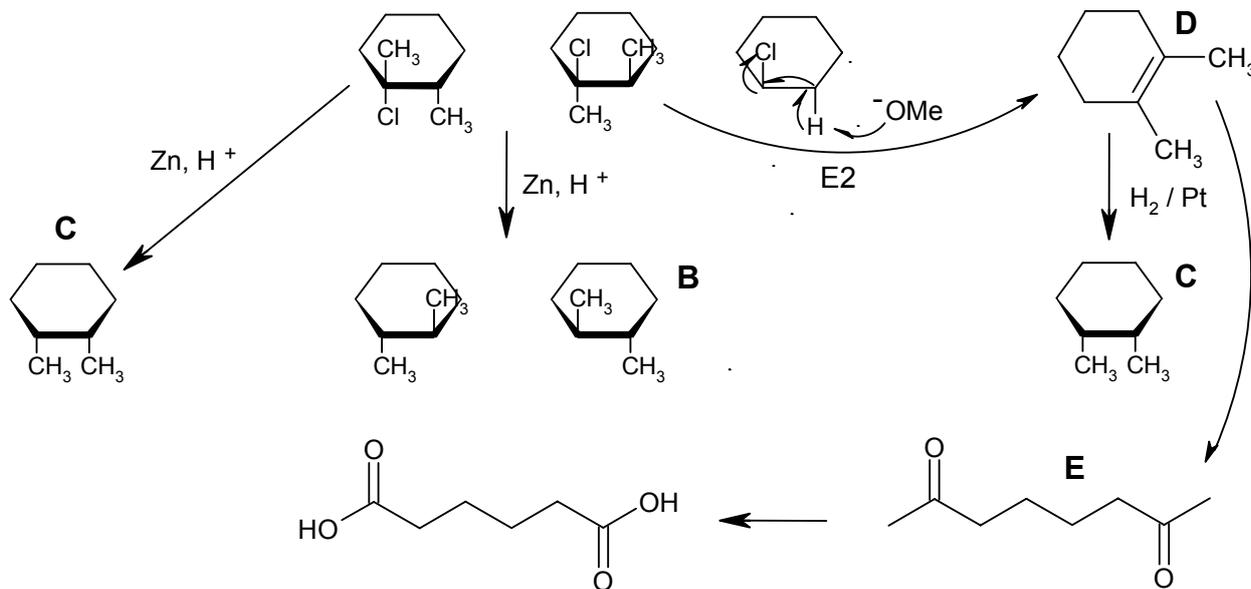


Решения задач VII Балтийской олимпиады по химии
5 - 7 мая 1999 г., Каунас

1. рацемат **A**:

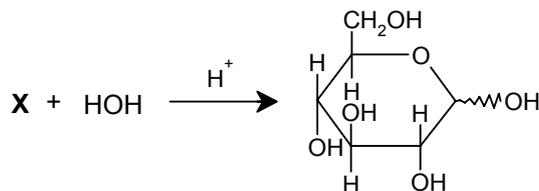


2. 6-O-β-D-глюкопиранозил-D-глюкоза (генциобиоза).

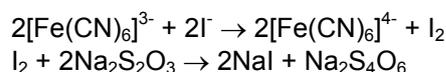
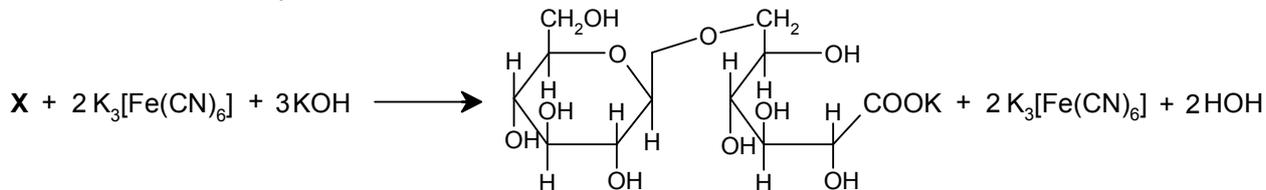


b) Реакции идентификации вещества **X**:

1) гидролиз:



2) восстанавливающие свойства



$n(\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,0105 \text{ дм}^3 \cdot 0,0100 \text{ M} = 0,105 \text{ ммоль}$

