

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
 Факультет: хімічний; спеціальність: хімія; освітня програма: хімія.  
 Семестр: 8; форма навчання: денна; рівень вищої освіти: бакалавр.  
 Навчальна дисципліна: Прогнозування поведінки екосистем та кінетика процесів у розчинах

### Екзаменаційний білет №

1. Константа швидкості реакції  $\text{NH}_4^+ + \text{NCO}^- \rightarrow \text{NH}_4\text{OCN}$  у сумішах етиленгліколю з водою при 30 °С змінюється з діелектричною проникністю так, що  $d \ln k / d(1/\epsilon) = 93.3$ . Розрахуйте радіус активованого комплексу для цієї реакції. Визначте, збільшується або зменшується константа швидкості цієї реакції при зростанні іонної сили розчину; свою відповідь обґрунтуйте. Довідкові дані: заряд електрона  $e = 1.602176 \cdot 10^{-19}$  Кл, діелектрична проникність вакууму  $\epsilon_0 = 8.85419 \cdot 10^{-12}$  Дж<sup>-1</sup>·Кл<sup>2</sup>·м<sup>-1</sup>, константа Больцмана  $k = 1.38065 \cdot 10^{-23}$  Дж/К. (10 балів)

2. При дослідженні реакції гідролізу метилового ефіру ацетил-1-фенілаланіну, що каталізується ферментом трипсіном, було знайдено, що при вихідній концентрації ефіру 0.01 моль/л швидкість реакції дорівнює  $3.33 \cdot 10^{-6}$  моль/(л·с), якщо ж концентрація ефіру становить 0.005 моль/л, то швидкість дорівнює  $2.08 \cdot 10^{-6}$  моль/(л·с). Визначте значення максимальної швидкості реакції та константу Міхаеліса, а також її швидкість при концентрації субстрату 0.001 моль/л. Зобразіть схематично графік залежності вихідної швидкості цієї реакції від концентрації субстрату у розчині. (10 балів)

3. Визначте, чи може трьохкомпонентна термодинамічна система описуватися поблизу положення рівноваги матрицею кінетичних коефіцієнтів  $L_{11} = 2$ ,  $L_{22} = 2$ ,  $L_{33} = 4$ ,  $L_{12} = L_{23} = L_{13} = 1$ . Відповідь обґрунтуйте. (8 балів)

4. Знайдіть стаціонарні точки динамічної системи і визначте їх характер

$$\begin{cases} \dot{x} = 8x^3 - y^3 \\ \dot{y} = \ln(3x - y + 1) / 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x} = x^3 + xy^2 - x^2y - y^3 \\ \dot{y} = \ln(1 + x^2 - y^2) - xy + 1 \end{cases}$$

(12 балів)

$$\begin{cases} \dot{x} = x^3 - y^3 - x^2y + xy^2 \\ \dot{y} = \ln(x^2 - y^2 + 1) - xy + 1 \end{cases} \quad \begin{cases} \dot{x} = x^3 - y^3 - x^2y + xy^2 \\ \dot{y} = \ln(x^2 - y^2 + 1) - xy + 1 \end{cases}$$

Затверджено на засіданні кафедри фізичної хімії;  
 на засіданні кафедри прикладної хімії

Завідувач кафедри фізичної хімії

Екзаменатори:

\_\_\_\_\_ /проф. М.О.Мчедлов-Петросян/

\_\_\_\_\_ /проф. В.О. Черановський/

Завідувач кафедри прикладної хімії

\_\_\_\_\_ / доц. С.В.Єльцов /

\_\_\_\_\_ /проф. В.А. Чебанов/

