

Вопросы по химической кинетике для ФНМ

I. Формальная кинетика. Закон действия масс.

1. Запишите выражение для скорости химической реакции в газовой фазе и растворе.
2. Почему порядок химической реакции может не совпадать с молекулярностью и меняться с изменением концентрации реагентов?
3. Как записать закон действия масс для твердофазной реакции ?
4. Как решить обратную кинетическую задачу ?
5. Как решить прямую кинетическую задачу ?
6. Как определить порядок реакции по компоненту?
7. Что такое константа скорости? Какова ее размерность?

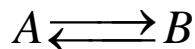
II. Формальная кинетика. Реакции нулевого, первого и второго порядков.

8. Как определить константу скорости реакции первого порядка?
9. Чему равно среднее время жизни для реакций первого порядка?
10. Приведите пример реакции нулевого порядка.
11. Как выглядит кинетическая кривая для автокаталитической реакции второго порядка?
12. Как решить прямую кинетическую задачу для необратимой реакции второго порядка?



III. Сложные реакции.

13. Что такое «принцип независимости протекания» химических реакций?
14. Чем метод Боденштейна отличается от метода «квазиравновесных концентраций»?
15. Для реакции

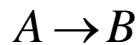


выведите уравнение, связывающее средство и наблюдаемую скорость химической реакции.

16. Что такое лимитирующая стадия реакции? Приведите пример.
17. Как определить константу Михаэлиса-Ментен из экспериментальных данных ?
18. Сравните схему Михаэлиса-Ментен со схемами Ленгмюра-Хиншельвуда и реакции специфического кислотного катализа.

IV. Цепные и колебательные реакции, реакторы идеального смешения и вытеснения.

19. Чем разветвленная цепная реакция отличается от неразветвленной?
20. Что такое верхний и нижний пределы воспламенения для системы $H_2 + O_2$?
21. Выведите уравнения, определяющие стационарные концентрации вещества А в реакторах идеального смешения и вытеснения. В реакторах происходит необратимая реакция первого порядка



22. Что такое «устойчивое и неустойчивое стационарные состояния» для химической реакции? Что такое точка бифуркации?
23. Какие концентрации испытывают периодические колебания при колебательной химической реакции?

V. Зависимость константы скорости от температуры.

24. Как зависит от температуры константа скорости химической реакции в газовой, жидкой и твердой фазах ?
25. Как определить опытную энергию активации химической реакции?
26. Чем уравнение

$$\frac{d \ln k}{dT} = \frac{E_A}{RT^2}$$

отличается от уравнения

$$\left(\frac{\partial \ln K}{\partial T} \right)_p = \frac{\Delta H^0}{RT^2} ?$$

VI. Теории химической кинетики. ТАС.

27. Нарисуйте график функции распределения молекул в идеальном газе по модулю скорости.
28. Чему равно сечение реакции в ТАС?
29. Как определить энергию активации ТАС?
30. Каков физический смысл предэкспоненциального множителя в ТАС?
31. Почему ТАС обычно дает завышенную величину константы скорости бимолекулярной реакции?
32. Как схема Линдемана объясняет изменение порядка при мономолекулярной реакции?

VII. Теории химической кинетики. ТАК.

33. Что такое путь реакции в ТАК ?
34. Какие данные необходимы для расчета константы скорости химической реакции методом ТАК ?
35. Как определить энергию активации ТАК?
36. Чем энтальпия реакции отличается от энергии активации реакции ?
37. Как определить предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса из ТАК?
38. Как рассчитать стерический множитель ТАС с помощью ТАК?

VIII. Реакции в растворах

39. Выведите уравнение Смолуховского.
40. Можно ли применять основное уравнение ТАК для реакций в жидком идеальном растворе ? в жидком неидеальном растворе ?

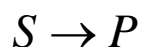
IX. Фотохимические реакции.

41. Почему «поток поглощенного света» может не зависеть от концентрации поглощающих молекул?
42. Почему некоторые молекулы, поглотив квант света, диссоциируют, а другие – нет?
43. Как определяется первичный квантовый выход?
44. Что такое схема Штерна-Фолмера?

X. Катализ

45. Что такое катализ с точки зрения ТАК ?
46. Что такое гомогенный и гетерогенный катализ? Сравните их эффективность.
47. Как зависит эффективная константа скорости специфического кислотного катализа от pH среды ?

48. Реакция



катализируется рядом кислот по механизму общего катализа. Измерены эффективные константы скорости для нескольких кислот. Для кислоты HA измерения не проводились. Как предсказать величину эффективной константы для HA ?

49. Как определить лимитирующую стадию гетерогенной каталитической реакции?

50. Сравните функцию pH и функцию кислотности по Гаммету. Чему равна кислотность по Гаммету для суперкислот?

Выберите себе три вопроса: одни из разделов (I-V), один из разделов (VI-VIII), один из разделов (IX-X).