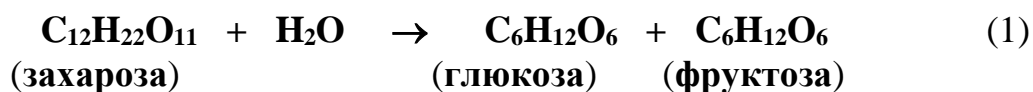


ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СКОРОСТНАТА КОНСТАНТА ПРИ ИНВЕРСИЯТА НА ОБИКНОВЕНА ЗАХАР С ПОМОЩТА НА ОПТИЧЕН МЕТОД

Захарната инверсия е процес на необратимо хидролизно разпадане на обикновената захар до глюкоза и фруктоза, който се извършва според уравнението:



Този процес протича като мономолекулен, тъй като молната част на водата в разрежения захарен разтвор е много по-голяма от тази на захарта и практически остава непроменена. Скоростта на процеса се изразява чрез промяната само на захарната концентрация. Кинетичното уравнение за този процес има следния вид:

$$V = \frac{dC}{dt} = kC$$

което след интегриране се получава:

$$\ln \frac{C_0}{C} = kt \quad \text{или} \quad \ln \frac{C_0}{C_0 - x} = kt, \quad \text{където :} \quad (2)$$

C_0 - началната концентрация на обикновената захар,

x - текущата концентрация на инверсната захар,

k - скоростната константа в $[\text{min}^{-1}]$,

t - време в $[\text{min}]$.

Отношението на концентрациите може да се определи като се използва разликата в оптичните свойства на обикновената и инверсната захар: първата върти плоскостта на поляризираната светлина надясно (положителен ъгъл на въртене α_0), а втората - наляво (отрицателен ъгъл на въртене α_∞). Ъгълът на въртене α_t на плоскостта на поляризираната светлина за разтвора в момент t от началото на реакцията е пропорционален на концентрациите на двата вида захар:

$$\alpha_t = \frac{\alpha_0}{C_0} (C_0 - x) + \frac{\alpha_\infty}{C_0} x \quad (3)$$

където: α_0/C_0 - ъгъл за единица концентрация обикновена захар,

α_∞/C_0 - ъгъл за единица концентрация инверсна захар.

От (3) изразяваме $C_0/(C_0 - x)$, заместваме в (2) и след преработване на израза получаваме следното скоростно уравнение на реакцията на инверсия на обикновената захар:

$$\ln(\alpha_t - \alpha_\infty) = -kt + \ln(\alpha_0 - \alpha_\infty) \quad (4)$$

Съгласно зависимостта (4) проследяването на **изменението на α_t** на разтвор на обикновена и инверсна захар (чиито концентрации се променят в хода на реакцията) с времето t дава възможност да се определи **скоростната константа k** на реакцията.

ЗАДАЧА: Да се определи скоростната константа k на реакцията на инверсия на обикновена захар.

НЕОБХОДИМА АПАРАТУРА: Поляриметър, разтвор на обикновена захар, разтвор на HCl, бехерови чаши, цилиндри, фуния, термометър, филтърна хартия.

НАЧИН НА РАБОТА:

1. Лампата на поляриметъра се включва и не се изключва до завършване на измерванията.

2. Филтрува се през сух филтър захарен разтвор (повече от 60 ml). От филтрата се отпипетирват 60 ml в мерителна чаша.

3. Тъй като скоростта на изследваната реакция силно нараства в кисела среда, в мерителната чаша се добавят 37.5 ml HCl, като се отбелязва момента на смесване, т.е. началото на реакцията.

4. Реакционната смес се налива в тръбата на поляриметъра, изплакната предварително с малко количество от същия разтвор. При затварянето на поляриметричната тръба се внимава да не остане въздух, тъй като той пречи на измерванията.

5. Три минути след началото на реакцията се отчита ъгъла α_t на въртене. Начинът на отчитане се обяснява (при нужда) от асистента.

6. През определени интервали време се отчита ъгъла α_t на въртене плоскостта на поляризираната светлина. Правят се 8 отчитания при времена t [min] от началото на реакцията: например при **$t = 3, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 60$ min.**

7. Докато се провеждат измерванията на α_t останалата част от реакционната смес се нагрива на водна баня при 60°C за около 1 час, за да се получи разтвор само от инверсна захар, след което разтворът се оставя да се охлади при стайна температура. Този разтвор съдържа

само инверсна захар. *Не превишавайте посочената температура!*
При по-висока температура захарта карамелизира, разтворът се оцветява в жълтокафяво и опитът ще се провали.

8. След завършване отчитанията на ъгъл α_t , в поляриметричната тръба се налива загрявания разтвор и се измерва ъгъла α_∞ .

9. Построява се зависимостта (4) $\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)$ като функция на времето t . От наклона на получената права се определя скоростната константа k [min^{-1}], а от отреза се изчислява α_0 – ъгълът на завъртане равнината на поляризираната светлина от обикновена захар.

Всички данни-експериментални и обработени се нанасят в таблицата:

$t, [\text{min}]$	α_t	α_∞	$\alpha_t - \alpha_\infty$	$\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)$	$k [\text{min}^{-1}]$	α_0