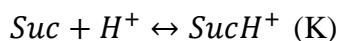


Химическая кинетика (9 баллов)

Задание	1	2	3	4	5	6	Всего
Техн. баллы	2	1	2	2	1	3	11
Проверка							

Сахароза (*Suc*, $C_{12}H_{22}O_{11}$) – широко распространённый дисахарид, являющийся, как и большинство природных соединений, оптически активным. В водной среде медленно гидролизует на глюкозу (*Glc*) и фруктозу (*Fru*). В ходе реакции удельное вращение раствора меняет знак, поэтому она получила название инверсия сахарозы. Этот процесс катализируется кислотами:



В рамках квазистационарного приближения скорость процесса выражается как

$$r = kK[H^+][H_2O][Suc] = k_{eff}[Suc]$$

Карабас-Барабас решил изучить кинетику реакции инверсии сахарозы. Он выдал Мальвине и Пьеро раствор сахарозы 1.5М, при этом поручил Мальвине использовать для подкисления HCl, а Пьеро – CH₃COOH. Концентрации обеих кислот в изучаемой системе были равны 10⁻³ М. При температурах 7°C и 17°C герои получили следующие эффективные константы скорости (**k_{eff}**):

Подкисление	7°C	17°C
HCl	2.1 ч ⁻¹	6.0 ч ⁻¹
CH ₃ COOH	0.25 ч ⁻¹	0.71 ч ⁻¹

1. Вычислите величину kK при 17°C ($\rho = 1.19$ г/мл) и укажите её размерность.

$kK =$ _____

2. Вычислите энергию активации реакции инверсии сахарозы.

$E_A =$ _____ кДж/моль

3. Рассчитайте по кинетическим данным константу кислотности CH_3COOH при 7°C

$K_{\text{a, AcOH}} =$ _____

У Карабаса-Барабаса испортилось настроение, и он решил наказать Мальвину и Пьеро, велел им измерить константу скорости при температуре -3°C . Ребята нашли выход из положения и решили добавить KCl для понижения температуры плавления раствора. Криоскопическая константа воды равна $1.86 \text{ K}\cdot\text{л/моль}$.

4. Рассчитайте массу KCl , который необходимо добавить к 1 литру 1.5M раствору сахарозы, чтобы температура замерзания раствора стала равна -3°C , и ионную силу, создаваемую этим электролитом.

$m(\text{KCl}) =$ _____ г

$I =$ _____ М

5. Выберите из списков пункты, относящиеся к системам Мальвины и Пьеро.

При добавлении KCl (-3°C):

А) Солевой эффект не наблюдается	1) k_{eff} совпадёт с рассчитанной по ур. Аррениуса
Б) Наблюдается первичный солевой эффект	2) k_{eff} превысит рассчитанную по ур. Аррениуса
В) Наблюдается вторичный солевой эффект	3) k_{eff} меньше рассчитанной по ур. Аррениуса

Мальвина: ____ ____

Пьеро: ____ ____

6. Рассчитайте эффективные константы (k_{eff}), которые получают Мальвина и Пьеро при -3°C в присутствии KCl. Температурной зависимостью константы диссоциации уксусной кислоты пренебрегите, берите значение из п.3. Если Карабас-Барабас вас напугал, и вы не смогли её рассчитать, используйте значение 10^{-5} .

Мальвина: $k_{\text{eff}} = \text{_____} \text{ ч}^{-1}$

Пьеро: $k_{\text{eff}} = \text{_____} \text{ ч}^{-1}$

Справочная информация:

$$k^{(p-p)} = k^{(\text{газ})} \frac{\gamma_A \gamma_B}{\gamma^\ddagger}$$

$$\lg \frac{a}{c} \equiv \lg \gamma = -\frac{2624}{T^{3/2}} z^2 \sqrt{I}$$

$$K_a = \frac{a_{\text{H}^+} a_{\text{A}^-}}{a_{\text{HA}}}$$