

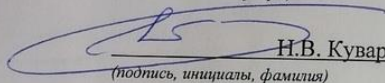
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 15.07.2023 19:43:05
Уникальный программный ключ:
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой фундамен-
тальной химии и химической тех-
нологии

(наименование кафедры)



Н.В. Кувардин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 02 » июня 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Физическая химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология

(код и наименование ОПОП ВО)

Курс-2023

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3 семестр

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ по темам.

Тема 1 Предмет и составные часть физической химии.

1. Поляризация и поляризуемость молекул. Назовите их составляющие.
2. Механизм возникновения электронной, атомной, ориентационной поляризации.
3. Формула Дебая для расчета поляризации. В каких единицах измеряется поляризация.
4. Зависимость поляризации от температуры. Поляризация каких веществ не зависит от температуры?
5. Как определяется поляризация под действием светового излучения?
6. Что такое рефракция молекул?
7. Как зависит рефракция от агрегатного состояния?
8. Покажите, что рефракция обладает свойством аддитивности. Как из свойств аддитивности определить молярную рефракцию вещества?
9. Удельная рефракция и ее связь с молярной рефракцией.
10. Методика определения плотности вещества по известной плотности другого вещества.
11. Порядок работы на рефрактометре.
12. Порядок работы при идентификации органических соединений.
13. Методы измерения оптической плотности растворов.
14. Устройство и принцип работы прибора.
15. Порядок работы на приборе.
16. Законы поглощения света.
17. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Причины отклонения от него.
18. Молекулярные спектры. Их характеристика и практическое значение.
19. Что является физической основой спектрального анализа?
20. Какие явления на молекулярном уровне определяют существование спектров поглощения веществ?
21. Какими способами можно производить определение концентрации раствора фотоколориметрическим методом? Какой из этих способов использовался в данной лабораторной работе?

Тема 2 Первый закон термодинамики

1. Сформулируйте основные понятия: гомогенная, гетерогенная, однородная, неоднородная, изолированная, закрытая, открытая системы; термодинамический параметр; термодинамический процесс; функция состояния; круговой процесс; изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный, обратимый, необратимый процессы; внутренняя энергия; энтальпия; тепловой эффект реакции.
2. Понятие теплоемкости: средней, истинной, изохорной, изобарной, мольной, атомной. Взаимосвязь различных видов теплоемкостей.
3. Основные законы термохимии.
4. Зависимость теплоемкости от температуры, агрегатного состояния и концентрации вещества в растворе.
5. Опишите конструкцию простейшего калориметра. Понятие тепловой постоянной калориметра.
6. Изложите методику определения изменения температуры.
7. Методика определения постоянной калориметра по КС1.
8. Последовательность работы при определении теплоты нейтрализации.
9. Какие параметры характеризуют стандартное состояние вещества?

10. Какие тепловые эффекты сопровождают процесс растворения соли.

11. Понятие реакции нейтрализации и теплоты нейтрализации. Какой процесс сопровождает реакцию нейтрализации? Как при этом определяется суммарный тепловой эффект реакции?

12. Написать выражение энтальпии для широкого интервала температур с учетом фазовых переходов.

13. Теплоты образования и сгорания веществ. Как записывается тепловой эффект через теплоты образования и сгорания?

Тема 4 Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов

1. Фундаментальное уравнение Гиббса. Соотношения Максвелла.

2. Характеристические функции.

3. Энергия Гиббса как характеристическая функция и термодинамический потенциал.

4. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для энергии Гиббса.

5. Уравнения Тёмкина-Шварца

6. Связь калорического и термического уравнения состояния. Т

7. Термодинамическое описание многокомпонентных систем.

8. Парциальные мольные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема.

9. Химический потенциал, его зависимость от Т и Р

10. Расчет энергии Гиббса.

11. Расчет энергии Гельмгольца.

12. Энергия Гиббса и Гельмгольца и ее использование для вычисления тепловых эффектов химических реакций.

13. Химический потенциал и его использование для выражения равновесных свойств газов.

14. Фугитивность, коэффициент фугитивности.

15. Активность и коэффициент активности.

16. Расчет состава равновесной смеси, равновесной степени превращения исходных реагентов и равновесного выхода продуктов реакции.

17. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамические критерии химического равновесия и направления протекания химической реакции.

18. Зависимость константы равновесия химической реакции от температуры.

19. Уравнение изобары Вант-Гоффа, его вывод, формы записи (дифференциальная и интегральная) и анализ.

20. Уравнение изохоры Вант-Гоффа.

21. Зависимость константы равновесия K_x химической реакции от давления. Уравнение Планка-Ван Лаара, его вывод и анализ.

22. Влияние различных факторов (температуры, давления, концентраций (парциальных давлений) участников химической реакции, введения в систему газообразных инертных примесей (или разбавления раствора растворителем)) на положение равновесия химической реакции.

23. Зависимость химического равновесия от температуры и давления. Принцип смещения равновесия.

24. Взаимосвязь веществ химической реакции в неравновесном состоянии при определенных условиях: постоянстве температуры, давления, объема.

25. Каковы термодинамические и молекулярно-кинетические признаки равновесного состояния?

26. Через какие величины можно выразить константу химического равновесия? Какая зависимость существует между константами равновесия, выраженными различными способами?

27. От чего зависит K_P и K_c реакций?
28. Как, исходя из принципа Ле Шателье – Брауна, предвидеть влияние температуры на константу равновесия?
29. Как можно сместить равновесие при постоянной температуре? Каково влияние давления, содержания инертного газа и концентрации исходных продуктов и продуктов реакции на равновесный выход?
30. Как рассчитать тепловой эффект реакции, зная K_P или K_c равновесия при разных температурах?
31. В каких координатах зависимость константы равновесия от температуры выражается прямой линией? Какой наклон эта прямая имеет в случае экзо- и эндотермической реакции?
32. По каким признакам можно судить о достижении равновесия?
33. В чем заключается физико-химический метод анализа? На чем основан термический анализ?
34. Что называют фазой, компонентом, степенью свободы? Классификация систем по этим признакам.
35. Как рассчитать число степеней свободы системы? Что означает, если система имеет число степеней свободы, равное 0-3?
36. Что такое конноды и изоплеты? Как их можно построить?
37. Как изображается состав трехкомпонентной системы по методу Гиббса и по методу Розебума? Чему соответствуют вершины, ребра и точки внутри треугольника?
38. Как изображается температура в тройных системах? Изображение области распада в пространственных диаграммах.
39. Термодинамический вывод закона действующих масс для идеальных газов. Значение закона.
40. Законы, определяющие соотношение исходных реагентов и продуктов реакции для реальных систем.
41. Химическое равновесие. Признаки химического равновесия.
42. Использование химического потенциала для выражения состояния равновесия.
43. Закон действующих масс.
44. Константа равновесия и факторы, влияющие на его сдвиг.
45. Мера химического сродства, уравнения изотермы химической реакции.
46. Константа равновесия и способы ее выражения.
47. Влияние факторов на сдвиг равновесия химической реакции.
48. Гетерогенное химическое равновесие.
49. Константа химического равновесия и ее связь с изменением энергии Гиббса реакции.
50. Уравнение изотермы химической реакции, его анализ.
51. Зависимость константы химического равновесия от температуры: уравнение изобары химической реакции, его анализ.
52. Смещение химического равновесия при изменении температуры, давления и концентрации. Принцип Ле-Шателье.
53. Вывод уравнения Клаузиуса-Клапейрона. Три формы записи уравнения Клаузиуса-Клапейрона.
54. Вычисление ΔH фазового перехода по зависимости давления насыщенного пара от температуры.
55. Константа химического равновесия и способы ее выражения.

Тема 6 Двухкомпонентные системы и их описание.

1. Что происходит в системе при ее нагревании от фигуративной точки 2 до фигуративной точки 1? Как при этом изменяется состав и масса сосуществующих фаз?

2. Что происходит в системе при охлаждении системы, соответствующей фигуративной точке 1? Как при этом изменяется состав и масса сосуществующих фаз?
3. Моно- и энантиотропные превращения в системе.
4. Равновесные соотношения при фазовых переходах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса для процесса плавления твердых тел.
5. Термодинамические условия фазовых равновесий. Какова возможность варьирования параметрами, влияющими на систему в условиях ее равновесия?
6. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы, где компоненты неограниченно растворимы друг в друге в твердом и жидком состоянии.
7. Типы твердых растворов.
8. Зависимость состояния однокомпонентной системы и фазовых равновесий в ней от внешних условий на конкретном примере.
9. При перемещении по диаграмме из фигуративной точки 2 в фигуративную точку 4 изменяется и состав системы, и температура.
10. Зависимость состояния однокомпонентной системы и фазовых равновесий в ней от внешних условий на примере серы.

Тема 7. Трехкомпонентные системы. Закон распределения.

1. Химическое равновесие. Признаки химического равновесия.
2. Использование химического потенциала для выражения состояния равновесия.
3. Закон действующих масс.
4. Константа равновесия и факторы, влияющие на его сдвиг.
5. Мера химического сродства, уравнения изотермы химической реакции.
6. Константа равновесия и способы ее выражения.
7. Влияние факторов на сдвиг равновесия химической реакции.
8. Гетерогенное химическое равновесие.
9. Константа химического равновесия и ее связь с изменением энергии Гиббса реакции.
10. Уравнение изотермы химической реакции, его анализ.
11. Зависимость константы химического равновесия от температуры: уравнение изобары химической реакции, его анализ.
12. Смещение химического равновесия при изменении температуры, давления и концентрации. Принцип Ле-Шателье.
13. Вывод уравнения Клаузиуса-Клапейрона. Три формы записи уравнения Клаузиуса-Клапейрона.
14. Вычисление ΔH фазового перехода по зависимости давления насыщенного пара от температуры.
15. Константа химического равновесия и способы ее выражения.
16. Расчет состава равновесной смеси, равновесной степени превращения исходных реагентов и равновесного выхода продуктов реакции.
17. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамические критерии химического равновесия и направления протекания химической реакции (при стандартных условиях, при произвольных начальных условиях).
18. Зависимость константы равновесия химической реакции от температуры.
19. Уравнение изобары Вант-Гоффа, его вывод, формы записи (дифференциальная и интегральная) и анализ.
20. Уравнение изохоры Вант-Гоффа.
21. Зависимость константы равновесия K_x химической реакции от давления. Уравнение Планка–Ван Лаара, его вывод и анализ.
22. Влияние различных факторов (температуры, давления, концентраций (парциальных давлений) участников химической реакции, введения в систему газообразных инертных примесей (или разбавления раствора растворителем)) на положение равновесия химической реакции.

23. Как и почему изменяется теплота испарения от температуры? Какого значения она достигает при критической температуре?
24. Почему мольный (удельный) объем насыщенного пара уменьшается, а объем жидкости увеличивается с ростом температуры при постоянном давлении и когда их значения становятся равными?
25. В каких координатах зависимость между давлением насыщенного пара и температурой выражается на диаграмме прямой линией, и как при этих условиях определяется среднее значение теплоты испарения (возгонки)?
26. Как по зависимости $P = f(T)$ определить при заданной температуре теплоту испарения?
27. Как влияет атмосферное давление на температуру кипения?
28. В чем смысл правила Трутона? Как, учитывая нормальную температуру кипения, дать приближенно зависимость давления пара от температуры в координатах $\lg P - 1/T$?
29. Какова связь между теплотой возгонки, испарения и плавления в тройной точке?
30. Чем обуславливаются различные углы, которые образуются между касательной и осью абсцисс T , проведенной в тройной точке к кривой возгонки?
31. Сравнить теплоты испарения воды и бензола при их критических температурах (соответственно 374 и 288С).
32. От чего зависит продолжительность эвтектической остановки?
33. Характеристика свойств неизоморфной двухкомпонентной системы на основе фазовой диаграммы с простой твердой эвтектикой.
34. Что представляют собой кривые охлаждения расплавов различных составов, чистых компонентов и эвтектической смеси? Как по кривым охлаждения построить диаграмму состояния системы?
35. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы, где компоненты неограниченно растворимы друг в друге в твердом и жидком состоянии. Типы твердых растворов.
36. Как отражают диаграммы состояния химические реакции между составляющими неизоморфной двухкомпонентной смеси? Характеристика свойств системы с конгруэнтно плавящимся химическим соединением.
37. Как отражают диаграммы состояния химические реакции между составляющими неизоморфной двухкомпонентной смеси? Характеристика свойств системы с инконгруэнтно плавящимся химическим соединением.
38. Как определить положение критической точки?
39. Изображение состава тройных сопряженных растворов.
40. Какому из законов, относящихся к газам, закон распределения аналогичен?
41. Чем объясняются отклонения от закона распределения?
42. Применение закона распределения. Какая экстракция более эффективна, дробная или однократная?
43. Чему соответствуют вершины, ребра и точки внутри треугольника?
44. Что такое конноды? Как их можно построить?
45. Как изображается состав трехкомпонентной смеси по методу Гиббса и Ро-зебома?
46. Системы с ограниченной взаимной растворимостью.

Тема 8. Равновесные свойства растворов

1. Сформулируйте понятия: раствор, мольная доля растворенного вещества, мольность раствора
2. Объясните понятие и физический смысл изотонического коэффициента.
3. Соотношение между степенью диссоциации и изотоническим коэффициентом.
4. Объясните понятие и физический смысл осмотического коэффициента.

5. Сформулируйте и запишите математически эбуллиоскопический и криоскопический законы Рауля для неэлектролитов и электролитов?

6. Объясните причины повышения температуры кипения и понижения температуры замерзания.

7. Устройство и подготовка к работе термометра Бекмана.

8. Порядок проведения криоскопических измерений.

9. Сформулируйте задачи, которые можно решить криоскопическими измерениями.

10. Сформулируйте понятия: раствор, мольная доля растворенного вещества, мольность раствора.

11. В чем заключаются первый и второй законы Коновалова? Пояснить эти законы на диаграммах состав-температура кипения и состав-давление.

12. Объясните понятие и физический смысл изотонического коэффициента.

13. Соотношение между степенью диссоциации и изотоническим коэффициентом.

14. Объясните понятие и физический смысл осмотического коэффициента.

15. Сформулируйте и запишите математически эбуллиоскопический и криоскопический законы Рауля для неэлектролитов и электролитов?

16. Объясните причины повышения температуры кипения и понижения температуры замерзания.

17. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.

18. Отклонения от свойств идеальных растворов. Понятие о термодинамической активности. Коэффициент термодинамической активности.

19. Распределение вещества между двумя несмешивающимися растворителями.

20. Экстракция. Выбор растворителя. Способы повышения степени извлечения.

21. Чем обусловлены положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.

22. Сформулируйте правило Тарасенкова.

23. Объясните, почему при увеличении температуры в смеси анилин-вода наблюдается увеличение взаимной растворимости? Как называется температура, при которой наступает полная взаимная растворимость?

24. Дать понятие идеальных, предельно разбавленных, неидеальных (регулярных и атермальных) растворов.

25. По диаграмме кипения этиловый спирт – CCl_4 (см. справочник) определить температуру кипения и состав пара определенной концентрации.

26. Фазовая диаграмма в координатах Т – состав для бинарных летучих смесей, образованных из неограниченно смешивающихся жидкостей?

27. Приведите пример дистилляции на диаграмме системы с высококипящим азеотропом.

28. Как связаны состав пара и состав жидкости при равновесии? Уравнения зависимости общего давления от состава пара и жидкости.

29. Какой вид имеет фазовая диаграмма в координатах Р – состав для бинарных летучих смесей, образованных из неограниченно смешивающихся жидкостей?

30. Одинаковым или разным будет относительное изменение давления пара 0,1 мольного раствора одного и того же вещества в бензоле и воде?

31. Сколькими степенями свободы обладают системы, если точка заданного состава находится вне кривой расслоения, на кривой и в критической точке?

32. На чем основан процесс перегонки жидкостей? В каких случаях следует применять перегонку с водяным паром?

33. Почему нельзя разделить азеотропную смесь ректификацией при постоянном давлении?

Тема 9 Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентных системах.

1. Сформулируйте понятия: раствор, мольная доля растворенного вещества, мольность раствора.

2. Объясните понятие и физический смысл изотонического коэффициента.
3. Соотношение между степенью диссоциации и изотоническим коэффициентом.
4. Объясните понятие и физический смысл осмотического коэффициента.
5. Сформулируйте и запишите математически эбуллиоскопический и криоскопический законы Рауля для неэлектролитов и электролитов?
6. Объясните причины повышения температуры кипения и понижения температуры замерзания.
7. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
8. Отклонения от свойств идеальных растворов. Понятие о термодинамической активности. Коэффициент термодинамической активности.
9. Распределение вещества между двумя несмешивающимися растворителями.
10. Экстракция. Выбор растворителя. Способы повышения степени извлечения.
11. В чем заключаются первый и второй законы Коновалова? Пояснить эти законы на диаграммах состав-температура кипения и состав-давление.
12. Чем обусловлены положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
13. Сколькоими степенями свободы обладают системы, если точка заданного состава находится вне кривой расслоения, на кривой и в критической точке?
14. На чем основан процесс перегонки жидкостей? В каких случаях следует применять перегонку с водяным паром?
15. Почему нельзя разделить азеотропную смесь ректификацией при постоянном давлении?
16. Фазовая диаграмма в координатах Т – состав для бинарных летучих смесей, образованных из неограниченно смешивающихся жидкостей?
17. Приведите пример дистилляции на диаграмме системы с высококипящим азеотропом.
18. Как связаны состав пара и состав жидкости при равновесии? Уравнения зависимости общего давления от состава пара и жидкости.
19. Какой вид имеет фазовая диаграмма в координатах Р – состав для бинарных летучих смесей, образованных из неограниченно смешивающихся жидкостей?
20. Одинаковым или разным будет относительное изменение давления пара 0,1 мольного раствора одного и того же вещества в бензоле и воде?
21. В чем заключаются первый и второй законы Коновалова? Пояснить эти законы на диаграммах состав-температура кипения и состав-давление.
22. Сформулируйте правило Тарасенкова.
23. Объясните, почему при увеличении температуры в смеси анилин-вода наблюдается увеличение взаимной растворимости? Как называется температура, при которой наступает полная взаимная растворимость?
24. Дать понятие идеальных, предельно разбавленных, неидеальных (регулярных и атермальных) растворов.
25. По диаграмме кипения этиловый спирт – CCl_4 (см. справочник) определить температуру кипения и состав пара определенной концентрации
26. Объясните причины повышения температуры кипения и понижения температуры замерзания.
27. Устройство и подготовка к работе термометра Бекмана.
28. Порядок проведения криоскопических измерений.
29. Сформулируйте задачи, которые можно решить криоскопическими измерениями.
30. Соотношение между степенью диссоциации и изотоническим коэффициентом.
31. Сформулируйте понятия: раствор, мольная доля растворенного вещества, мольность раствора
32. Объясните понятие и физический смысл изотонического коэффициента.
33. Объясните понятие и физический смысл осмотического коэффициента.

34. Сформулируйте и запишите математически эбуллиоскопический и криоскопический законы Рауля для неэлектролитов и электролитов?

Шкала оценивания ответов на контрольные вопросы:

1-балльная. Критерии оценивания:

1 балл (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0,5 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он допускает грубые ошибки; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

Задачи

Тема 3 Второй законы термодинамики

1. Согласно второму началу термодинамики направление протекания процесса в системе, предоставленной самой себе, определяется условием возрастания энтропии. Требуется предсказать ход химической реакции в теплоизолированной системе, если известна энтропия исходных материалов и конечных продуктов реакции.

№	Реакция A	T, K	№	Реакция A	T, K
1	$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_{2\text{газ}}$	400	10	$\text{S}_{\text{ромб}} + 2\text{CO}_2 = \text{SO}_2 + 2\text{CO}$	800
2	$4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} + \text{Cl}_2$	750	11	$\text{C}_6\text{H}_{6\text{газ}} + 3\text{H}_2 = \text{C}_{12}\text{H}_{12\text{газ}}$	600
3	$\beta\text{-NH}_4\text{Cl}_{\text{тв}} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$	455	12	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{газ}} = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$	400
4	$2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} = 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2$	1300	13	$\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$	1200
5	$4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} = 4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2$	1000	14	$2\text{H}_2 + \text{CO} = \text{CH}_3\text{OH}_{\text{газ}}$	800
6	$2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$	700	15	$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$	400
7	$\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$	900	16	$2\text{CO}_2 = 2\text{CO} + \text{O}_2$	700
8	$\text{S}_{\text{ромб}} + 2\text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} = \text{SO}_2 + 2\text{H}_2$	600	17	$\text{C}_2\text{H}_6 = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$	400
9	$\text{CH}_3\text{CHO}_{(\text{т})} + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{газ}}$	500	18	$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$	1000

2. Вычислите изменение энтропии для процессов перехода 1 моль газа A из состояния 1 ($P_1 = 1,013 \cdot 10^5$ Па, $T_1 = 298$ К) в состояние 2 (P_2, T_2).

№	A (газ)	$P_2 \cdot 10^{-2}$, Па	T_2 , К	№	A(газ)	$P_2 \cdot 10^{-2}$, Па	T_2 , К
1	H ₂	1,33	250	11	CH ₄	13,3	550
2	H ₂ O	13,3	350	12	CO ₂	1,33	700
3	He	133,0	400	13	Ne	133,0	450
4	CH ₄	1,33	500	14	Cl ₂	1333	500
5	CO	133	600	15	Ar	13,3	600
6	CO ₂	1330	650	16	Kr	133,0	650
7	C ₂ H ₆	133,0	800	17	Xe	1,33	750
8	N ₂	1,33	900	18	O ₂	133,0	900
9	O ₂	133,0	1000	19	CO ₂	13,3	750
10	F ₂	13,3	400	20	CH ₄	13,3	550

Тема 5 Гетерогенные системы. Фазовые переходы первого рода.

По известным значениям давлений насыщенного пара над жидким веществом A p_1 и p_2 при температурах T_1 и T_2 (таблица) определите величину мольной энтальпии испарения вещества A.

№	Вещество А	p ₁ , Па	T ₁ , К	p ₂ , Па	T ₂ , К
1	Муравьиная кислота	2082	279	3279	289
2	Ацетон	46188	308	63317	316
3	Вода	573	273	1600	288
4	Тетрахлорметан	3865	283	4398	286
5	Метанол	12697	298	21328	317
6	Муравьиная кислота	2932	285	3279	289
7	Ацетон	51720	311	63317	316
8	Циклогексан	6931,6	285,2	7731,4	287,5
9	Тетрахлорметан	2465	270	4398	286
10	Метанол	16396	307	21328	317
11	Муравьиная кислота	2626	283	3279	289
12	Ацетон	56186	313	63317	316
13	Циклогексан	6198,6	382,3	7731,4	287,5
14	Тетрахлорметан	1319	253,2	4398	286
15	Метанол	18929	313	21328	317
16	Муравьиная кислота	2372	281,4	3279	289
17	Ацетон	37724	303	63317	316
18	Циклогексан	5798,6	282	7731,4	287,5
19	Вода	760	278	1600	288
20	Метанол	6665	283	21328	317

Критерии оценивания решения задачи

2 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

1 балл выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

БТЗ

1. В каком ряду перечислены *только* термодинамические функции?

- А). энергия Гиббса G, энтропия S, энтальпия H, внутренняя энергия U;
- Б). энтропия S, масса m, энергия Гиббса G, скорость реакции v;
- В). масса m, объем V, количество вещества ν , плотность ρ ;
- Г). температура T, давление P, концентрация C, масса m.

2. Термохимическими называются уравнения

А) уравнения, в которых указывают фазовые состояния веществ, тепловой эффект реакции, а коэффициенты перед формулами обозначают не число молекул, а количество вещества;

Б). уравнения, в которых указаны исходные вещества и продукты реакции;

В) уравнения, которые отвечают только самопроизвольным реакциям.

