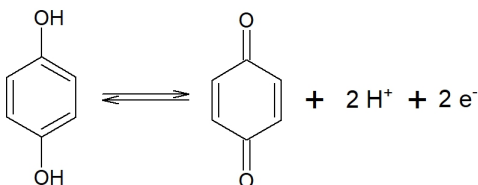


Zadanie 1. (10 pkt)



a) .../2 pkt

Równanie reakcji:

Wyjaśnienie: *Im niższe pH roztworu, tym bardziej równowaga jest przesunięta w lewo.*

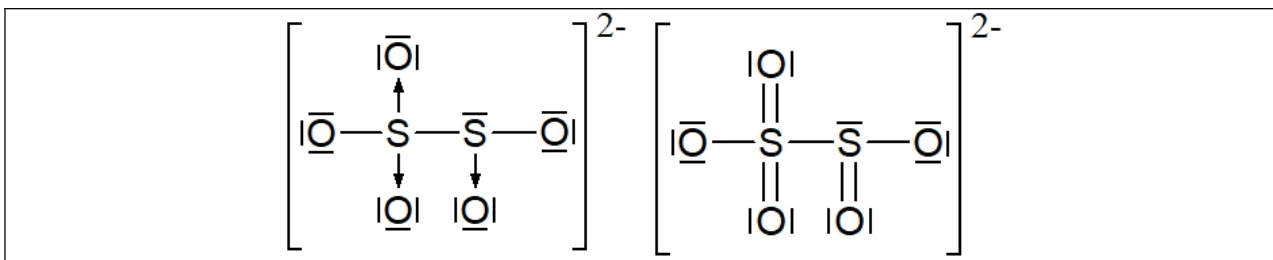
Poprawne zapisanie równania równowagi	1 p
Poprawne określenie wpływu wartości pH roztworu na położenie stanu równowagi	1 p

b) .../1 pkt

Równanie reakcji: $K_2S_2O_5 + H_2O + O_2 \rightarrow K_2SO_4 + H_2SO_4$

Poprawne zapisanie równania reakcji	1 p
--	------------

c) .../2 pkt



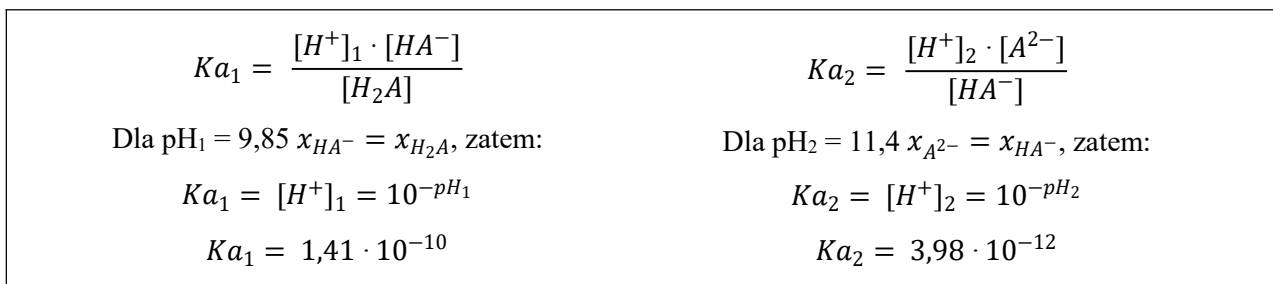
Liczba wiązań σ : 6/6

Liczba wiązań π : 0/3

Liczba wolnych par elektronowych: 16/13

Poprawne zapisanie wzoru elektronowego anionu	1 p
Poprawne określenie liczby wiązań σ, π i wolnych par elektronowych	1 p

d) .../2 pkt



Poprawna metoda obliczenia obu wartości stałych równowagi	1 p
Poprawne obliczenia matematyczne oraz podanie wyników z odpowiednią dokładnością	1 p

e) .../3 pkt

Skrócona konfiguracja elektronowa: $Ag^+ : [Kr] 4d^{10}$

Typ hybrydyzacji: sp

Kształt jonu: *liniowy*

Wyjaśnienie: *Ze względu na całkowicie zapełniony elektronami podpoziom 4d.*

Poprawne zapisanie skróconej konfiguracji elektronowej jonu srebra(I)	1 p
Poprawne określenie typu hybrydyzacji oraz kształtu jonu	1 p
Poprawne uzasadnienie braku barwy kompleksowego jonu srebra	1 p

