



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE

BAIA MARE, 14-18 aprilie 2022

Ediția a LV-a

Barem de evaluare și de notare

Proba practică

Clasa a XII-a

Efectuarea titrării necesare determinării concentrației titrantului. (completare căsuță tabel)

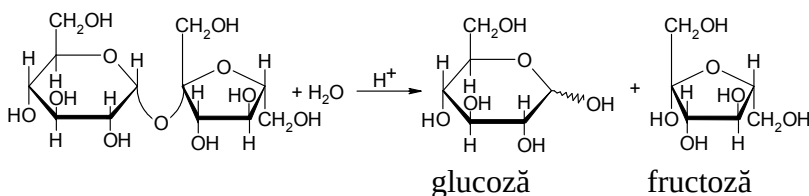
2p

Efectuarea celor 4 titrări la 10, 20, 30 și 40 min.,: conc. titrant și titrările din experimentele 1-3 (completarea coloanei V Na₂S₂O₃ din tabelul final de rezultate)

4 x

4p

4.1) 2 p:

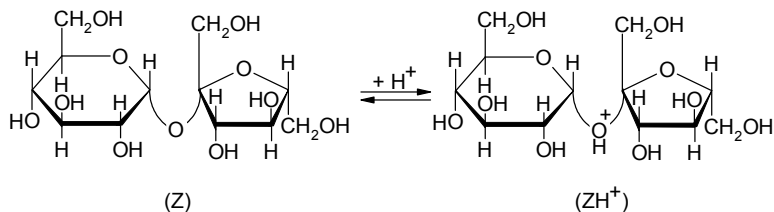


2p

Precizare: se acceptă și ecuația de reacție în care apare ca produs anomerul α al glucozei.

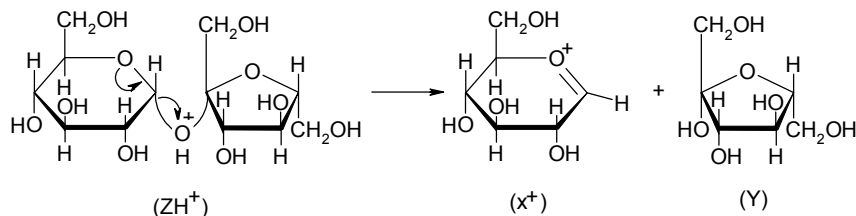
4.2) 5 p distribuite astfel:

etapa 1: (echilibru rapid)



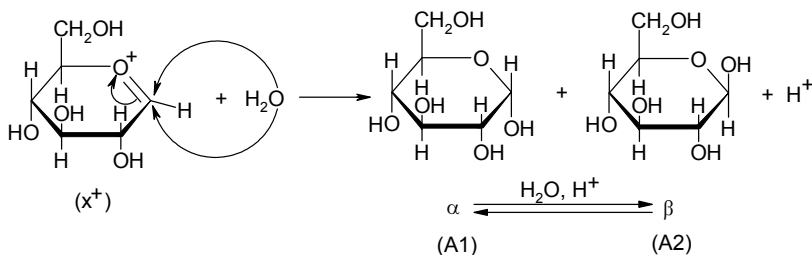
1p

etapa 2: (lentă)



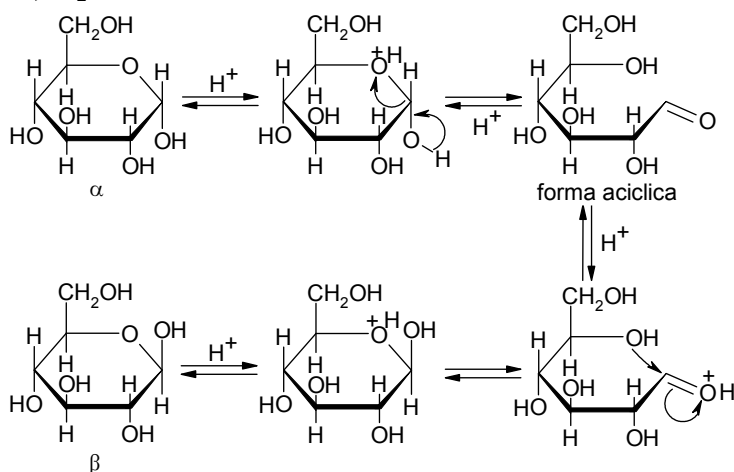
2p

etapa 3: (rapidă)



