

№ ФАРМ-18

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

УТВЕРЖДЕНО  
протоколом заседания Центрального  
координационного учебно-методического  
совета от «5» февраля 2021 г. № 3

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «**Физическая и коллоидная химия**»  
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,  
утвержденной 26.02.2021 г.

для студентов **1-2 курса**  
по специальности **33.05.01 Фармация**

Рассмотрено и одобрено на заседании  
кафедры от 28 января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой, д.х.н.



Калагова Р.В.

г. Владикавказ 2021 г.

## СТРУКТУРА ФОС

1. Титульный лист
2. Структура ФОС - стр. 2
3. Рецензия на ФОС - стр.3
4. Паспорт оценочных средств - стр. 4
5. Комплект оценочных средств:
  - вопросы к экзамену – стр. 5-8;
  - вопросы к модулям - стр. 8-11;
  - эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением) - стр. 14-90;
  - билеты к экзамену – стр. 91-115.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЕЦЕНЗИЯ  
на фонд оценочных средств**

**по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»  
для студентов 1-2 курса  
по специальности - 33.05.01. Фармация**

Фонд оценочных средств составлен на кафедре химии и физики на основании рабочей программы учебной дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**», утвержденной 2020 г. и соответствуют требованиям ФГОС 3<sup>++</sup> по специальности **33.05.01. Фармация**.

Фонд оценочных средств включает в себя:

- вопросы к экзамену,
- вопросы к модулям,
- эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением),
- билеты к экзамену.

Банк тестовых заданий включает в себя следующие элементы: тестовые задания, варианты тестовых заданий, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» и охватывают все её разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Банк содержит ответы ко всем тестовым заданиям и задачам.

Количество экзаменационных билетов достаточно для проведения экзамена и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в одной академической группе в один день. Билеты к экзамену выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Билет включает в себя 4 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на зачет. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы, позволяющее более полно охватить материал учебной дисциплины.

Замечаний к рецензируемому фонду оценочных средств нет.

В целом, фонд оценочных средств учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» способствует качественной оценке уровня владения обучающимися общекультурными и профессиональными компетенциями.

Рецензируемый фонд оценочных средств по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» может быть рекомендован к использованию для текущей и промежуточной аттестации на фармацевтическом факультете у студентов 2 курса.

*Рецензент:*

*Председатель ЦУМК естественнонаучных и  
математических дисциплин, доцент  
кафедры химии и физики*

*Боцьева*



*Н.И.*

**Паспорт фонда оценочных средств**  
**по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»**

№п/п	Наименование контролируемого раздела(темы)дисциплины/ модуля	Код формируемой компетенции (этапа)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
<b>Вид контроля</b>	<b>Промежуточный</b>		
экзамен 1.	Химическая термодинамика	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
2.	Фазовое равновесие и растворы неэлектролитов	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
3.	Растворы электролитов и электрохимия	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
4.	Кинетика химических реакций	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
5.	Поверхностные явления	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
6.	Дисперсные системы	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.

## Экзаменационные вопросы

1. Законы идеальных газов.
2. Системы: изолированные, закрытые и открытые. Состояние системы. Функция состояния.
3. Процессы: изобарные, изотермические, изохорные и адиабатические.
4. Внутренняя энергия системы. Работа. Теплота.
5. Первое начало термодинамики. Математическое выражение 1-го начала.
6. Энтальпия.
7. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Стандартные теплоты образования и сгорания веществ. Расчет стандартной теплоты химических реакций по стандартным теплотам образования и сгорания веществ. Теплоты нейтрализации, растворения, гидратации.
8. Второе начало термодинамики.
9. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы.
10. Максимальная работа процесса. Полезная работа.
11. Энтропийная формулировка второго начала термодинамики. Энтропия - функция состояния системы. Изменение энтропии при изотермических процессах и изменении температуры.
12. Статистический характер второго начала термодинамики. Энтропия и ее связь с вероятностью состояния системы. Формула Больцмана.
13. Третье начало термодинамики.
14. Абсолютная энтропия. Стандартная энтропия.
15. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Изменение энергии Гельмгольца и энергии Гиббса в самопроизвольных процессах. Термодинамика химического равновесия.
16. Уравнение изотермы химической реакции.
17. Вывод закона действующих масс.
18. Константа химического равновесия и способы ее выражения.
19. Константа химического равновесия и принцип Ле-Шателье. Расчет константы химического равновесия с помощью таблиц термодинамических величин. Термодинамика фазовых равновесий.
20. Гомогенная и гетерогенная системы. Фаза. Составляющие вещества. Компоненты. Фазовые превращения и равновесия: испарение, сублимация, плавление, изменение аллотропной модификации. Число компонентов и число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Прогнозирование фазовых переходов при изменении условий.
21. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (вода).
22. Двухкомпонентные (бинарные) системы. Диаграммы плавления бинарных систем. Термический анализ. Понятие о физико-химическом анализе (Н.С.Курнаков); применение для изучения твердых лекарственных форм.
23. Закон Рауля - вывод методом химических потенциалов на основе общего закона распределения вещества между двумя фазами.
24. Типы диаграмм "состав - давление пара", "состав - температура кипения".
25. Азеотропы. Первый и второй законы Коновалова. Перегонка (ректификация). Теоретические основы перегонки с водяным паром.
26. Растворимость жидкостей в жидкостях. Влияние температуры на взаимную растворимость. Верхняя и нижняя критические температуры растворения (В.Ф.Алексеев).
27. Взаимонерастворимые жидкости.
28. Трехкомпонентные системы. Закон распределения веществ между двумя несмешивающимися жидкостями. Коэффициент распределения. Принципы получения настоек, отваров. Экстракция.

29. Взаимосвязь между коллигативными свойствами: относительным понижением давления пара, понижением температуры кристаллизации растворителя, повышением температуры кипения растворителя и осмотическим давлением разбавленных растворов нелетучих неэлектролитов. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы и их связь с теплотой кипения и плавления растворителя.

30. Осмотические свойства растворов электролитов.

31. Буферные системы и растворы: кислотно-основные, концентрационные, окислительно-восстановительные. Механизм их действия. Ацетатный, фосфатный буферы. Буферная емкость и влияющие на нее факторы. Значение буферных систем для химии и биологии.

32. Электрохимия. Проводники второго рода. Удельная и эквивалентная электропроводности, их изменение с разведением раствора. Закон Кольрауша.

33. Стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Хлорсеребряный электрод.

34. Концентрационные гальванические элементы. Химические источники тока.

35. Окислительно-восстановительные электроды. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.

36. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Другие виды ионоселективных электродов. Применение в биологии, медицине, фармации.

37. Потенциометрический метод измерения рН. Потенциометрическое титрование. Значение этих методов в фармацевтической практике.

38. Реакции простые (одностадийные) и сложные (многостадийные), гомогенные и гетерогенные.

39. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс для скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.

40. Уравнения кинетики реакций первого, второго порядка. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции.

41. Теория активных соударений. Энергия активации. Связь между скоростью реакции и энергией активации. Определение энергии активации. Элементы теории переходного состояния (активированного комплекса).

42. Сложные реакции: конкурирующие (параллельные), последовательные, сопряженные и обратимые. Цепные реакции.

43. Каталитические процессы. Положительный и отрицательный катализ. Развитие учения о катализе. Гомогенный катализ. Механизм действия катализатора. Энергия активации каталитических реакций. Ферментативный катализ.

44. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Краевой угол. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.

45. Адсорбция на границе раздела фаз. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные и поверхностно-неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло - Траубе.

46. Ориентация молекул в поверхностном слое. Определение площади, занимаемой молекулой поверхностно-активного вещества в насыщенном адсорбционном слое.

47. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра, Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция.

48. Избирательная адсорбция ионов.

49. Правило Панета-Фаянса.

50. Ионнообменная адсорбция. Иониты и их классификация. Применение ионитов в фармации.

51. Дисперсные системы. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсионная среда. Степень дисперсности.

52. Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсионной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсной средой, по подвижности дисперсной фазы.

53. Методы получения и очистки коллоидных растворов.

54. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

55. Оптические свойства коллоидных систем.

56. Рассеяние и поглощение света. Уравнение Рэлея.

57. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.

58. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Их взаимосвязь.

59. Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие.

60. Определение формы, размеров и массы коллоидных частиц.

61. Строение двойного электрического слоя (ДЭС).

62. Мицелла, строение мицеллы золя, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула). Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.

63. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы.

64. Факторы устойчивости.

65. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.

66. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце - Гарди.

67. Коллоидная защита.

68. Пептизация.

69. Разные классы коллоидных систем.

70. Электрокинетические явления. Электрофорез. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электрофоретическая подвижность.

71. Электроосмос. Практическое применение электроосмоса в фармации.

72. Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства. Агрегативная устойчивость и факторы, ее определяющие. Разрушение. Применение аэрозолей в фармации.

73. Порошки и их свойства. Слеживаемость, гранулирование и распыляемость порошков. Применение в фармации.

74. Суспензии и их свойства. Получение. Устойчивость и определяющие ее факторы.

75. Пены.

76. Пасты.

77. Эмульсии и их свойства. Получение. Типы эмульсий.

78. Эмульгаторы и механизм их действия.

79. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость эмульсий и ее нарушение. Свойства концентрированных и высококонцентрированных эмульсий. Факторы устойчивости эмульсий. Применение эмульсий в фармации.

80. Мицеллярные коллоидные системы. Мицеллообразование в растворах ПАВ.

81. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения.

82. Солюбилизация и ее значение в фармации.

83. Мицеллярные коллоидные системы в фармации.

84. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы. Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классификация ВМС, гибкость цепи полимеров. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС.

85. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС.

86. Изoeлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения.
87. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания.
88. Вязкость растворов ВМС. Методы измерения вязкости растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкости.
89. Определение молярной массы полимера.
90. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант-Гоффа. Уравнение Галлера.
91. Мембранное равновесие Гиббса-Доннана.
92. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Коацервация.
93. Студни в фармации.

### **Вопросы к модулю 1**

1. Законы идеальных газов.
2. Системы: изолированные, закрытые и открытые. Состояние системы. Функция состояния.
3. Процессы: изобарные, изотермические, изохорные и адиабатические.
4. Внутренняя энергия системы. Работа. Теплота.
5. Первое начало термодинамики. Математическое выражение 1-го начала.
6. Энтальпия.
7. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Стандартные теплоты образования и сгорания веществ. Расчет стандартной теплоты химических реакций по стандартным теплотам образования и сгорания веществ. Теплоты нейтрализации, растворения, гидратации.
8. Второе начало термодинамики.
9. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы.
10. Максимальная работа процесса. Полезная работа.
11. Энтропийная формулировка второго начала термодинамики. Энтропия - функция состояния системы. Изменение энтропии при изотермических процессах и изменении температуры.
12. Статистический характер второго начала термодинамики. Энтропия и ее связь с вероятностью состояния системы. Формула Больцмана.
13. Третье начало термодинамики.
14. Абсолютная энтропия. Стандартная энтропия.
15. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Изменение энергии Гельмгольца и энергии Гиббса в самопроизвольных процессах. Термодинамика химического равновесия.

### **Вопросы к модулю 2**

1. Уравнение изотермы химической реакции.
2. Вывод закона действующих масс.
3. Константа химического равновесия и способы ее выражения.
4. Константа химического равновесия и принцип Ле-Шателье. Расчет константы химического равновесия с помощью таблиц термодинамических величин. Термодинамика фазовых равновесий.
5. Гомогенная и гетерогенная системы. Фаза. Составляющие вещества. Компоненты. Фазовые превращения и равновесия: испарение, сублимация, плавление, изменение аллотропной модификации. Число компонентов и число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Прогнозирование фазовых переходов при изменении условий.
6. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (вода).