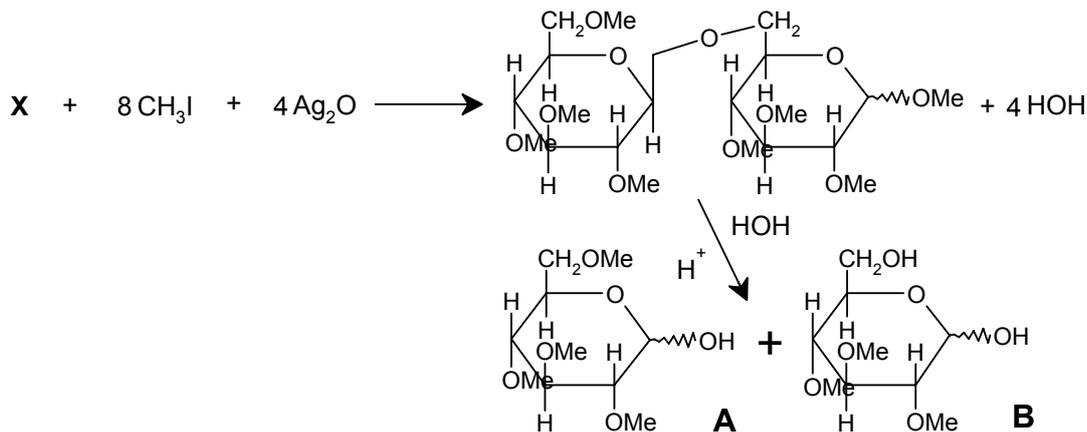
$n(\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]) = 0,0250 \text{ дм}^3 \cdot 0,0100 \text{ M} = 0,250 \text{ ммоль}$

0,145 ммоль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ вступило в реакцию окисления.

$M(\text{X}) = 25 \text{ мг} / (0,0725 \text{ ммоль}) = 345 \text{ г/моль}$

Очевидно, **X** – дисахарид; $M(\text{Glu}_2) = 342 \text{ г/моль}$.

3) Метилирование и окисление.



2,3,4-триметокси-5-гидроксиадипиновую кислоту, и 2,3,4,6-тетраметокси-5-гидроксикапроновую кислоту образуются при окислении **A** и **B**. Наличие в $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{[CH}(\text{OCH}_3\text{)]}_3-\text{COOH}$ трех гидроксильных групп указывает на то, что в дисахариде **X** 1 → 6 гликозидная связь.

3. K – константа равновесия реакции $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

$$E_1 = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + \frac{R \cdot T}{F} \cdot \ln[\text{Ag}^+]_1 = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + \frac{8,314 \text{ Дж} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot 298 \text{ К}}{96485 \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1}} \cdot \ln(0,0100 \text{ M})$$

$$E_1 = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 - 0,118 \text{ В}$$

$$E_2 = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + \frac{R \cdot T}{F} \cdot \ln[\text{Ag}^+]_2 = E_1 - 0,285 \text{ В} = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 - 0,118 \text{ В} - 0,285 \text{ В}$$

$$E_2 = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 - 0,403 \text{ В}$$

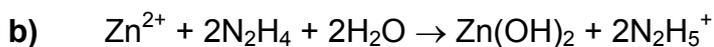
$$\ln[\text{Ag}^+]_2 = \frac{-0,403 \text{ В} \cdot 96485 \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1}}{8,314 \text{ Дж} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot 298 \text{ К}} = -15,694 \Rightarrow [\text{Ag}^+]_2 = 1,53 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$

$$[\text{NH}_3]_0 = \frac{0,0170 \text{ г}}{17,0 \text{ г/моль}} \cdot \frac{1}{0,0100 \text{ дм}^3} = 0,100 \text{ M}; [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = [\text{Ag}^+]_1 - [\text{Ag}^+]_2 \approx 0,0100 \text{ M}$$

$$[\text{NH}_3] = [\text{NH}_3]_0 - 2 \cdot [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 0,100 \text{ M} - 0,0200 \text{ M} = 0,080 \text{ M}$$

$$K = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2} = \frac{0,0100 \text{ M}}{(1,53 \cdot 10^{-7} \text{ M}) \cdot (0,080 \text{ M})^2} = 1,0 \cdot 10^7 \text{ M}^{-2}$$

4. В полученном растворе происходят реакции:



$$K_r = \frac{[\text{N}_2\text{H}_5^+]^2}{[\text{N}_2\text{H}_4]^2 \cdot [\text{Zn}^{2+}]} = \frac{K_b^2}{K_s} = \frac{(1,3 \cdot 10^{-6} \text{ M})^2}{1,20 \cdot 10^{-17} \text{ M}^3} = 1,41 \cdot 10^5 \text{ M}^{-1}$$

$$[\text{Zn}^{2+}] = [\text{Zn}^{2+}]_0 - \frac{1}{2} \cdot [\text{N}_2\text{H}_5^+] = \frac{75 \text{ мл}}{75 \text{ мл} + 25 \text{ мл}} \cdot 0,0160 \text{ M} - \frac{1}{2} \cdot [\text{N}_2\text{H}_5^+] = 0,0040 \text{ M} - \frac{1}{2} \cdot [\text{N}_2\text{H}_5^+] = x;$$