Г) уравнения, которые отвечают только самопроизвольным реакциям, протекающим при постоянном давлении и температуре

3. Первое следствие из закона Гесса

А) тепловой эффект прямой и обратной реакций равны по величине, но противоположны по знаку;

Б) энтальпия образования вещества равна энтальпии его разложения, взятой с обратным знаком;

В) тепловой эффект реакции равен разности между суммами энтальпий образования продуктов реакции и исходных веществ;

Г) тепловой эффект реакции не зависит от пути ее протекания, а определяется только составом и состоянием исходных веществ и продуктов реакции.

4. Величина C в уравнении $C = dQ/dT$ называется

А) средней молярной теплоемкостью Б) истинной молярной теплоемкостью

В) градиентом температуры Г) постоянной калориметра

5. Тепловой эффект образования 1 моль вещества при стандартных условиях называется:

А) тепловой эффект реакции; Б) энергия образования.

В) теплота образования; Г) стандартная энтальпия образования;

6. Из закона Кирхгофа следует

А) повышение температуры не влияет на величину теплоемкости исходных веществ

Б) повышение температуры в этом случае делает реакцию более экзотермичной;

В) если теплоемкость продуктов меньше теплоемкости исходных веществ, то повышение температуры делает величину энтальпии более отрицательной

Г) если теплоемкость продуктов больше теплоемкости исходных веществ, то повышение температуры делает величину энтальпии более положительной

7. Разделами физической химии являются:

А) учение о растворах, квантовая механика, потенциометрия, физико-химия высокомолекулярных веществ

Б) химическая термодинамика, учение о поверхностных явлениях, физико-химия поверхности

В) строение вещества, учение о растворах, химическая термодинамика, статистическая механика

Г) строение вещества, химическая термодинамика, электрохимия, химическая кинетика и катализ.

8. Поляризация – это

А) изменения атомов, молекул, ионов под действием внешнего поля

Б) деформация атомов, молекул, ионов, отнесенная к единице напряжения внешнего поля

В) электронная поляризация одного моля вещества

Г) смещение электронов относительно ядра атома

9. Молярная рефракция – это

А) изменения атомов, молекул, ионов под действием внешнего поля

Б) деформация атомов, молекул, ионов, отнесенная к единице напряжения внешнего поля

В) электронная поляризация одного моля вещества

Г) ориентационная поляризация

10. Второе начало термодинамики имеет вид

$$А). dS \geq \frac{Q_{обп}}{T} \quad Б). TdS \geq dU + pVdT + w' \quad В). dG \leq -SdT + Vdp \quad Г). \left(\frac{\partial \Delta H}{\partial T} \right)_p = \Delta C_p$$

А). правильно А) Б). правильно Б) В) правильно В) Г) правильно Г)

11. Энтропия системы есть

- А) отношение бесконечно малого количества теплоты, которое нужно подвести к 1 моллю вещества, к бесконечно малому приращению температуры
 Б). уравнение, показывающее зависимость теплоты реакции от температуры.
 В) функция, показывающая зависимость изменения внутренней энергии от внешних факторов;

Г) функция состояния системы: ее изменение равно сумме приведенных теплот, поглощенных системой в равновесном процессе

12. Изменение энтропии при фазовых переходах можно определить как:

А) разность между суммами энтальпий образования продуктов реакции и исходных веществ;

Б) отношение теплоты фазового перехода к температуре фазового перехода

В) отношение бесконечно малого количества теплоты, которое нужно подвести к 1 моллю вещества, к бесконечно малому приращению температуры

Г) как меру беспорядка

13 От температуры не зависит

А) поляризация полярных молекул; Б) поляризация неполярных молекул;

В) ориентационная поляризация; Г) утверждение неверно

14 Зависимость поляризации от температуры позволяет определить

А) поляризуемость; Б) константу диссоциации; В) энтропию; Г) дипольный момент

15 Величина рефракции не зависит от

А) поляризуемости; дипольного момента, агрегатного состояния

Б) температуры, давления и агрегатного состояния

В) температуры, молярной массы вещества

Г) давления, электроотрицательности, плотности

16. Выражение $G = H - TS$ называется

А). уравнение Максвелла Б). уравнение Гиббса-Гельмгольца

В) выражение для изохорно-изоэнтروпийного потенциала

Г) выражение для расчета изобарно-изотермического потенциала

17 Энергия Гиббса

А) определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном объеме и температуре

Б). определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном давлении и температуре.

В) определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном давлении и объеме.

Г) определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном давлении, объеме и температуре

18. Какую из констант равновесия можно вычислить по соответствующим значениям энергии Гиббса, энтальпии, энтропии

$$\text{А) } K^0 = \frac{P_3^{n_3} \cdot P_4^{n_4}}{P_1^{n_1} \cdot P_2^{n_2}} \quad \text{Б) } K_x = \frac{x_3^{n_3} \cdot x_4^{n_4}}{x_1^{n_1} \cdot x_2^{n_2}} \quad \text{В) } K_c = \frac{C_3^{n_3} \cdot C_4^{n_4}}{C_1^{n_1} \cdot C_2^{n_2}}$$

А) правильно А Б) правильно Б В) правильно В)

19. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса имеет вид

$$\text{А) } \frac{dp}{dT} = \frac{\Delta H}{TV_{\text{нар}}} \quad \text{Б) } (\sum \mu_i dn_i)_{p,T} = \sum (\mu_i^0 + RT \ln p_i) n_i = 0$$

$$\text{В) } \frac{d \ln K^0}{dT} = \frac{\Delta H^0}{RT^2} \quad \text{Г) } \Delta S_{\text{исч}} = \frac{\Delta T_{\text{исч}}}{dT} dp$$

А). правильно А) Б). правильно Б) В) правильно В) Г) правильно Г)

20. Коннода – это

А). температура, при которой жидкости взаимно растворимы

Б). прямые, соединяющие составы сопряженных слоев

- В) изотермическая проекция кривой растворимости на треугольнике Гиббса-Розе-бума
 Г) графическая зависимость состояния данной системы от их концентрации
21. Солидус - :
 А) точка, указывающая температуру и состав расплава, который одновременно находится в равновесии с кристаллами вещества А и вещества В
 Б) любая точка на диаграмме, характеризующая температуру и состав системы в целом
 В) линия, показывающая состав системы, состоящей из расплава и двух твердых фаз
 Г) линия, показывающая изменение состава жидкой фазы от начала процесса охлаждения расплава до ее исчезновения
22. Закон Рауля
 А) Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно мольной доле растворителя
 Б) парциальное давление пара компонента над раствором равно произведению давления чистого пара компонента на его концентрацию
 В) понижение давления равно отношению числа молей этого компонента к сумме числа молей всех компонентов раствора
 Г) Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно мольной доле растворенного вещества в растворе
- 23 Температура начала кристаллизации
 А) температуру, при которой при охлаждении раствора начинается образование кристаллов.
 Б) температура, при которой замерзает растворитель в растворе
 В) разность между температурой замерзания чистого растворителя и раствора.
 Г) величина, пропорциональная концентрации растворенного вещества в растворе
24. Единицами измерения криоскопической константы являются
 А) град/г Б) град В) град / моль Г) Дж/моль град
- 25 Аддитивная рефракция этилформата может быть вычислена по формуле
 А) $R_M = 3R_c + 6R_n + 2R_o$
 Б) $R_M = 3R_c + 6R_n + R_{o(\text{карбонильный})} + R_{o(\text{эф})}$
 В) $R_M = 3R_c + 6R_n + 2R_o + R_{\text{двойной связи}}$
 Г) $R_M = 3R_c + 6R_n + R_{o(\text{карбонильный})} + R_{o(\text{гидроксильный})} + R_{\text{двойной связи}}$
 А). правильно А) Б). правильно Б) В) правильно В) Г) правильно Г)
- 26 Спектр испускания обусловлен
 А) переходами, при которых $E_i > E_j$ Б) переходами, у которых $E_i = E_j$
 В) переходами $E_i - E_j = h\nu_{ij}$ Г) переходами, при которых $E_i < E_j$.
- 27 К характеристикам спектральной линии не относят
 А) частота ν_{\max} (длина волны λ_{\max}); Б) пиковая интенсивность I_{\max}
 В) ширина $\Delta\nu$ ($\Delta\lambda$). Г) плотность мощности поглощаемого излучения $\rho(\nu_{ij})$
- 28 Интенсивность линий в спектре испускания определяется выражением
 А) $\Phi(\nu) = \Phi_0(\nu) \cdot 10^{-k(\nu)lc}$, Б) $I_e(\nu_{io}) = h\nu_{io}A_{io}N_i$ В) $I_g J_o/J = kcl$,
 Г) $I_a(\nu_{oj}) = h\nu_{oj}B_{oj}N_o\rho(\nu_{oj})$.
- 29 Закон Ламберта-Бугера-Бера:
 А) относительное уменьшение величины светового потока прямо пропорционально концентрации и толщине поглощающего света:
 Б) при прохождении света через окрашенное вещество часть его отражается, часть поглощается, часть проходит через слой вещества I
 В) каждый тонкий слой постоянной толщины внутри однородной окрашенной среды поглощает определенную долю входящего в него светового потока

Г) доля поглощенного света данным тонким слоем пропорциональна числу поглощающих частиц, содержащихся в нем и концентрации C (при $l = const$):

30 Первое начало термодинамики:

А) В любом процессе тепло, передаваемое системе, идет на увеличение внутренней энергии и совершаемую системой работу

Б) Когда система участвует в каких-либо процессах, то она может при этом производить работу (или над ней может совершаться работа) и принимать участие в теплообмене с окружающей средой.

В) теплота является функцией состояния - не зависит от пути процесса, а только от начального и конечного состояния процесса.

Г) самопроизвольный процесс протекает в том направлении, при котором система переходит из менее вероятного состояния в более вероятное;

31 Что не относится к условиям, позволяющим охарактеризовать тепловой эффект как теплоту, выделяемую или поглощаемую при необратимом течении химической реакции, необходимы определенные условия, а именно:

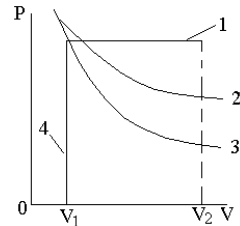
А) $V = const; p = const$;

Б) система состоит из большого числа частиц,

В) единственной работой системы является работа расширения;

Г) температура исходных и конечных веществ одинакова.

32 Работа изменения объема системы выражается площадью для изобарного процесса под кривой



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

33 Работа изменения объема системы выражается площадью для изотермического процесса под кривой

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

34 Работа изменения объема системы выражается площадью для адиабатического процесса под кривой

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

35 Работа изменения объема системы выражается площадью для изохорного процесса под кривой

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

36. К интенсивным свойствам относят:

А) объем, энтальпия, общая теплоемкость системы

Б) объем, энергия, работа

В) энтальпия, температура, плотность системы

Г) давление, температура, плотность однородного вещества

37. К экстенсивным свойствам относят:

А) объем, энтальпия, общая теплоемкость системы

Б) объем, энергия, работа

В) энтальпия, температура, плотность системы

Г) давление, температура, плотность однородного вещества

38 Какое выражение не относится к эмпирическим закономерностям для термохимических расчетов

- А) Беркенгейма Б) Кирхгофа В) Капустинского Г) Коновалова

39 Энергия химической связи -

А) теплоты образования соединения элемента с другими элементами одного ряда или одной подгруппы таблицы Менделеева, рассчитанные на один грамм-эквивалент

Б) теплота образования одного грамм-эквивалента какого-либо элемента

В) теплота, выделяющаяся или поглощающаяся при растворении чистых веществ

Г) прирост энергии моля индивидуального вещества при разрушении отдельной определенной связи в каждой молекуле и при взаимном удалении образовавшихся двух частей молекулы

40 Интегральной теплотой растворения называется

А) теплоты растворения соединения элемента с другими элементами одного ряда или одной подгруппы таблицы Менделеева, рассчитанные на один грамм-эквивалент

Б) Теплота растворения моля вещества (второго компонента) в очень большом количестве раствора некоторой постоянной концентрации (n_1 моль растворителя на n_2 моль растворенного вещества)

В) теплота, выделяющаяся или поглощающаяся при растворении чистых веществ

Г) прирост энергии моля индивидуального вещества при разрушении отдельной определенной связи в каждой молекуле и при взаимном удалении образовавшихся двух частей молекулы

41 Дифференциальной теплотой растворения называется

А) теплоты растворения соединения элемента с другими элементами одного ряда или одной подгруппы таблицы Менделеева, рассчитанные на один грамм-эквивалент

Б) Теплота растворения моля вещества (второго компонента) в очень большом количестве раствора некоторой постоянной концентрации (n_1 моль растворителя на n_2 моль растворенного вещества)

В) теплота, выделяющаяся или поглощающаяся при растворении чистых веществ

Г) прирост энергии моля индивидуального вещества при разрушении отдельной определенной связи в каждой молекуле и при взаимном удалении образовавшихся двух частей молекулы

42 Истинной молярной теплоемкостью называется

А) отношение бесконечно малого количества теплоты, которое нужно подвести к 1 молю вещества, к бесконечно малому приращению температуры, которое при этом наблюдается

Б) прирост энергии моля индивидуального вещества при разрушении отдельной определенной связи в каждой молекуле и при взаимном удалении образовавшихся двух частей молекулы

В) отношение конечного количества теплоты, подведенного к 1 молю вещества, к разности температур $T_2 - T_1$.

Г) Количество теплоты, переданное телу при постоянном объеме

43 Средней молярной теплоемкостью называется

А) отношение бесконечно малого количества теплоты, которое нужно подвести к 1 молю вещества, к бесконечно малому приращению температуры, которое при этом наблюдается

Б) прирост энергии моля индивидуального вещества при разрушении отдельной определенной связи в каждой молекуле и при взаимном удалении образовавшихся двух частей молекулы

В) отношение конечного количества теплоты, подведенного к 1 молю вещества, к разности температур $T_2 - T_1$.

Г) Количество теплоты, переданное телу при постоянном объеме

44 Зависимость теплоемкости от температуры выражают в виде температурного ряда

$$A) C_p = aT + \epsilon T^2 + cT^3$$

$$B) C_p = a + \epsilon T + c'T^2$$

$$B) C_p = a + \epsilon T^2 + c'T^2$$

$$Г) C_p = a^2 + \epsilon T^2 + c'T^2$$

45 Закон Кирхгофа позволяет определить

А) тепловой эффект реакции при температурах, при которой известны теплоты образования или теплоты сгорания всех реагентов

Б) Изменение энтропии при фазовых превращениях

В) тепловой эффект реакции при температурах, при которой неизвестны теплоты образования или теплоты сгорания всех реагентов

Г) энергию связи

46 Выберите неправильное значение величины R при различных единицах измерения давления и объема

А) 8,314 Дж/моль·К Б) 0,08205 дм³/атм В) 82,05 м³/Па Г) 1,987 кал/моль·К

47 Какая из формулировок не является 2-го началом термодинамики

А) невозможно превратить в работу теплоту какого-либо тела, не производя никакого другого действия, кроме охлаждения тела.

Б) теплота не может переходить сама собой от более холодного тела к теплоту.

В) если в системе происходят процессы, после них систему можно вернуть в исходное состояние

Г) самопроизвольный процесс протекает в том направлении, при котором система переходит из менее вероятного состояния в более вероятное;

48 Энтропия – это

А) есть функция состояния системы: ее изменение равно сумме приведенных теплот, поглощенных системой в равновесном процессе

Б) собой универсальную функцию температуры, одинаковую для любых систем.

В) бесконечно малое приращение функции при любом мыслимом процессе

Г) направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном давлении и температуре

49 Выражение характеризует изменение энтропии при $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$

А) фазовых переходах Б) для изобарных процессов В) Для различных процессов с идеальным газом Г) для изохорных процессов

50 Выражение характеризует изменение энтропии при $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_V dT}{T}$

А) фазовых переходах Б) для изобарных процессов В) для различных процессов с идеальным газом Г) для изохорных процессов

51 Выражение характеризует изменение энтропии при $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_V dT}{T} + nR \ln \frac{V_2}{V_1}$

А) фазовых переходах Б) для изобарных процессов В) для различных процессов с идеальным газом Г) для изохорных процессов

52 Функция состояния равная $(H - TS)$ называется

А) энергией Гельмгольца Б) полезная работа при обратимых изотермо-изобарных процессах В) энергией Гиббса Г) теплота фазовых переходов

53 Функция состояния равная $(U - TS)$ называется

А) энергией Гельмгольца

Б) полезная работа при обратимых изотермо-изобарных процессах

В) энергией Гиббса

- Г) теплота фазовых переходов
- 54 Изобарно-изотермический потенциал определяет
- А) направление и предел течения для процессов при постоянном давлении и температуре.
 - Б) направление и предел течения для процессов при постоянном объеме и температуре.
 - В) направление и предел течения для адиабатических процессов
 - Г) направление и предел течения для процессов при постоянном давлении и объеме
- 55 Изохорно-изотермический потенциал
- А) направление и предел течения для процессов при постоянном давлении и температуре.
 - Б) направление и предел течения для процессов при постоянном объеме и температуре.
 - В) направление и предел течения для адиабатических процессов
 - Г) направление и предел течения для процессов при постоянном давлении и объеме
- 56 Какое из определений не относится к определению химического потенциала
- А) приращение энергии Гиббса при добавлении 1 моль этого вещества к большему объему системы при постоянных давлении и температуре
 - Б) энергии Гиббса 1 моля вещества в том состоянии, в котором оно находится в системе (растворе), а не в свободном состоянии
 - В) мера стремления вещества к рассеянию из занимаемого пространства.
- 57 Какое свойство не относится к основным свойствам химического потенциала
- А) всякое вещество стремится перемещаться из мест, где его химический потенциал больше, в места, где он меньше;
 - Б) химическое вещество находится в равновесии, если во всех частях системы его химический потенциал одинаков.
 - В) Стремление вещества рассеиваться из системы, а значит и его химический потенциал должны зависеть двух факторов ($T, p = \text{const}$):
- 58 К характеристическими функциями состояния относят функции
- А) G, H, F, U Б) F, U, V, p В) S, H, T Г) $p, T, V,$
- 59 Если в закрытой (в материальном отношении) системе самопроизвольно протекает химическая реакция при T и $p = \text{const}$, не совершая при этом полезной работы, то
- А) энергия Гиббса меньше нуля Б) энергия Гиббса больше нуля
 - В) энергия Гиббса равна нулю Г) энергия Гиббса от температуры не зависит
- 60 Если в закрытой (в материальном отношении) системе химическая реакция самопроизвольно протекать не может то
- А) энергия Гиббса меньше нуля Б) энергия Гиббса больше нуля
 - В) энергия Гиббса равна нулю Г) энергия Гиббса от температуры не зависит
- 61 Признаками равновесия не являются
- А). Если система находится в состоянии равновесия, то состав ее при постоянных внешних условиях не меняется.
 - Б). Если система, находящаяся в равновесии, будет выведена из этого состояния вследствие внешних воздействий, то с прекращением их действия она возвращается к прежнему состоянию.
 - В) В определенных условиях (давлении, температуре, концентрации) количества исходных веществ будут уменьшаться, а количества продуктов – увеличиваться
 - Г) это полный дифференциал энергии Гиббса через частные производные
- 62 Уравнение называется $\Delta G_{p,T} = -RT \ln K^0$
- А) уравнение стандартного (нормального) сродства Б) уравнение Вант-Гоффа
 - В) закон действующих масс Г) уравнение изотермы реакции
- 63 Уравнение Вант-Гоффа или уравнение изобары реакции при постоянном давлении используют

А) определения направления и предела течения для процессов при постоянном давлении

Б) определения влияния температуры на константу равновесия.

В) характеристики состояния равновесия

Г) в качестве промежуточного при выводе закономерностей

64. Метод исследования разбавленных растворов, основанный на сравнении температуры начала кипения раствора и температуры кипения растворителя при постоянном давлении

А) калориметрия Б) криоскопия В) осмометрия Г) эбуллиоскопия

65. Повышение температуры начала кипения разбавленного раствора по сравнению с температурой кипения растворителя выражается формулой $\Delta T = iEm$. Буквой m в этой формуле обозначена

А) масса растворителя Б) масса растворенного вещества

В) молярная концентрация растворенного вещества

Г) число моль растворенного вещества в растворе

66. Утверждение, справедливое для точки азеотропа на диаграмме кипения бинарной жидкой системы: в этой точке

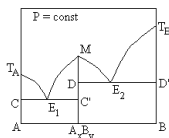
А) концентрации компонентов в жидкости равны соответствующим концентрациям в равновесном паре;

Б) концентрация летучего компонента в равновесном паре больше, чем в жидкости;

В) линии жидкости и пара имеют разрыв;

Г) линии жидкости и пара имеют излом;

67. В эвтектическом равновесии, представленном конной DE_2D' на фазовой диаграмме двухкомпонентной системы с одним химическим соединением A_xB_y , плавающим конгруэнтно сосуществуют фазы



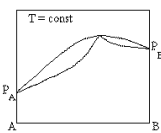
А) кристаллы А, кристаллы В и жидкость

Б) кристаллы В, кристаллы A_xB_y и жидкость;

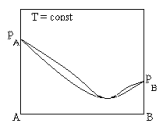
В) кристаллы А и кристаллы A_xB_y

Г) кристаллы А, кристаллы В и кристаллы A_xB_y

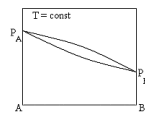
68. Диаграммы состояния бинарных систем, в которых увеличение содержания компонента А приводит к росту общего давления пара при любой концентрации раствора



А



Б



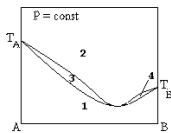
В

А) вариант А

Б) Вариант Б

В) вариант В

69. Однофазные области, выражающие состояние жидкости, на диаграмме кипения бинарных систем



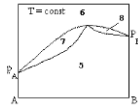
А) 1

Б) 2

В) 3

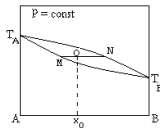
Г) 4

70 Однофазные области, выражающие состояние жидкости, на диаграмме кипения бинарных систем



- А) 5 Б) 6 В) 7 Г) 8

71 В бинарной системе А-В общего состава x_0 реализовано равновесие «жидкость-пар», на диаграмме выражающееся коннодой. При этом доля количества вещества компонентов в равновесном паре выражается соотношением отрезков



- А) MO/ON Б) MN/NO В) MO/MN Г) T_{AN}/T_{ATB}

72. В соответствии с первым законом Гиббса-Коновалова в бинарной системе «жидкость-пар»

А) в точках экстремума температуры (при $P=\text{const}$) или давления (при $T=\text{const}$) составы равновесных фаз совпадают

Б) пар всегда находится при большей температуре, чем равновесная жидкость;

В) равновесные жидкость и пар всегда имеют одинаковую концентрацию компонентов;

Г) пар по сравнению с жидкостью всегда богаче компонентом, прибавление которого к равновесной системе повышает общее давление (снижает температуру кипения);

73 . В соответствии со вторым законом Гиббса-Коновалова в бинарной системе «жидкость-пар»

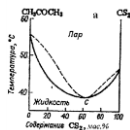
А) в точках экстремума температуры (при $P=\text{const}$) или давления (при $T=\text{const}$) составы равновесных фаз совпадают

Б) пар всегда находится при большей температуре, чем равновесная жидкость;

В) равновесные жидкость и пар всегда имеют одинаковую концентрацию компонентов;

Г) пар по сравнению с жидкостью всегда богаче компонентом, прибавление которого к равновесной системе повышает общее давление (снижает температуру кипения);

74 На диаграмме кипения 40%-ный раствор сероуглерода первый пузырек пара появится при температуре



- А) 40 град
Б) 43 град
В) 51 град
Г) 55 град

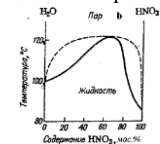
75 На диаграмме кипения 40%-ному раствору сероуглерода при температуре начала кипения соответствует пар состава

- А) 50% сероуглерода и 50 % ацетон Б) 40% сероуглерода и 60 % ацетон
В) 80% сероуглерода и 20 % ацетон Г) 70% сероуглерода и 30 % ацетон

76 На диаграмме кипения сероуглерода при температуре 50 град соответствует состав пара

- А) 10% сероуглерода и 90 % ацетон Б) 40% сероуглерода и 60 % ацетон
В) 25% сероуглерода и 75 % ацетон Г) 70% сероуглерода и 30 % ацетон

77 На диаграмме кипения 80%-ный раствора азотной кислоты первый пузырек пара появится при температуре



- А) 85 град
Б) 120 град
В) 95 град
Г) 105 град

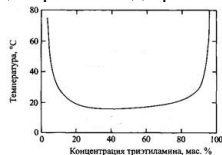
78 На диаграмме кипения 20%-ному раствору азотной кислоты при температуре начала кипения соответствует пар состава

- А) 3% азотной кислоты 97% воды
- Б) 3% азотной кислоты, 60% азеотропа, 37% воды;
- В) 3% воды и 97% азотной кислоты
- Г) 70% азотной кислоты и 30% воды

79 На диаграмме кипения при температуре 110 град состав пара 40% раствора азотной кислоты равен

- А) 80% азотной кислоты и 20% воды
- Б) 10% азотной кислоты и 90% воды
- В) 95% азотной кислоты и 5% воды
- Г) 3% азотной кислоты, 60% азеотропа, 37% воды;

80 По диаграмме вод-триэтаноламин критическая температура растворения составляет



- А) 18 град
- Б) 74 град
- В) 80 град
- Г) 30 град

Шкала оценивания результатов тестирования:

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка
100–75	1
75-50	0,5
49 и менее	0

4 семестр

Тема 1 Разделы электрохимии. Основные положения теории Аррениуса.