7. Двухкомпонентные (бинарные) системы. Диаграммы плавления бинарных систем. Термический анализ. Понятие о физико-химическом анализе (Н.С.Курнаков); применение для изучения твердых лекарственных форм.

8. Типы диаграмм "состав - давление пара", "состав - температура кипения".

9. Азеотропы. Первый и второй законы Коновалова. Перегонка (ректификация). Теоретические основы перегонки с водяным паром.

10. Растворимость жидкостей в жидкостях. Влияние температуры на взаимную растворимость. Верхняя и нижняя критические температуры растворения (В.Ф.Алексеев).

11. Взаимонерастворимые жидкости.

12. Трехкомпонентные системы. Закон распределения веществ между двумя несмешивающимися жидкостями. Коэффициент распределения. Принципы получения настоек, отваров. Экстракция.

13. Реакции простые (одностадийные) и сложные (многостадийные), гомогенные и гетерогенные.

14. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс для скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.

15. Уравнения кинетики реакций первого, второго порядка. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции.

16. Теория активных соударений. Энергия активации. Связь между скоростью реакции и энергией активации. Определение энергии активации. Элементы теории переходного состояния (активированного комплекса).

17. Сложные реакции: конкурирующие (параллельные), последовательные, сопряженные и обратимые. Цепные реакции.

18. Каталитические процессы. Положительный и отрицательный катализ. Развитие учения о катализе. Гомогенный катализ. Механизм действия катализатора. Энергия активации каталитических реакций. Ферментативный катализ.

### Вопросы к модулю 3

1. Закон Рауля - вывод методом химических потенциалов на основе общего закона распределения вещества между двумя фазами.

2. Взаимосвязь между коллигативными свойствами: относительным понижением давления пара, понижением температуры кристаллизации растворителя, повышением температуры кипения растворителя и осмотическим давлением разбавленных растворов нелетучих неэлектролитов. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы и их связь с теплотой кипения и плавления растворителя.

3. Осмотические свойства растворов электролитов.

4. Буферные системы и растворы: кислотно-основные, концентрационные, окислительно-восстановительные. Механизм их действия. Ацетатный, фосфатный буферы. Буферная емкость и влияющие на нее факторы. Значение буферных систем для химии и биологии.

5. Электрохимия. Проводники второго рода. Удельная и эквивалентная электропроводности, их изменение с разведением раствора. Закон Кольрауша.

6. Стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Хлорсеребряный электрод.

7. Концентрационные гальванические элементы. Химические источники тока.

8. Окислительно-восстановительные электроды. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.

9. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Другие виды ионоселективных электродов. Применение в биологии, медицине, фармации.

10. Потенциометрический метод измерения pH. Потенциометрическое титрование. Значение этих методов в фармацевтической практике.

### Вопросы к модулю 1-2 (3 семестр)

1. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Краевой угол. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
2. Адсорбция на границе раздела фаз. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные и поверхностно-неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло – Траубе.
3. Ориентация молекул в поверхностном слое. Определение площади, занимаемой молекулой поверхностно-активного вещества в насыщенном адсорбционном слое.
4. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра, Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция.
5. Избирательная адсорбция ионов.
6. Правило Панета-Фаянса.
7. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация. Применение ионитов в фармации.
8. Дисперсные системы. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсионная среда. Степень дисперсности.
9. Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсионной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсной средой, по подвижности дисперсной фазы.
10. Методы получения и очистки коллоидных растворов.
11. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
12. Оптические свойства коллоидных систем.
13. Рассеяние и поглощение света. Уравнение Рэлея.
14. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
15. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Их взаимосвязь.
16. Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие.
17. Определение формы, размеров и массы коллоидных частиц.
18. Строение двойного электрического слоя (ДЭС).
19. Мицелла, строение мицеллы золя, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула). Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.
20. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы.
21. Факторы устойчивости.
22. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
23. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце – Гарди.
24. Коллоидная защита.
25. Пептизация.
26. Разные классы коллоидных систем.
27. Электрокинетические явления. Электрофорез. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электрофоретическая подвижность.
28. Электроосмос. Практическое применение электроосмоса в фармации.

29. Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства. Агрегативная устойчивость и факторы, ее определяющие. Разрушение. Применение аэрозолей в фармации.

30. Порошки и их свойства. Слеживаемость, гранулирование и распыляемость порошков. Применение в фармации.

31. Суспензии и их свойства. Получение. Устойчивость и определяющие ее факторы.

32. Пены.

33. Пасты.

34. Эмульсии и их свойства. Получение. Типы эмульсий.

35. Эмульгаторы и механизм их действия.

36. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость эмульсий и ее нарушение. Свойства концентрированных и высококонцентрированных эмульсий. Факторы устойчивости эмульсий. Применение эмульсий в фармации.

37. Мицеллярные коллоидные системы. Мицеллообразование в растворах ПАВ.

38. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения.

39. Солюбилизация и ее значение в фармации.

40. Мицеллярные коллоидные системы в фармации.

### **Вопросы к модулю 3 (3 семестр)**

1. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы. Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классификация ВМС, гибкость цепи полимеров.

2. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС.

3. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС.

4. Изoeлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения.

5. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания.

6. Вязкость растворов ВМС. Методы измерения вязкости растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкости.

7. Определение молярной массы полимера.

8. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант-Гоффа. Уравнение Галлера.

9. Мембранное равновесие Гиббса-Доннана.

10. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Коацервация.

11. Студни в фармации.

№ Фарм-18

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская  
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

**Эталоны тестовых заданий**

по дисциплине «**Физическая и коллоидная химия**»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности **33.05.01 Фармация**,  
утвержденной 26.02.2021 г.

для студентов **2 курса**

по специальности **33.05.01 Фармация**

г. Владикавказ 2021 г.

## Оглавление

№	Наименование контролируемого раздела (темы) дисциплины/модуля	Количество тестов (всего)	стр. с __ по __
1	2	3	5
<b>Вид контроля</b>	<b>Промежуточный</b>		
Экзамен	Входной контроль	20	14-16
1.	Химическая термодинамика	39	17-26
2.	Фазовое равновесие и растворы неэлектролитов	69	27-46
3.	Растворы электролитов и электрохимия	28	47-53
4.	Кинетика химических реакций	20	54-57
5.	Поверхностные явления	40	58-62
6.	Дисперсные системы	159	63-78
	Тесты для самостоятельной работы	92	78-90

## 1. Входной контроль уровня подготовки обучающихся

1. Химическое понятие «моль» показывает:

- a) число атомов вещества;
- +b) число молекул вещества;
- c) количество вещества;
- d) молекулярную массу вещества.

2. Между массой вещества ( $m, г$ ), количеством вещества ( $n$ , моль) и молярной массой ( $M, г/моль$ ) существует соотношение:

- a)  $m = n / M$ ;
- +b)  $n = m / M$ ;
- c)  $M = m \cdot n$ ;
- +d)  $M = n / m$

3. Все вещества данного ряда – сильные электролиты:

- a) NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, CuCl<sub>2</sub>, AgCl;
- b) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KOH, LiOH;
- +c) HCl, HI, CuSO<sub>4</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>;
- d) H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH.

4. Какова среда водного раствора хлорида натрия?

- +a) нейтральная;
- b) соленая;
- c) кислая;
- d) щелочная.

5. При повышении температуры растворимость твердых веществ в воде, как правило:

- a) изменяется мало;
- +b) повышается;
- c) не изменяется;
- d) понижается.

6. В кислой, щелочной и нейтральной водной среде соответствующие значения водородного показателя (pH):

- a)  $> 7, < 7, = 7$ ;
- +b)  $< 7, > 7, = 7$ ;
- c)  $= 7, > 7, < 7$ ;
- d)  $> 7, = 7, < 7$ .

7. В каком ряду приведены ионы, которые можно легко выделить из раствора методом осаждения?

- a) Fe<sup>3+</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>;
- b) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>;
- +c) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ag<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>;
- +d) Ba<sup>2+</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>.

8. Массовая доля растворенного вещества в растворе ( $\omega$ ), масса растворенного вещества ( $m_B$ ) и масса раствора ( $m$ ) связаны между собой формулой:

- +a)  $\omega = m_B / m \cdot 100$ ;

- b)  $m_B = \omega \cdot m$ ;
- c)  $m_B = \omega / m$ ;
- d)  $m = m_B \cdot \omega$ .

9. Молярная концентрация ( $c$ , моль/л), количество растворенного вещества ( $n$ , моль) и объем раствора ( $V$ , л) связаны между собой формулой:

- a)  $n = c / V$ ;
- b)  $n \cdot c = V$ ;
- +c)  $c = n / V$ ;
- d)  $V = c / n$ .

10. При выпаривании 50 г раствора поваренной соли осталось 10 г сухого остатка. Концентрация раствора была

- a) 10%;
- +b) 20%;
- c) 25%;
- d) 50%

11. Реакция этерификации-это реакция между...?

- +a) кислотой и спиртом;
- b) спиртом и альдегидом;
- c) двумя кислотами;
- d) между двумя спиртами.

12. Что образуется в результате восстановления кетонов?

- a) альдегид;
- b) карбоновая кислота;
- c) первичный спирт;
- +d) вторичный спирт

13. К какому классу веществ относится тристеарин?

- a) простые эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- b) +сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- c) сложные эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот
- d) простые эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот

14. Общая формула ароматических углеводов?

- a)  $C_nH_{2n+2}$
- b)  $C_nH_{2n-2}$
- c)  $+C_nH_{2n-6}$
- d)  $C_nH_{2n}$

15. Какой класс органических веществ является межклассовым изомером аминокислот?

- a) карбоновые кислоты
- b) +нитросоединения
- c) амины
- d) сложные эфиры

16. Какая реакция называется реакцией Вагнера?

- a) +окисление этилена до этиленгликоля

- b) окисление ацетилена до этиленгликоля
- c) алкилирование бензола до толуола
- d) восстановление нитробензола до анилина

17. Кумол-это...?

- a) +изопропилбензол
- b) нитротолуол
- c) хлорфенол
- d) 3,5-диметилбензол

18. Реакция получения бутадиев-1,3 - это реакция...?

- a) Фриделя-Крафтса
- b) Вюрца
- c) +Лебедева
- d) Зинина

19. Качественная реакция на пептидную связь-это реакция ...?

- a) ксантопротеиновая
- b) Реакция Фоля
- c) +биуретовая
- d) декарбоксилирования

20. Качественная реакция на фенол - это реакция с ...?

