Теоретические вопросы для текущей и промежуточной аттестации

по дисциплине _*физическая химия*_
(наименование дисциплины)

Дидактическая единица: «Поверхностные явления. Адсорбция»

1. Что такое поверхностная энергия? Укажите причины появления избытка поверхностной энергии.

2. Что называется поверхностно-активным веществом (ПАВ), как построена его молекула?

3. Покажите графическую зависимость поверхностного натяжения от концентрации для поверхностно-активных, -инактивных, -неактивных веществ?

4. Что называется поверхностной активностью? Опишите способы ее определения. Как зависит поверхностная активность от длины углеводородной цепи молекулы ПАВ?

5. Напишите уравнение адсорбции Фрейндлиха. Как графически определить его константы?

6. Осуществите вывод изотермы Генри.

7. Осуществите вывод изотермы Лэнгмюра. Покажите, как графически определить константы уравнения.

8. Укажите условия применимости уравнений Генри, Лэнгмюра и БЭТ.

9. Каков по знаку тепловой эффект адсорбции? Как влияет на адсорбцию повышение и понижение температуры?

10. Что такое ионно-обменная адсорбция? В чем заключается ее практическое применение? Объясните на примерах действие катионитов и анионитов.

11. Ионообменная хроматография.

12. Дайте сравнительную характеристику физической и химической адсорбции.

13. Выведите уравнение Шишковского на основе изотерм Гиббса и Ленгмюра.

Дидактическая единица: «Химическая кинетика и катализ»

14. Какова главная задача кинетического исследования химической реакции?

15. Сформулируйте прямую и обратную задачу химической кинетики.

16. Дайте определения следующих понятий: скорость реакции, истинная и средняя скорости химических реакций, механизм реакции, элементарная реакция, сложная реакция, переходное состояние, интермедиат, кинетическое уравнение, кинетическая кривая, константа скорости.

17. Представьте в виде таблицы сравнительную характеристику важных понятий химической кинетики: молекулярность и порядок реакции.

18. Что такое псевдопорядок? Чем он отличается от общего порядка?

19. Как связаны скорость по аммиаку, скорость по кислороду и общая скорость реакции горения аммиака $4NH_3 + 3O_2 = 2NO + 6H_2O$?

20. Сформулируйте закон действующих масс. Напишите выражения для закона действующих масс в случае элементарных реакций первого, второго и третьего порядков.

21. Чему равна размерность константы скорости для реакций первого, второго и третьего порядка, если концентрация выражена в моль/л.

22. Приведите выводы уравнений для константы скорости реакций первого, второго и третьего порядков в случае одинаковой концентрации реагирующих веществ, а также уравнений, связывающих константы скорости указанных порядков и периоды полупревращения.

23. Температурная зависимость константы скорости: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Выведите уравнение, связывающее температурный коэффициент Вант-Гоффа и энергию активации. Каков физический смысл этих понятий?

24. Поясните физико-химическую сущность понятий: предэкспоненциальный множитель, стерический фактор, энергия активации, с позиции теории активных соударений (ТАС).

25. Сформулируйте главную задачу, которую ставит перед собой теория абсолютных скоростей химических реакций (теория активированного комплекса – ТАК). Проанализируйте пути решения этой задачи.

26. Приведите кинетические кривые и выражения закона действующих масс для следующих сложных реакций:
а) обратимые;
б) параллельные;
в) последовательные.

27. Почему в параллельных реакциях лимитирующей стадией является быстрая реакция, а в последовательных реакциях – медленная.

28. Какие условия способствуют кинетическому контролю, а какие – термодинамическому в параллельных реакциях?

29. Как связана константа равновесия в обратимой реакции с константами скорости элементарных стадий? Когда скорость обратимой реакции больше – вблизи равновесия или вдали от него?

30. При каких условиях скорость первой стадии в цепочке двух последовательных реакций практически равна скорости второй стадии? Найдите выражение для максимальной концентрации интермедиата в кинетической схеме A → B → D. От чего зависит эта величина – только от отношения констант скорости или от их абсолютных значений?

31. Объясните, в чем состоит квазистационарное и квазиравновесное приближение. Сравните области применения этих приближений.

32. В чем состоит общий механизм действия катализаторов? Чем энергетическая кривая гетерогенного катализа отличается от таковой для гомогенного катализа?

33. Какими свойствами и характеристиками должны обладать катализаторы? Что такое TOF и TON? Объясните различие между ними.

34. В чем разница между специфическим и общим кислотным катализом? Что такое функция кислотности Гаммета? Как она связана с водородным показателем?

35. Изобразите график зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Как по графику определить константу Михаэлиса? Какова размерность константы Михаэлиса? Как она согласуется с определение? Объясните физический смысл параметров уравнения Михаэлиса-Ментен.

36. Сформулируйте основные закономерности фотохимических процессов. Что такое квантовый выход? Как влияет его величина на скорость химической реакции? Влияет ли температура на скорость фотохимической реакции?

37. Перечислите характерные особенности цепных реакций. По каким признакам можно установить, что реакция протекает по радикально-цепному механизму? В чем различие разветвленно и неразветвленных радикально-цепных реакций?

38. Особенности химических реакций в растворах. Уравнения Смолуховского и Дебая. Влияние среды на скорость химических реакций в растворах.

39. Что понимают под топохимическими реакциями? Приведите примеры, осуществите анализ основного уравнения топохимической кинетики (уравнение Ерофеева-Колмагорова).

40. Рассмотрите основные стадии гетерогенных химических реакций. Представьте график зависимости скорости диффузии и скорости химической реакции от температуры для гетерогенного процесса и укажите, в каком интервале температур реакция протекает в диффузионной области, а в каком – в кинетической. Каков порядок величины энергии активации в диффузионной и кинетической областях?