Zadanie 2. (10 pkt)

a) .../2 pkt

$$[H^+] = 10^{-3,8} = 1,58 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$C_0 = \frac{(1,58 \cdot 10^{-4})^2}{1,58 \cdot 10^{-5}} + 1,58 \cdot 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_0 - [H^+]} \rightarrow C_0 = \frac{[H^+]^2}{K_a} + [H^+]$$

$$C_0 = 1,54 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Poprawna metoda obliczenia wartości stężenia molowego roztworu	1 p
Poprawne obliczenia matematyczne oraz wynik końcowy z poprawną jednostką	1 p

b) .../1 pkt

Uzasadnienie: *Nie można użyć wodnego roztworu amoniaku ze względu na to, że usunie on jedynie chlorek srebra.*

Poprawna odpowiedź wraz z poprawnym uzasadnieniem	1 p
---	-----



c) .../2 pkt

$$C = \frac{25 \frac{g}{10 \frac{g}{mol}}}{1 \text{ dm}^3} = 0,24 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\frac{C}{K} > 400 \rightarrow K = C\alpha^2 \rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} = 5,24 \cdot 10^{-4}$$

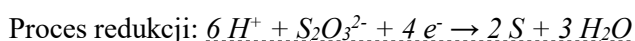
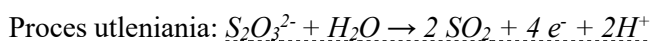
$$[H^+] = C \cdot \alpha = 0,24 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 5,24 \cdot 10^{-4}$$

$$[H^+] = 1,26 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$pH = 3,90$$

Poprawna metoda obliczenia wartości pH roztworu	1 p
Poprawne obliczenia matematyczne oraz wynik końcowy	1 p

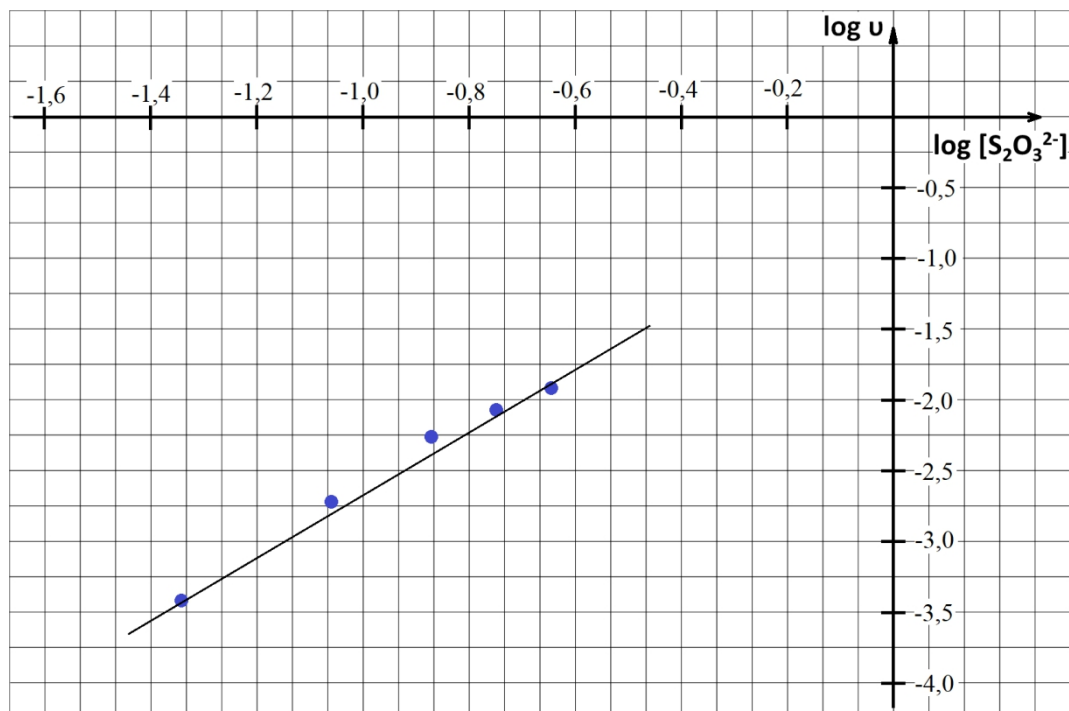
d) .../1 pkt



Poprawne zapisanie równań obu procesów w formie jonowo-elektronowej	1 p
---	-----