1. Сформулируйте основные понятия: электролит, электропроводность, удельная и эквивалентная электропроводность, предельная эквивалентная электропроводность. Каково соотношение величин удельной и эквивалентной электропроводности? Как зависят эти величины от концентрации раствора?

2. Объясните причины изменения удельной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов при изменении их концентрации.

3. Сформулируйте: зависимость между удельной и эквивалентной электропроводностью, закон Дебая и Хьюккеля для сильных электролитов, закон независимого движения ионов Кольрауша, зависимость электропроводности от температуры, закон разведения Оствальда.

4. Назовите преимущества кондуктометрических определений.

5. Чем вызвана необходимость расчета константы прибора?

6. Можно ли при определении пользоваться постоянным током? Можно ли пользоваться переменным током низкой частоты?

7. Почему производится платинирование электродов?

8. Почему при измерении электропроводности необходимо термостатирование?

9. Почему при измерении электропроводности необходимо пользоваться дистиллированной водой?
10. Играет ли роль количество жидкости, взятой для определения электропроводности? Что будет происходить, если электроды не полностью погружены в жидкость?
11. Для чего вводится величина константы прибора? Какой смысл имеет эта величина?
12. Что означает термин «энергия кристаллической решетки»? Напишите уравнения Борна и Капустинского для ее расчета.
13. Что означает термин «энергия сольватации»?
14. Что представляет собой коэффициент активности, каков его физический смысл?
15. Какое состояние растворов электролитов называют стандартным?
16. Приведите уравнения, связывающие средний ионный коэффициент активности с ионной силой раствора согласно трем приближениям теории Дебая-Хюккеля. Как выглядят графики этих зависимостей?
17. Поясните термин «радиус ионной сферы», от чего зависит его величина?
18. Что означают термины «абсолютная скорость движения» и «подвижность» ионов?
19. Что означает термин «числа переноса», каковы экспериментальные методы их определения? Зависят ли числа переноса от концентрации и температуры раствора?

Тема 2 Электропроводность разбавленных растворов. Основные положения теории Дебая-Гюккеля

1. Сформулируйте основные понятия: электролит, электропроводность, удельная и эквивалентная электропроводность, предельная эквивалентная электропроводность. Каково соотношение величин удельной и эквивалентной электропроводности? Как зависят эти величины от концентрации раствора?
2. Объясните причины изменения удельной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов при изменении их концентрации.
3. Сформулируйте: зависимость между удельной и эквивалентной электропроводностью, закон Дебая и Хьюккеля для сильных электролитов, закон независимого движения ионов Кольрауша, зависимость электропроводности от температуры, закон разведения Оствальда.
4. Назовите преимущества кондуктометрических определений.
5. Чем вызвана необходимость расчета константы прибора?
6. Можно ли при определении пользоваться постоянным током? Можно ли пользоваться переменным током низкой частоты?
7. Почему производится платинирование электродов?
8. Почему при измерении электропроводности необходимо термостатирование?
9. Почему при измерении электропроводности необходимо пользоваться дистиллированной водой?
10. Играет ли роль количество жидкости, взятой для определения электропроводности? Что будет происходить, если электроды не полностью погружены в жидкость?
11. Для чего вводится величина константы прибора? Какой смысл имеет эта величина?
12. Что означает термин «энергия кристаллической решетки»? Напишите уравнения Борна и Капустинского для ее расчета.
13. Что означает термин «энергия сольватации»?
14. Что представляет собой коэффициент активности, каков его физический смысл?
15. Какое состояние растворов электролитов называют стандартным?
16. Приведите уравнения, связывающие средний ионный коэффициент активности с ионной силой раствора согласно трем приближениям теории Дебая-Хюккеля. Как выглядят графики этих зависимостей?

17. Поясните термин «радиус ионной сферы», от чего зависит его величина?

18. Что означают термины «абсолютная скорость движения» и «подвижность» ионов?

19. Что означает термин «числа переноса», каковы экспериментальные методы их определения? Зависят ли числа переноса от концентрации и температуры раствора?

Тема 3 Физические основы теории Дебая-Гюккеля-Онзагера.

1. Сформулируйте основные понятия: электролит, электропроводность, удельная и эквивалентная электропроводность, предельная эквивалентная электропроводность. Каково соотношение величин удельной и эквивалентной электропроводности? Как зависят эти величины от концентрации раствора?

2. Объясните причины изменения удельной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов при изменении их концентрации.

3. Сформулируйте: зависимость между удельной и эквивалентной электропроводностью, закон Дебая и Хьюккеля для сильных электролитов, закон независимого движения ионов Кольрауша, зависимость электропроводности от температуры, закон разведения Оствальда.

4. Назовите преимущества кондуктометрических определений.

5. Чем вызвана необходимость расчета константы прибора?

6. Можно ли при определении пользоваться постоянным током? Можно ли пользоваться переменным током низкой частоты?

7. Почему производится платинирование электродов?

8. Почему при измерении электропроводности необходимо термостатирование?

9. Почему при измерении электропроводности необходимо пользоваться дистиллированной водой?

10. Играет ли роль количество жидкости, взятой для определения электропроводности? Что будет происходить, если электроды не полностью погружены в жидкость?

11. Для чего вводится величина константы прибора? Какой смысл имеет эта величина?

12. Что означает термин «энергия кристаллической решетки»? Напишите уравнения Борна и Капустинского для ее расчета.

13. Что означает термин «энергия сольватации»?

14. Что представляет собой коэффициент активности, каков его физический смысл?

15. Какое состояние растворов электролитов называют стандартным?

16. Приведите уравнения, связывающие средний ионный коэффициент активности с ионной силой раствора согласно трем приближениям теории Дебая-Хьюккеля. Как выглядят графики этих зависимостей?

17. Поясните термин «радиус ионной сферы», от чего зависит его величина?

18. Что означают термины «абсолютная скорость движения» и «подвижность» ионов?

19. Что означает термин «числа переноса», каковы экспериментальные методы их определения? Зависят ли числа переноса от концентрации и температуры раствора?

Тема 4 Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз.

1. Электродные процессы. Механизм возникновения двойного электрического слоя и разности потенциалов.

2. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста.

3. Гальванические элементы. Электродные потенциалы и э.д.с. гальванических элементов. Гальванические цепи.

4. Классификация электродов. Электроды 1-го и 2-го рода.

5. Стекланный электрод. Окислительно-восстановительные электроды. Газовые электроды. Амальгамные электроды.

6. Зависимость Э.Д.С. от температуры.

7. Потенциометрия. Использование на практике.

8. Порядок работы на потенциометре.

9. Перечислите правила схематической записи электрохимических цепей. Приведите примеры.

10. Что представляет собой стандартный электродный потенциал электрохимического процесса? Как экспериментально можно определить его значение?

11. Выразите значение произведения растворимости исследуемой соли от потенциала используемой электрохимической цепи и активностей потенциалопределяющих веществ.

12. Как учесть неидеальность раствора при переходе от концентрации к его активности? Как определяется ионная сила раствора?

13. Каковы условия равновесия в гетерогенной электрохимической системе?

14. Чем определяется специфика электрохимических процессов?

15. Перечислите возможные причины возникновения скачка потенциала на границе фаз.

16. Каково строение двойного электрического слоя по Гельмгольцу, Гуи-Чапмену, Штерну? Начертите график изменения концентрации ионов, а также потенциала электрода как функцию расстояния от поверхности электрода для трех названных моделей.

17. Для какой из областей – термодинамики или кинетики электрохимических процессов – необходимы представления о строении двойного электрического слоя?

18. От каких факторов зависит толщина диффузной части двойного электрического слоя?

19. Что представляют собой электрокапиллярные явления и поверхностное натяжение?

20. Вследствие чего возникает диффузионный потенциал? Как его можно рассчитать или элиминировать?

21. Какую электрическую работу можно получить от гальванического элемента? Когда элемент работает с нагреванием, когда с охлаждением?

22. Как можно использовать гальванический элемент для расчета физико-химических свойств систем?

23. Для чего применяется элемент Вестона? Каково его устройство?

24. Химические и концентрационные цепи.

Тема 5. Основные понятия химической кинетики

1. Какова общая структура кинетического уравнения для реакций простых типов и каков смысл входящих в него параметров?

2. Почему даже в случае кинетических уравнений реакций простых типов численные значения порядков реакции определяют экспериментально, а не записывают в соответствии с законом действующих масс?

3. Каковы границы применимости закона действующих масс?

4. Перечислите основные методы определения частных и общего порядков реакции для систем с несколькими исходными реагентами. Укажите границы применимости каждого из перечисленных методов.

5. В чём сущность приёма сведения реакции с несколькими исходными реагентами к системам с одним исходным реагентом и в каких случаях ими можно воспользоваться на практике?

6. В чём сущность метода проведения кинетического эксперимента без отбора проб и в каких случаях можно воспользоваться данным приёмом?

7. Как планировать кинетический эксперимент, исходя из задач, которые он должен решить?

8. Что такое кинетическая кривая и как найти её анаморфозу?

9. Зачем нужны анаморфозы кинетических кривых и как их рационально использовать в обработке экспериментальных данных интегральным методом?

10. В чём сущность дифференциального метода обработки экспериментальных данных? Укажите его достоинства и недостатки?

Тема 6. Кинетический закон действия масс и область его применимости.

1. Какие операции в обработку экспериментальных данных следует ввести, чтобы воспользоваться дифференциальным методом их обработки?

2. Почему проводимую реакцию называют “химическими или йодными часами”?

3. Укажите, как бы выглядел кинетический эксперимент, если бы его проводить с отбором проб?

4. Почему кинетический эксперимент стремятся проводить при постоянном объёме реакционной смеси?

5. Приведите уравнение для расчета числа активных молекул в системе, обозначив входящие в него величины.

6. Приведите понятие энергетического барьера реакции.

7. Приведите уравнение Аррениуса, обозначив входящие в него величины.

8. Приведите графический вид уравнения Аррениуса, показав нахождение констант.

9. Приведите графический способ определения энергии активации.

10. Во сколько раз при прочих равных условиях возрастает скорость реакции при повышении температуры на 1000С. Температурный коэффициент равен 3.

11. Что такое кинетическое уравнение, уравнения кинетических кривых и уравнения их анаморфоз?

12. Зависят ли указанные в п.21 уравнения от стехиометрических коэффициентов, и если зависят, то каким образом?

13. Перечислите и охарактеризуйте основные наиболее общие методы определения частных и общих порядков реакции, т.е. нахождения математической структуры кинетического уравнения.

14. Сущность, достоинства и недостатки дифференциального метода получения кинетического уравнения из экспериментальных данных.

15. Сущность, достоинства и недостатки интегрального метода получения кинетического уравнения из экспериментальных данных.

16. Метод полураспада в определении порядка реакции. Распространите этот метод на сравнение времени достижения любой степени превращения (любой конверсии) исходного реагента.

17. Какие частные методы определения порядков реакции вы знаете?

18. Катализ и каталитические реакции. Понятия и определения.

29. Классификация каталитических реакций.

20. Основные схемы механизмов гомогенного катализа.

21. Катализатор и индуктор. Понятия и определения.

22. Основные причины повышения скорости каталитических реакций.

Тема 9 Кинетика и механизм реакций катализа контрольные вопросы

1. Кислотно-основный катализ и его разновидности.

2. Эффективная константа скорости и ее структура для специфического и общего кислотно-основного катализа.

3. Ферментативный катализ.

4. Константа Михаэлиса и ее смысл.

5. Простейшая схема механизма ферментативного катализа и ее кинетическое описание.

6. Автокаталитические реакции. Определение и кинетическое описание.

7. Нахождение кинетических параметров автокаталитических реакций и характеристика точки перегиба на кинетической кривой.
8. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций.
9. Неоднородность поверхности катализаторов, нанесенные катализаторы.
10. Энергия активации гетерогенных каталитических реакций.
11. Современные теории функционирования гетерогенных катализаторов.
12. Мультиплетная теория гетерогенного катализа.
13. Основные промышленные каталитические процессы.
14. Понятие о лимитирующей стадии сложной химической реакции.
15. Гетерогенный катализ.
16. Адсорбционные методы исследования структуры пористых тел.
17. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам и к пористой структуре катализаторов.
18. Типы гетерогенных катализаторов и основные методы их получения.
19. Основные стадии гетерогенно-каталитических реакций.
20. Требования к промышленным катализаторам.
21. Приведите уравнение для расчета числа активных молекул в системе, обозначив входящие в него величины.
22. Что такое кинетическое уравнение, уравнения кинетических кривых и уравнения их анаморфоз?

Шкала оценивания ответов на контрольные вопросы:

1-балльная. Критерии оценивания:

1 балл (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0,5 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он допускает грубые ошибки; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

Задачи

Тема 7. Кинетика реакций простых типов

При изучении реакции в газовой фазе были получены данные, представленные в таблице. Используя дифференциальный и интегральный метод, определите численные значения порядка реакции и константы скорости

Разложение гексафенилэтана на свободные радикалы в смеси толуола (95%) и анилина (5%)								
1	[A], моль/л	0,1	0,099	0,09	0,082	0,065	0,048	0,015
	τ, с	0	11	100	200	430	740	2000
Разложение гидроперекиси кумола в присутствии кобальтового катализатора, концентрация которого на протяжении опыта оставалась постоянной								
2	[A], моль/л	1,0	0,905	0,82	0,67	0,55	0,37	0,135
	τ, мин	0	10	20	40	60	100	200
3	[A], моль/л	1,0	0,95	0,86	0,78	0,58	0,43	0,22
	τ, мин	0	10	30	50	110	170	300
4	[A], г/л	1,0	0,80	0,71	0,52	0,39	0,23	0,08
	τ, ч	0	40	70	130	190	300	500
5	[A], моль/л	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,04	0,01
	τ, с	0	100	200	300	600	960	2000

Реакция типа $2A \rightarrow 2B + C$								
6	[A], моль/л	0	0,08	0,17	0,24	0,28	0,33	0,46
	τ , с	0	100	250	500	700	1000	5000
Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат при пневматическом перемешивании протоком воздуха при температуре 60°C								
7	[A], г/л	0,01	0,007	0,005	0,003	0,002	0,001	0,0009
	τ , мин	0	1	2	6	10	15	20
Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат при механическом перемешивании с помощью турбинной мешалки (2920 об/мин): $t = 60^\circ\text{C}$								
8	[A], моль/л	0,01	0,008	0,007	0,005	0,004	0,003	0,001
	τ , мин	0	2,5	5	10	15	20	70
9	[A], моль/л	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
	τ , мин	0	2,5	5	10	15	30	70
Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат при механическом перемешивании с помощью турбинной мешалки (1440 об/мин) $t = 20^\circ\text{C}$								
10	[A], моль/л	0,013	0,011	0,009	0,006	0,004	0,003	0,002
	τ , мин	0	5	10	30	50	80	140
Индукционный распад перекиси бензоила при 80°C в растворе уксусной кислоты								
11	[A], моль/л	1,0	0,95	0,91	0,63	0,44	0,19	0,12
	τ , мин	0	100	200	1000	2000	5000	7500
Индукционный распад перекиси бензоила при 80°C в растворе уксусного ангидрида								
12	[A], моль/л	0,25	0,23	0,21	0,14	0,09	0,04	0,02
	τ , мин	0	10	20	70	150	300	500
Индукционный распад перекиси бензоила при 80°C в растворе третбутилбензола								
13	[A], моль/л	1,56	1,40	1,26	0,81	0,64	0,345	0,11
	τ , мин	0	10	20	70	100	200	500
Индукционный распад перекиси бензоила при 80°C в растворе бензола								
14	[A], моль/л	0,96	0,76	0,62	0,51	0,31	0,24	0,17
	τ , мин	400	500	600	700	1000	1200	1500
15	[A], моль/л	1,25	1,05	0,91	0,59	0,43	0,26	0,20
	τ , ч	0	5	10	30	50	100	140
16	[A], моль/л	0,010	0,006	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001
	τ , с	0	100	200	400	800	1000	2000
17	[A], моль/л	1,25	1,01	0,71	0,51	0,39	0,31	0,23
	τ , с	0	5	20	40	60	80	120
18	[A], моль/л	0,111	0,095	0,090	0,079	0,063	0,032	0,012
	τ , с	0	100	200	500	1000	3000	7500

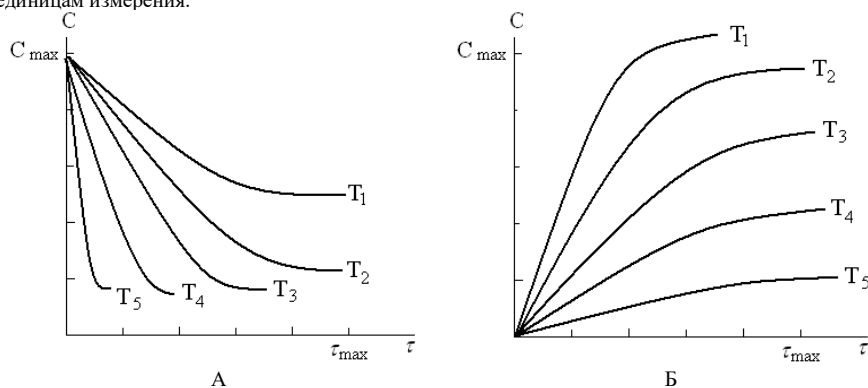
Тема 8 Влияние температуры на скорость химической реакции

1. По представленным в таблице данным определить энергию активации.

№ вар	Условия	30	40	50	60	70
1	$T, ^\circ\text{C}$					
	$k, \text{л}/(\text{моль}\cdot\text{мин})$	0,05	0,11	0,22	0,40	0,60
2	$T, ^\circ\text{C}$	550	580	600	620	630
	$10^3 k, \text{с}^{-1}$	2,5	8,20	23,1	92,4	141,5
3	$T, ^\circ\text{C}$	560	590	610	630	640
	$10^3 k, \text{с}^{-1}$	4,70	12,3	57,6	92,4	141,5
4	$T, ^\circ\text{C}$	0	12	18	24	30
	$10^5 k, \text{м}^3/(\text{кмоль}\cdot\text{с})$	5,6	24,5	48,8	100	208
5	$T, ^\circ\text{C}$	30	40	50	60	70
	$k, \text{л}/(\text{моль}\cdot\text{с})$	0,5	1,1	2,2	4	6
6	$T, ^\circ\text{K}$	273	293	298		
	$k, \text{л}/(\text{моль}\cdot\text{мин})$	1,17	5,08	6,56		

7	$T, ^\circ\text{C}$	6	12	18	25	32
	$10^5 \cdot k, \text{c}^{-1}$	11,8	22	50	105	205
8	$T, ^\circ\text{K}$	273,2	293,2	313,2	333,2	
	$10^5 \cdot k, \text{c}^{-1}$	2,46	47,5	576	5480	
9	$T, ^\circ\text{K}$	823	853	873	893	903
	$k \cdot 10^5, \text{c}^{-1}$	2,5	12,3	35,3	92,4	141,5
10	$T, ^\circ\text{K}$	833	843	863	883	903
	$k, \text{л}/(\text{моль} \cdot \text{мин})$	4,7	8,2	23,1	57,6	143

2. По представленным на рис. и в таблице данным определить энергию активации методом трансформационных коэффициентов. Задание дается из комбинации типа кривой, масштаба по осям и единицам измерения.



Тип кривых на определение энергии активации методом трансформационных коэффициентов

Таблица 9 - Варианты параметров на задачу

№ вар	Варьируемый параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Тип кривой	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	
2	C_{\max}	1,0	0,2	0,40	0,10	0,15	2,0	10,0	0,5	
3	Единицы измерения	C_{\max}	моль/л	г/л	г/см ³	кг/л	г/м ³	г/мл	кг/м ³	г/л
		τ_{\max}	с	мин	час	сут	с	мин	час	сут
5	τ_{\max}	100	200	10	50	1000	400	80	60	
6	$T, ^\circ\text{C}$	T_1	20	100	35	0	15	200	78	5
		T_2	30	150	45	20	30	225	84	15
		T_3	45	175	55	40	50	250	90	25
		T_4	65	190	65	60	55	275	95	30
		T_5	80	200	75	80	60	300	100	45

Критерии оценивания решения задачи

2 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

1 балл выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

Примерные темы курсовых работ

1. Определение энергии активации реакции
2. Расчет кинетических параметров реакции
3. Поиск факторов и условий взаимной растворимости
4. Определение составов насыщенных растворов и построение диаграммы - изотермы растворимости
5. Изучение условий взаимной растворимости
6. Оценка влияния условий получения солей в водных растворах на их растворимость
7. Влияние природы аниона соли на динамику изменения pH в процессе кристаллизации
8. Изучение влияния на константу диссоциации соли в водных растворах природы аниона температуры в диапазоне концентраций 0,002-0,01 моль/л.
9. Влияние температуры на кинетику расщепления (накопления)
10. Поиск факторов управления процесса растворения продукта
11. Определение скорости и расчет кинетических параметров разрушения металла (сплава)
12. Особенности коррозионного поражения металла (сплава) в агрессивных средах
13. Поиск факторов управления процессом
14. Изучение кинетики сорбции природными сорбентами
15. Влияние природы и количества добавки вещества на кинетику окисления металлов в жидких подкисленных средах
16. Изучение показателей различных свойств материалов
17. Влияние способа перемешивания на характеристик процесса
18. Использование экстракции
19. Использование законов поглощения для оценки выбираемости красителя материалом
20. Влияние количества и соотношения реагентов на характеристики процесса

Критерии оценки курсовой работы

При оценивании курсовой работы учитываются следующие признаки:

Содержание работы: обоснование актуальности работы; глубина раскрытия; наличие элементов новизны теоретического или практического характера; соответствие содержания работы теме, целям.