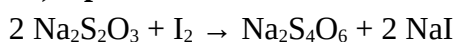
2p

4.3) 3 p:



3p

4.4) 2 p distribuite astfel:



$$2 \cdot C_{\text{I}_2} \cdot V_{\text{I}_2} = C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \cdot V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \Rightarrow C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = \frac{2 \cdot C_{\text{I}_2} \cdot V_{\text{I}_2}}{V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}}; \text{efectuare calcul (completarea c\u0103su\u021bei}$$

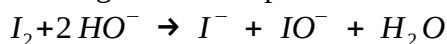
1 p

corespunz\u0103toare din tabelul de rezultate).

1 p

4.5) 2 p:

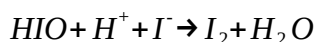
La ad\u0103ugarea NaOH peste I_2 se observ\u0103 decolorarea solu\u021biei de la brun la galben deschis:



2 p

4.6) 2 p:

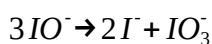
Solu\u021bia devine brun\u0103 datorit\u0103 form\u0103rii I_2 (trecere de la mediu bazic la mediu acid):



2 p

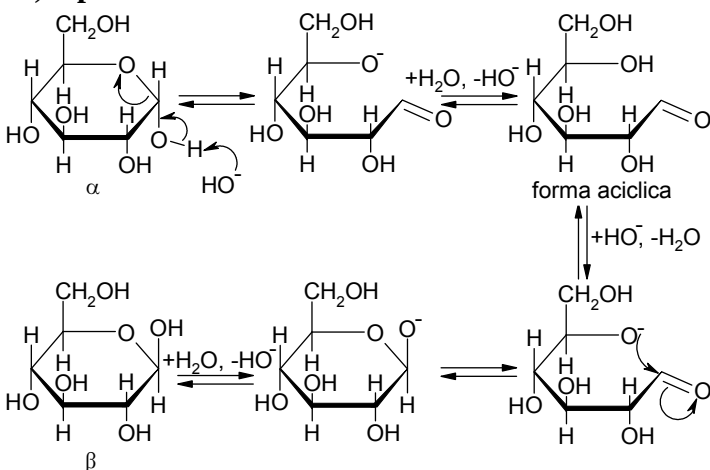
4.7) 3 p:

Reac\u021bia este efectuat\u0103 \u00een absen\u021ba luminii pentru a evita dispropor\u021bionarea IO^- la IO_3^- :



3 p

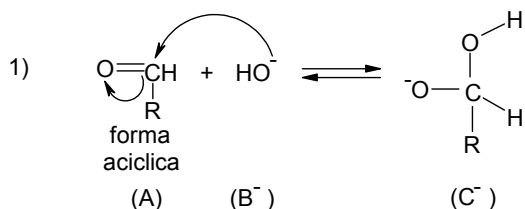
4.8) 3 p:



3p

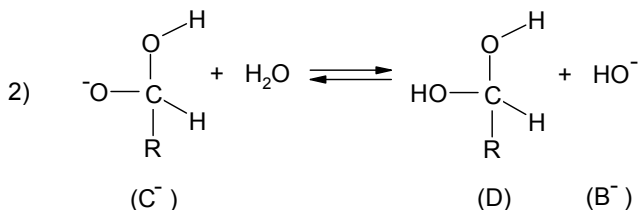
4.9) 7 p distribuite astfel:

etapa 1:



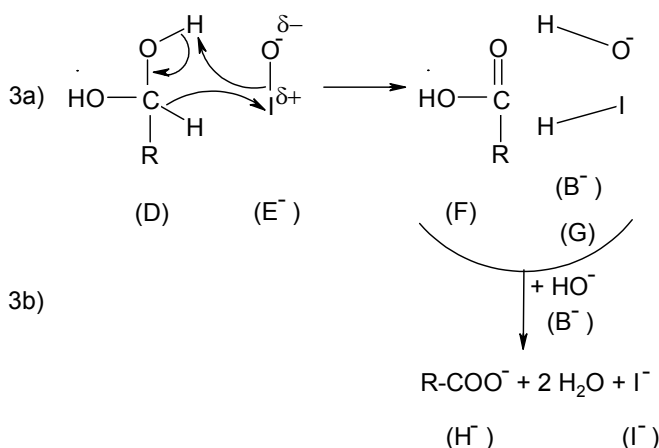
1p

etapa 2:



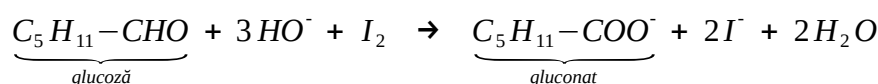
2p

etapa 3:



4p

4.10) 3 p:



3p

4.11) 13 p distribuite astfel:

Calcul nr moli I₂ reacționat cu 1 mL probă (coloana 3 din tabel)

4p

Calcul conc. glucoză în amestecul de reacție (coloana 4 din tabel)

4p

Calcul conc. zaharoză în amestecul de reacție (coloana 5 din tabel)

5p

4.12) 13 p:

Într-o secvență de reacții succesive, etapa lentă este etapa determinantă de viteză. Mecanismul hidrolizei acide a zaharozei (punctul 4.2) conține o etapă lentă (etapa 2) monomoleculară => Reacția globală decurge după o cinetică de ordinul întâi.

2p

$$C_{\text{Zaharoză}} = C_{\text{Zaharoză}}^0 \cdot e^{-k_1 \cdot t} \Rightarrow k_1 = \frac{1}{t} \cdot \ln \left(\frac{C_{\text{Zaharoză}}^0}{C_{\text{Zaharoză}}} \right)$$

2p

unitate de măsură a constantei de viteză: $\langle k_1 \rangle = \text{min}^{-1}$ (notată în capul de tabel)

0.5p

calculul valorilor constantei de viteză (coloana 6 din tabel) și a mediei.

8.5p

4.13) 7 p

$$k_1 = \frac{1}{t} \cdot \ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right) \Rightarrow \underbrace{\ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right)}_y = \underbrace{k_1}_{a} \cdot \underbrace{t}_x \Rightarrow \text{de unde reprezentarea } \ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right) = f(t)$$

corespunde ecuației unei drepte $y = a \cdot x + b$ în care panta $tg(\alpha) = a = k_1$

deducere parametru pentru reprezentare grafică $\ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right) = f(t)$, adăugare în capul de coloană al tabelului

3p

Precizare:

Se acordă punctajul integral dacă s-a dedus în lucrare $\ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right) = f(t)$ chiar dacă nu a fost notat în capul de tabel.

calcul valori $\ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right)$ (completarea ultimei coloane a tabelului)

4p

4.14) 17 p

efectuare reprezentare grafică $\ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right)$ vs. t

10p

etichetare axe:

abscisă: t

unitate de măsură: min.

0.5p

ordonată: $\ln \left(\frac{C_{Zaharoză}^0}{C_{Zaharoză}} \right)$

0.5p

0.5p

scalare corectă a graficului (punctele distanțate pe cel puțin două treimi din spațiul disponibil pe fiecare axă pentru a permite un calcul cât mai precis al pantei)

1p

dreapta trasată astfel încât să reprezinte cât mai bine tendința de variație ("printre puncte", nu doar între primul și ultimul punct)

1p

calculul valorii pantei pe baza dreptei de variație:

$$tg(\alpha) = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ unde } x_i, y_i \text{ sunt puncte alese la extremitățile dreptei, în funcție de liniatura graficului}$$

3p

exprimare valoare $k_1 = a = tg(\alpha)$

unitatea de măsură a pantei/constantei k_1 : min^{-1}

0.5p

NOTĂ:

Pentru orice variantă de rezolvare corectă se va acorda integral punctajul corespunzător.