e) .../3 pkt

Numer pomiaru	$[S_2O_3^{2-}]$, [mol/dm ³]	$\log [S_2O_3^{2-}]$, [mol/dm ³]	v , [mol·s/dm ³]	$\log v$, [mol·s/dm ³]	$t_{sr.}$, [s]
1	0,2273	-0,643	0,0136	-1,866	16,7
2	0,1818	-0,740	0,0089	-2,050	20,4
3	0,1364	-0,865	0,0051	-2,292	26,7
4	0,0909	-1,041	0,0018	-2,740	50,0
5	0,0455	-1,342	0,0004	-3,426	121,3



Równanie opisujące prostą ma postać: $y = ax + b$.

$$\begin{cases} a = 2,2 \approx 2 \\ b = -0,5 \end{cases}$$

Dla dwóch skrajnych punktów otrzymujemy układ równań:

$$\begin{cases} -1,866 = a \cdot (-0,643) + b \\ -3,426 = a \cdot (-1,342) + b \end{cases}$$

Współczynnik kierunkowy prostej wynosi 2, zatem reakcja jest drugiego rzędu względem jonu S₂O₃²⁻.

Poprawne obliczenie wartości [S ₂ O ₃ ²⁻], log [S ₂ O ₃ ²⁻], v oraz log v.	1 p
Poprawne wykonanie wykresu zależności log v = f(log [S ₂ O ₃ ²⁻])	1 p
Poprawne obliczenie wartości rzędu reakcji względem jonu S ₂ O ₃ ²⁻	1 p

f) .../1 pkt

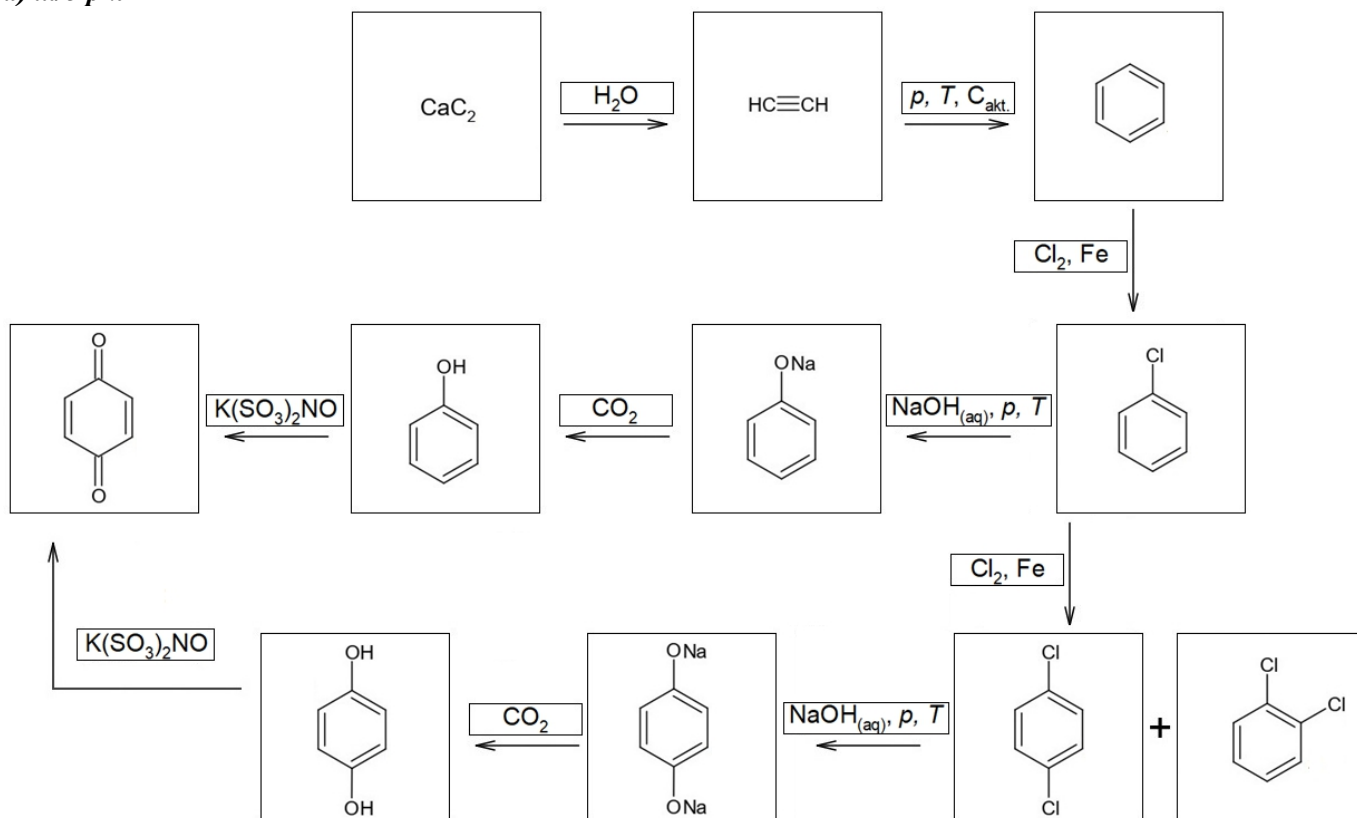
Należy użyć wody o wyższej temperaturze (40°C) ze względu na to, że proces rozpuszczania tiosiarczanu sodu jest procesem endotermicznym. W wyższej temperaturze szybkość rozpuszczania będzie większa.