Результаты работы: объем выполненного эксперимента; правильность и полнота разработки проблемы; обоснованность сделанных выводов; значимость выводов для последующей практической деятельности; уровень самостоятельности обобщений и выводов.

Оформление работы: логичность; грамотность; соответствие стандартам.

Защита работы: умение ориентироваться в исследуемой теме; умение правильно излагать свои мысли; умение аргументировано отвечать на вопросы.

1-балльная. Критерии оценивания:

1 балл (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов,

строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0,5 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он допускает грубые ошибки; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3 семестр

Задание в закрытой форме:

- К характеристикам спектральной линии не относят
А) частота ν_{\max} (длина волны λ_{\max});
Б) пиковая интенсивность I_{\max}
В) ширина $\Delta\nu$ ($\Delta\lambda$).
Г) плотность мощности поглощаемого излучения $\rho(\nu_{0j})$
- Закон Рауля:
А). Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно мольной доле растворителя
Б). парциальное давление пара компонента над раствором равно произведению давления чистого пара компонента на его концентрацию
В) понижение давления равно отношению числа молей этого компонента к сумме числа молей всех компонентов раствора
Г) Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно мольной доле растворенного вещества в растворе
- Коннода – это
А). температура, при которой жидкости взаимно растворимы
Б). прямые, соединяющие составы сопряженных слоев
В) изотермическая проекция кривой растворимости на треугольнике Гиббса-Розе-бума
Г) графическая зависимость состояния данной системы от их концентрации
- Температура начала кристаллизации
А) температуру, при которой при охлаждении раствора начинается образование кристаллов.
Б) температура, при которой замерзает растворитель в растворе
В) разность между температурой замерзания чистого растворителя и раствора.
Г) величина, пропорциональная концентрации растворенного вещества в растворе
- Единицами измерения криоскопической константы являются (2 балла)
А) град/г Б) град В) град / моль Г) Дж/моль град
- Термохимическими называются уравнения
А) уравнения, в которых указывают фазовые состояния веществ, тепловой эффект реакции, а коэффициенты перед формулами обозначают не число молекул, а количество вещества;
Б). уравнения, в которых указаны исходные вещества и продукты реакции;
В) уравнения, которые отвечают только самопроизвольным реакциям.
Г) уравнения, которые отвечают только самопроизвольным реакциям, протекающим при постоянном давлении и температуре
- Первое следствие из закона Гесса

- А) тепловой эффект прямой и обратной реакций равны по величине, но противоположны по знаку;
- Б) энтальпия образования вещества равна энтальпии его разложения, взятой с обратным знаком;
- В) тепловой эффект реакции равен разности между суммами энтальпий образования продуктов реакции и исходных веществ;
- Г) тепловой эффект реакции не зависит от пути ее протекания, а определяется только составом и состоянием исходных веществ и продуктов реакции.

8: Величина C в уравнении $C = dQ/dT$ называется

- А) средней молярной теплоемкостью
- Б) истинной молярной теплоемкостью
- В) градиентом температуры
- Г) постоянной калориметра

9. Тепловой эффект образования 1 моль вещества при стандартных условиях называется: (9 баллов)

- А) тепловой эффект реакции;
- Б) энергия образования.
- В) теплота образования;
- Г) стандартная энтальпия образования;

10. Из закона Кирхгофа следует

- А) повышение температуры не влияет на величину теплоемкости исходных веществ
- Б) повышение температуры в этом случае делает реакцию более экзотермичной;
- В) если теплоемкость продуктов меньше теплоемкости исходных веществ, то повышение температуры делает величину энтальпии более отрицательной
- Г) если теплоемкость продуктов больше теплоемкости исходных веществ, то повышение температуры делает величину энтальпии более положительной

11. Разделами физической химии являются:

- А) учение о растворах, квантовая механика, потенциометрия, физико-химия высокомолекулярных веществ
- Б) химическая термодинамика, учение о поверхностных явлениях, физико-химия поверхности
- В) строение вещества, учение о растворах, химическая термодинамика, статистическая механика
- Г) строение вещества, химическая термодинамика, электрохимия, химическая кинетика и катализ.

12. Поляризация – это

- А) изменения атомов, молекул, ионов под действием внешнего поля
- Б) деформация атомов, молекул, ионов, отнесенная к единице напряжения внешнего поля
- В) электронная поляризация одного моля вещества
- Г) смещение электронов относительно ядра атома

13. Молярная рефракция – это

- А) изменения атомов, молекул, ионов под действием внешнего поля
- Б) деформация атомов, молекул, ионов, отнесенная к единице напряжения внешнего поля
- В) электронная поляризация одного моля вещества
- Г) ориентационная поляризация

14. Второе начало термодинамики имеет вид

$$\text{А). } dS \geq \frac{Q_{обп}}{T} \quad \text{Б). } TdS \geq dU + pVdT + w' \quad \text{В). } dG \leq -SdT + Vdp \quad \text{Г). } \left(\frac{\partial \Delta H}{\partial T} \right)_P = \Delta C_P$$

15. Энтропия системы есть

- А) отношение бесконечно малого количества теплоты, которое нужно подвести к 1 моллю вещества, к бесконечно малому приращению температуры
- Б). уравнение, показывающее зависимость теплоты реакции от температуры.
- В) функция, показывающая зависимость изменения внутренней энергии от внешних факторов;
- Г) функция состояния системы: ее изменение равно сумме приведенных теплот, поглощенных системой в равновесном процессе

16. Изменение энтропии при фазовых переходах можно определить как:
- А) разность между суммами энтальпий образования продуктов реакции и исходных веществ;
 - Б) отношение теплоты фазового перехода к температуре фазового перехода
 - В) отношение бесконечно малого количества теплоты, которое нужно подвести к 1 моллю вещества, к бесконечно малому приращению температуры
 - Г) как меру беспорядка
17. От температуры не зависит
- А) поляризация полярных молекул;
 - Б) поляризация неполярных молекул;
 - В) ориентационная поляризация;
 - Г) утверждение неверно
18. Зависимость поляризации от температуры позволяет определить
- А) поляризуемость;
 - Б) константу диссоциации;
 - В) энтропию;
 - Г) дипольный момент
19. Величина рефракции не зависит от
- А) поляризуемости; дипольного момента, агрегатного состояния
 - Б) температуры, давления и агрегатного состояния
 - В) температуры, молярной массы вещества
 - Г) давления, электроотрицательности, плотности
20. Выражение $G = H - TS$ называется
- А). уравнение Максвелла
 - Б). уравнение Гиббса-Гельмгольца
 - В) выражение для изохорно-изоэнтропийного потенциала
 - Г) выражение для расчета изобарно-изотермического потенциала
21. Энергия Гиббса
- А) определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном объеме и температуре
 - Б). определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном давлении и температуре.
 - В) определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянном концентрации и объеме.
 - Г) определяет направление и предел течения для систем, находящихся при постоянных давлении, объеме и температуре
22. Какую из констант равновесия можно вычислить по соответствующим значениям энергии Гиббса, энтальпии, энтропии
- А) $K_0 = \frac{P_3^{n_3} \cdot P_4^{n_4}}{P_1^{n_1} \cdot P_2^{n_2}}$ Б) $K_x = \frac{x_3^{n_3} \cdot x_4^{n_4}}{x_1^{n_1} \cdot x_2^{n_2}}$ В) $K_c = \frac{C_3^{n_3} \cdot C_4^{n_4}}{C_1^{n_1} \cdot C_2^{n_2}}$
23. Уравнение *Клапейрона – Клазуса* имеет вид

$$\text{А). } \frac{dp}{dT} = \frac{\Delta H}{TV_{\text{нар}}} \quad \text{Б). } (\sum \mu_i dn_i)_{p,T} = \sum (\mu_i^0 + RT \ln p_i) n_i = 0 \quad \text{В). } \frac{d \ln K^0}{dT} = \frac{\Delta H^0}{RT^2}$$

$$\text{Г). } \Delta S_{\text{исч}} = \frac{\Delta T_{\text{исч}}}{dT} dp$$

А). Б). В) Г)

24. Коннода – это

- А). температура, при которой жидкости взаимно растворимы
- Б). прямые, соединяющие составы сопряженных слоев
- В) изотермическая проекция кривой растворимости на треугольнике Гиббса-Розебума
- Г) графическая зависимость состояния данной системы от их концентрации

25. Солидус - :

- А) точка, указывающая температуру и состав расплава, который одновременно находится в равновесии с кристаллами вещества А и вещества В
- Б) любая точка на диаграмме, характеризующая температуру и состав системы в целом
- В) линия, показывающая состав системы, состоящей из расплава и двух твердых фаз
- Г) линия, показывающая изменение состава жидкой фазы от начала процесса охлаждения расплава до ее исчезновения

26. Закон Рауля

- А). Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно мольной доле растворителя
- Б). парциальное давление пара компонента над раствором равно произведению давления чистого пара компонента на его концентрацию
- В) понижение давления равно отношению числа молей этого компонента к сумме числа молей всех компонентов раствора
- Г) Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно мольной доле растворенного вещества в растворе

27. Температура начала кристаллизации

- А) температуру, при которой при охлаждении раствора начинается образование кристаллов.
- Б) температура, при которой замерзает растворитель в растворе
- В) разность между температурой замерзания чистого растворителя и раствора.
- Г) величина, пропорциональная концентрации растворенного вещества в растворе

28. Интенсивность линий в спектре испускания определяется выражением

$$\text{А). } \Phi(\nu) = \Phi_0(\nu) \cdot 10^{-k(\nu)lc}, \quad \text{Б). } I_e(\nu_{io}) = h \nu_{io} A_{io} N_i$$

$$\text{В). } I_g J_o/J = kcl, \quad \text{Г). } I_a(\nu_{oj}) = h \nu_{oj} B_{oj} N_o \rho(\nu_{oj}),$$

29 Закон Ламберта-Бугера-Бера:

- А) относительное уменьшение величины светового потока прямо пропорционально концентрации и толщине поглощающего света:
- Б) при прохождении света через окрашенное вещество часть его отражается, часть поглощается, часть проходит через слой вещества I
- В) каждый тонкий слой постоянной толщины внутри однородной окрашенной среды поглощает определенную долю входящего в него светового потока
- Г) доля поглощенного света данным тонким слоем пропорциональна числу поглощающих частиц, содержащихся в нем и концентрации C (при $l = const$):

30 Первое начало термодинамики:

- А) В любом процессе тепло, передаваемое системе, идет на увеличение внутренней энергии и совершаемую системой работу
- Б) Когда система участвует в каких-либо процессах, то она может при этом произво-

дять работу (или над ней может совершаться работа) и принимать участие в теплообмене с окружающей средой.

В) теплота является функцией состояния - не зависит от пути процесса, а только от начального и конечного состояния процесса.

Г) самопроизвольный процесс протекает в том направлении, при котором система переходит из менее вероятного состояния в более вероятное;

1. Ограниченность первого начала термодинамики заключается в _____

2. Использование уравнения Клапейрона – Клазиуса для определения теплового эффекта реакции основано на: _____

3. Основными причинами отклонения от закона Ламберта-Бугера-Бера являются:

1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____

4. Молярный коэффициент поглощения это: _____

5. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа – это _____

6. На изотонический коэффициент влияют: _____

7. Определение энергии кристаллической решетки методом Борна-Хабера основано на _____

8. Интенсивность спектральных линий – это _____

9. К характеристикам спектральных линий относят: _____

10. Условия, при которых в калориметрических измерениях теплоту процесса отождествляют с энтальпией системы – _____

11. Основные единицы для измерения тепловых эффектов реакции и соотношение между ними: _____

12. Энергию связей на основании тепловых эффектов реакций можно определить как _____

13. Спектры поглощения – это _____

14. Спектры пропускания – это _____

15. Энтальпия атомизации – _____

16. Интегральная теплота растворения – это _____

17. Дифференциальная теплота растворения – это _____

18. Изменение энергии Гельмгольца при химической реакции это _____

19 Закон Бугера _____

20. Закон Беера _____

21. Аналитический сигнал в спектроскопии: _____

22. Изменение энтропии вещества при изменении температуры без фазовых превращений _____

23. Основные законы светопоглощения: _____

24. К методам измерения оптической плотности растворов относят: _____

25. Рефрактометрический метод основан на: _____ и предполагает _____

1. Найти соответствия для расчёта теплоёмкости

а)	$C_p = \frac{7}{2}R + C_E \frac{671,4}{T} + C_E \frac{1551,9}{T} + 2C_E \frac{398,6}{T}$	а)	PCl_3
б)	$C_p = 4R + C_E \frac{507,4}{T} + 2C_E \frac{493,5}{T} + C_E \frac{260,1}{T} + 2C_E \frac{189,2}{T}$	б)	CH_4
в)	$C_p = 4R + C_E \frac{3835}{T} + C_E \frac{3938}{T} + C_E \frac{1647,5}{T}$	в)	CS_2
г)	$C_p = 4R + C_E \frac{2916}{T} + 3C_E \frac{3018,9}{T} + 2C_E \frac{1533,6}{T} + 3C_E \frac{1305,9}{T}$	г)	H_2O

2. Для реакции $NH_4Cl = NH_3 + HCl$ найти соответствия:

а)	ΔG_{1000°	а)	180,9
б)	$\Delta H^\circ =$	б)	12,48

в)	$\ln K^\circ$	в)	-103,74
г)	$\Delta S^\circ =$	г)	284,6

3. Зависимость рефракции вещества от его агрегатного состояния и от температуры:

1	Рефракция от агрегатного состояния	а	зависит
2	Рефракция от температуры	б	не зависит
3	Рефракция от величины пробы	в	нет однозначного ответа

4. Для реакции: $\text{NH}_4\text{Cl}_{(тв)} \rightarrow \text{NH}_3_{(г)} + \text{HCl}_{(г)}$ найти соответствия

а)	$\Delta H^\circ_{500} =$	а)	178,42
б)	$\Delta U^\circ_{500} =$	б)	172,8
в)	$\Delta U^\circ_{1000} =$	в)	Нет значений
г)	$\Delta U^\circ_{298} =$	г)	159,0

5. Для реакции $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}_{\text{ақ}}$ найти соответствия:

а)	$\Delta G_{800}^\circ =$	а)	-194
б)	$K^\circ =$	б)	85,1
в)	$\Delta S^\circ =$	в)	-530,62
г)	$\ln K^\circ =$	г)	-675,9
д)	$\Delta H^\circ =$	д)	Нет значения

6 Для реакции: $\text{CaCO}_3_{(тв)} \rightarrow \text{CaO}_{(тв)} + \text{CO}_2_{(г)}$ найти соответствия

а)	Δv	а)	Нет значений
б)	$\Delta U^\circ_{500} =$	б)	177,8
в)	$\Delta H^\circ_{100} =$	в)	174,9
г)	$\Delta U^\circ_{298} =$	г)	1

7. Молярный коэффициент поглощения. Его зависимость от факторов. Выбрать соответствия

Молярный коэффициент поглощения от	а	природы вещества	а	зависит
	б	природы растворителя	б	не зависит
	в	длины волны излучения.	в	не однозначно
	г	температуры	г	нет сведений

8. Для реакции: $\text{CaCO}_3_{(тв)} \rightarrow \text{CaO}_{(тв)} + \text{CO}_2_{(г)}$ найти соответствия

а)	$\Delta H^\circ_{298} =$	а)	177,4
б)	$\Delta c_p^\circ =$	б)	172,9
в)	$\Delta H^\circ_{1000} =$	в)	Нет значений
г)	$\Delta U^\circ_{500} =$	г)	-1,92

9. Для реакции $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ найти соответствия:

а)	ΔG_{1000}°	а)	-3,336
б)	ΔG_{800}°	б)	0,606
в)	K°	в)	Нет значения
г)	$\Delta S^\circ =$	г)	145,4

10. Для реакции: $\text{Ca}(\text{OH})_{2(тв)} \rightarrow \text{CaO}_{(тв)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$ найти соответствия

а)	$\Delta H^\circ_{500} =$	а)	1377,2
б)	$\Delta U^\circ_{298} =$	б)	1373,1
в)	$\Delta H^\circ_{298} =$	в)	Нет значений
г)	$\Delta U^\circ_{500} =$	г)	1376,98

11. Зависимость теплоемкости от факторов. Найти соответствия (2 балла)

теплоемкость от	а	температуры,	а	зависит
	б	агрегатного состояния	б	не зависит
	в	концентрации вещества в растворе	в	по-разному
	г	природы растворителя	г	

12. Найти соответствие между сплавом и его теплоёмкостью

а)	аккумуляторный свинец (сурьма 6%, свинец 94%)	а)	24,85
б)	посудное олово (олово 80%, свинец 20%)	б)	26,68
в)	латунь (цинк 35% медь 65%)	в)	24,47
г)	бронза алюминиевая (алюминий 10% медь 90%)	г)	26,42

13. Для реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ найти соответствия:

а)	$\Delta G_{500}^\circ =$	а)	-76,8
б)	$\ln K^\circ =$	б)	5079
в)	$K^\circ =$	в)	Нет значения
г)	$\Delta S^\circ =$	г)	-8,6
д)	$\Delta H^\circ =$	д)	35,58

14. Для реакции: $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{кр}) + 3\text{SO}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ найти соответствия

а)	$\Delta H_{500}^\circ =$	а)	-539,2
б)	$\Delta U_{500}^\circ =$	б)	-565,97
в)	$\Delta U_{800}^\circ =$	в)	Нет значений
г)	$\Delta U_{298}^\circ =$	г)	-567,7

15. Найти соответствие между сплавом и его теплоёмкостью

а)	аккумуляторный свинец (сурьма 6%, свинец 94%)	а)	24,85
б)	золото монетное (золото 90% медь 10%)	б)	26,53
в)	латунь (цинк 35% медь 65%)	в)	26,68
г)	припой (олово 50% свинец 50%)	г)	25,05

16. Для реакции $\text{CH}_3\text{OH} + 1,5\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ найти соответствия

а)	$\Delta G_{750}^\circ =$	а)	Нет значения
б)	$K^\circ =$	б)	85,1
в)	$\Delta S^\circ =$	в)	-675,91
г)	$\ln K^\circ =$	г)	-530,62
д)	$\Delta H^\circ =$	д)	-194

17. Найти соответствия

а	Поляризация	а	электронная поляризация одного моля вещества
б	Поляризуемость	б	величина, характеризующая электрические свойства системы заряженных частиц в смысле создаваемого ими поля и действия на неё внешних полей.
в	Молярная рефракция	в	изменения атомов, молекул, ионов под действием внешнего поля
г	дипольный момент	г	деформация атомов, молекул, ионов, отнесенная к единице напряжения внешнего поля

18. Найдите соответствия

1	Энергия химической связи	А	Теплота растворения моля вещества (второго компонента) в очень большом количестве раствора некоторой постоянной концентрации
2	Истинная молярная теплоёмкость	Б	отношение бесконечно малого количества теплоты, которое нужно подвести к 1 молю вещества, к бесконечно малому приращению температуры, которое при этом наблюдается
3	Дифференциальная теплота растворения	В	прирост энергии моля индивидуального вещества при разрушении отдельной определенной связи в каждой молекуле и при взаимном удалении образовавшихся двух частей молекулы

19. . Найти соответствие между сплавом и его теплоёмкостью

а)	золото монетное (золото 90% медь 10%)	а)	24,85
б)	припой (олово 50% свинец 50%)	б)	25,33

в)	латунь (цинк 35% медь 65%)	в)	26,53
г)	серебро монетное (серебро 90% медь 10%)	г)	25,05

20 Для реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ найти соответствия:

а)	$\Delta H^\circ =$	а)	-76,8
б)	$\ln K^\circ =$	б)	35,58
в)	$K^\circ =$	в)	Нет значения
г)	$\Delta S^\circ =$	г)	-8,6
д)	ΔG_{500°	д)	5079

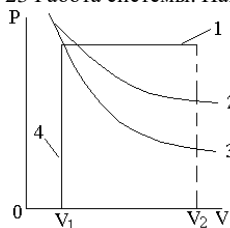
21 Зависимость теплоемкости от факторов. Найти соответствия

теплоемкость от	а	температуры	а	зависит
	б	агрегатного состояния	б	не зависит
	в	концентрации вещества в растворе	в	по-разному
	г	природы растворителя	г	зависит для твёрдых
	д	давление	д	зависит для газов

22 Методы расчёта теплоемкости. Найти соответствия

1	правило Дюлонга и Пти	а	$C_V = \frac{3R(\Theta_E/T)^2 e^{\Theta_E/T}}{(e^{\Theta_E/T} - 1)^2},$
2	Правило Неймана-Коппа	б	теплоёмкость многих одноатомных твёрдых кристаллических веществ C_p приближается к предельному значению $3R$
3	модель Эйнштейна	в	теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии приближённо равна сумме теплоёмкостей элементов, входящих в его состав

23 Работа системы. Найти соответствия



1	кривая 1	а	изохорный процесс
2	кривая 2	б	изотермический процесс
3	кривая 3	в	изобарный процесс
4	кривая 4	д	адиабатический процесс

24. Найти соответствия

а)	коэффициент распределения	а)	$\mu_B^1 - \mu_B^2 = RT \ln(x_B^2 / x_B^1).$
б)	Уравнение Шилова	б)	$K = \frac{C^A}{C^B}$
в)	коэффициент распределения с диссоциацией и ассоциацией	в)	$K = \frac{(C^B)^n}{C^A},$
г)	закон распределения	г)	$K = \frac{C^B(1-\alpha)}{C^A(1-\beta)}$

25. Найти соответствия

а)	криогидратные системы	а)	продукт из соли воды
б)	ликвидус	б)	диаграммы эвтектики для льда и соли
в)	криогидрат	в)	точка, указывающая температуру и состав расплава, который одновременно находится в равновесии с кристаллами вещества <i>A</i> и вещества <i>B</i>
г)	эвтектическая температура	г)	смесь кристаллов, выпадающая при кристаллизации
д)	эвтектика		линия, соответствующая равновесию между расплавом и кристаллизующимся веществом твёрдая эвтектика

На последовательность действий

1. Графический метод определения теплового эффекта включает в себя последовательность действий

- А) Определить тангенс угла наклона
- Б) посчитать $\ln K$
- В) Посчитать $1/T$;
- Г) Построить график зависимости $\ln K = f(1/T)$

2. Порядок работы на спектрофотометрии (установить последовательность)

- А) Приготовить серию растворов
- Б) Установить 0 и 100
- В) Построить калибровочный график
- Г) Выбрать длину волны для двух растворов, отличающихся на 10%
- Д) Измерить оптическую плотность растворов
- Е) Выбрать толщину кюветы

3. Определение рефракции вещества включает в себя (установить последовательность)

- А. Определить плотность вещества
- Б. Провести расчёт плотности
- В. Провести расчёт рефракции
- Г. Определить показатель преломления дистиллированной воды
- Д. Взвесить пикнометр с водой
- Е. Взвесить пустой пикнометр
- Ж. Взвесить пикнометр с исследуемой жидкостью
- З. Определить показатель преломления искомого вещества

4. Порядок идентификации органических соединений методом рефрактометрии

- А. Определить его структуру окончательно.
- Б. Рассчитать молярную рефракцию вещества.
- В. Сделать предварительные выводы о структуре вещества, выписывая из справочника вещества, близкие по значениям указанных параметров.
- Г. Определить показатель преломления жидких органических веществ на рефрактометре
- Д. Определить плотность вещества с помощью пикнометра.
- Е. Провести поиск веществ, близких по плотности и показателю преломления
- Ж. Вычислить по правилу аддитивности рефракцию веществ

5. Последовательность определения плотности вещества с помощью пикнометра.

