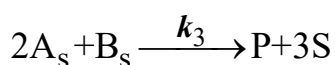
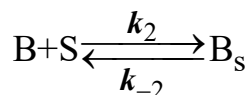
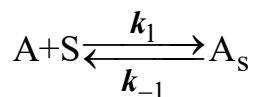


### Задачи для зачета, блок 1.

1. Пусть оси молекул в жидком кристалле составляют угол  $30^\circ$  относительно директора среды. Каковы величины параметров порядка второго и четвертого рангов? Можно ли оценить средний угол отклонения молекул от директора, имея экспериментально измеренные параметры порядка?
2. Инертный газ подается в реакционную сосуд по полимерной трубке диаметром 1 см и толщиной стенки 1 мм. Оцените время установления стационарного диффузионного потока кислорода ( $D = 10^{-10} \text{ м}^2/\text{с}$ ) через полимерные слой толщиной 1 мм. Оцените, какова будет концентрация (парциальное давление) кислорода, если интенсивность потока составляет 1 л/мин, а длина трубки – 3м.
3. Определите в диффузионном или кинетическом режиме протекает стационарная каталитическая реакция, если коэффициент диффузии реагента  $D = 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ , толщина ламинарного слоя  $10^{-4} \text{ м}$ , а поверхностная константа скорости реакции  $k_s$  равна 10 и  $10^{-3} \text{ м/с}$ . Как изменится режим реакции, если ее проводить в жидком растворе?
4. Размер пор в материале составляет 200 нм. Можно ли использовать диффузионные уравнения для описания заполнения пор материала воздухом при давлении 1 мм.рт.ст.
5. Оцените частоту диффузионных скачков молекул воды. Охарактеризуйте точность полученной оценки.
6. Укажите условия, при которых можно экспериментально наблюдать нестационарную часть кинетики бимолекулярной диффузионно-контролируемой реакции.
7. Запишите кинетическое уравнение для реакции, демонстрирующей распределение молекул по величине константы скорости мономолекулярной реакции и релаксацию этого распределения по механизму больших скачков с характерным временем  $\tau$ .
8. Кинетическая кривая окисления реагента в стеклообразном полимере при 100К, построенная в координатах концентрация – логарифм времени оказалась прямой линией в диапазоне 10-100000 секунд. Охарактеризуйте функцию распределения молекул реагента, считая, что реакция протекает по псевдо-первому порядку. Как изменится интерпретация результата эксперимента, если считать, что различия в реакционной способности молекул реагента определяется различием локальной концентрации кислорода в их окрестности?
9. Кинетика реакции демонстрирует широкое П-образное распределение молекул по свободной энергии активации реакции первого порядка. Представьте функцию распределения молекул реагента по константе скорости реакции. Как изменяется эта функция при изменении температуры?

10. Определите устойчивость стационарных точек для случая термокинетической бистабильности.  $A \rightarrow \text{Prod} + Q$ ;  $k = k_0 \exp(-Ea/RT)$   
Приведите примеры реализации такой бистабильности.

11. На катализаторе протекает гетерогенно-каталитическая реакция в соответствии со следующей схемой:



Первая и вторая реакции в этой схеме описывают обратимую адсорбцию субстратов **A** и **B** на каталитических центрах **S**. Третья стадия представляет собой химическое превращение адсорбированных субстратов с образованием продуктов реакции и освобождением каталитических центров. Считая, что концентрация исходных веществ в газовой фазе постоянна, определите число стационарных состояний в системе.

12. Реакция  $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq}) \rightarrow \text{N}_2(\text{gas}) + 2\text{H}_2\text{O}$

проводилась в хорошо перемешиваемом сосуде. Наблюдалось периодическое выделение пузырьков газа. Объясните это явление.

### Задачи по разделу «возбужденные состояния»

1. Время жизни реакционно-способного возбужденного состояния составляет  $10^{-8}$ с, концентрация второго реагента -  $10^{-2}$ М. Оцените максимальный квантовый выход фотохимической бимолекулярной реакции.

2. Вы хотите получить 0.1 моля вещества, используя фотохимическую или радиационно-химическую реакцию. Оцените, какова должна быть доза облучения реакционной смеси для обоих случаев. Сколько времени потребуется для проведения эксперимента при использовании стандартного оборудования?