Poprawny wybór temperatury wody do przygotowania roztworu wraz z uzasadnieniem odwołującym się do kinetyki procesu w zależności od temperatury

1 p

Zadanie 3. (10 pkt)

a) .../5 pkt



Uzupełnienie schematu obejmującego poprawne 10 i 9 przemian	5 p
Uzupełnienie schematu obejmującego poprawne 8 i 7 przemian	4 p
Uzupełnienie schematu obejmującego poprawne 6 i 5 przemian	3 p
Uzupełnienie schematu obejmującego poprawne 4 i 3 przemiany	2 p
Uzupełnienie schematu obejmującego poprawne 2 i 1 przemianę	1 p

b) .../2 pkt

Nazwa wiązania: β -O-glikozydowe

Nazwa reszty cukrowej: β -(D)-glukopiranoza

Poprawne zapisanie pełnej nazwy wiązania	1 p
Poprawne zapisanie nazwy reszty cukrowej	1 p

c) .../1 pkt

$$n_{\text{celulozy}} = \frac{20 \text{ g}}{162 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,123 \text{ mol}$$

$$n_{\text{bezw. teor.}} = 3 \cdot 0,123 \text{ mol} = 0,369 \text{ mol}$$

$$n_{\text{bezw. prakt.}} = \frac{75 \text{ cm}^3 \cdot 1,08 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{102 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,794 \text{ mol}$$

$$\text{Nadmiar} = \frac{n_{\text{bezw. prakt.}}}{n_{\text{bezw. teor.}}} = \frac{0,794 \text{ mol}}{0,369 \text{ mol}} = 2,15$$

Poprawna metoda obliczenia nadmiaru poprawne i obliczenia matematyczne

1 p

d) .../2 pkt

$$n_{\text{celulozy przer.}} = \frac{20 \text{ g}}{162 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \cdot 0,95 = 0,117 \text{ mol}$$

$$n_{\text{kw. oct.}} = 3 \cdot 0,117 \text{ mol} = 0,351 \text{ mol}$$

$$n_{\text{pocz. kw. oct.}} = \frac{75 \text{ cm}^3 \cdot 1,04 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{całk. kw. oct.}} = 0,351 \text{ mol} + 1,3 \text{ mol} = 1,651 \text{ mol}$$

$$m_{\text{kw. siark.}} = 20 \text{ g} \cdot 0,0908 = 1,816 \text{ g}$$

$$m_{\text{roztworu}} = 1,89 \text{ g} \rightarrow V_{\text{roztworu}} = 1 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{całk.}} = 75 \text{ cm}^3 + 75 \text{ cm}^3 + 1 \text{ cm}^3 = 151 \text{ cm}^3$$

$$C_{\text{kw. oct.}} = \frac{1,651 \text{ mol}}{0,151 \text{ dm}^3} = 10,933 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Poprawna metoda obliczenia stężenia kwasu octowego w mieszaninie poreakcyjnej

1 p

Poprawne obliczenia matematyczne i wynik z poprawną jednostką

1 p