- А. Взвесить пустой пикнометр.
- Б. Взвесить пикнометр с исследуемой жидкостью
- В. Взвесить пикнометр с водой
- Г. Провести измерения три раза
- Д. Провести расчёт
- Е. Найти плотность воды при данной температуре

6. Последовательность определения рефракции по правилу аддитивности

- А. Провести расчёт по формуле
 - Б. Записать структурную формулу вещества
 - В. Выписать справочные данные
 - Г. Определить количество атомов каждого вида
 - Д. Определить тип кислорода, азота в соединении
 - Е. Посчитать количество кратных связей и циклов
7. Последовательность определения состава водно-органического раствора методом рефрактометрии
- А. Определить показатель преломления водно-органического раствора неизвестной концентрации.
 - Б. Установить нуль-пункт рефрактометра по дистиллированной воде.
 - В. Определить показатель преломления стандартного раствора данного вещества
 - Г. Измерить показатель преломления n растворов на рефрактометре.
 - Д. Приготовить серию калибровочных растворов.
 - Е. По графику определить концентрацию контрольного раствора.
 - Ж. Построить градуировочный график в координатах: показатель преломления – концентрация вещества.
 - З. Измерить показатель преломления контрольного раствора.
 - И. Сравнить показатель преломления стандартного раствора со справочным значением.
8. Последовательность работы при выборе поглотителя
- А. Провести измерения коэффициента пропускания для двух растворов на всех поглотителях
 - Б. Приготовить два раствора, отличающихся по концентрации на 10-15%
 - В. Построить кривые поглощения и пропускания - графики зависимости $k = f(\lambda)$ и $D = f(\lambda)$.
 - Г. Определить поглотитель, для которого разница в оптической плотности для этих двух концентраций имеет максимальное значение.
 - Д. Выбрать поглотитель, для которого разница в оптической плотности для этих двух концентраций имеет максимальное значение.
9. Порядок выбора длины кюветы на спектрофотометрии (установить последовательность)
- А) Приготовить раствор определенной концентрации
 - Б) Установить 0 и 100 по кювете с растворителем
 - В) измерить оптическую плотность раствора одной определенной концентрации, применяя кюветы разной длины
 - Г) Установить длину волны
 - Д) Построить калибровочный график
 - Е) проверить выполнения закона
 - Ж) выбрать кювету, для которой значение оптической плотности составляет 0,3 -0,5,
10. Проверка выполнения закона Ламберта-Бугера-Бера
- А) Приготовить серию растворов
 - Б) Установить 0 и 100
 - В) Построить калибровочный график
 - Г) Выбрать длину волны для двух растворов, отличающихся на 10%
 - Д) Измерить оптическую плотность растворов
 - Е) Выбрать толщину кюветы
 - Ж) определить молярный коэффициент поглощения
 - З) Проверить постоянство рассчитанного молярного коэффициента поглощения
11. Последовательность определения действительного изменения температуры в калориметре при расчете теплоты растворения
- А) Измеряют длину отрезка, который соответствует изменению температуры в калориметрическом опыте с учетом поправки на теплообмен

- Б). Находят середину отрезка и проводят линию до пересечения с графиком.
- В). Точки окончания начального и начало конечного периода проектируют на ось ординат
- Г). По полученным экспериментальным данным строится график в координатах температура время
- Д). Проводят вертикаль и экстраполируют линейные участки до пересечения с вертикалью
- Е). Проводят линии через точки, фиксирующие равномерное изменение температуры начального и конечного периодов.
12. Последовательность определения теплоты растворения соли
- А). Получить график изменения температуры для известной соли от времени растворения
- Б). С учётом интегральной теплоты растворения известной соли определить постоянную калориметра
- В) Рассчитать определения действительное изменение температуры в калориметре для известной соли
- Г) Получить график изменения температуры для требуемой соли от времени растворения
- Д) провести расчёт теплоты растворения соли
13. Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием
- А) Определить постоянную калориметра
- Б) Определить теплоту нейтрализации и разбавления
- В) Получить график изменения температуры для известной соли от времени растворения
- Г) Получить график изменения температуры для процесса нейтрализации и разбавления
- Д) Получить график изменения температуры для процесса разбавления
- Е) провести расчёт теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием
14. Определение теплоты диссоциации слабых кислот и щелочей
- А) Определить теплоту смешения
- Б) Определить теплоту образования воды
- В) Получить график изменения температуры для процесса образования воды
- Г) Получить график изменения температуры для процесса разведения CH_3COOH щелочью
- Д) Определить постоянную калориметра
- Е) Получить график изменения температуры для процесса смешения раствора CH_3COOH с раствором NaOH
- Ж) теплоту разведения CH_3COOH щелочью
- З) провести расчёт теплоты диссоциации слабых кислот и щелочей
15. Последовательность действий при изучении взаимной растворимости в трехкомпонентной системе с ограниченной растворимостью компонентов
- А) Провести перерасчёт состава с учётом третьего компонента
- Б) В 8 колбочек с притертыми пробками отмерить пипетками две растворимые друг в друге жидкости А и С
- В) Каждую смесь титровать водой (жидкость В) из микробюретки до появления исчезающей мути.
- Г) Провести расчёт составов смеси для изучения
- Д) На основании данных таблицы построить кривую расслаивания (растворимости) в треугольной диаграмме
16. Последовательность действий при построении кривую расслаивания (растворимости) в треугольной диаграмме
- А) на прямых, соединяющих точку АС с вершиной В, отметить данные содержания

вещества В в процентах

Б) нанести каждую точку, соответствующую составу АС

В) каждую точку, соответствующую линии АС соединить с вершиной треугольника - точкой В.

Г) Провести перерасчёт состава с учётом третьего компонента

Д) Соединив точки на графике, получить кривую линию, ограничивающую гетерогенную область от гомогенной.

17. Определение состав трёхкомпонентной системы по правилу Розебома

А) провести через искомую точку прямую, параллельную стороне напротив вершины В

Б) провести через искомую точку прямую, параллельную стороне напротив вершины А

В) провести через искомую точку прямую, параллельную стороне напротив вершины С

Г) Определить содержание А

Д) Определить содержание С

Е) Определить содержание В

Ж) проверить суммарное содержание трёх компонентов

18. Последовательность действий при изучении взаимной растворимости в трехкомпонентной системе с неограниченной растворимостью компонентов

А) Приготовить все растворы, рассчитанные по треугольнику

Б) визуально определить цвет контрольного раствора путём сравнения соответствия определенной точке треугольника.

В) определить концентрации трёх компонентов на треугольнике Гиббса-Розебома

Г) Провести перерасчёт на указанный объём раствора

Д) провести перерасчёт на концентрацию трёх компонентов

19. Последовательность изучения химического равновесия в растворах при помощи метода распределения

А) Полученные смеси установить на аппарат для встряхивания на 30 мин.

Б) По тангенсу угла наклона определить величину n , K .

В) Приготовить 4 смеси разного состава раствора йода в жидкой фазе, состоящей из органического растворителя и воды

Г) Перенести смеси в делительные воронки для полного расслаивания

Д) Определить содержание йода в водном и органическом слоях.

Е) Построить график $\lg[J_2]_1 = f(\lg[J_2]_2)$

Ж) Провести разделение смесей

20. Последовательность проведения термического анализа легкоплавких веществ.

А) Построить кривые охлаждения

Б) Пробирку с расплавом перенести в суховоздушный термостат и проводить измерения охлаждения системы, записывая температуру через каждые 15-30 с

В) В несколько пробирок насыпать чистые вещества и их смеси

Г) Для чистых веществ наблюдения прекратить после температурной остановки

Д) Для смесей наблюдения прекратить после отвердевания эвтектики.

Е) Пробирки закрыть пробками, в отверстия которых вставлены термометры и мешалка и помещаются в глицериновую баню, нагретую до определенной температуры, до расплавления системы

Ж) по кривым охлаждения определить температуру начала кристаллизации, эвтектическую температуру, длительность эвтектической остановки.

21. Последовательность действий при определении температуры кипения смеси x моль компонента А и y моль компонента В по диаграмме

А) Провести через полученную точку прямую до пересечения с осью температур

Б) Найти на оси X требуемую концентрацию

- В) Провести перпендикуляр по пересечению с нижней кривой
 Г) Определить концентрацию каждого компонента (мольную долю)
 Д) определить количество каждого компонента в (моль)
22. Последовательность действий при определении молекулярной массы вещества по повышению температуры кипения
- А) Найти температуру кипения чистого растворителя
 Б) Измерить температуру кипения раствора
 В) Приготовить раствор вещества, молекулярную массу которого нужно определить
 Г) Взвесить требуемое количество вещества
 Д) Отмерить массу растворителя (г)
 Е) Определить повышение температуры кипения за счёт растворения вещества
 Ж) Выполнить расчёт
23. Последовательность действий при определении состава последней капли жидкости смеси x моль компонента А и y моль компонента В по диаграмме
- А) Через точку на линии пара провести прямую, параллельную оси концентраций до пересечения с линией жидкости
 Б) прямая, проведенная вниз из линии пара покажет содержание последней капли жидкости
 В) Из точки заданного состава провести перпендикуляр до пересечения с линией пара;
 Г) Определить концентрацию каждого компонента (мольную долю)
 Д) Из полученной на линии жидкости точки провести прямую, перпендикулярную оси концентраций
 Е) определить количество каждого компонента в (моль)
24. Последовательность действий при определении состава первого пузырька газа при кипении смеси заданного состава по диаграмме
- А) Через точку на линии жидкости провести прямую, параллельную оси концентраций до пересечения с линией пара
 Б) прямая, проведенная вниз из линии пара покажет содержание последней капли жидкости
 В) Из точки заданного состава провести перпендикуляр до пересечения с линией жидкости;
 Г) Определить концентрацию каждого компонента (мольную долю)
 Д) Из полученной на линии пара точки провести прямую, перпендикулярную оси концентраций
 Е) определить количество каждого компонента в (моль)
25. Последовательность действий при определении температуры замерзания раствора требуемой концентрации
- А) Найти температуру кипения чистого растворителя
 Б) Взвесить требуемое количество вещества
 В) Приготовить раствор вещества, молекулярную массу которого нужно определить
 Г) Определить понижение температуры замерзания за счёт растворения вещества
 Д) Отмерить массу растворителя (г)
 Е) Выполнить расчёт
- 4 семестр**
В закрытой форме
1. При какой концентрации уксусная кислота диссоциирует на 30%:
 А) $1,95 \cdot 10^{-4}$ Б) $1,90 \cdot 10^{-3}$ В) $1,92 \cdot 10^{-2}$ Г) $1,95 \cdot 10^{-5}$
2. Концентрация раствора муравьиной кислоты, имеющая $pH=3,0$ равна:
 А) $0,0065$ моль/л Б) $0,00063$ моль/л В) $0,01$ моль/л Г) $0,00055$ моль/л

3. Концентрация ацетат-ионов при прибавлении к 1М раствору CH_3COOH раствора HCl до $\text{pH}=0,8$. равна (моль/л)

А) $1,09 \cdot 10^{-4}$ Б) $1,90 \cdot 10^{-4}$ В) $1,02 \cdot 10^{-2}$ Г) $0,95 \cdot 10^{-5}$

4 Степень диссоциации CH_3COOH при прибавлении к 1М раствору CH_3COOH раствора HCl до $\text{pH}=0,8$. равна (моль/л)

А) 11% Б) 1,09 % В) $1,12 \cdot 10^{-2}$ % Г) 95 %

5. Концентрация формиат-ионов при прибавлении к 40 мл 0,2% раствора HCOOH 30 мл 2,0% раствора HCl , равна (моль/л)

А) $2,00 \cdot 10^{-4}$ Б) $1,90 \cdot 10^{-5}$ В) $2,02 \cdot 10^{-3}$ Г) $0,95 \cdot 10^{-5}$

6 Степень диссоциации HCOOH при прибавлении к 40 мл 0,2% раствора HCOOH 30 мл 2,0% раствора HCl , равна (моль/л)

А) 7,1% Б) 0,73 % В) $7,6 \cdot 10^{-2}$ % Г) 69 %

7 Концентрация ионов H^+ раствора, полученного смешением 25 мл 0,2 CH_3COOH и 15 мл 0,2 М CH_3COONa , равна (моль/л)

А) $2,00 \cdot 10^{-3}$ Б) $2,90 \cdot 10^{-5}$ В) $2,02 \cdot 10^{-4}$ Г) $2,60 \cdot 10^{-2}$

8 pH раствора, полученного смешением 25 мл 0,2 CH_3COOH и 15 мл 0,2 М CH_3COONa равен:

А) 1,58 Б) 3,78 В) 4,53 Г) 6,87

9 Эквивалентная электропроводность $1,6 \cdot 10^{-4}$ М раствора кислоты при 25°C равна 109,78 $\text{Cm}^2/\text{г-экв}$. Константа диссоциации равна:

А) $1,74 \cdot 10^{-5}$ (уксусная) Б) $1,73 \cdot 10^{-5}$ (изовалериановая)

В) $1,77 \cdot 10^{-4}$ (муравьиная) Г) $6,5 \cdot 10^{-2}$ (щавелевая)

10 Ионная сила раствора, содержащего 0,01 моль H_2SO_4 и 0,02 моль MgSO_4 в 100 г воды, равна:

А) 0,09 Б) 0,06 В) 0,11 Г) 0,16

11 Степень диссоциации кислоты HA (степень диссоциации $3,32 \cdot 10^{-6}$) в 0,01 М растворе при 25°C равна:

А) 85% Б) 56% В) 31% Г) 98%

(пользоваться для определения предельным законом Дебая-Гюккеля)

12 Средняя ионная активность CaCl_2 в водном растворе при $m=1$ (25°C) ($\gamma_{\pm}=1$) равна:

А) 0,54 Б) 1,45 В) 0,79 Г) 1,25

13 Средняя ионная активность AlCl_3 в водном растворе при $m=0,5$ (25°C) ($\gamma_{\pm}=0,331$) равна:

А) 0,29 Б) 0,38 В) 0,59 Г) 0,95

14 Средняя ионная активность MgJ_2 в водном растворе при $m=3,0$ (25°C) ($\gamma_{\pm}=0,781$) равна:

А) 0,29 Б) 0,68 В) 3,59 Г) 0,37

15 Ионная сила раствора, содержащего 0,02 моль сульфата алюминия и 0,05 моль сульфата калия в 500 мл воды, равна:

А) 0,07 Б) 0,7 В) 0,9 Г) 0,1

16. Концентрация раствора муравьиной кислоты, имеющая $\text{pH}=3,0$ равна:

А) 0,0065 моль/л Б) 0,00063 моль/л В) 0,01 моль/л Г) 0,00055 моль/л

17. Какое выражение представляет собой правило Вальдена для получения растворов с некоторой заданной величиной степени диссоциации: (2 балла)

$$\text{А) } \alpha = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{Б) } \varepsilon_1 \sqrt[3]{\frac{1}{C_1}} \approx \varepsilon_2 \sqrt[3]{\frac{1}{C_2}} \approx \varepsilon_3 \sqrt[3]{\frac{1}{C_3}} \approx \dots \approx \text{const} \quad \text{В) } \alpha = \frac{1}{\nu^+ \tilde{N}_i^+ + \tilde{N}_{\text{ион}}^-}$$

18 Газовые электроды—это:

А) Электрод, который можно представить в виде схемы $\text{A}^{\text{Z-}}|\text{MA}$, М с электродной реакцией $\text{MA} + \text{ze} \leftrightarrow \text{M} + \text{A}^{\text{Z-}}$

Б) металл или неметалл, погруженный в раствор, содержащий его ионы;

В) Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), погруженного в

раствор, содержащий окисленную и восстановленную форму вещества.

Г) Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), контактирующего с газом и раствором одновременно.

19. Кинетическое уравнение имеет вид

$$C_i = f_i(\tau) \quad \text{А}$$

$$W_i = \varphi(C_i) \quad \text{Б}$$

$$\sum_i a_i A_i \rightarrow \sum_j d_j D_j \quad \text{В}$$

$$W_i = \pm \frac{1}{V_c} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{Г}$$

20. В электродном процессе электрохимической стадией называется:

А) Подход иона из глубины раствора к наружной границе ДЭС и далее через размытую его часть (где на него уже действует потенциал двойного слоя) к поверхности электрода.

Б) Реакция, в которой участвуют ионы плотной части двойного слоя, сопровождающаяся потерей сольватной оболочки изменением заряда с протеканием на катоде и аноде соответствующих процессов.

В) Стадия, связанная с образованием конечного продукта.

Г) Наиболее медленная стадия

21. Факторы, определяющие многостадийный характер. Выберите лишний:

стехиометрический

энергетический

вероятностный

электростатический

стерический

22. Разбавленный раствор заряжен:

(-)Ag|AgNO₃ (a₁)|AgNO₃ (a₂)|Ag(+)

А) положительно; Б) отрицательно; В) нейтрально Г) схема не работает

23. Что представляет собой график зависимости $\lambda = f(\sqrt{C})$ для сильного электролита

А) кривую, отсекающую отрезок на оси ординат;

Б) кривую, выходящую из начала координат;

В) прямую, отсекающую отрезок на оси ординат;

Г) прямую, выходящую из начала координат.

24. График зависимости $\lg \gamma = f(\sqrt{I})$ – это прямая при условии:

А) Ионы рассматриваются как математическая точка, это справедливо к разбавленным растворам, когда собственными объемами ионов можно пренебречь.

Б) Учитывается радиусы ионов.

В) Не учитывается изменение диэлектрической постоянной раствора по сравнению с диэлектрической постоянной растворителя.

Г) Электростатическое взаимодействие рассматривается как взаимодействие между ионом и его ионной атмосферой.

25. Выражение для расчета электропроводности сильных электролитов (уравнение Дебая-Хьюккеля) имеет вид:

$$\text{А) } \lambda = \alpha F(U_+ + U_-) \quad \text{Б) } \lambda = \lambda^\infty - A\sqrt{C}, \quad \text{В) } \lambda = \lambda^\infty - (0,2273\lambda^\infty + 59,78) \quad \text{Г) } f = \frac{\lambda}{\lambda^\infty}$$

26. В электродном процессе электрохимической стадией называется:

А) Подход иона из глубины раствора к наружной границе ДЭС и далее через размытую его часть (где на него уже действует потенциал двойного слоя) к поверхности электрода.

Б) Реакция, в которой участвуют ионы плотной части двойного слоя, сопровождающаяся потерей сольватной оболочки изменением заряда с протеканием на катоде и аноде соответствующих процессов.

В) Стадия, связанная с образованием конечного продукта.

Г) Наиболее медленная стадия

27. К электродным процессам относят:

А) процессы возникновения разности потенциалов в результате протекания химической реакции;

Б) химические процессы при электролизе.

В) образование двойного электрического слоя

Г) окислительно-восстановительные реакции

28. Константа скорости - это

А) множитель k в кинетических уравнениях, показывающий, с какой скоростью протекает химическая реакция при концентрациях реагирующих веществ, равных единице

Б) показатели степени, в которых концентрации реагентов (в общем случае любых компонентов системы) входят в кинетическое уравнение того или иного компонента реакционной смеси

В) число частиц, участвующих в акте химического взаимодействия;

Г) ненормально сильное падение скорости реакции

29. Электроды первого рода — это:

А) металл или неметалл, погруженный в раствор, содержащий его ионы;

Б) Электрод, который можно представить в виде схемы

$M^{Z+}|M$ с электродной реакцией $M^{Z+} + 2e \Leftrightarrow M$;

В) состоит из металла, покрытого слоем его малорастворимого соединения и погруженного в раствор растворимой соли, содержащей тот же анион, что и малорастворимое соединение;

Г) Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), контактирующего с газом и раствором одновременно.

30. Средняя ионная активность для K_2SO_4 равна: (2 балла)

А) $\dot{a}_{m_{\pm}} = 4^{1/3} m_{\pm} \gamma_{m_{\pm}}$ Б) $a_{\pm} = (a_+^{\nu_+} a_-^{\nu_-})^{1/\nu}$ В) $\dot{a}_{\pm} = (\dot{a}_+^{\nu_+} \dot{a}_-^{\nu_-})^{1/3}$ Г) $\dot{a}_{m_{\pm}} = 6^{1/3} m_{\pm}^2 \gamma_{m_{\pm}}$

31. Какое выражение представляет собой закон разбавления Оствальда, используемый в кондуктометрии:

А) $\alpha = \frac{\lambda}{\lambda_{\infty}}$ Б) $\alpha = \frac{1}{C} \frac{C_{M^+}}{C_{общ}}$ В) $K_{дущ} = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$ Г) $\alpha = \sqrt{\frac{K_{дущ}}{C}}$

32. Недостатки хингидронного электрода:

А) длительность процесса, недопустимо присутствие примесей в растворе, которые отравляют поверхность электрода;

Б) Область измерения рН от 1 до 8; требуется калибровка по стандартным растворам; большие затраты времени.

В) область измерения рН от 1 до 8, должны отсутствовать окислители и восстановители в системе;

Г) Длительность процесса, область измерения рН от 6 до 14, должны отсутствовать окислители и восстановители в системе

33. Согласно классификации Кольрауша, электролиты, у которых зависимость $\lambda = f(\sqrt{C})$ имеет линейный характер называют:

А) сильными;

Б) слабыми;

В) промежуточной силы

34 В электродном процессе транспортной стадией называется:

А) Подход иона из глубины раствора к наружной границе ДЭС и далее через размытую его часть (где на него уже действует потенциал двойного слоя) к поверхности электрода.

Б) Реакция, в которой участвуют ионы плотной части двойного слоя, сопровождающаяся потерей сольватной оболочки изменением заряда с протеканием на катоде и аноде соответствующих процессов.

В) Стадия, связанная с образованием конечного продукта.

Г) Наиболее медленная стадия

35. Какое выражение используется для расчёта степени диссоциации в кондуктометрии:

$$\text{А) } \alpha = \frac{\lambda}{\lambda_{\infty}} \quad \text{Б) } \alpha = \frac{v^+ C_{M^+}}{C_{\text{общ}}} \quad \text{В) } K_{\text{дисс}} = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha} \quad \text{Г) } \alpha = \sqrt{\frac{K_{\text{дисс}}}{C}}$$

36. Газовые электроды—это:

А) Электроды, применяемые при электролизе

Б) металл или неметалл, погруженный в раствор, содержащий его ионы;

В) Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), погруженного в раствор, содержащий окисленную и восстановленную форму вещества.

Г) Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), контактирующего с газом и раствором одновременно.

37. Что представляет собой график зависимости $\lambda = f(\sqrt{C})$ для сильного электролита

А) кривую, отсекающую отрезок на оси ординат;

Б) кривую, выходящую из начала координат;

В) прямую, отсекающую отрезок на оси ординат;

Г) прямую, выходящую из начала координат.

38. Пользуясь справочником, рассчитайте эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении раствора HCl (при 25°, в См·см²/г-экв) (2 балла):

А) 349,8 Б) 404,4 В) 54,6 Г) 295,2

38. Гальваническая цепь, это:

А) окислительно-восстановительная реакция, проводимая так, что на одном из электродов происходит окисление, а на другом - восстановление;

Б) устройство, дающее возможность получать электрический ток за счет проведения той или иной химической реакции;

В) последовательная совокупность всех скачков потенциала на различных поверхностях раздела;

Г) Соединение полуэлементов проволокой.