- e) +хлоридом железа (III)
- f) водородом
- g) азотной кислотой
- h) изопропилбензолом



## 1. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

### 1.1. Термодинамические функции, первое начало термодинамики

#### 1. СВОЙСТВА ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ

- 1) функция состояния системы
- 2) функция процесса
- 3) экстенсивная функция
- 4) интенсивная функция
- 5) функция, равная теплоте процесса
- 6) функция, равная работе процесса
- 7) абсолютное значение функции неизвестно

#### 2. ВЫРАЖЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ ИЗОХОРНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ $C_v$ ОДНОГО МОЛЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p$ | 4) $\left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_v$ |
| 2) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_p$ | 5) $C_p - R$                                      |
| 3) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v$ | 6) $\Delta U + W$                                 |

#### 3. ВЫРАЖЕНИЕ ПЕРВОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ, ЗАПИСАННОЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ $W$ И ТЕПЛОТЫ ПРОЦЕССА $Q$ , ИМЕЕТ ВИД

- 1)  $Q = \Delta U - W$
- 2)  $Q = \Delta U + W$
- 3)  $\Delta U = Q + W$
- 4)  $\Delta U = Q - W$
- 5)  $W = \Delta U + Q$

#### 4. ВЫРАЖЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ АДИАБАТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ИДЕАЛЬНЫМ ГАЗОМ ( $W$ - РАБОТА СИСТЕМЫ, $Q$ - ТЕПЛОТА ПРОЦЕССА)

- 1)  $P = \text{const}$
- 2)  $V = \text{const}$
- 3)  $T = \text{const}$
- 4)  $PV^\gamma = \text{const}, \gamma = C_p/C_v$
- 5)  $\Delta U = 0$
- 6)  $W = 0$
- 7)  $Q = 0$
- 8)  $\Delta U = -W$

#### 5. ПРОЦЕСС ОБРАТИМОГО РАСШИРЕНИЯ 1 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ОТ ОБЪЕМА $V_1$ ДО ОБЪЕМА $V_2$ , В КОТОРОМ ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ ГАЗА БУДЕТ НАИБОЛЬШИМ

- 1) адиабатический

- 2) изотермический
- 3) изобарный
- 4) изотермический до объёма  $V_1+0,5V_2$ , затем изобарный до  $V_2$
- 5) изобарный до объёма  $V_1+0,5V_2$ , затем изотермический до  $V_2$

6. РАБОТА СИСТЕМЫ ПРИ ОБРАТИМОМ ИЗОБАРНОМ РАСШИРЕНИИ N МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ОТ ОБЪЁМА  $V_1$  ДО ОБЪЁМА  $V_2$

- 1)  $P(V_2 - V_1)$
- 2)  $nR(\ln V_2 - \ln V_1)$
- 3) 0
- 4)  $-nC_V(T_2 - T_1)$

7. ТЕПЛОТА ПРОЦЕССА ПРИ ОБРАТИМОМ ИЗОХОРНОМ НАГРЕВАНИИ N МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ  $T_1$  ДО ТЕМПЕРАТУРЫ  $T_2$  ВЫРАЖАЕТСЯ КАК

- 1)  $nR(T_2 - T_1)$
- 2)  $nR(\ln T_2 - \ln T_1)$
- 3)  $nC_V(T_2 - T_1)$
- 4)  $nC_P(T_2 - T_1)$

8. В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНОМ ДЕБАЯ, АТОМНАЯ ТЕПЛОЁМКОСТЬ КРИСТАЛЛОВ С ОБЪЁМНОЙ РЕШЁТКОЙ ПРОПОРЦИОНАЛЬНА АБСОЛЮТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ В СТЕПЕНИ n, УКАЖИТЕ ЧИСЛО n

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

9. ПРИ ОБРАТИМОМ ИЗОБАРНОМ НАГРЕВАНИИ ИДЕАЛЬНОГО ДВУХАТОМНОГО ГАЗА В КОЛИЧЕСТВЕ 2 МОЛЬ ТЕМПЕРАТУРА ПОВЫСИЛАСЬ НА 50К. ТЕПЛОТА ЭТОГО ПРОЦЕССА РАВНА  $n \cdot R$ , ГДЕ R – УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ. УКАЖИТЕ ЧИСЛО n

- 1) 187
- 2) 276
- 3) 320
- 4) 350
- 5) 454

10. ОПРЕДЕЛИТЕ РАБОТУ СИСТЕМЫ ПРИ ОБРАТИМОМ АДИАБАТИЧЕСКОМ РАСШИРЕНИИ ИДЕАЛЬНОГО ОДНОАТОМНОГО ГАЗА В КОЛИЧЕСТВЕ 3 МОЛЬ, ЕСЛИ ТЕМПЕРАТУРА ПРИ ЭТОМ УМЕНЬШИЛАСЬ НА 40К. ОТВЕТ ПРЕДСТАВЬТЕ В ФОРМЕ  $n \cdot R$ , ГДЕ  $R$  – УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ. ВВЕДИТЕ ЧИСЛО  $n$

- 1) 30
- 2) 125
- 3) 180
- 4) 247
- 5) 264

### 1.2 Основы термохимии, закон Гесса, уравнение Кирхгофа

1) УСЛОВИЯ, ОТЛИЧАЮЩИЕ ИЗОЛИРОВАННУЮ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ

2) совокупность материальных объектов, занимающих ограниченную область пространства

3) совокупность материальных объектов, занимающих неограниченную область пространства

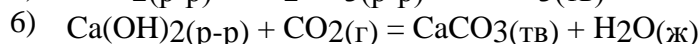
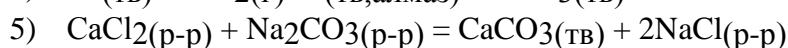
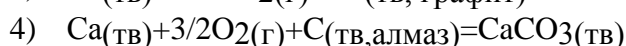
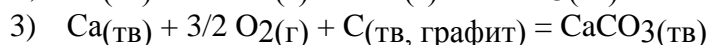
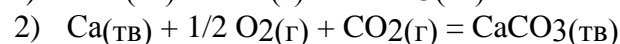
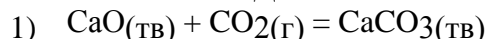
4) исключен обмен веществом и энергией с окружающей средой

5) возможен обмен энергией с окружающей средой, но исключен обмен веществом

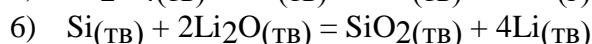
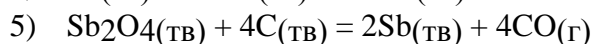
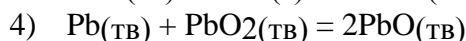
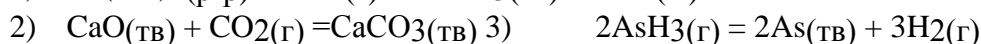
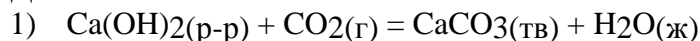
6) возможен обмен веществом с окружающей средой, но исключен обмен энергией

7) возможен обмен веществом и энергией с окружающей средой

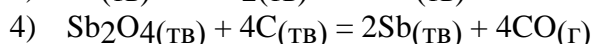
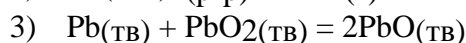
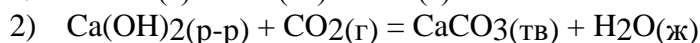
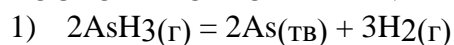
2. УРАВНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ, СТАНДАРТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТАЛЬПИИ В КОТОРОЙ СООТВЕТСТВУЕТ СТАНДАРТНОЙ ЭНТАЛЬПИИ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДОГО КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 298К

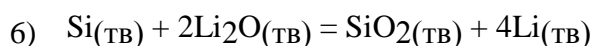


3. УКАЖИТЕ РЕАКЦИИ, ДЛЯ КОТОРЫХ МОЖНО ПРЕНЕБРЕЧЬ РАЗНОСТЬЮ МЕЖДУ ИЗМЕНЕНИЕМ ЭНТАЛЬПИИ И ИЗМЕНЕНИЕМ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

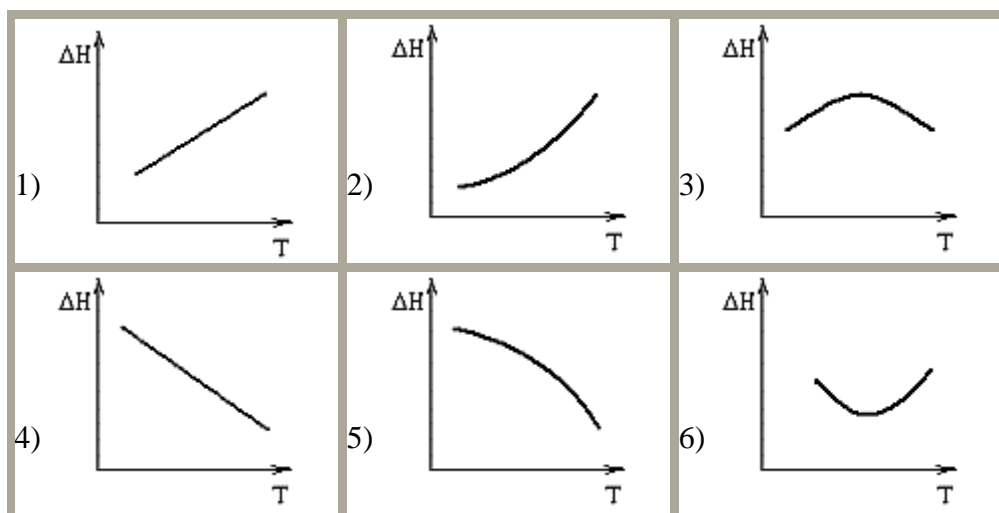


4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ КОТОРЫХ ПРИ ПОСТОЯННЫХ ДАВЛЕНИИ  $P$  И ТЕМПЕРАТУРЕ  $T$  МЕНЬШЕ ТЕПЛООВОГО ЭФФЕКТА ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЁМЕ  $V$  И ТОЙ ЖЕ ТЕМПЕРАТУРЕ





5. В НЕКОТОРОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ СУММАРНАЯ ТЕПЛОЕМОСТЬ СР ПРОДУКТОВ МЕНЬШЕ ТЕПЛОЕМОСТИ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИЧЕМ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ РАЗНОСТЬ ТЕПЛОЕМОСТЕЙ УМЕНЬШАЕТСЯ С РОСТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ. НОМЕР ГРАФИКА, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНТАЛЬПИИ В РЕАКЦИИ.



6. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ФОРМА УРАВНЕНИЯ КИРХГОФА ДЛЯ ЧАСТНОГО СЛУЧАЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ, ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОЕМОСТИ В КОТОРОЙ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО ПОСТОЯННО, ИМЕЕТ ВИД (A, B, C, D – ПОСТОЯННЫЕ)

- 1)  $\Delta H_{p,T} = \Delta H_{p,298} + \Delta a(T-298) + \Delta b/2(T^2-298^2) + \Delta c/3(T^3-298^3) - \Delta d(1/T-1/298)$
- 2)  $\Delta H_{p,T} = \Delta H_{p,298} + \Delta a(T-298) + \Delta b/2(T^2-298^2) + \Delta c/3(T^3-298^3)$
- 3)  $\Delta H_{p,T} = \Delta H_{p,298} + \Delta a(T-298) + \Delta b/2(T^2-298^2)$
- 4)  $\Delta H_{p,T} = \Delta H_{p,298} + \Delta a(T-298) + \Delta b/2(T-298)^2$
- 5)  $\Delta H_{p,T} = \Delta H_{p,298} + \Delta a(T-298)$
- 6)  $\Delta H_{p,T} = \Delta H_{p,298} + \Delta a(T-298)^2$

7. СТАНДАРТНЫЕ ЭНТАЛЬПИИ СГОРАНИЯ ВЕЩЕСТВ В КИСЛОРОДЕ (КДЖ/МОЛЬ) ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 298К

$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)}$	$\text{C}_{(тв,графит)}$	$\text{H}_2(г)$
-1411	-1371	-393	-286

ПО ПРИВЕДЕННЫМ ТАБЛИЧНЫМ ДАННЫМ О СТАНДАРТНЫХ ЭНТАЛЬПИЯХ СГОРАНИЯ ВЕЩЕСТВ В КИСЛОРОДЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 298К ВЫЧИСЛИТЕ СТАНДАРТНУЮ ЭНТАЛЬПИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ЭТИЛЕНА  $\text{C}_2\text{H}_4$  ИЗ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ

УКАЗАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ. (ОТВЕТ ВЫРАЗИТЕ В КДЖ/МОЛЬ)

- 1) 53
- 2) 61
- 3) 67
- 4) 89
- 5) 101

8. РАЗНОСТЬ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ, ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ И ПРИ ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ ТЕМПЕРАТУРЕ  $T$  ДЛЯ РЕАКЦИИ  $\text{SnO}_2(\text{ТВ}) + 2\text{C}(\text{ТВ}) = \text{Sn}(\text{ТВ}) + 2\text{CO}(\text{Г})$

РАВНА  $nRT$ , ГДЕ  $R$  – УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ. УКАЖИТЕ ЧИСЛО  $n$ .