39. Уравнение Тафеля имеет вид:

$$\text{А) } -\Delta\varphi = a + b \lg i_k \quad \text{Б) } i_a = k_1 e^{-\frac{\omega_a}{RT}} \quad \text{В) } W = FkC' e^{-\frac{\omega}{RT}} \quad \text{Г) } \ln I = -\frac{A_{\text{эф}}}{RT} + B$$

40. Схема газового электрода имеет вид:

А) H⁺| H₂,Pt с электродной реакцией H⁺ + e ⇌ 1/2H₂

Б) Cl⁻| Hg₂Cl₂,Hg с реакцией 1/ 2Hg₂Cl₂, + e ⇌Hg +Cl⁻

В) Cl⁻| AgCl, Ag с электродной реакцией AgCl, + e ⇌Ag +Cl⁻

Г) MnO₄⁻, Mn²⁺, H⁺|Pt. с реакцией MnO₄⁻+8H⁺+5e ⇌ Mn²⁺ + 4H₂O

41. Схема окислительно-восстановительного электрода имеет вид:

А) H⁺| H₂,Pt с электродной реакцией H⁺ + e ⇌1/2H₂

Б) Cl⁻| Hg₂Cl₂,Hg с реакцией 1/ 2Hg₂Cl₂, + e ⇌Hg +Cl⁻

В) Cl⁻| AgCl, Ag с электродной реакцией AgCl, + e ⇌Ag +Cl⁻

- Г) MnO_4^- , Mn^{2+} , $\text{H}^+|\text{Pt}$. с реакцией $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \Leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
42. Схема каломельного электрода
 А) $\text{H}^+|\text{H}_2, \text{Pt}$ с электродной реакцией $\text{H}^+ + \text{e} \Leftrightarrow 1/2\text{H}_2$
 Б) $\text{Cl}^-|\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}$ с реакцией $1/2\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{e} \Leftrightarrow \text{Hg} + \text{Cl}^-$
 В) $\text{Cl}^-|\text{AgCl}, \text{Ag}$ с электродной реакцией $\text{AgCl} + \text{e} \Leftrightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$
 Г) MnO_4^- , Mn^{2+} , $\text{H}^+|\text{Pt}$. с реакцией $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \Leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
43. Схема работы хлорсеребряного электрода
 А) $\text{H}^+|\text{H}_2, \text{Pt}$ с электродной реакцией $\text{H}^+ + \text{e} \Leftrightarrow 1/2\text{H}_2$
 Б) $\text{Cl}^-|\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}$ с реакцией $1/2\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{e} \Leftrightarrow \text{Hg} + \text{Cl}^-$
 В) $\text{Cl}^-|\text{AgCl}, \text{Ag}$ с электродной реакцией $\text{AgCl} + \text{e} \Leftrightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$
 Г) MnO_4^- , Mn^{2+} , $\text{H}^+|\text{Pt}$. с реакцией $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \Leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
44. Схема работы хлорсеребряного электрода
 А) $\text{Cl}^-|\text{AgCl}, \text{Ag}$ с электродной реакцией $\text{AgCl} + \text{e} \Leftrightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$
 Б) $\text{Cl}^-|\text{Ag}, \text{AgCl}$ с электродной реакцией $\text{AgCl} - \text{e} \Leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$
 В) $\text{AgCl}|\text{Ag}, \text{Cl}^-$ с электродной реакцией $\text{Ag} - \text{e} \Leftrightarrow \text{Ag}^+$
 Г) нет верного ответа
45. Электропроводность водных растворов электролитов. Пользуясь справочником, рассчитайте удельную электропроводность 0,1 н. раствора KOH (при 25°, в См/см)
 А) 0,005 Б) 0,015 В) 0,022 Г) 240
46. Электропроводность твердых электролитов. Причина электропроводность твердых кристаллов
 А) перемещение ионов по кристаллу при наложении электрического поля;
 Б) перемещение дефектов по кристаллу при наложении электрического поля;
 В) колебания около определенных точек решетки (узлов);
 Г) наличие неупорядоченных ионов в кристалле.
47. Гетерогенное равновесие в растворах электролитов. Уравнение Тафеля описывает:
 А) скорость химической мономолекулярной реакции
 Б) кинетику восстановления водорода в кислой или щелочной среде
 В) связь pH раствора с величиной ЭДС;
 Г) коррозию металлов в кислой среде
48. Скорость расходования исходных веществ
 - уменьшение количества вещества за счет протекания химической реакции;
 - увеличение количества вещества за счет протекания химической реакции;
 - изменение количества вещества в единицу времени в единице объема за счет всех стадий процесса, приводящих к образованию и расходованию этого вещества
 - количество вещества, вступившего в реакцию или образовавшегося в результате реакции в единицу времени в единице объема.
49. Уравнение кинетической кривой имеет вид

$$C_i = f_i(\tau) \quad \text{А}$$

$$W_i = \varphi(C_i) \quad \text{Б}$$

$$\sum_i a_i A_i \rightarrow \sum_j d_j D_j \quad \text{В}$$

$$W_i = \pm \frac{1}{V_\tau} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{Г}$$
50. Выражение для скорости имеет вид

$$C_i = f_i(\tau). \quad \text{А}$$

$$W_i = \varphi(C_i) \quad \text{Б}$$

$$\sum_i a_i A_i \rightarrow \sum_j d_j D_j \quad \text{В}$$

$$W_i = \pm \frac{1}{V_\tau} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{Г}$$

51 Выражение для брутто-стехиометрического уравнения имеет вид

$$C_i = f_i(\tau). \quad \text{А}$$

$$W_i = \varphi(C_i) \quad \text{Б}$$

$$\sum_i a_i A_i \rightarrow \sum_j d_j D_j \quad \text{В}$$

$$W_i = \pm \frac{1}{V_\tau} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{Г}$$

52. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванического элемента, это:

- А) устройство, дающее возможность получать электрический ток за счет проведения той или иной химической реакции;
- Б) разность потенциалов между электродами;
- В) алгебраическая сумма отдельных скачков потенциала,
- Г) окислительно-восстановительная реакция, проводимая так, что на одном из электродов происходит окисление, а на другом - восстановление.

53. Электроды второго рода – это:

- А) металл или неметалл, погруженный в раствор, содержащий его ионы;
- Б) Электрод, который можно представить в виде схемы $M^{Z+}|M$ с электродной реакцией $M^{Z+} + 2 e \leftrightarrow M$;
- В) состоит из металла, покрытого слоем его малорастворимого соединения и погруженного в раствор растворимой соли, содержащей тот же анион, что и малорастворимое соединение;
- Г) Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), контактирующего с газом и раствором одновременно.

54. Электропроводность водных растворов электролитов. Средняя ионная активность

$AlCl_3$ в водном растворе при $m=0,5$ ($25^\circ C$) ($\gamma_{\pm} = 0,331$) равна

А) 0,29 Б) 0,38 В) 0,59 Г) 0,95

55. Порядок реакции - это

показатели степени, в которых концентрации реагентов (в общем случае любых компонентов системы) входят в кинетическое уравнение того или иного компонента реакционной смеси
число частиц, участвующих в акте химического взаимодействия
множитель k в кинетических уравнениях, показывающий, с какой скоростью протекает химическая реакция при концентрациях реагирующих веществ, равных единице
ненормально сильное падение скорости реакции

56 Молекулярность – это

показатели степени, в которых концентрации реагентов (в общем случае любых компонентов системы) входят в кинетическое уравнение того или иного компонента реакционной смеси
число частиц, участвующих в акте химического взаимодействия
множитель k в кинетических уравнениях, показывающий, с какой скоростью протекает химическая реакция при концентрациях реагирующих веществ, равных единице
ненормально сильное падение скорости реакции

57 Предельный закон Дебая и Хьюккеля, применяемый к растворам низкой концентрации.

$$\begin{array}{ll} \text{А) } I_{\text{г}} = - |Z_+ Z_-| A \sqrt{J}, & \text{Б) } j = \beta m_{\pm}^b, \\ \text{В) } I_{\text{г}} = - |Z_+ Z_-| 0,509 \sqrt{J}, & \text{Г) } J = 1/2 \sum m_i z_i^2 \end{array}$$

58 Гальваническая цепь, это:

- А) устройство, дающее возможность получать электрический ток за счет проведения той или иной химической реакции;
 Б) окислительно-восстановительная реакция, проводимая так, что на одном из электродов происходит окисление, а на другом - восстановление;
 В) последовательная совокупность всех скачков потенциала на различных поверхностях раздела;
 Г) Соединение полуэлементов проволокой.

59 Закон Дебая и Хьюккеля.

$$\begin{array}{ll} \text{А) } I_{\text{г}} = - |Z_+ Z_-| A \sqrt{J}, & \text{Б) } j = \beta m_{\pm}^b, \\ \text{В) } I_{\text{г}} = - |Z_+ Z_-| 0,509 \sqrt{J}, & \text{Г) } J = 1/2 \sum m_i z_i^2 \end{array}$$

60 Выражение для расчёта ионной силы раствора

$$\begin{array}{ll} \text{А) } I_{\text{г}} = - |Z_+ Z_-| A \sqrt{J}, & \text{Б) } j = \beta m_{\pm}^b, \\ \text{В) } I_{\text{г}} = - |Z_+ Z_-| 0,509 \sqrt{J}, & \text{Г) } J = 1/2 \sum m_i z_i^2 \end{array}$$

61. Электропроводность водных растворов электролитов. Пользуясь справочником, рассчитайте удельную электропроводность 0,04 н. раствора HClO_4 (при 25° , в $\text{См}/\text{см}$):

$$\text{А) } 0,00381 \quad \text{Б) } 0,00598 \quad \text{В) } 0,00476 \quad \text{Г) } 0,00539$$

62. Зависимость удельной электропроводности от температуры

$$\begin{array}{l} \text{А) } \chi_T = \chi_{298} + \alpha T + \beta T^2 \\ \text{Б) } \chi_T = \chi_{298} + \alpha(T - 298) + \beta(T - 298)^2 \\ \text{В) } \chi_{298} = \chi_T + \alpha T + \beta T^2 \\ \text{Г) } \chi_T = \chi_{298} [1 + \alpha(T - 298) + \beta(T - 298)^2] \end{array}$$

63. Выражение представляет для расчета электропроводности сильных электролитов

$$\text{А) } \lambda = \alpha F(U_+ + U_-) \quad \text{Б) } \lambda = \lambda^\infty - A\sqrt{C}, \quad \text{В) } \lambda = \lambda_\infty - (0,2273\lambda_\infty + 59,78) \quad \text{Г) } f = \frac{\lambda}{\lambda_\infty}$$

64. Выражение для расчета подвижности ионов

$$\text{А) } \lambda = \alpha F(U_+ + U_-) \quad \text{Б) } \lambda = \lambda^\infty - A\sqrt{C}, \quad \text{В) } \lambda = \lambda_\infty - (0,2273\lambda_\infty + 59,78) \quad \text{Г) } f = \frac{\lambda}{\lambda_\infty}$$

65. Выражение для экспериментального определения удельной электропроводности:

$$\text{А) } \lambda = \chi \cdot 1000 \quad \text{Б) } \lambda_\infty = \lambda_{\infty+} + \lambda_{\infty-} \quad \text{В) } \lambda = \frac{\chi}{C} \quad \text{Г) } \chi = \frac{1}{U} \cdot \frac{l}{s}$$

66. Выражение для расчета электропроводности при бесконечном разбавлении:

$$\text{А) } \lambda = \chi \cdot 1000 \quad \text{Б) } \lambda_\infty = \lambda_{\infty+} + \lambda_{\infty-} \quad \text{В) } \lambda = \frac{\chi}{C} \quad \text{Г) } \chi = \frac{1}{U} \cdot \frac{l}{s}$$

67. Выражение для расчета эквивалентной электропроводности

$$\text{А) } \lambda = \chi \cdot 1000 \quad \text{Б) } \lambda_\infty = \lambda_{\infty+} + \lambda_{\infty-} \quad \text{В) } \lambda = \frac{\chi}{C} \quad \text{Г) } \chi = \frac{1}{U} \cdot \frac{l}{s}$$

68. График зависимости $I_{\text{г}} = f(\sqrt{J})$ – это кривая при условии:

- А) Ионы рассматриваются как математическая точка, это справедливо к разбавленным растворам, когда собственными объемами ионов можно пренебречь.
 Б) Учитывается радиусы ионов.
 В) Не учитывается изменение диэлектрической постоянной раствора по сравнению с диэлектрической постоянной растворителя.
 Г) Электростатическое взаимодействие рассматривается как взаимодействие между

ионом и его ионной атмосферой.

69. концентрационной цепи с переносом вещества $(-)Ag|AgNO_3(a_1)|AgNO_3(a_2)|Ag(+)$ разбавленный раствор заряжен:
А) положительно; Б) отрицательно; В) нейтрально
70. Электрическая проводимость неводных растворов подчиняется правилу:
А) Нернста-Тюрина Б) Каблукова-Нернста-Томсона; В) Дебая-Хьюкеля;
Г) Дебая-Онзагера
71. Электропроводность водных растворов электролитов. Средняя ионная активность MgJ_2 в водном растворе при $m=3,0$ ($25^\circ C$) ($\gamma_{\pm}=0,781$) равна:
А) 0,29 Б) 0,68 В) 3,59 Г) 0,37
72. Каломельный электрод – это:
А) электрод первого рода;
Б) окислительно-восстановительный электрод;
В) электрод второго рода;
Г) газовый электрод.
73. Электропроводность водных растворов электролитов. Пользуясь справочником, рассчитайте эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении раствора CH_3COOH (при 25° , в $См\cdot см^2/г\text{-экв}$) (4 балла):
А) 390,7 Б) 349,8 В) 40,9 Г) 308,9
74. Для объяснения большой подвижности иона использован:
А) эстафетный механизм, Б) биатлонный механизм;
В) крокетный механизм; Г) шахматный механизм.
75. Схема газового электрода имеет вид:
А) $Cl^-|Hg_2Cl_2, Hg$ с реакцией $1/2Hg_2Cl_2 + e \leftrightarrow Hg + Cl^-$
Б) $H^+|H_2, Pt$ с электродной реакцией $H^+ + e \leftrightarrow 1/2H_2$
В) $Cl^-|AgCl, Ag$ с электродной реакцией $AgCl + e \leftrightarrow Ag + Cl^-$
Г) $MnO_4^-, Mn^{2+}, H^+|Pt$ с реакцией $MnO_4^- + 8H^+ + 5e \leftrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
76. Для объяснения ненормально большой подвижности иона использовано:
А) соотношения взаимности Онзагера в необратимых процессах, которые имеют принципиально важное значение для термодинамики необратимых процессов;
Б) некоторые положения теории Ф. Гротгуса о перескоке ионов в электрическом поле от молекулы к молекуле в сочетании с современными представлениями о строении полярных жидкостей.
В) некоторые положения теории Гитторфа в растворе скорости передвижения положительных и отрицательных ионов неодинаковы;
Г) теория Дебая – Гюккеля, которая объясняет это электростатическим взаимодействием (притяжением разноименно и отталкиванием одноименно заряженных ионов) в результате чего ионы стремятся расположиться упорядочено.
77. Средняя ионная активность $CaCl_2$ в водном растворе при $m=1$ ($25^\circ C$) ($\gamma_{\pm}=1$) равна:
А) 0,54 Б) 1,45 В) 0,79 Г) 1,25
78. pH растворов солей слабых кислот и сильных оснований:
А) растет с уменьшением константы диссоциации слабой кислоты и с ростом общей концентрации соли.
Б) уменьшается с уменьшением K_{MOH} и с увеличением C ;
В) раствор имеет нейтральную среду, несмотря на гидролиз;
Г) если $K_{HA} > K_{MOH}$, то $pH < \frac{1}{2} pK_W$, т.е. $pH < 7$ и раствор имеет кислую реакцию.
79. Зависимость pH раствора соли, образованного слабым основанием и сильной кислоты имеет вид:

$$\text{А) } pH = \frac{1}{2} pK_w + \frac{1}{2} pK_{HA} + \frac{1}{2} \lg C \quad \text{Б) } pH = \frac{1}{2} pK_w - \frac{1}{2} pK_{MOH} - \frac{1}{2} \lg C$$

$$\text{В) } pH = \frac{1}{2} pK_w + \frac{1}{2} pK_{HA} - \frac{1}{2} pK_{MOH} \quad \text{Г) } pH = \frac{1}{2} pK_w = -\frac{1}{2} pK_w$$

80. Какое выражение позволяет рассчитать эквивалентную электропроводность через величину разведения?

$$\text{А) } \chi = \frac{I}{U} \cdot \frac{l}{S} \quad \text{Б) } \lambda = \frac{\chi}{C} \cdot 1000 \quad \text{В) } \lambda_{\infty} = \lambda^{\infty+} + \lambda^{\infty-} \quad \text{Г) } \lambda = \chi \cdot 1000 \cdot V$$

81. Уравнение Фика, характеризующее движение ионов в растворах – это:

$$\text{А) } D_a = \frac{U_0^- RT}{z_- F} \quad \text{Б) } -\frac{dm}{d\tau} = qK \frac{d\pi}{dx}, \quad \text{В) } W = DCm \cdot e^{-\omega/RT} \quad \text{Г) } J_d = 0,629 \cdot 10^{-2} ZFCD^{1/2} m^{2/3} t^{1/6}$$

82. Уравнение Ильковича

$$\text{А) } D_a = \frac{U_0^- RT}{z_- F} \quad \text{Б) } -\frac{dm}{d\tau} = qK \frac{d\pi}{dx}, \quad \text{В) } W = DCm \cdot e^{-\omega/RT} \quad \text{Г) } J_d = 0,629 \cdot 10^{-2} ZFCD^{1/2} m^{2/3} t^{1/6}$$

83. Уравнение для расчёта коэффициента диффузии электродного процесса

$$\text{А) } D_a = \frac{U_0^- RT}{z_- F} \quad \text{Б) } -\frac{dm}{d\tau} = qK \frac{d\pi}{dx}, \quad \text{В) } W = DCm \cdot e^{-\omega/RT} \quad \text{Г) } J_d = 0,629 \cdot 10^{-2} ZFCD^{1/2} m^{2/3} t^{1/6}$$

84. Пользуясь справочником, рассчитайте эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении раствора HCl (при 25°, в См·см²/г·эquiv)

$$\text{А) } 349,8 \quad \text{Б) } 404,4 \quad \text{В) } 54,6 \quad \text{Г) } 295,2.$$

85. Причины, вызывающие разрушение металлов и сплавов

- А) при данных условиях металл находится в менее стабильном состоянии по сравнению с состоянием его ионов в растворе или с состоянием его соединения;
- Б) при данных условиях металл находится в более стабильном состоянии по сравнению с состоянием его ионов в растворе или с состоянием его соединения;
- В) наличие коррозионных сред;
- Г) присутствие кислорода воздуха.

86. Концентрация ионов H⁺ раствора, полученного смешением 25 мл 0,2 CH₃COOH и 15 мл 0,2 M CH₃COONa, равна (моль/л)

$$\text{А) } 2,00 \cdot 10^{-3} \quad \text{Б) } 2,90 \cdot 10^{-5} \quad \text{В) } 2,02 \cdot 10^{-4} \quad \text{Г) } 2,60 \cdot 10^{-2}$$

87. Какое выражение используют для нахождения изотонического коэффициента на практике:

$$\text{А) } \alpha = \frac{i-1}{b-1} \cdot J \quad \text{Б) } J = 1/2 \sum m_i z_i^2, \quad \text{В) } j = 1 - \frac{\Delta T}{1.858 m_2} \cdot \Gamma \quad \Delta T_3 = iKC$$

88. Катализ – это

- А) – ускорение одной целевой реакции из нескольких термодинамически возможных;
- Б) изменение механизма обрыва цепи при увеличении давления;
- В) вещество, ускоряющее какую-либо химическую реакцию, но остающееся после реакции в неизменном состоянии и количестве
- Г) явление, состоящее в том, что присутствие в системе какого-либо вещества ускоряет протекание некоторой химической реакции, причем состояние и количество этого вещества в конце реакции остается неизменным.

89. Катализатор – это

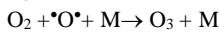
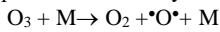
- А) – ускорение одной целевой реакции из нескольких термодинамически возможных;

- Б) один из способов повышения качества полученных продуктов;
- В) вещество, ускоряющее какую-либо химическую реакцию, но остающееся после реакции в неизменном состоянии и количестве
- Г) явление, состоящее в том, что присутствие в системе какого-либо вещества ускоряет протекание некоторой химической реакции, причем состояние и количество этого вещества в конце реакции остается неизменным.

90. Определить порядок реакции в зависимости от размерности константы скорости k (л²/моль²·мин)

3 1 2 0

91. Определить к какому типу реакций относятся указанные превращения.



последовательные обратимые параллельные последовательно-параллельные

92. Определить порядок реакции в зависимости от размерности константы скорости k (л/моль·с)

2 1 -1 0

93 К выражениям, описывающим скорость не относят

$$= \frac{n_{i(0)} - n_{i(\tau)}}{n_{i(0)}} \quad \text{А}$$

$$\pm \frac{1}{a_i V_\tau} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{Б}$$

$$= \pm \frac{1}{F_i} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{В}$$

$$= \pm dC_i/dt \quad \text{Г}$$

94 Степень превращения можно вычислить с помощью выражения

$$= \frac{n_{i(0)} - n_{i(\tau)}}{n_{i(0)}} \quad \text{А}$$

$$\pm \frac{1}{a_i V_\tau} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{Б}$$

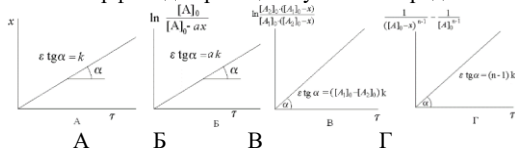
$$= \pm \frac{1}{F_i} \frac{dn_i}{dt} \quad \text{В}$$

$$= \pm dC_i/dt \quad \text{Г}$$

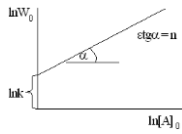
95 скорость расходования исходных веществ

- уменьшение количества вещества за счет протекания химической реакции;
- увеличение количества вещества за счет протекания химической реакции;
- изменение количества вещества в единицу времени в единице объема за счет всех стадий процесса, приводящих к образованию и расходование этого вещества
- количество вещества, вступившего в реакцию или образовавшегося в результате реакции в единицу времени в единице объема.

96 Анаморфоза для реакций нулевого порядка имеет вид



97. На графике представлен



дифференциальный метод определения концентрационного порядка

дифференциальный метод определения временного порядка

интегральный метод

метод определения общего порядка реакции, исходя из сравнения времени достижения определенных наперед заданных степеней превращения

98. В основе дифференциальный метод определения временного порядка лежит уравнение:

$$\ln W = \ln k + n \ln [A] \quad A$$

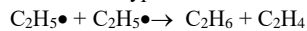
$$\frac{1}{(1-\alpha_1)^{-1}-1} = \frac{\tau_1}{\tau_2} \quad B$$

$$n = 1 + \frac{\ln \frac{\tau_{e(1)}}{\tau_{e(2)}}}{\ln \frac{[A]_{(1)}}{[A]_{(2)}}} \quad B$$

$$n W_0 = \ln k + n \ln [A] \quad \Gamma$$

A B B Г

99. Кинетическое уравнение для элементарной химической реакции имеет вид



$$1) -\frac{d[C_2H_5]}{d\tau} = k[C_2H_5]^2$$

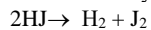
$$2) \frac{d[X]}{d\tau} = -k[C_2H_5]^2$$

$$3) -\frac{d[C_2H_5]}{d\tau} = k[C_2H_6] \cdot [C_2H_4]$$

$$4) \frac{d[C_2H_6]}{d\tau} = k[C_2H_5]^2$$

A) 1,4 B) 2 B) 1,2,3 Г) 4

100. Кинетическое уравнение для элементарной химической реакции имеет вид



$$1) -\frac{d[HJ]}{d\tau} = k[(HJ)_0 - 2x]^2$$

$$2) \frac{d[HJ]}{d\tau} = k[(HJ)_0 - x]^2$$

$$3) \frac{d[HJ]}{d\tau} = k[HJ]^2$$

$$4) \frac{d[H_2]}{d\tau} = k[(HJ)_0 - 2x]^2$$

101. Кинетическое уравнение для элементарной химической реакции имеет вид



$$1) W = k([A_1]_0 - 0,8x)^{0.5}([A_2]_0 - 1,4x)^{0.5}$$

$$2) W = k([A_1]_0 - 0,5x)^{0.8}([A_2]_0 - 0,5x)^{1.4}$$

$$3) W = k([A_1]_0 - x)^{0.5}([A_2]_0 - x)^{0.5}$$

$$4) W = 0,8([A_1]_0 - x)^{0.5}([A_2]_0 - 1,4x)^{0.5}$$

102. Кинетическое уравнение для элементарной химической реакции имеет вид



$$1) W = k([A_1]_0 - x)^3([A_2]_0 - 3x)^{0.5}$$

$$2) W = k([A_1]_0 - x)^{0.5}([A_2]_0 - x)^{0.5}$$

$$3) W = k([A_1]_0 + x)([A_2]_0 + x)^{0.5}$$

$$4) W = -([A_1]_0 - x)^{0.5}([A_2]_0 - 3x)^3$$

102 Кинетическое уравнение для элементарной химической реакции имеет вид

$3.5 A_1 + A_2 \rightarrow D_1 + \text{продукты}$ ($n_1=0, n_2=1$)

$$1) W = k([A_2]_0 - x)$$

$$2) W = k([A_1]_0 - 3.5x)([A_2]_0 - x)$$

$$3) W = k([A_1]_0 + 3.5x)([A_2]_0 + x)$$

$$4) W = ([A_1]_0 - x)([A_2]_0 + x)^{3.5}$$

104 Кинетическое уравнение для элементарной химической реакции имеет вид

$2 A_1 + 0.5 A_2 \rightarrow D_1 + \text{продукты}$ ($n_1=0.33, n_2=1$)

$$1) W = k([A_1]_0 - 2x)^{0.33}([A_2]_0 - 0.5x)$$

$$2) W = k([A_1]_0 - 0.33x)^2([A_2]_0 - x)^{0.5}$$

$$3) W = k([A_1]_0 + 2x)^{0.33}([A_2]_0 + 0.5x)$$

$$4) W = ([A_1]_0 - x)([A_2]_0 + x)^{0.33}$$

105 Кинетическое уравнение для элементарной химической реакции имеет вид

$2 A_1 + A_2 + 2 A_3 \rightarrow D_1 + \text{продукты}$ ($n_1=0.5, n_2=1.5, n_3=1$)

$$1) W = k([A_1]_0 - 2x)^{0.5}([A_2]_0 - x)^{1.5}([A_3]_0 - 2x)$$

$$2) W = k([A_1]_0 - 2x)^2([A_2]_0 - x)^{0.5}([A_3]_0 - 2x)$$

$$3) W = k([A_1]_0 + x)^2([A_2]_0 + 2x)([A_3]_0 + 2x)$$

$$4) W = ([A_1]_0 - x)([A_2]_0 - x)^{1.5}([A_3]_0 - 2x)$$

106. Какая реакция протекает быстрее, если известно, что $k_1 = 1.5 \cdot 10^{-3}$ 1/час, а $k_2 = 3.0 \cdot 10^{-2}$ л^{0.5}/моль^{0.5}·с?

А) нельзя определить Б) 2 В) 1 Г) с одинаковой скоростью

107. Для реакции нулевого порядка установлено, что $2/3$ исходного реагента при начальной концентрации $0,15$ моль/л прореагировало за 25 мин. Константа скорости равна:

А) $0,004$ Б) нельзя определить В) $0,1$ Г) $2,5$

108 Для реакции нулевого порядка установлено, что $0,1$ моль прореагировало за 25 мин. Время, необходимое для того, чтобы исходного реагента при начальной концентрации $0,15$ моль/л осталось 10% равно

А) 33 мин Б) нельзя определить В) 50 мин Г) 103 мин

108 Для реакции нулевого порядка установлено, что $1/4$ исходного реагента при начальной концентрации $0,10$ моль/л прореагировало за $2,5$ мин. Константа скорости равна:

А) $0,01$ Б) нельзя определить В) $0,25$ Г) 10

110 Константа скорости реакции второго порядка равна $5,4$ л/моль·мин. Исходные концентрации реагентов равны между собой и составляют $0,02$ моль/л. Количество эфира, которое прореагирует через 10 минут, составляет

А) $0,01$ Б) нельзя определить, не хватает данных В) $0,002$ Г) $1,08$

111. Концентрация атомов трития в воздухе оценивается величиной $5,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Распад следует кинетике реакций первого порядка с периодом полураспада 12 лет. 99,999 % исходного трития распадется через (лет) (округлить до целых чисел)

А) 200 Б) нельзя определить, не хватает данных В) 24 Г) 160

112. Реакция полимеризации протекает в гомофазной системе при постоянной температуре, причем 20% мономера исчезает в течение 34 минут при концентрации исходного мономера 0,04 или 0,8 моль/л. Порядок реакции равен:

А) 1 Б) нельзя определить, не хватает данных В) 0 Г) 2

113 Скорость разложения чистого этана составляет 7,7 % в секунду, если в смеси присутствуют 85, 26% инертных веществ, то величина скорости снижается до 2,9% в секунду. Порядок реакции равен:

А) 0,5 Б) нельзя определить, не хватает данных В) 1 Г) 0

Задание в открытой форме:

1. Газовые электроды—это: _____
2. Первый закон Коновалова—это: _____
3. Второй законы Коновалова—это: _____
4. Законы Коновалова на диаграммах состав-температура кипения и состав-давление—это: _____
5. Зависимость электропроводности от концентрации сильных электролитов на графике —это: _____
6. Зависимость электропроводности от концентрации слабых электролитов —это _____
7. Идеальные растворы - это: _____
8. Предельно разбавленные растворы - это: _____
9. Регулярные и атермальные растворы- это: _____
10. Средняя активности - это: _____
11. Средний коэффициент активности- это: _____
12. Связь активности и коэффициента отдельных ионов - это: _____
13. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа - это: _____
14. График зависимости $\lambda = f(\sqrt{C})$ для сильного электролита – это _____
15. Константа скорости – это _____
16. Эффекты торможения – это _____
17. Электродные процессы– это _____
18. Э.д.с. гальванического элемента. – это _____
19. Гальваническая цепь– это _____.
20. Диффузный потенциал – это _____.
21. Причины отклонения реальных растворов от идеальности _____
22. Устройство и применение газового электрода _____
23. Частные методы определения порядков реакции _____
24. Определение термодинамических параметров химической реакции _____
25. Метод графического дифференцирования основан на _____

Задание на установление соответствия:

1. Установить соответствие между факторами, обуславливающими сложный механизм процесса

1	Энергетический	А	если число частиц реагентов в стехиометрическом уравнении четыре и более, такая реакция ни при каких условиях не может быть элементарной
2	Пространственный	Б	одноименно заряженные частицы отталкиваются друг от друга
3	Вероятностный	В	исходные реагенты большие размеры и сложную пространственную конфигурацию с расположением реакционного центра(ов) в глубине ее.

4	Электростатический	Г	Протекание в несколько стадий более выгодно
---	--------------------	---	---

2. Установить соответствия

а	Гомогенный	а	компоненты реакционной смеси (катализатор в число компонентов не входит!) образуют более чем одну фазу
б	Гетерогенный	б	реакции, протекающие в объеме фазы
в	Гомофазный	в	все компоненты реакционной смеси, т. е. исходные реагенты, растворитель (инертные компоненты), промежуточные и конечные продукты, находятся в одной фазе
г	Гетерофазный	г	реакции, протекающие на поверхности фазы

3. Найти соответствие.

а	$C_i = f_i(\tau)$	а	Выражение скорости
б	$W_i = \pm \frac{1}{V_\tau} \frac{dn_i}{d\tau}$	б	Степень превращения
в	$\alpha_i = \frac{n_i(0) - n_i(\tau)}{n_i(0)}$	в	уравнений кинетических кривых
г	$W_i = \varphi(C_i)$	г	Кинетическое уравнение

4. Найти соответствие

а	Кинетическое уравнение	а	число частиц, участвующих в акте химического взаимодействия
б	Молекулярность	б	изменение количества этого вещества в единицу времени в единице объема за счет всех стадий, приводящих к образованию и к расходованию промежуточного продукта
в	Порядок реакции	в	Функции зависимости скорости от концентраций
г	Скорость накопления	г	Показатели степени, в которых концентрации реагентов входят в кинетическое уравнение того или иного компонента реакционной смеси

5. Найти соответствие

а	Газовые электроды	а	металл или неметалл, погруженный в раствор, содержащий его ионы;
б	Электрод 1 рода	б	Электрод, который можно представить в виде схемы $A^{z-} MA, M$ с электродной реакцией $MA + ze \rightleftharpoons M + A^{z-}$
в	Электрод 2 рода	в	Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), погруженного в раствор, содержащий окисленную и восстановленную форму вещества.
г	окислительно-восстановительный	г	Электроды, состоящие из инертного металла (обычно платины), контактирующего с газом и раствором одновременно.

6. Найти соответствие между стадией и её описанием

а	Электрохимическая	а	Стадия, связанная с образованием конечного продукта
б	Транспортная	б	Наиболее медленная стадия
в	Фазовая	в	Подход иона из глубины раствора к наружной границе ДЭС и далее через размытую его часть (где на него уже действует потенциал двойного слоя) к поверхности электрода.
г	Лимитирующая	г	Реакция с участием ионов плотной части двойного слоя, сопровождающаяся потерей сольватной оболочки изменением заряда с протеканием на катоде и аноде соответствующих процессов

7. Найти соответствие

а	$\alpha = \frac{\lambda}{\lambda_{\infty}}$	а	Выражение, отражающее зависимость степени диссоциации от концентрации
б	$\alpha = \frac{1}{v^+} \frac{C_{M^+}}{C_{общ}}$	б	Выражение для нахождения степени диссоциации в кондуктометрии
в	$K_{дисс} = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$	в	закон разбавления Оствальда
г	$\alpha = \sqrt{\frac{K_{дисс}}{C}}$	г	Выражение для нахождения степени диссоциации разбавленных растворов

8 Найти соответствие между

	Порядок реакции		Размерность константы скорости
а	0	а	л ² / моль ² ·с
б	1	б	моль / л·с
в	2	в	1/мин
г	3	г	л/моль·с

9 Найти соответствие между схемой электрода и электродной реакцией

а	газовый	а	Cl ⁻ Hg ₂ Cl ₂ , Hg с реакцией 1/2 Hg ₂ Cl ₂ + e ⇌ Hg + Cl ⁻
б	каломельный	б	MnO ₄ ⁻ , Mn ²⁺ , H ⁺ Pt. с реакцией MnO ₄ ⁻ + 8H ⁺ + 5e ⇌ Mn ²⁺ + 4H ₂ O
в	хлорсеребряный	в	H ⁺ H ₂ , Pt с электродной реакцией H ⁺ + e ⇌ 1/2 H ₂
г	окислительно-восстановительный	г	нет такого
д	водородный		Cl ⁻ AgCl, Ag с электродной реакцией AgCl + e ⇌ Ag + Cl ⁻

10 Найти соответствия

а	$A \xrightarrow{k_1} D_1 + \dots$	а	бимолекулярные
б	$A_1 + A_2 \xrightarrow{k_2} D_1 + \dots$	б	мономолекулярные
в	$2A \xrightarrow{k_2} D_1 + \dots$	в	тримолекулярные
г	$2A_1 + A_2 \xrightarrow{k_3} D_1 + \dots$	г	0-молекулярные

11. Найти соответствие между формулировкой для «Скорость...»

а	расходования исходных веществ	а	количество вещества, вступившего в реакцию или образовавшегося в результате реакции в единицу времени в единице объема
б	реакции	б	увеличение количества вещества за счет протекания химической реакции
в	накопления продуктов	в	уменьшение количества вещества за счет протекания химической реакции
г	процесса	г	изменение количества вещества в единицу времени в единице объема за счет всех стадий процесса, приводящих к образованию и расходованию этого вещества

12 Установите соответствия

а	порядок реакции по данному реагенту	а	получен для начального момента времени, когда в реакционной смеси присутствуют только исходные вещества и
---	-------------------------------------	---	---

	(компоненту).		практически отсутствуют продукты, а следовательно, и их влияние на рассматриваемый процесс.
б	Временной порядок	б	Показатели степени, в которых концентрации реагентов (в общем случае любых компонентов системы) входят в кинетическое уравнение того или иного компонента реакционной смеси
в	Концентрационный (истинный) порядок	в	Множитель в кинетических уравнениях, показывающий, с какой скоростью протекает химическая реакция при концентрациях реагирующих веществ, равных единице,
г	константа скорости	г	измеряют в различные моменты времени одного и того же опыта

13. Найти соответствие для уравнений анаморфоз

а	$\ln \frac{1}{1-\alpha} = ak\tau$	а	нулевой
б	$\frac{dx}{d\tau} = k$	б	первый
в	$\ln \frac{[A]_0}{[A]_0 - ax} = ak\tau$	в	второй
г	$\frac{1}{[A_1]_0 - [A_2]_0} \ln \frac{[A_2]_0 \cdot ([A_1]_0 - x)}{[A_1]_0 \cdot ([A_2]_0 - x)} = k\tau$	г	n-ный

14. Установить соответствие для уравнений анаморфоз

а	$\frac{1}{[A]_0 - x} - \frac{1}{[A]_0} = k\tau$	а	третий
б	$\frac{1}{[A]_0 - 2x} - \frac{1}{[A]_0} = 2k\tau$	б	первый
в	$\ln \frac{[A]_0}{[A]_0 - ax} = ak\tau$	в	второй
г	$\frac{1}{[A_1]_0 - [A_2]_0} \ln \frac{[A_2]_0 \cdot ([A_1]_0 - x)}{[A_1]_0 \cdot ([A_2]_0 - x)} = k\tau$	г	n-ный

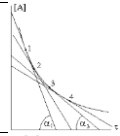
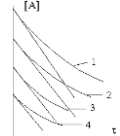
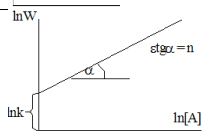
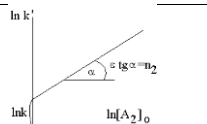
15. Найти соответствие

а	расчёт молярной электропроводности из удельной	а	$\chi = \frac{1}{U} \cdot \frac{l}{s}$
б	расчёт подвижности ионов	б	$f = \frac{\lambda}{\lambda_{\infty}}$
в	расчёт электропроводности при бесконечном разбавлении	в	$\lambda_{\infty} = \lambda_{\infty+} + \lambda_{\infty-}$
г	определение электропроводности на практике	г	$\lambda = \frac{\chi}{C}$

16. Найти соответствие

а	Каломельный электрод	а	окислительно-восстановительный
б	медный электрод	б	второго рода
в	хингидронный электрод	в	газовый
г	водородный	г	первого рода
д	хлорсеребряный	д	металлический

17. Установить соответствие

а		а	Непонятная операция
б		б	Графическое дифференцирование
в		в	Определение порядка реакции с участием двух реагентов
г		г	Обработка экспериментальных данных

18. Найти соответствие между рН и природой соли

а	$pH = \frac{1}{2} pK_w + \frac{1}{2} pK_{HA} + \frac{1}{2} \lg C$	а	соль слабой кислоты и сильного основания
б	$pH = \frac{1}{2} pK_w - \frac{1}{2} pK_{MOH} - \frac{1}{2} \lg C$	б	соль слабой кислоты и слабого основания
в	$pH = \frac{1}{2} pK_w + \frac{1}{2} pK_{HA} - \frac{1}{2} pK_{MOH}$	в	соль сильной кислоты и сильного основания
г	$pH = \frac{1}{2} pK_w - \frac{1}{2} pK_w$	г	соль сильной кислоты и слабого основания

19. Определить соответствия

а	Расходование вещества в обратной реакции	а	$[A] = \frac{[A]_0 + [D]_0}{1+K} + \frac{K[A]_0 - [D]_0}{1+K} e^{-(k_1+k_{-1})\tau}$
б	Одна из характеристик последовательной реакции	б	$\frac{k_2}{k_1} = \ln\left(1 - \frac{[D_2]}{[C_2]_0}\right) / \ln\left(1 - \frac{[D_1]}{[C_1]_0}\right)$
в	Одна из характеристик последовательной реакции	в	$[B] = [A]_0 \frac{k_1}{k_2 - k_1} (e^{-k_1\tau} - e^{-k_2\tau})$
г	Изменение концентрации вещества в последовательной реакции	г	$[B]_M = [A]_0 \left(\frac{k_1}{k_2}\right)^{\frac{k_2}{k_2-k_1}}$

20. Найти соответствие между электродом и его недостатками

а	цинк-водородный	а	Область измерения рН от 1 до 14; требуется калибровка по стандартным растворам; большие затраты времени
б	водородный	б	Длительность процесса, область измерения рН от 1 до 8, должны отсутствовать окислители и восстановители в системе.
в	стеклянный	в	длительность процесса, недопустимо присутствие примесей в растворе, которые отравляют поверхность электрода
г	хлорсеребряный	г	не используется

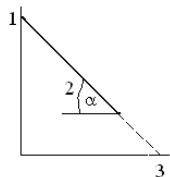
22. Установите соответствие

а)	Катализ	а)	вещество, ускоряющее какую-либо химическую реакцию, но остающееся после реакции в неизменном состоянии и количестве
б)	катализатор	б)	вещества, которые находятся в коллоидном состоянии при протекании реакции
в)	гомогенный катализатор	в)	ускорение одной целевой реакции из нескольких термодинамически возможных
г)	Катализаторы переходного типа	г)	вещества, которые образуют единую фазу с реагирующими веществами.

23 Найти соответствие

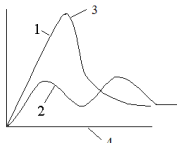
а	уравнение Аррениуса	а	$E = RT^2 \frac{d \ln k}{dT}$
б	уравнение Вант-Гоффа	б	$k = Ae^{-E/RT}$
в	уравнение для расчёта энергии активации, при условии, что температурный ход подчиняется уравнению Аррениуса	в	$\frac{1}{W} \frac{dW}{dT} = \frac{E}{RT^2}$
г	уравнение для расчёта энергии активации, при условии, что температурный ход подчиняется уравнению Аррениуса	г	$V_2 = V_1 \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$

24 Для определения энергии активации по уравнению Аррениуса графическим методом найти соответствие между цифрой на графике и ее значением



а	1	а	ln T
б	2	б	1/T
в	3	в	определение энергии активации

25 Установите соответствие



а)	Цифра 1	а)	активированное состояние некатализируемой реакции
б)	Цифра 2	б)	путь реакции
в)	Цифра 3	в)	высота энергетических барьеров некатализируемой реакции
г)	Цифра 4	г)	высота энергетических барьеров катализируемой реакции

Задание на установление правильной последовательности:

- Порядок определения энергии активации
 - определить константы скорости при разных температурах
 - построить график зависимости логарифма от обратной температуры
 - определить константу
 - определить тангенс угла наклона
- Сущность метода стационарных концентраций
 - записать кинетические уравнения накопления всех веществ
 - выбрать вещества с высокой реакционной способностью

3. приравнять к нулю скорость накопления высоко реакционноспособных веществ
4. выразить концентрацию радикалов
5. использовать выражение для определения скорости накопления или расходования
3. Определение константы скорости дифференциальным методом:
 1. построить кривую;
 2. выбрать произвольно 5-6 точек;
 3. определить концентрацию вещества;
 4. определить скорость процесса
 5. построить график в логарифмических координатах
4. Порядок работы на фотоколориметре
 1. определить длину волны для работы
 2. выбрать длину кюветы
 3. приготовить серию растворов
 4. измерить концентрацию растворов
5. Порядок использования закона Кирхгофа
 1. Определить тепловой эффект реакции при стандартной температуре.
 2. Выписать температурный ряд для исходных реагентов
 3. Выписать температурный ряд для продуктов.
 4. Определить изменение коэффициентов
 5. Подставить значения под знак интеграла и выполнить расчёты
6. Порядок работы на рефрактометре
 1. измерить показатель преломления определяемого вещества;
 2. включить прибор в сеть;
 3. определить 0-пункт по воде;
 4. настроить прибор
7. Порядок определения плотности вещества по воде:
 1. Взвесить пикнометр с определяемым веществом;
 2. Взвесить пикнометр с водой
 3. Взвесить пустой пикнометр
 4. Найти массу вещества
8. Последовательность дифференциального метода определения порядка реакции
 - А На кинетической кривой выбрать 5-6 точек
 - Б Построить кривую в логарифмических координатах
 - В Определить тангенс угла наклона касательных
 - Г. Определить концентрации в выбранных точках
 - Д определить тангенс и отрезок, отсекаемый на оси ординат
9. Последовательность действий при изучении взаимной растворимости в трехкомпонентной системе с неограниченной растворимостью компонентов
 - А) Приготовить все растворы, рассчитанные по треугольнику
 - Б) визуально определить цвет контрольного раствора путём сравнения соответствия определенной точке треугольника.
 - В) определить концентрации трёх компонентов на треугольнике Гиббса-Розебома
 - Г) Провести перерасчёт на указанный объём раствора
 - Д) провести перерасчёт на концентрацию трёх компонентов
10. Последовательность изучения химического равновесия в растворах при помощи метода распределения
 - А) Полученные смеси установить на аппарат для встряхивания на 30 мин.
 - Б) По тангенсу угла наклона определить величину n , K .
 - В) Приготовить 4 смеси разного состава раствора йода в жидкой фазе, состоящей из органического растворителя и воды
 - Г) Перенести смеси в делительные воронки для полного расслаивания
 - Д) Определить содержание йода в водном и органическом слоях.

Е) Построить график $\lg[J_2]_1 = f(\lg[J_2]_2)$

Ж) Провести разделение смесей

11 Последовательность изучения кинетики щелочного гидролиза этилацетата без отбора проб

А) Включить перемешивание и рН-метр и довести температуру до заданного значения.

Б) Проводить запись изменения рН во времени до момента отсутствия дальнейшего изменения в течение 5-10 мин.

В) Реакционную смесь слить в предназначенную для этих целей емкость, реактор и использованное оснащение вымыть и высушить,

Г) При интенсивно работающей мешалке быстро влить раствор щелочи в реактор.

Д) Загрузить в реактор рассчитанное количество щелочи, внести тело магнитной мешалки, подвести электроды;

Е) Этот момент принять за начало эксперимента.

Ж) Параллельно термостатировать при такой же температуре требуемое количество водного раствора этилацетата

12. Последовательность обработки данных при изучении кинетики щелочного гидролиза этилацетата без отбора проб

А) построить кинетические кривые расходования эфира и щелочи в выбранных условиях эксперимента

Б) на основании данных о рН провести расчет рОН

В) провести обработку данных интегральным методом

Г) посчитать концентрацию щелочи

Д) посчитать концентрацию эфира

Е) провести обработку кинетических кривых дифференциальным методом

Ж) записать кинетическое уравнение

13 Последовательность изучения кинетики растворения соли

А) Включают механическое перемешивание, этот момент принимают на начало процесса

Б). Рассчитывают содержание соли в осветленной фракции

В) Через определенные промежутки времени отбирают пробы реакционной смеси,

Г) Ведут процесс с отбором проб до достижения постоянного содержания соли в жидкой фазе

Д) Загрузить в реактор рассчитанное соли и растворителя, внести тело магнитной мешалки, подвести электроды;

Е) Дают время отстояться, из осветленной части отстоянной пробы берут пробы на анализ

14. Последовательность изучения химического равновесия в растворах при помощи метода распределения

А) Определить содержание йода в водном и органическом слоях.