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

9. СРЕДНИЕ ИЗОБАРНЫЕ ТЕПЛОЕМКОСТИ ВЕЩЕСТВ В ИНТЕРВАЛЕ 300-700К

Вещество	$\text{SO}_2(\text{Г})$	$\text{SO}_3(\text{Г})$	$\text{O}_2(\text{Г})$
$C_p$ , Дж/(моль•К)	46	63	31

ПО ПРИВЕДЕННЫМ ТАБЛИЧНЫМ ДАННЫМ ВЫЧИСЛИТЕ ВЕЛИЧИНУ ИЗМЕНЕНИЯ СТАНДАРТНОГО ТЕПЛОВОГО ЭФФЕКТА В РЕАКЦИИ  $2\text{SO}_2(\text{Г}) + \text{O}_2(\text{Г}) = 2\text{SO}_3(\text{Г})$ , ПРОТЕКАЮЩЕЙ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 700К, ПО СРАВНЕНИЮ СО СТАНДАРТНЫМ ТЕПЛОВЫМ ЭФФЕКТОМ ЭТОЙ РЕАКЦИИ ПРИ 300К. ТЕПЛОЕМКОСТИ РЕАГЕНТОВ И ПРОДУКТОВ СЧИТАЙТЕ ПОСТОЯННЫМИ. (ОТВЕТ ВЫРАЗИТЕ В ДЖ)

- 1) 520
- 2) 690
- 3) 720
- 4) 750
- 5) 1101
- 6) 1200

### 1.3 Второе начало термодинамики, свойства энтропии

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ВТОРОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ В НАИБОЛЕЕ ОБЩЕМ ВИДЕ

- 1)  $\Delta S > 0$
- 2)  $\Delta S = \Delta H/T$
- 3)  $dS = \delta Q/T$
- 4)  $TdS = dU + PdV$
- 5)  $\Delta S = Q/T$
- 6)  $\Delta S < 0$
- 7)  $dS \geq \delta Q/T$
- 8)  $TdS = dH - VdP$

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ ОБЪЕДИНЕННОГО УРАВНЕНИЯ

ПЕРВОГО И ВТОРОГО НАЧАЛ ТЕРМОДИНАМИКИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОБРАТИМЫМ РАВНОВЕСНЫМ ПРОЦЕССАМ В ПРОСТЫХ СИСТЕМАХ (ПРИ ОТСУТСТВИИ ПОЛЕЗНОЙ РАБОТЫ)

- 1)  $TdS=dU+PdV+\delta W'$
- 2)  $TdS \geq dU+PdV+\delta W'$
- 3)  $TdS=dH-VdP+\delta W'$
- 4)  $TdS \geq dH-VdP+\delta W'$
- 5)  $TdS=dU+PdV$
- 6)  $dS \geq \delta Q/T$
- 7)  $TdS = dH-VdP$
- 8)  $dS = \delta Q/T$

3. ПРИ САМОПРОИЗВОЛЬНОМ ПРИБЛИЖЕНИИ К РАВНОВЕСИЮ ЭНТРОПИЯ ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

- 1) стремится к нулю
- 2) стремится к бесконечности
- 3) достигает минимума
- 4) достигает максимума
- 5) линейно убывает

4. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ПРИ ИЗОХОРОМ НАГРЕВАНИИ

1 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ОДНОАТОМНОГО ГАЗА В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР

$T_1 - T_2$  ( $C_V = \text{const}$ )

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\frac{3}{2} R \ln \frac{T_2}{T_1}$ | 5) $\frac{5}{2} R \ln \frac{T_2}{T_1}$ |
| 2) $\frac{7}{2} R \ln \frac{T_2}{T_1}$ | 6) $\frac{3}{2} R \frac{T_2}{T_1}$     |
| 3) $\frac{3}{2} R \ln \frac{T_2}{T_1}$ | 7) $\frac{5}{2} R (T_2 - T_1)$         |
| 4) $\frac{7}{2} R (T_2 - T_1)$         | 8) $\frac{5}{2} R \frac{T_2}{T_1}$     |

5. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ РАСШИРЕНИИ 1 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ДВУХАТОМНОГО ГАЗА В ИНТЕРВАЛЕ ОБЪЕМОВ  $V_1 - V_2$

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\frac{3}{2} R \ln \frac{V_2}{V_1}$ | 5) $\frac{5}{2} R \ln \frac{V_2}{V_1}$ |
| 2) $\frac{7}{2} R \ln \frac{V_2}{V_1}$ | 6) $R \ln \frac{V_2}{V_1}$             |
| 3) $\frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{R}$       | 7) $\frac{P_2 V_2}{P_1 V_1}$           |
| 4) $R \frac{V_2}{V_1}$                 | 8) $RT \ln \frac{V_2}{V_1}$            |

6. ЗАВИСИМОСТЬ ЭНТРОПИИ ВЕЩЕСТВА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ФОРМЕ ВЫРАЖАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ

$$\begin{array}{ll}
 1) \quad \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P = \frac{C_P}{T} & 4) \quad \left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P \\
 2) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_P = T & 5) \quad \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_V = \frac{C_V}{T} \\
 3) \quad \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V & 6) \quad \left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V = T
 \end{array}$$

7. ПРОЦЕСС С ИДЕАЛЬНЫМ ГАЗОМ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ В КОТОРОМ НАИБОЛЬШЕЕ

- 1) изотермическое расширение 2 моль гелия от 300л до 400л
- 2) изобарное нагревание 1 моль аргона от 300К до 400К
- 3) изохорное нагревание 1 моль аргона от 300К до 400К
- 4) изобарное нагревание 2 моль азота от 300К до 400К
- 5) изохорное нагревание 2 моль азота от 300К до 400К

8. ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ РАСШИРЕНИИ 3 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ОБЪЕМ УВЕЛИЧИЛСЯ В 10 РАЗ. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ГАЗА В ЭТОМ ПРОЦЕССЕ МОЖНО ВЫРАЗИТЬ ФОРМУЛОЙ  $n \cdot R$ , ГДЕ  $R$  – УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ. ОПРЕДЕЛИТЕ ЧИСЛО  $n$ , ОКРУГЛИВ ЕГО ДО БЛИЖАЙШЕГО ЦЕЛОГО.

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 7
- 5) 8

9. ВЫЧИСЛИТЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ГЕЛИЯ (ОДНОАТОМНЫЙ ГАЗ) ПРИ ИЗОБАРНОМ НАГРЕВАНИИ 2 МОЛЬ ЭТОГО ГАЗА ОТ 300 ДО 600К. ГАЗ СЧИТАЙТЕ ИДЕАЛЬНЫМ. ОТВЕТ ВЫРАЗИТЕ В ДЖ/К И ОКРУГЛИТЕ ДО БЛИЖАЙШЕГО ЦЕЛОГО ЧИСЛА.

- 1) 13
- 2) 29
- 3) 35
- 4) 57
- 5) 64

10. ВЫЧИСЛИТЕ СТАНДАРТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 298К В ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ  $\text{CaC}_2(\text{ТВ}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{Ж}) = \text{Ca}(\text{ОН})_2(\text{ТВ}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{Г})$  ПО ПРИВЕДЕННЫМ В ТАБЛИЦЕ ЗНАЧЕНИЯМ СТАНДАРТНОЙ ЭНТРОПИИ ВЕЩЕСТВ ПРИ ДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ. ОТВЕТ ВЫРАЗИТЕ В ДЖ/К И ОКРУГЛИТЕ ДО БЛИЖАЙШЕГО ЦЕЛОГО ЧИСЛА

Вещество, $S^0_{298}$ Дж/(моль•К)	$\text{CaC}_2(\text{ТВ})$ 70	$\text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$ 70	$\text{Ca}(\text{ОН})_2(\text{ТВ})$ 83	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{Г})$ 201
--------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	---	---

- 1) 70
- 2) 74
- 3) 140
- 4) 144
- 5) 201

### 1.4 Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, химический потенциал

1. ПОЛНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ЭНЕРГИИ ГИББСА  
dG ИНДИВИДУАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА ИМЕЕТ ВИД

- |              |  |
|--------------|--|
| 1) TdS + VdP | 4) -PdV - SdT  |
| 2) TdS - PdV | 5) $\frac{C_p}{T}dT - \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P dP$ |
| 3) VdP - SdT | 6) $\frac{C_v}{T}dT + \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V dV$ |

2. ЧАСТНАЯ ПРОИЗВОДНАЯ ЭНЕРГИИ ГЕЛЬМГОЛЬЦА  
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ  
РАВНА

- |       |   |
|-------|---|
| 1) -P | 4) $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$ |
| 2) V  | 5) $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ |
| 3) -S | 6) $\frac{C_v}{T}$                                |

3. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГИББСА ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ  
РАСШИРЕНИИ 1 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ДВУХАТОМНОГО ГАЗА В ИНТЕРВАЛЕ  
ОБЪЕМОМ V<sub>1</sub> - V<sub>2</sub> ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ T

- |   |  |
|---|--|
| 1) $-\frac{3}{2}RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ | 5) $\frac{7}{2}RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ |
| 2) $P_2V_2 - P_1V_1$                    | 6) $RT \frac{V_2}{V_1}$                |
| 3) $-\frac{5}{2}RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ | 7) $\frac{V_2}{V_1}$                   |
| 4) $\frac{P_2V_2}{P_1V_1}$              | 8) $RT \ln \frac{V_2}{V_1}$            |
|   | $-RT \ln \frac{V_2}{V_1}$              |

4. УРАВНЕНИЕ ГИББСА-ГЕЛЬМГОЛЬЦА МОЖЕТ ИМЕТЬ ВИД  
(ВОЗМОЖНО НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА)

1) $Q = \Delta U + W$	4) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = -\frac{H}{T^2}$	7) $\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_P = -\frac{\Delta H}{T^2}$
2) $dG = VdP - SdT$	5) $dG = VdP - SdT + \sum_i \mu_i dn_i$	8) $\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_P$
3) $S = k \ln W$	6) $G = H + T\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P$	9) $\Delta G = \Delta H + T\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_P$



5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ДЛЯ КОТОРЫХ СТАНДАРТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГИББСА БОЛЬШЕ СТАНДАРТНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ГЕЛЬМГОЛЬЦА (ИЗМЕНЕНИЕМ ОБЪЕМА КОНДЕНСИРОВАННЫХ ФАЗ ПРЕНЕБРЕЧЬ)

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{p-p}) + \text{CO}_2(\text{r}) = \text{CaCO}_3(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 2)  $\text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{r}) = \text{CaCO}_3(\text{тв})$  3)  $2\text{AsH}_3(\text{r}) = 2\text{As}(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{r})$
- 4)  $\text{Pb}(\text{тв}) + \text{PbO}_2(\text{тв}) = 2\text{PbO}(\text{тв})$
- 5)  $\text{Sb}_2\text{O}_4(\text{тв}) + 4\text{C}(\text{тв}) = 2\text{Sb}(\text{тв}) + 4\text{CO}(\text{r})$
- 6)  $\text{Si}(\text{тв}) + 2\text{Li}_2\text{O}(\text{тв}) = \text{SiO}_2(\text{тв}) + 4\text{Li}(\text{тв})$

6. СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОМПОНЕНТА СИСТЕМЫ В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ

- 1) функция состояния системы
- 2) функция процесса
- 3) экстенсивная функция
- 4) интенсивная функция
- 5) функция, равная теплоте процесса
- 6) функция, равная работе процесса
- 7) абсолютное значение функции равно парциальной мольной энергии Гиббса

7. СИСТЕМА, В КОТОРОЙ ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ НЕКОТОРОГО ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА БУДЕТ ИМЕТЬ НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

- 1) чистый идеальный газ в количестве 4 моль при давлении 0.5 атм и температуре 300К
- 2) тот же газ в эквимолярной идеальной смеси (1:1) с другим газом при температуре 300К и общем давлении 0.5 атм
- 3) чистый идеальный газ в количестве 0.5 моль при давлении 2 атм и температуре 300К
- 4) тот же газ в эквимолярной идеальной смеси (1:1) с другим газом при температуре 300К и общем давлении 2 атм

8. ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ СЖАТИИ 3 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ Т ДАВЛЕНИЕ УВЕЛИЧИЛОСЬ В 10 РАЗ. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГИББСА ГАЗА В ЭТОМ ПРОЦЕССЕ МОЖНО ВЫРАЗИТЬ ФОРМУЛОЙ  $nRT$ , ГДЕ R – УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ. ОПРЕДЕЛИТЕ ЧИСЛО n, ОКРУГЛИВ ЕГО ДО БЛИЖАЙШЕГО ЦЕЛОГО

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 7
- 5) 9

9. ВЫЧИСЛИТЕ СТАНДАРТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГЕЛЬМГОЛЬЦА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 300К В ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ  $\text{COCl}_2(\text{r}) = \text{CO}(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r})$  ПО ПРИВЕДЕННЫМ В ТАБЛИЦЕ ЗНАЧЕНИЯМ СТАНДАРТНОЙ ЭНЕРГИИ ГИББСА ОБРАЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ ПРИ ДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Вещество	$\text{CO}(\text{r})$	$\text{COCl}_2(\text{r})$
$\Delta_f G^0_{300}$ кДж/моль	-137	-205

ОТВЕТ ВЫРАЗИТЕ В ДЖ И ОКРУГЛИТЕ ДО СОТЕН ДЖОУЛЬ

- 1) 50210
- 2) 54530
- 3) 65500
- 4) 67000
- 5) 70240

10. ПРИ ОБЩЕМ ДАВЛЕНИИ 4 АТМ МОЛЬНАЯ ДОЛЯ КОМПОНЕНТА ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ СОСТАВЛЯЕТ 0,7. ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ДАННОГО КОМПОНЕНТА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ Т ПО СРАВНЕНИЮ С ЕГО СТАНДАРТНЫМ ЗНАЧЕНИЕМ ПРИ ТОЙ ЖЕ ТЕМПЕРАТУРЕ МОЖЕТ БЫТЬ ВЫРАЖЕНО ФОРМУЛОЙ  $nRT$  ГДЕ R – УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ. ОПРЕДЕЛИТЕ ЧИСЛО n, ОКРУГЛИВ ЕГО ДО БЛИЖАЙШЕГО ЦЕЛОГО.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

## 2. ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ И РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ

### 2.1. Константа равновесия. Уравнение изотермы Вант-Гоффа

1. УРАВНЕНИЕ ИЗОТЕРМЫ ВАНТ-ГОФФА ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ  $2\text{AsH}_3(\text{Г}) = 2\text{As}(\text{ТВ}) + 3\text{H}_2(\text{Г})$  (ГАЗЫ - ИДЕАЛЬНЫЕ, ТВЕРДАЯ ФАЗА - ЧИСТОЕ ВЕЩЕСТВО)

$$\begin{array}{ll}
 1) \quad \Delta G_{\text{р.г}} = \Delta G_{\text{Г}}^{\circ} + RT \ln \frac{P_{\text{As}} P_{\text{H}_2}}{P_{\text{AsH}_3}} & 4) \quad \Delta G_{\text{р.г}} = \Delta G_{\text{Г}}^{\circ} + RT \ln \frac{P_{\text{H}_2}^3}{P_{\text{AsH}_3}^2} \\
 2) \quad \Delta G_{\text{р.г}} = \Delta G_{\text{Г}}^{\circ} + RT \ln \frac{P_{\text{AsH}_3}}{P_{\text{As}} P_{\text{H}_2}} & 5) \quad \Delta G_{\text{р.г}} = \Delta G_{\text{Г}}^{\circ} + RT \ln \frac{P_{\text{AsH}_3}^2}{P_{\text{H}_2}^3} \\
 3) \quad \Delta G_{\text{р.г}} = \Delta G_{\text{Г}}^{\circ} + RT \ln (P_{\text{As}} P_{\text{H}_2} P_{\text{AsH}_3}) & 6) \quad \Delta G_{\text{р.г}} = \Delta G_{\text{Г}}^{\circ} + RT \ln \frac{P_{\text{As}}^2}{P_{\text{AsH}_3}^2 P_{\text{H}_2}^3}
 \end{array}$$

2. ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ  $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ , ПРОТЕКАЮЩЕЙ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ, ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ ЧИСЛЕННО РАВНА СООТНОШЕНИЮ РАВНОВЕСНЫХ ПАРЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ ВИДА

$$\begin{array}{ll}
 1) \quad \frac{P_{\text{O}_2} P_{\text{NO}}^2}{P_{\text{NO}_2}^2} & , \text{ где давление выражено в атм} \\
 2) \quad \frac{P_{\text{O}_2} P_{\text{NO}}^2}{P_{\text{NO}_2}^2} & , \text{ где давление выражено в атм} \\
 3) \quad \frac{P_{\text{O}_2} P_{\text{NO}}^2}{P_{\text{NO}_2}^2} & , \text{ где давление выражено в Па} \\
 4) \quad \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{O}_2} P_{\text{NO}}^2} & , \text{ где давление выражено в атм} \\
 5) \quad \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{O}_2} P_{\text{NO}}^2} & , \text{ где давление выражено в Па} \\
 6) \quad \frac{P_{\text{O}_2} P_{\text{NO}}}{P_{\text{NO}_2}} & , \text{ где давление выражено в атм}
 \end{array}$$

3. ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ  $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$  КРИТЕРИЕМ САМОПРОИЗВОЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ  $\text{NO}_2$  ПРИ ПОСТОЯННЫХ ДАВЛЕНИИ И ТЕМПЕРАТУРЕ И ПРИ ЗАДАННЫХ ПАРЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЯХ РЕАГЕНТОВ РИ СЛУЖИТ ВЫРАЖЕНИЕ (К-ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ)

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | $RT \ln K < RT \ln \frac{P_{O_2} P_{NO}^2}{P_{NO_2}^2}$ | 4) | $RT \ln K < RT \ln \frac{P_{NO_2}}{P_{O_2} P_{NO}}$ |
| 2) | $RT \ln K = RT \ln \frac{P_{O_2} P_{NO}^2}{P_{NO_2}^2}$ | 5) | $RT \ln K = RT \ln \frac{P_{NO_2}}{P_{O_2} P_{NO}}$ |
| 3) | $RT \ln K > RT \ln \frac{P_{O_2} P_{NO}^2}{P_{NO_2}^2}$ | 6) | $RT \ln K > RT \ln \frac{P_{NO_2}}{P_{O_2} P_{NO}}$ |

4. УРАВНЕНИЕ ИЗОТЕРМЫ ВАНТ-ГОФФА ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | $\Delta G = \Delta H + T \left( \frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_P$              | 4) | $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T \Delta V}$   |
| 2) | $\Delta G_T^\circ = \Delta H_T^\circ - T \Delta S_T^\circ$                                   | 5) | $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{\Delta H^\circ}{RT^2}$  |
| 3) | $\Delta G_{p,T} = \Delta G_T^\circ + RT \ln \frac{\prod_i P_i^{\nu_i}}{\prod_j P_j^{\nu_j}}$ | 6) | $\left( \frac{\partial \frac{\Delta G}{T}}{\partial T} \right)_P = -\frac{\Delta H}{T^2}$ |

5. ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ  $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$  ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ ЧИСЛЕННО РАВНА СООТНОШЕНИЮ РАВНОВЕСНЫХ ПАРЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ ВИДА

- |    |  |
|----|--|
| 1) | $\frac{P_{SO_3}^2}{P_{SO_2}^2 P_{O_2}}$ , где давление выражено в атм        |
| 2) | $\frac{P_{SO_3}}{P_{SO_2} P_{O_2}}$ , где давление выражено в атм            |
| 3) | $\frac{P_{SO_3}^2}{P_{SO_2}}$ , где давление выражено в Па                   |
| 4) | $\frac{P_{SO_3}^2 P_{O_2}}{P_{SO_2}^2 P_{O_2}}$ , где давление выражено в Па |
| 5) | $\frac{P_{SO_3}^2 P_{O_2}}{P_{SO_2}^2}$ , где давление выражено в Па         |
| 6) | $\frac{P_{SO_3}}{P_{SO_2} P_{O_2}}$ , где давление выражено в атм            |
|    | $\frac{P_{SO_3}^2 P_{O_2}}{P_{SO_2}^2}$                                      |

6. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ НЕКОТОРОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ РАВНА  $5 \cdot 10^{-25}$ . ПРИ ТАКОМ ЗНАЧЕНИИ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ

- 1) превращение исходных веществ в продукты в стехиометрической смеси протекает очень быстро
- 2) превращение исходных веществ в продукты в стехиометрической смеси протекает очень медленно
- 3) при проведении реакции в стехиометрической смеси исходные вещества в конце концов практически полностью превратятся в продукты
- 4) в равновесной смеси превращение исходных веществ в продукты не будет заметно
- 5) при любом соотношении исходных веществ они будут отсутствовать в равновесной смеси

7. ДЛЯ РЕАКЦИИ  $\text{PCl}_5(\text{Г}) = \text{PCl}_3(\text{Г}) + \text{Cl}_2(\text{Г})$  В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 298К СТАНДАРТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГИББСА  $\Delta(G^0_T)$  РАВНО 36,57 КДЖ, А

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГИББСА  $\Delta G_{P,T}$  СОСТАВЛЯЕТ 22,89 КДЖ ПРИ ПАРЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЯХ КОМПОНЕНТОВ, РАВНЫХ  $P(\text{Cl}_2) = 0,1$  АТМ,  $P(\text{PCl}_3) = 0,02$  АТМ,  $P(\text{PCl}_5) = 0,5$  АТМ. ПРИВЕДЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ГИББСА УКАЗЫВАЮТ НА ТО, ЧТО

- 1) при заданных начальных условиях (P,T) количество  $\text{PCl}_5$  в смеси будет уменьшаться в результате самопроизвольной реакции
- 2) при заданных начальных условиях (P,T) количество  $\text{PCl}_5$  в смеси будет увеличиваться в результате самопроизвольной реакции
- 3) указанная реакция при заданных начальных условиях (P,T) самопроизвольно протекает слева направо
- 4) указанная реакция при заданных начальных условиях (P,T) самопроизвольно протекает справа налево
- 5) в данной системе при указанных условиях не возможно какое-либо химическое превращение
- 6) термодинамическая константа равновесия указанной реакции при данной температуре больше единицы
- 7) термодинамическая константа равновесия указанной реакции при данной температуре меньше единицы

8. ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$  КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ  $K_p$ , ВЫРАЖЕННАЯ ЧЕРЕЗ РАВНОВЕСНЫЕ ПАРЦИАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ, СВЯЗАНА С КОНСТАНТОЙ РАВНОВЕСИЯ  $K_c$ , ВЫРАЖЕННОЙ ЧЕРЕЗ РАВНОВЕСНЫЕ МОЛЯРНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ, ВЫРАЖЕНИЕМ  $K_p = K_c(RT)^n$ , ГДЕ n – НЕКОТОРОЕ ЦЕЛОЕ ЧИСЛО. УКАЖИТЕ ЧИСЛО n

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

9. ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ  $2\text{NO}_2(\text{Г}) = 2\text{NO}(\text{Г}) + \text{O}_2$  КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ  $K_X$ , ВЫРАЖЕННАЯ ЧЕРЕЗ РАВНОВЕСНЫЕ МОЛЬНЫЕ ДОЛИ, СВЯЗАНА С КОНСТАНТОЙ РАВНОВЕСИЯ  $K_C$ , ВЫРАЖЕННОЙ ЧЕРЕЗ РАВНОВЕСНЫЕ МОЛЯРНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ, И С РАВНОВЕСНЫМ ОБЩИМ ДАВЛЕНИЕМ  $P$  ВЫРАЖЕНИЕМ  $K_X = K_C(RT/P)^n$ , ГДЕ  $n$  – НЕКОТОРОЕ ЦЕЛОЕ ЧИСЛО. УКАЖИТЕ ЧИСЛО  $n$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