Б) Провести разделение смесей

В) Приготовить 4 смеси разного состава раствора йода в жидкой фазе, состоящей из органического растворителя и воды

Г) Перенести смеси в делительные воронки для полного расслаивания

Д) Полученные смеси установить на аппарат для встряхивания.

Е) Построить график в соответствующих единицах измерения

Ж) По тангенсу угла наклона определить величину n , K .

15 Последовательность проведения термического анализа легкоплавких веществ.

А) по кривым охлаждения определить температуру начала кристаллизации, эвтектическую температуру, длительность эвтектической остановки

Б) Пробирку с расплавом перенести в суховоздушный термостат и проводить измерения охлаждения системы, записывая температуру через каждые 15-30 с

- В) Для смесей наблюдения прекратить после отвердевания эвтектики.
Г) Для чистых веществ наблюдения прекратить после температурной остановки
Д) В несколько пробирок насыпать чистые вещества и их смеси
Е) Пробирки закрыть пробками, в отверстия которых вставлены термометры и мешалка и помещаются в глицериновую баню, нагретую до определенной температуры, до расплавления системы
Ж). Построить кривые охлаждения
16. Последовательность изучения электропроводности раствора
А) Провести измерение удельной электропроводности дистиллированной воды
Б) Определить удельную электропроводность для всех приготовленных растворов электролитов
В) Приготовить по 6-8 растворов слабого электролита.
Г) Определить постоянную ячейки
Д) Промыть электроды, сосуд для измерений дистиллированной водой.
Е) Измерить электропроводность любого стандартного раствора хлорида калия
17. Последовательность расчета молярной электропроводности раствора
А) Определить постоянную ячейки
Б) Найти по справочнику электропроводность стандартного раствора хлорида калия
В) провести перерасчет с учетом постоянной ячейки
Г) провести расчет молярной электропроводности раствора
Д) учесть электропроводность дистиллированной воды.
18. Последовательность расчета степени диссоциации на основании значений электропроводности
А) По значениям удельной электропроводности рассчитать молярную электропроводность раствора
Б) Определить постоянную ячейки
В) Определить электропроводность при бесконечном разбавлении
Г) Рассчитать значение удельной электропроводности с учетом постоянной ячейки и электропроводности воды
Д) провести расчет степени диссоциации
19. Последовательность расчета электропроводности при бесконечном разбавлении на основании значений электропроводности сильных электролитов
А) По значениям удельной электропроводности рассчитать молярную электропроводность раствора
Б) Определить постоянную ячейки
В) построить график зависимости молярной электропроводности раствора от концентрации \sqrt{C}
Г) Рассчитать значение удельной электропроводности с учетом постоянной ячейки и электропроводности воды
Д) графически определить электропроводность при бесконечном разбавлении
20. Последовательность определения растворимости и малорастворимой соли
А) Вычислить электропроводность при бесконечном разбавлении
Б) Исследуемую соль растереть в небольшом количестве воды и промыть посредством декантации.
В) Соль поместить в сосуд, залить 100 мл воды, тщательно взболтать в течение 20 мин.
Г) Полученный фильтрат пропустить раз через фильтр с осадком
Д) Провести измерение электропроводности фильтрата
Е) Отфильтровать через стеклянный фильтр на насосе Камовского.
21. Последовательность кондуктометрического титрования смесей кислот и их солей
А) По излomu на кривой определить конечную точку титрования

- Б) Добавлять титрующий раствор по 0,5 мл и измерять электрическую проводимость после каждого прибавления титранта через некоторое время
- В) Включить перемешивание раствора.
- Г) Добавлять титрующий раствор по 0,1 мл и измерять электрическую проводимость после каждого прибавления титранта через некоторое время
- Д) Анализируемый раствор в мерной колбе разбавить дистиллированной водой и перемешать
- Е) Построить кривую титрования в координатах «электропроводность - объем титранта, пошедший на титрование».
- Ж) 10 мл приготовленного раствора пипеткой перенести в ячейку для титрования, долить дистиллированной воды столько, чтобы уровень раствора полностью покрыл рабочую часть электродов (40—50 мл).

Добавлено примечание ([П1]):

22. Последовательность потенциометрического определения рН растворов с помощью хингидронного электрода

- А) Погрузить в полученный раствор платиновый электрод.
- Б) Произвести измерение ЭДС.
- В) Подготовить прибор к работе.
- Г) Соединить хингидронный электрод с помощью солевого мостика с электродом сравнения.
- Д) Собрать цепь по схеме
- Е) По измеренному значению E_x рассчитать рН раствора
- Ж) В стаканчик с исследуемым раствором добавить небольшое количество хингидрона

23. Последовательность определения константы диссоциации слабой кислоты и константы гидролиза соли потенциометрическим методом

- А) Приготовить серию растворов ее соли с концентрацией в пределах 0,01 - 0,5 моль/л.
- Б) Измерить рН растворов.
- В) Определить $K_{\text{дисс}}$ и затем рассчитывают $K_{\text{дисс}}$ слабой кислоты
- Г) Построить график $\text{pH} = f(\lg C)$ для растворов кислоты,
- Д) Приготовить серию растворов слабой кислоты
- Е) Подготовить прибор к работе.

24. Последовательность кислотно-основное потенциометрическое титрование с помощью хингидронного электрода.

- А) При непрерывном помешивании и термостатировании добавлять из бюретки по 0,5 мл титранта, измеряя через 1-3 минуты после каждого приливания ЭДС цепи
- Б) Собрать электрохимическую цепь из хингидронного и хлорсеребряного электродов, соединяя солевым мостиком.
- В) По результатам титрования построить строят график в координатах $E - V$ или $\Delta E/\Delta V - V$ и найти точку эквивалентности
- Г) Найти графически скачок кривой титрования.
- Д) Повторить титрование, приливая в области скачка потенциала по 0,1 мл титранта.
- Е) В сосуд налить 15-20 мл исследуемого раствора, включить перемешивание и термостатирование.

25. Последовательность определения скорости электрохимической коррозии металлов

- А) Подготовленный образец поместить в водородный коррозиметр
- Б) Фиксировать объем выделившегося водорода по изменению уровня жидкости в бюретке через определенные промежутки времени.
- В) Подготовить образцы для коррозионных испытаний в виде металлических пластинок.
- Г) Поверхность образцов тщательно зачистить наждачной бумагой, промыть дистиллированной водой, высушить фильтровальной бумагой.

Д) Измерить размеры пластинок для определения площади их поверхности с двух сторон и взвесить до опыта с точностью до 0,01 г.

Е) Заметить время и уровень раствора в бюретке

Ж) В исследуемый раствор поместить металлическую. Проверить прибор на герметичность.

Шкала оценивания результатов тестирования:

в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6). Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов

Компетентностно-ориентированная задача.

3 семестр

1. При изготовлении противоморозных добавок в бетон потребовалось определить температуру кристаллизации полученного раствора, °С. Предложите методику определения и проведите расчёт температуры кристаллизации полученного раствора (°С), если в пробу бетона массой 215 г добавили 5,8 г вещества с молекулярной массой $M_r = 102$ г/моль.

Температура кристаллизации бетона (-5,5 °С), криоскопическая константа для 5,1

2. Предложите методику определения природы водорастворимой соли на основании определения теплоты растворения калориметрическим методом, имея в наличии хлорид калия и простейший калориметр.

3. Предложите методику идентификации кислоты путем определения её молекулярной массы кислоты, имея в наличии чистый растворитель и термометр.

Определите молекулярную массу кислоты, если температура кипения чистого растворителя 76,75 град, теплота испарения 46,5 кал/г, кислота хорошо растворима в указанном растворителе, температура кипения раствора кислоты 77,268 град

4. Для выбора теплоносителя химтехнологу потребовалось определить теплоту испарения. Было проведено измерение давления пара вещества при двух разных температурах. Предложите методику определения теплоты испарения теплоносителя и проведите её расчёт, если полученные значения составили: при $T_1 = 88,2 \text{ K}$ $P_1 = 8000 \text{ Па}$; при $T_2 = 112,2 \text{ K}$ $P_2 = 101300 \text{ Па}$.

5. При проведении расчёта участка подогрева жидкой смеси ректификационной установки, содержащей 80% сероуглерода в растворе ацетона, требуется определить плотность данной смеси при температуре 293 К, ввиду отсутствия справочных данных по смеси данного состава. Предполагая, что удельный объём является аддитивной функцией состава, предложите методику расчёта и вычислить требуемую величину

6. Для выбора теплоносителя химтехнологу потребовалось определить теплоту испарения. Для определения он воспользовался законом Клапейрона-Клаузиуса.

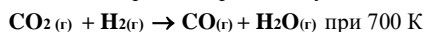
Для этого при расчете теплоты испарения аналитическим способом было измерено давление пара вещества при двух разных температурах. Полученные значения составили: при $T_1 = 88,2 \text{ K}$ $P_1 = 8000 \text{ Па}$; при $T_2 = 112,2 \text{ K}$ $P_2 = 101300 \text{ Па}$.

Теплота испарения равна...

7. При определении структуры неизвестного жидкого вещества была установлена его эмпирическая формула. Предложите вариант идентификации соединения, имея в наличии стандартное лабораторное оборудование.

8. Для идентификации вещества провели измерение физико-химических свойств: показателя преломления и плотности. Предложите вариант идентификации соединения, имея в наличии измеренный при 298 К показатель преломления 1,3869 и значение плотности 992 кг/м³. Пользуясь правилом аддитивности рефракции, определите структуру соединения, сравните её со значением молярной рефракции.

9. Предложите варианты определения теплового эффекта реакции при температуре, отличной от стандартной. Проведите указанные действия для реакции



10. Теплоёмкость является важной характеристикой, используемой технологом в работе. Предложите варианты определения теплоёмкости при отсутствии табличных значений. Определите теплоёмкость метана при 380К несколькими методами.

11. Для выбора оборудования и материала для его изготовления технологу необходимо знать температуру начала кипения 56%-ного водного раствора уксусной кислоты и состав образующихся паров. Предложите методику определения соответствующих параметров по диаграмме.

12. Согласно методике химическую реакцию требуется проводить в водяной бане при температуре 110°C. С учётом того, что температура кипения воды всего 100°C требуется обеспечить выполнение требуемых условий. Предложите вариант исполнения требований.

В 1000 г воды растворено 68,4 г сахара (молекулярная масса 342 г/моль). Вычислите давление пара этого раствора при 373 °С и рассчитайте его температуру кипения, если теплота испарения воды при температуре кипения равна $2256,7 \cdot 10^3 \text{ Дж}$.

13. При определении граничных условий многокомпонентных углеводородных систем на основе продуктов конкретных нефтеперерабатывающих заводов необходимо построить трёхкомпонентные фазовые диаграммы компонентов с ограниченной растворимостью. Предложите вариант построения кривой расслоения

14. Требуется определить удельную теплоёмкость водного раствора H₂SO₄. Экспериментально удалось установить, что молярная доля кислоты составляет 0,1, а парциальные молярные теплоёмкости компонентов раствора при 288 К взяты из справочника: для кислоты 61,7 и для воды 77,8 Дж/моль.

15. Требуется определить количество теплоты, необходимое для плавления 500 г

льда и нагревания воды до температуры 10°C, воспользовавшись законом Кирхгофа Данные для расчета взять в справочнике. Сравнить с данными, полученными при использовании удельной теплоёмкости.

16. Определите молекулярную массу уксусной кислоты в парах по значению найденной калориметрическим способом удельной теплоты испарения $\Delta H_{исп} = 406,83$ Дж/г и по данным зависимости давления насыщенного пара от температуры

T, К	363	383	403
P, мм рт.ст.	293	583	1040

17. Для синтезированного эфира этиленгликоля молекулярную массу определяли криоскопическим методом.

Имея в наличии 2,615 г эфира этиленгликоля, 100 г воды (теплота плавления воды 6029 Дж/моль) определили, что температура замерзания раствора ниже температуры замерзания воды на 0,535°. Определите

18. Согласно определению, энтропия является мерой беспорядка. Подтвердите или опровергните заявление, посчитав изменение энтропии при кристаллизации 1 моль переохлажденной до -10 °C воды ($p_{общ} = 1$ атм). Для решения воспользуйтесь справочником.

19. Химическое предприятие является энергозатратным и требует тщательного подхода к расчёту теплоносителей. Предложите методику расчета количества теплоты для нагревания воды и образования пара.

Определите количество теплоты, необходимое для нагревания 40 г воды до температуры 110°C. Теплоемкость считать постоянной. Данные для расчета взять в справочнике

20. Рассчитать тепловой эффект для реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ при 700 К, используя значения высокотемпературных составляющих

21. По заданным значениям константы равновесия газовой реакции ($[p] = 1$ Па) при разных температурах T (таблица 20) графически найти значения стандартной мольной теплоты реакции. Считать, что в указанном диапазоне температур она постоянна.

T, К	287	294	310	315	345
K _p	50,2	108	298	440	1120

22. Теплоёмкость является важной характеристикой, используемой технологом в работе. Для работы технологу требуется рассчитать среднюю теплоемкость хлорида калия в диапазоне 298-450К. Предложите механизм действий для технолога и выполните расчет.

23. Согласно требованиям к оборудованию, необходимо создать условия для изменения температуры плавления льда на 1,5 градуса. Распишите механизм действий расчёта давления для выполнения условия и рассчитайте изменение давления, необходимое для изменения температуры плавления льда, если энтальпия плавления льда составляет 333,5 Дж/г, плотность жидкой воды и льда 1,00 и 0,917 г/см³ соответственно.

24 На основании экспериментальных данных определите, имеются ли отклонения от закона Рауля (положительные или отрицательные, существенные или незначительные) в системе «ацетон (1) — хлороформ (2)» и вычислите коэффициенты активности каждого компонента раствора при $N_2^{жс} = 0,5$.

$N_2^{жс}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
$p_1 \cdot 10^{-4}$, Па	4,59	3,65	2,45	1,40	0,65	0
$p_2 \cdot 10^{-4}$, Па	0	0,45	1,2	2,0	3,2	3,92

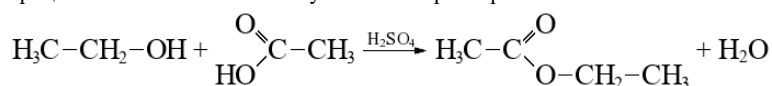
25. Требуется определить количество теплоты, необходимое для нагревания 500 г этиленгликоля до температуры 80°C, воспользовавшись законом Кирхгофа Данные для расчета взять в справочнике. Сравнить с данными, полученными при использовании удельной теплоёмкости.

4 семестр

1. При проведении технологического процесса по реакции $A_1 + A_2 \rightarrow \text{продукты}$ установлено, что необходимым условием является скорость процесса. Первоначально известна константа скорости и концентрация одного из реагентов. Предложите вариант расчёта концентрации второго компонента, чтобы процесс соответствовал технологическому регламенту.

Проведите соответствующий расчёт при условии, что константа скорости равна $2,5 \cdot 10^{-1}$ л/моль·мин, скорость процесса 1,5 моль/л·мин, а концентрация реагента A_1 равна 2,5 моль/л.

2. Для подтверждения характера взаимодействия уксусной кислоты и этанола, катализированного ионообменной смолой (катионитом), было предложено использование уравнения Аррениуса: выявленное отклонение от уравнения будет свидетельствовать об усложнении процесса и влиянии на него неучтенных параметров.



С этой целью технологом были рассчитаны константы скорости этерификации при разных температурах.

Температура, °C	30	40	50	60	70
k, л/моль·мин	0,05	0,11	0,22	0,40	0,60

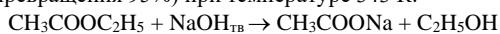
Проверить отсутствия влияния неучтенных параметров на процесс, и определить энергию активации данного взаимодействия (результат в кДж округлить до целого значения)

3. Для выбора оборудования и материала для его изготовления технологю необходимо знать температуру начала кипения 80%-ного водного раствора уксусной кислоты и состав образующихся паров. Предложите методику определения соответствующих параметров.

4. Для осуществления реализации процесса по реакции $3A_1 + 0,5A_2 \rightarrow \text{продукты}$ технолог должен включить обогрев, в момент, когда текущая концентрация первого реагента достигнет начальной концентрации второго. Напишите инструкцию для определения скорости расходования реагентов к этому моменту и проведите расчёт, используя исходные данные: реакция второго порядка по A_1 и первого порядка по A_2 . Начальные концентрации реагентов A_1 и A_2 равны соответственно 3 и 1 моль/л., а $k = 10^2$ л²/моль²·с.

5. Как зависит скорость гидролиза сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ от повышения температуры? Предложите вариант решения проблемы и проведите расчёт константы скорости при 340,2 К, если константа скорости при температуре 298,2 К равна 0,765 л/(моль·мин), а при температуре 328,2 К 35,5 л/(моль·мин).

6. Как изменится длительность процесса щелочного гидролиза этилацетата (степень превращения 95%) при температуре 343 К.



Если константа скорости при температуре 282,6 К равна 2,307 л/(моль·мин), а при температуре 318,1 К 21,65 л/(моль·мин).

7. Предложите вариант определения среднего ионного коэффициента активности и определите его для 0,01 М раствора $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ при условии, что его активность равна $2,87 \cdot 10^{-8}$.

8. Оцените произведение растворимости гидроксида кальция с учётом его растворимости 1,9 г/л. Насколько изменится значение при замене концентраций на активности.

9 Предложите вариант определения растворимости умеренно растворимой соли, имея в наличии кондуктометр. Определить растворимость соли при 298 К, если измеренная электропроводность соли равна $2,06 \cdot 10^{-6}$ См/см, электропроводность чистой воды $0,41 \cdot 10^{-6}$ См/см.

10. По величине энергии активации можно сделать вывод о природе наиболее медленной стадии и механизм процесса. Для катализированного ионообменной смолой (катионитом) взаимодействия уксусной кислоты и этанола были получены значения констант скоростей при разных температурах

Температура, °С	30	40	50	60	70
k, л/моль·мин	0,05	0,11	0,22	0,40	0,60

Предложите вариант использования данных для определения энергии активации и выполните расчёт.

11. Взаимодействие йодистого этила с триэтиламино в нитробензоле описывается стехиометрическим уравнением $(C_2H_5)_3N + C_2H_5J \rightarrow (C_2H_5)_4N^+J^-$

При равенстве начальных концентраций реагентов при 100°C были получены следующие данные:

τ, с	0	50	100	200	400	600	1000	1500
$[C_2H_5J]$, моль/л	0,200	0,175	0,156	0,128	0,094	0,075	0,053	0,038

Предложите вариант использования полученных данных на практике

12. Для выбора оборудования и материала для его изготовления технологу необходимо знать температуру начала кипения 56%-ного водного раствора уксусной кислоты и состав образующихся паров. Предложите методику определения соответствующих параметров по диаграмме.

13. Оборудование в лаборатории позволяет определить степень превращения реагента только один раз за всю реакцию. Достаточно ли этих данных для получения информации о процессе? Как исходя из полученных данных определить концентрацию в любой момент времени? Для объяснения воспользуйтесь примером: реакция второго порядка при начальной концентрации веществ 0,24 моль/л за 92 мин проходит на 75%. Можно ли определить время, когда концентрация исходных веществ станет равной 0,16 моль/л?

14. Для оценки активности соли металла как катализатора предложено использовать перекись водорода. Чем обоснован такой выбор. Предложите методику оценки скорости разложения перекиси водорода. И приведите пример определения порядка реакции и константы скорости по следующим данным: перекись водорода, начальная концентрация которой равна 1,2 моль/л, разлагается в присутствии катализатора. Через 15 мин концентрация перекиси равна 0,168, через 30 мин 0,02 моль/л.

15. Концентрация и природа исходного реагента является одним из факторов, влияющих на кинетические характеристики процесса. Оцените, как влияет концентрация щелочи на омыление 0,01н. раствор уксусноэтилового эфира, если при использовании 0,002 н. раствора NaOH он омыляется за 23 мин на 10%, а для второго эксперимента взяли 0,005 н. раствор КОН. Как можно провести оценку влияния концентрации и природы щелочного агента, если считать, что реакция омыления эфира – второго порядка, а щелочи диссоциированы полностью, эфир будет омылен до такой же степени.

16. Согласно определению, энтропия является мерой беспорядка. Подтвердите или опровергните заявления, посчитав изменение энтропии при нагревании 1 моль льда с температурой -10°C ($p_{\text{общ}} = 1 \text{ атм}$) до 10°C . Для решения воспользуйтесь справочником.

17. Для синтезированного эфира этиленгликоля молекулярную массу определяли криоскопическим методом.

Имея в наличии 2,615 г эфира этиленгликоля, 100 г воды (теплота плавления воды 6029 Дж/моль) определили, что температура замерзания раствора ниже температуры замерзания воды на $0,535^\circ$. Определите

18. Объясните связь константы скорости с размерностью концентрации и времени. Приведите пример расчёта константы скорости в $\text{см}^3/\text{моль} \cdot \text{сек}$, $\text{л}/\text{моль} \cdot \text{сек}$ и $\text{л}/\text{моль} \cdot \text{мин}$ для реакции второго порядка, скорость которой равна $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ моль}/\text{см}^3 \cdot \text{сек}$ при концентрации одного реагента $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ моль}/\text{л}$ и другого $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}/\text{л}$.

19. Графический метод расчёта является часто используемым в физической химии. Предложите методику определения параметров по экспериментальным данным. Воспользуйтесь графическим методом для определения энергии активации образования метилэтилового эфира в растворе этилового спирта по данным в таблице

Температура, °С	0	6	12	18	24	30
$k \cdot 10^5 \text{ л}/\text{моль} \cdot \text{с}$	5,6	11,8	24,5	48,8	100	208

20. По диаграмме кипения вода – азотная кислота (см. справочник) как определить, какой компонент и в каком количестве может быть выделен из системы, состоящей 25 г воды и 45 г азотной кислоты.

21. Смесь хлорбензола (1) и бромбензола (2) кипит при 409,8 К под давлением $P=1013 \text{ гПа}$. Как можно определить состав кипящей смеси при изотермической перегонке? Что лежит в основе этого определения? Давление паров чистых хлорбензола и бромбензола при 409,8 К соответственно равны 1150 и 606 гПа. Смесь считать идеальной.

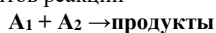
22. Для выбора оборудования и материала для его изготовления технологу необходимо знать температуру начала кипения 53%-ного водного раствора уксусной кислоты и состав образующихся паров. Предложите методику определения соответствующих параметров.

23. Графический метод расчёта является часто используемым в физической химии. Предложите методику определения параметров по экспериментальным данным. Воспользуйтесь графическим методом для определения значения стандартной мольной теплоты реакции. Считать, что в указанном диапазоне температур она постоянна.

T, К	287	294	310	315	345
K_p	50,2	108	298	440	1120

24. Согласно требованиям к оборудованию, необходимо создать условия для изменения температуры плавления льда на 3,0 градусов. Распишите механизм действий расчёта давления для выполнения условия и рассчитайте изменение давления, необходимое для изменения температуры плавления льда, если энтальпия плавления льда составляет 333,5 Дж/г, плотность жидкой воды и льда 1,00 и 0,917 $\text{г}/\text{см}^3$ соответственно.

25 В инструкции к реакционному аппарату забыли указать концентрацию одного из реагентов реакции



Из исходных сведений есть информация

1. Скорость химической реакции второго порядка (первого по каждому реагенту) $0,1 \text{ моль}/\text{л} \cdot \text{мин}$;
2. константа скорости $10^{-3} \text{ л}/\text{моль} \cdot \text{мин}$;
3. концентрация реагента A_1 равна $2,5 \text{ моль}/\text{л}$

Можно ли по имеющимся данным определить концентрацию реагента A_2 для загрузки или надо звонить производителю реакционных аппаратов?

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или

оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.