10. ВЫРАЖЕНИЕ СВЯЗИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ( $K$ ) РЕАКЦИИ  $\text{CaO}(\text{ТВ}) + \text{CO}_2(\text{Г}) = \text{CaCO}_3(\text{ТВ})$ ; ( $K$ ) С КОНСТАНТАМИ РАВНОВЕСИЯ ( $K_1 - K_3$ ) СЛЕДУЮЩИХ РЕАКЦИЙ

$\text{Ca}(\text{ТВ}) + 1/2\text{O}_2 = \text{CaO}(\text{ТВ})$ ; ( $K_1$ )  $\text{C}(\text{ТВ}, \text{ГРАФИТ}) + \text{O}_2 = \text{CO}_2(\text{Г})$ ; ( $K_2$ )

$\text{Ca}(\text{ТВ}) + \text{C}(\text{ТВ}) + 3/2\text{O}_2 = \text{CaCO}_3(\text{ТВ})$ ; ( $K_3$ )

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) $K = K_1 K_2 K_3$     | 4) $K = (K_1^2 K_3) / K_2$ |
| 2) $K = (K_1 K_2) / K_3$ | 5) $K = (K_2^2 K_3) / K_1$ |
| 3) $K = K_3 / (K_1 K_2)$ | 6) $K = (K_1 K_3) / K_2^2$ |

## 2.2. Материальный баланс и равновесный состав системы

1. РЕАКЦИИ, ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ В КОТОРЫХ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ДАВЛЕНИЯ СМЕЩАЕТСЯ ВПРАВО (В СТОРОНУ ПРОДУКТОВ)

- 1)  $\text{Ca}(\text{ОН})_2(\text{р-р}) + \text{CO}_2(\text{Г}) = \text{CaCO}_3(\text{ТВ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$
- 2)  $\text{CaO}(\text{ТВ}) + \text{CO}_2(\text{Г}) = \text{CaCO}_3(\text{ТВ})$
- 3)  $2\text{AsH}_3(\text{Г}) = 2\text{As}(\text{ТВ}) + 3\text{H}_2(\text{Г})$
- 4)  $\text{Pb}(\text{ТВ}) + \text{PbO}_2(\text{ТВ}) = 2\text{PbO}(\text{ТВ})$
- 5)  $\text{Sb}_2\text{O}_4(\text{ТВ}) + 4\text{C}(\text{ТВ}) = 2\text{Sb}(\text{ТВ}) + 4\text{CO}(\text{Г})$
- 6)  $\text{Si}(\text{ТВ}) + 2\text{Li}_2\text{O}(\text{ТВ}) = \text{SiO}_2(\text{ТВ}) + 4\text{Li}(\text{ТВ})$

2. РЕАКЦИИ, ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ В КОТОРЫХ ПРИ ИЗОБАРНОМ РАЗБАВЛЕНИИ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ СМЕЩАЕТСЯ ВПРАВО (В СТОРОНУ ПРОДУКТОВ)

- 1)  $\text{Ca}(\text{ОН})_2(\text{р-р}) + \text{CO}_2(\text{Г}) = \text{CaCO}_3(\text{ТВ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$
- 2)  $\text{CaO}(\text{ТВ}) + \text{CO}_2(\text{Г}) = \text{CaCO}_3(\text{ТВ})$
- 3)  $2\text{AsH}_3(\text{Г}) = 2\text{As}(\text{ТВ}) + 3\text{H}_2(\text{Г})$
- 4)  $\text{Pb}(\text{ТВ}) + \text{PbO}_2(\text{ТВ}) = 2\text{PbO}(\text{ТВ})$
- 5)  $\text{Sb}_2\text{O}_4(\text{ТВ}) + 4\text{C}(\text{ТВ}) = 2\text{Sb}(\text{ТВ}) + 4\text{CO}(\text{Г})$
- 6)  $\text{Si}(\text{ТВ}) + 2\text{Li}_2\text{O}(\text{ТВ}) = \text{SiO}_2(\text{ТВ}) + 4\text{Li}(\text{ТВ})$

3. УРАВНЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ КОНСТАНТ РАВНОВЕСИЯ, ВЫРАЖЕННЫХ ЧЕРЕЗ РАВНОВЕСНЫЕ ПАРЦИАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ ( $P$ ), МОЛЬНЫЕ ДОЛИ ( $x$ ) ИЛИ МОЛЯРНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ( $c$ ), ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ



8. РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ, НА РАВНОВЕСИЕ КОТОРЫХ НЕ ВЛИЯЕТ РАЗБАВЛЕНИЕ СМЕСИ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ

- 1)  $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$
- 2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$
- 3)  $\text{H}_2 + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$
- 4)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 5)  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2 + \text{H}_2$
- 6)  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO} + 3\text{H}_2$
- 7)  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$

9. ВЫРАЖЕНИЕ, СВЯЗЫВАЮЩЕЕ КОНСТАНТУ РАВНОВЕСИЯ  $K_p$  РЕАКЦИИ ДИССОЦИАЦИИ ГАЗООБРАЗНОГО ФОСГЕНА  $\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2$  С РАВНОВЕСНОЙ СТЕПЕНЬЮ ДИССОЦИАЦИИ  $\alpha$ , И РАВНОВЕСНЫМ ОБЩИМ ДАВЛЕНИЕМ  $P$ . (ГАЗОВУЮ СМЕСЬ СЧИТАТЬ ИДЕАЛЬНОЙ; В ИСХОДНОМ СОСТОЯНИИ ПРИСУТСТВОВАЛ ТОЛЬКО  $\text{COCl}_2$ )

- |    |                                       |    |   |
|----|---------------------------------------|----|---|
| 1) | $K_p = \frac{\alpha}{1-\alpha} P$     | 4) | $K_p = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} P$ |
| 2) | $K_p = \frac{1-\alpha}{\alpha} P$     | 5) | $K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} P$     |
| 3) | $K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} P$ | 6) | $K_p = \frac{1-\alpha}{\alpha^2} P$     |

10. ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г})$  СТАНДАРТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ



ЭНТАЛЬПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНО И СОСТАВЛЯЕТ ОКОЛО -47 КДЖ.  
 ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДА ПРОДУКТА НЕОБХОДИМО

- 1) увеличить температуру и давление
- 2) увеличить температуру, уменьшить давление
- 3) уменьшить температуру, увеличить давление
- 4) уменьшить температуру и давление
- 5) увеличить только температуру, т.к. давление не влияет на равновесный выход
- 6) уменьшить только температуру, т.к. давление не влияет на равновесный выход
- 7) увеличить только давление, т.к. температура не влияет на равновесный выход
- 8) уменьшить только давление, т.к. температура не влияет на равновесный выход
- 9) температура и давление не влияют на равновесный выход

### 2.3. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах

1. УРАВНЕНИЕ КЛАПЕЙРОНА-КЛАУЗИУСА ОПИСЫВАЕТ ЗАВИСИМОСТЬ РАВНОВЕСНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ

- 1) однокомпонентной однофазной системы
- 2) однокомпонентной двухфазной системы
- 3) двухкомпонентной однофазной системы
- 4) двухкомпонентной двухфазной системы
- 5) двухкомпонентной трехфазной системы

2. ВЫБЕРИТЕ ПРАВУЮ ЧАСТЬ УРАВНЕНИЯ, ОПИСЫВАЮЩЕГО ХОД ЛИНИИ МОНОВАРИАНТНОГО РАВНОВЕСИЯ НА P-T ДИАГРАММЕ СОСТОЯНИЯ ДЛЯ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ ДВУХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ, СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ЛЕВОЙ ЧАСТИ  $dp/dT=$

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1) $\frac{\Delta H}{T}$    | 4) $\frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ |
| 2) $\frac{\Delta H}{RT}$   | 5) $\frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$ |
| 3) $\frac{\Delta H}{RT^2}$ | 6) $\frac{\Delta H}{T\Delta V}$                                      |

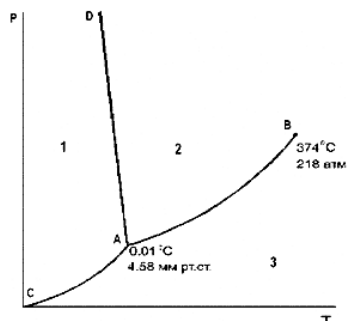
3. ВЫБЕРИТЕ ПРАВУЮ ЧАСТЬ УРАВНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННОГО ПАРА, СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ЛЕВОЙ ЧАСТИ  $\ln(P_2/P_1) =$

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1) $\frac{\Delta H}{T}$    | 4) $\frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ |
| 2) $\frac{\Delta H}{RT}$   | 5) $\frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$ |
| 3) $\frac{\Delta H}{RT^2}$ | 6) $\frac{\Delta H}{T\Delta V}$                                      |

4. ВЗАИМНЫЕ ПЕРЕХОДЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЙ ЧИСТОГО ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРОТЕКАТЬ КАК В ПРЯМОМ, ТАК И В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ РАВНОВЕСИЯ

- 1) Моноклопные
- 2) энантиотропные
- 3) необратимые
- 4) обратимые

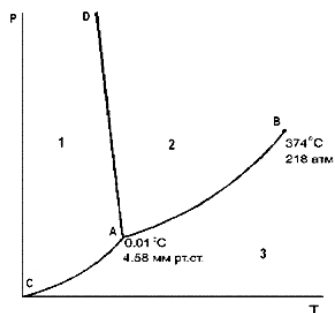
5. ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ПРИ НЕВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ



НОМЕР ОБЛАСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИДКОСТИ НА ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЕ ВОДЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

6. ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ПРИ НЕВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ



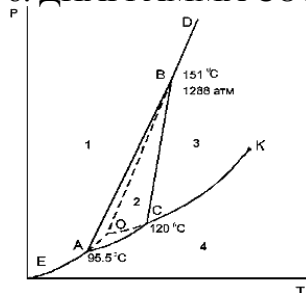
КРИВАЯ AD ОПИСЫВАЕТ ЗАВИСИМОСТЬ

- 1) температуры плавления льда от давления
- 2) равновесного давления водяного пара надо температуры
- 3) давления насыщенного пара жидкой воды от температуры
- 4) температуры кипения воды от давления

7. ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ ДВУХФАЗНОЙ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ, НА КОТОРУЮ ИЗ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ ВЛИЯЮТ ТОЛЬКО ТЕМПЕРАТУРА И ДАВЛЕНИЕ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

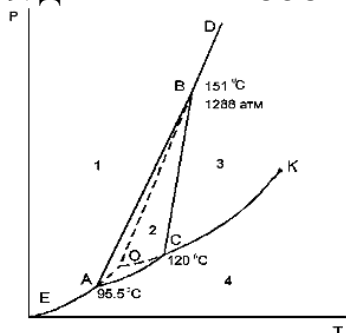
### 8. ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СЕРЫ



В СООТВЕТСТВИИ С ФАЗОВОЙ ДИАГРАММОЙ СЕРЫ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ДАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ РОМБИЧЕСКОЙ СЕРЫ

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется различным образом в зависимости от давления

### 9. ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СЕРЫ



ЧИСЛО СТАБИЛЬНЫХ ИНВАРИАНТНЫХ РАВНОВЕСИЙ НА ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЕ СЕРЫ

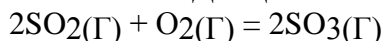
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

10. УКАЖИТЕ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНИМОСТИ УРАВНЕНИЯ  $\frac{d \ln P}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2}$  ПРИ ОПИСАНИИ ДВУХФАЗНЫХ РАВНОВЕСИЙ В ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ

- 1) равновесия с участием пара вблизи критической точки
- 2) равновесия с участием пара, рассматриваемого как идеальный газ
- 3) равновесия с участием пара, рассматриваемого как идеальный газ, при условиях, далеких от критической точки
- 4) равновесия твёрдой и жидкой фаз
- 5) равновесия любых двух фаз

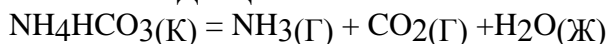
## 2.4. Правило фаз Гиббса

1. НАХОДЯЩАЯСЯ В СОСТОЯНИИ РАВНОВЕСИЯ СИСТЕМА



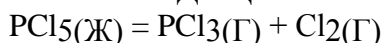
- 1) гомогенная
- 2) гетерогенная
- 3) однофазная
- 4) двухфазная
- 5) трехфазная
- 6) четырехфазная

2. НАХОДЯЩАЯСЯ В СОСТОЯНИИ РАВНОВЕСИЯ СИСТЕМА



- 1) гомогенная
- 2) гетерогенная
- 3) однофазная
- 4) двухфазная
- 5) трехфазная
- 6) четырехфазная

3. НАХОДЯЩАЯСЯ В СОСТОЯНИИ РАВНОВЕСИЯ СИСТЕМА



- 1) гомогенная
- 2) гетерогенная
- 3) однофазная
- 4) двухфазная
- 5) трехфазная
- 6) четырехфазная

4. ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ (ВАРИАНТНОСТЬ СОСТОЯНИЯ) СИСТЕМЫ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ К КОМПОНЕНТОВ И Ф ФАЗ, НА КОТОРУЮ ИЗ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ ВЛИЯЮТ ТОЛЬКО ДАВЛЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА

- 1)  $K + \Phi + 2$
- 2)  $K - \Phi - 2$
- 3)  $K + \Phi - 2$
- 4)  $\Phi - K + 2$
- 5)  $K - \Phi + 2$
- 6)  $\Phi - K - 2$

5. ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ (ВАРИАНТНОСТЬ СОСТОЯНИЯ) СИСТЕМЫ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ К КОМПОНЕНТОВ И Ф ФАЗ, НА КОТОРУЮ ИЗ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ ВЛИЯЮТ ТОЛЬКО ТЕМПЕРАТУРА (ДАВЛЕНИЕ ПОСТОЯННО)

- 1)  $K + \Phi + 1$
- 2)  $K - \Phi - 1$
- 3)  $K + \Phi - 1$
- 4)  $\Phi - K + 1$
- 5)  $K - \Phi + 1$
- 6)  $\Phi - K - 1$

6. ЧИСЛО НЕЗАВИСИМЫХ КОМПОНЕНТОВ В РАВНОВЕСНОЙ СИСТЕМЕ  $N_2(\Gamma) + 2H_2(\Gamma) = 2NH_3(\Gamma)$ , ПОЛУЧЕННОЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ СМЕШЕНИЯ 2 МОЛЬ АЗОТА И 5 МОЛЬ АММИАКА КОНЕЦ ФОРМЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

7. ЧИСЛО ФАЗ В РАВНОВЕСНОЙ СИСТЕМЕ  $NH_4Cl(K) = NH_3(\Gamma) + HCl(\Gamma)$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

8. ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ ДВУХФАЗНОЙ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ, НА КОТОРУЮ ИЗ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ ВЛИЯЮТ ТОЛЬКО ТЕМПЕРАТУРА И ДАВЛЕНИЕ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

9. НАИБОЛЬШЕЕ ЧИСЛО РАЗЛИЧНЫХ ФАЗ, КОТОРЫЕ МОГУТ СОСУЩЕСТВОВАТЬ В РАВНОВЕСИИ В ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ГЕТЕРОГЕННОЙ СИСТЕМЕ, НА КОТОРУЮ ИЗ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ ВЛИЯЮТ ТОЛЬКО ТЕМПЕРАТУРА И ДАВЛЕНИЕ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

10. ЧИСЛО ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ РАЗМЕРНОСТЬ КООРДИНАТНОГО ПРОСТРАНСТВА ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ ТРЕХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

## 2.5. Функции смешения, парциальные мольные величины

### 1. ВЫРАЖЕНИЯ ДЛЯ МОЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ СМЕШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ИДЕАЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

- |                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| 1) $\Delta G^M = 0$ | 7) $\Delta S^M < 0$                   |
| 2) $\Delta H^M = 0$ | 8) $\Delta S^M = -R \sum x_i \ln x_i$ |
| 3) $\Delta S^M = 0$ | 9) $\Delta G^M = \sum x_i RT \ln x_i$ |
| 4) $\Delta V^M = 0$ | 10) $\Delta G^M > 0$                  |
| 5) $\Delta V^M > 0$ | 11) $\Delta S^M > 0$                  |
| 6) $\Delta G^M < 0$ | 12) $\Delta H^M < 0$                  |

### 2. ВЫРАЖЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ РАСТВОРОВ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ОТКЛОНЕНИЯМИ ОТ ИДЕАЛЬНОСТИ

- |                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| 1) $\Delta G^M = 0$ | 7) $a_i > x_i$                   |
| 2) $\Delta H^M = 0$ | 8) $\Delta G^M > 0$              |
| 3) $a_i < x_i$      | 9) $\Delta G^M < -T \Delta S^M$  |
| 4) $\Delta V^M < 0$ | 10) $\Delta G^M > -T \Delta S^M$ |
| 5) $\Delta V^M > 0$ | 11) $\Delta H^M > 0$             |
| 6) $\Delta G^M < 0$ | 12) $\Delta H^M < 0$             |

### 3. УТВЕРЖДЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ ПАРЦИАЛЬНЫХ МОЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН, ОПИСЫВАЮЩИХ РАСТВОР ДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ. ПАРЦИАЛЬНАЯ МОЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ЭТО

- 1) экстенсивная величина
- 2) интенсивная величина
- 3) функция состояния
- 4) функция процесса
- 5) характеристика вклада компонента в соответствующее свойство раствора
- б) свойство раствора в целом, не зависящее от его концентрации

### 4. ВЫРАЖЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРЦИАЛЬНОГО МОЛЬНОГО СВОЙСТВА $\bar{L}_2$ ВТОРОГО КОМПОНЕНТА БИНАРНОГО РАСТВОРА МЕТОДОМ КАСАТЕЛЬНОЙ ( $L$ – СВОЙСТВО РАСТВОРА В ЦЕЛОМ, $n_1, n_2$ – ЧИСЛА МОЛЬ КОМПОНЕНТОВ)

- |   |   |
|---|---|
| 1) $L - x_2 \left( \frac{\partial L}{\partial x_2} \right)_{P,T}$ | 4) $L + x_2 \left( \frac{\partial L}{\partial x_1} \right)_{P,T}$ |
| 2) $L + x_1 \left( \frac{\partial L}{\partial x_2} \right)_{P,T}$ | 5) $L - x_1 \left( \frac{\partial L}{\partial x_1} \right)_{P,T}$ |
| 3) $\left( \frac{\partial L}{\partial n_2} \right)_{P,T,n_1}$     | 6) $\bar{L}_2 - L_2^0$  |

5. ВЫРАЖЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРЦИАЛЬНОГО МОЛЬНОГО СВОЙСТВА  $\bar{L}_1$  ПЕРВОГО КОМПОНЕНТА БИНАРНОГО РАСТВОРА МЕТОДОМ ОТРЕЗКОВ ИЛИ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

(L – СВОЙСТВО РАСТВОРА В ЦЕЛОМ,  $n_1, n_2$  – ЧИСЛА МОЛЬ КОМПОНЕНТОВ)  $\bar{L}_1 =$

- |   |   |
|---|---|
| 1) $L - x_2 \left( \frac{\partial L}{\partial x_2} \right)_{P,T}$ | 4) $L + x_2 \left( \frac{\partial L}{\partial x_1} \right)_{P,T}$ |
| 2) $L + x_1 \left( \frac{\partial L}{\partial x_2} \right)_{P,T}$ | 5) $L - x_1 \left( \frac{\partial L}{\partial x_1} \right)_{P,T}$ |
| 3) $\left( \frac{\partial L}{\partial n_2} \right)_{P,T,n_1}$     | 6) $L + x_1 \left( \frac{\partial L}{\partial x_2} \right)_{P,T}$ |

6. ВЫРАЖЕНИЕ, СВЯЗЫВАЮЩЕЕ МОЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ СМЕШЕНИЯ РАСТВОРА С ОТНОСИТЕЛЬНЫМИ ПАРЦИАЛЬНЫМИ МОЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ КОМПОНЕНТОВ РАСТВОРА В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ:  $\Delta L^M =$

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1) $\sum_i (\bar{L}_i - L_i^0) x_i$ | 4) $\sum_i x_i \left( \frac{\partial L}{\partial n_i} \right)_{P,T,n_{\neq i}}$ |
| 2) $\sum_i \bar{L}_i x_i$           | 5) $\sum_i \bar{L}_i dx_i$  |
| 3) $\sum_i L_i^0 x_i$               | 6) $\sum_i x_i d\bar{L}_i$  |

7. ВЫРАЖЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МОЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ СМЕШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ БИНАРНОГО РАСТВОРА  $\Delta H^M$  И ЗНАЧЕНИЙ ПАРЦИАЛЬНОЙ МОЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ РАСТВОРЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ  $\Delta \bar{H}_1$  И  $\Delta \bar{H}_2$  ИМЕЕТ ВИД ( $n_1, n_2$  – КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА КОМПОНЕНТОВ,  $x_1, x_2$  – МОЛЬНЫЕ ДОЛИ)

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\Delta H^M = \Delta \bar{H}_1 + \Delta \bar{H}_2$                         | 4) $\Delta H^M = (\Delta \bar{H}_1 + \Delta \bar{H}_2)(n_1 + n_2)$ |
| 2) $\Delta H^M = \frac{\Delta \bar{H}_1}{n_1} + \frac{\Delta \bar{H}_2}{n_2}$ | 5) $\Delta H^M = \Delta \bar{H}_1 n_1 + \Delta \bar{H}_2 n_2$      |
| 3) $\Delta H^M = \frac{\Delta \bar{H}_1}{x_1} + \frac{\Delta \bar{H}_2}{x_2}$ | 6) $\Delta H^M = \Delta \bar{H}_1 x_1 + \Delta \bar{H}_2 x_2$      |

8. ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМА ВОДНОГО РАСТВОРА NaOH ОТ МОЛЯЛЬНОСТИ ЩЕЛОЧИ m ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 200<sup>0</sup>С ИМЕЕТ МИНИМУМ ПРИ m=1,2 МОЛЬ/КГ. ОБЪЕМ РАСТВОРА, СОДЕРЖАЩЕГО 1,2 МОЛЬ NaOH И 1 КГ ВОДЫ ПРИ УКАЗАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ РАВЕН 998,7 СМ<sup>3</sup>. ОПРЕДЕЛИТЕ ПАРЦИАЛЬНЫЙ МОЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ВОДЫ В ДАННОМ РАСТВОРЕ. (ОТВЕТ ВЫРАЗИТЕ В СМ<sup>3</sup>/МОЛЬ И ОКРУГЛИТЕ ДО БЛИЖАЙШЕГО ЦЕЛОГО ЧИСЛА)

- 1) 10
- 2) 13
- 3) 18

- 4) 21
- 5) 32

9. ПРИ СМЕШИВАНИИ ИЗВЕСТНЫХ ОБЪЕМОВ МЕТАНОЛА И ВОДЫ ОБЪЕМ ПОЛУЧИВШЕГОСЯ РАСТВОРА ОКАЗЫВАЕТСЯ МЕНЬШЕ СУММЫ ОБЪЕМОВ КОМПОНЕНТОВ. ВЫБЕРИТЕ СПРАВЕДЛИВЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ДАННЫЙ РАСТВОР

- 1) в процессе образования раствора поглощается теплота
- 2) в процессе образования раствора выделяется теплота
- 3) рациональные коэффициенты активности компонентов больше единицы
- 4) рациональные коэффициенты активности компонентов меньше единицы
- 5) изменение энергии Гиббса при образовании раствора меньше нуля
- 6) изменение энергии Гиббса при образовании раствора больше нуля
- 7) раствор проявляет отрицательные отклонения от идеальности
- 8) раствор проявляет положительные отклонения от идеальности

10. В БИНАРНОЙ СИСТЕМЕ, ОБРАЗУЮЩЕЙ ИДЕАЛЬНЫЙ РАСТВОР ПРИ ЛЮБОМ СООТНОШЕНИИ КОМПОНЕНТОВ, МАКСИМАЛЬНАЯ ЭНТРОПИЯ СМЕШЕНИЯ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ МОЛЬНОЙ ДОЛЕ ВТОРОГО КОМПОНЕНТА (ОТВЕТ ВВЕДИТЕ ЧИСЛОМ)

- 1) 0,01
- 2) 0,1
- 3) 0,5
- 4) 1
- 5) 2

### 2.6. Коллигативные свойства разбавленных растворов

1. МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ, ОСНОВАННЫЙ НА СРАВНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НАЧАЛА КИПЕНИЯ РАСТВОРА И ТЕМПЕРАТУРЫ КИПЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ

- 1) калориметрия
- 2) криоскопия
- 3) осмометрия
- 4) тензиметрия
- 5) эбуллиоскопия
- 6) фотометрия

2. МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ, ОСНОВАННЫЙ НА ИЗМЕРЕНИИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ, ПРИЛАГАЕМОГО К РАСТВОРУ И ОСТАНАВЛИВАЮЩЕГО САМОПРОИЗВОЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД МОЛЕКУЛ РАСТВОРИТЕЛЯ ЧЕРЕЗ ПОЛУПРОНИЦАЕМУЮ МЕМБРАНУ В РАСТВОР

- 1) калориметрия
- 2) криоскопия
- 3) осмометрия
- 4) тензиметрия



- 5) эбуллиоскопия
- б) фотометрия

3. ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАЧАЛА КИПЕНИЯ РАЗБАВЛЕННОГО РАСТВОРА НЕЛЕТУЧЕГО РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА В ЛЕТУЧЕМ РАСТВОРИТЕЛЕ ПО СРАВНЕНИЮ С ТЕМПЕРАТУРОЙ КИПЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯ ВЫРАЖАЕТСЯ ФОРМУЛОЙ  $\Delta T = iEm$ . БУКВОЙ  $m$  В ЭТОЙ ФОРМУЛЕ ОБОЗНАЧЕНА

- 1) масса растворителя
- 2) масса растворенного вещества
- 3) масса раствора
- 4) молярная концентрация растворенного вещества
- 5) моляльная концентрация растворенного вещества
- б) число моль растворенного вещества в растворе

4. УТВЕРЖДЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ ЭБУЛЛИОСКОПИЧЕСКОЙ КОНСТАНТЫ

- 1) зависит только от свойств растворителя
- 2) зависит от свойств растворителя и растворенного вещества
- 3) зависит от свойств растворителя и концентрации раствора
- 4) зависит от температуры и концентрации раствора
- 5) увеличивается с ростом соотношения удельной теплоты испарения к квадрату температуры кипения
- б) уменьшается с ростом соотношения удельной теплоты испарения к квадрату температуры кипения

5. КРИОСКОПИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ДЛЯ БЕНЗОЛА И ВОДЫ РАВНЫ СООТВЕТСТВЕННО 5,12 И 1,86 К·кг/моль. МОЛЕКУЛА ВЕЩЕСТВА В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ПОЛНОСТЬЮ ДИССОЦИИРУЕТ НА ДВЕ ЧАСТИЦЫ, А В БЕНЗОЛЕ НЕ ДИССОЦИИРУЕТ И НЕ АССОЦИИРУЕТ. УКАЖИТЕ, ВО СКОЛЬКО РАЗ БУДУТ РАЗЛИЧАТЬСЯ Понижения температуры начала отвердевания разбавленного раствора одного и того же вещества в бензоле и в воде при одинаковых моляльных концентрациях

- 1) 1,0
- 2) 1,4
- 3) 1,8
- 4) 2,0
- 5) 2,4

6. ВЫЧИСЛИТЕ ИЗОТОНИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ВАНТ-ГОФФА ДЛЯ РАЗБАВЛЕННОГО ВОДНОГО РАСТВОРА НЕКОТОРОГО ВЕЩЕСТВА, ЕСЛИ МОЛЕКУЛА ВЕЩЕСТВА ДИССОЦИИРУЕТ В РАСТВОРЕ НА ДВЕ ЧАСТИЦЫ И СТЕПЕНЬ ДИССОЦИАЦИИ СОСТАВЛЯЕТ 60%

- 1) 1,0
- 2) 1,2

- 3) 1,4
- 4) 1,6
- 5) 1,8
- 6) 2,0

7. ИЗВЕСТНО, ЧТО ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ МОЛЕКУЛЫ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ, РАСТВОРЕННОЙ В БЕНЗОЛЕ, АССОЦИИРОВАНЫ В ДИМЕРЫ. ВЫЧИСЛИТЕ ИЗОТОНИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ВАНТ-ГОФФА ДЛЯ РАЗБАВЛЕННОГО РАСТВОРА БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ В БЕНЗОЛЕ

- 1) 0,1
- 2) 0,5
- 3) 1,0
- 4) 1,5
- 5) 2,0

8. ВЫБЕРИТЕ ВЫРАЖЕНИЕ, КОТОРОЕ МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЖУЩЕЙСЯ МОЛЯРНОЙ МАССЫ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА КРИОСКОПИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $M = M_1x_1 + M_2x_2$                        | 4) | $M = \frac{g_2RT}{\pi V}$                    |
| 2) | $M = \frac{1000K\Delta H_{пл}}{D \cdot T^2}$ | 5) | $M = \frac{1000E\Delta H_{исп}}{RT_{кип}^2}$ |
| 3) | $M = \frac{1000Eg_2}{g_1\Delta T_{кип}}$     | 6) | $M = \frac{1000Kg_2}{g_1\Delta T_{осм}}$     |

9. ВЫРАЖЕНИЕ, КОТОРОЕ МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЖУЩЕЙСЯ МОЛЯРНОЙ МАССЫ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

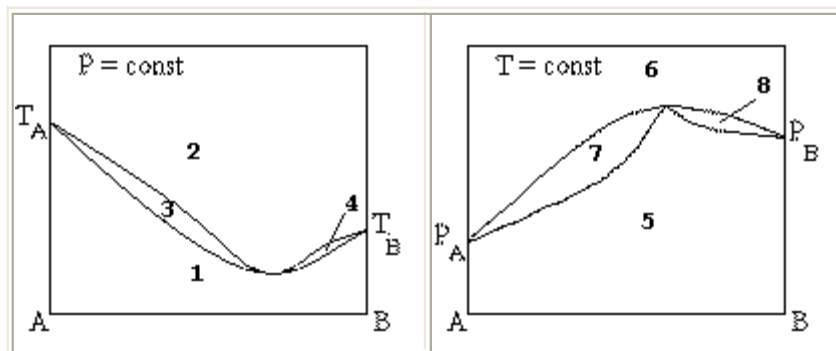
- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $M = M_1x_1 + M_2x_2$                        | 4) | $M = \frac{g_2RT}{\pi V}$                    |
| 2) | $M = \frac{1000K\Delta H_{пл}}{D \cdot T^2}$ | 5) | $M = \frac{1000E\Delta H_{исп}}{RT_{кип}^2}$ |
| 3) | $M = \frac{1000Eg_2}{g_1\Delta T_{кип}}$     | 6) | $M = \frac{1000Kg_2}{g_1\Delta T_{осм}}$     |

## 2.7 Фазовое равновесие в бинарных системах

1. УТВЕРЖДЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ ТОЧКИ АЗЕОТРОПА НА ДИАГРАММЕ КИПЕНИЯ БИНАРНОЙ ЖИДКОЙ СИСТЕМЫ: В ЭТОЙ ТОЧКЕ

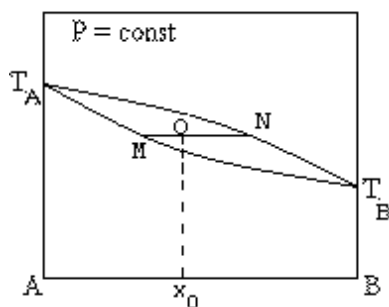
- 1) линии жидкости и пара имеют излом
- 2) линии жидкости и пара имеют разрыв
- 3) линии жидкости и пара имеют минимум или максимум
- 4) концентрация летучего компонента в равновесном паре больше, чем в жидкости
- 5) концентрация летучего компонента в равновесном паре меньше, чем в жидкости
- 6) концентрации компонентов в жидкости равны соответствующим концентрациям в равновесном паре
- 7) линии жидкости и пара имеют общую горизонтальную касательную

2. ОДНОФАЗНЫЕ ОБЛАСТИ, ВЫРАЖАЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ ЖИДКОСТИ, НА ДИАГРАММЕ КИПЕНИЯ БИНАРНЫХ СИСТЕМ



1)	1	5)	5
2)	2	6)	6
3)	3	7)	7
4)	4	8)	8

3. В БИНАРНОЙ СИСТЕМЕ А-В ОБЩЕГО СОСТАВА  $x_0$  РЕАЛИЗОВАНО РАВНОВЕСИЕ «ЖИДКОСТЬ-ПАР», НА ДИАГРАММЕ ВЫРАЖАЮЩЕЕСЯ КОННОДОЙ.

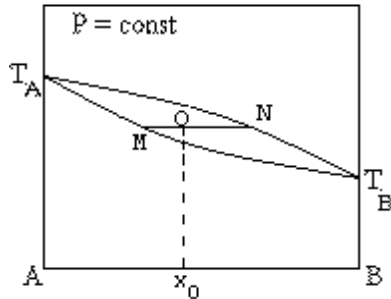


ПРИ ЭТОМ ДОЛЯ КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА КОМПОНЕНТОВ  
РАВНОВЕСНОМ ПАРЕ ВЫРАЖАЕТСЯ СООТНОШЕНИЕМ ОТРЕЗКОВ

- |    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|
| 1) | MO/ON | 5) | MO/MN |
|----|-------|----|-------|

- |          |                     |
|----------|---------------------|
| 2) MN/NO | 6) $T_{AN}/T_{ATB}$ |
| 3) ON/MO | 7) ON/MN            |
| 4) MN/ON | 8) $T_{AN}/T_{MTB}$ |

4. В БИНАРНОЙ СИСТЕМЕ А-В ОБЩЕГО СОСТАВА  $x_0$  РЕАЛИЗОВАНО РАВНОВЕСИЕ «ЖИДКОСТЬ-ПАР», НА ДИАГРАММЕ ВЫРАЖАЮЩЕЕСЯ КОННОДОЙ ПРИ ЭТОМ ОТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА



КОМПОНЕНТОВ В РАВНОВЕСНЫХ ЖИДКОСТИ И ПАРЕ ВЫРАЖАЕТСЯ СООТНОШЕНИЕМ ОТРЕЗКОВ

- |          |                     |
|----------|---------------------|
| 1) MO/ON | 5) MO/MN            |
| 2) MN/NO | 6) $T_{AN}/T_{ATB}$ |
| 3) ON/MO | 7) ON/MN            |
| 4) MN/ON | 8) $T_{AN}/T_{MTB}$ |

5. В СООТВЕТСТВИИ С ПЕРВЫМ ЗАКОНОМ ГИББСА- КОНОВАЛОВА В БИНАРНОЙ СИСТЕМЕ «ЖИДКОСТЬ-ПАР»

- 1) пар всегда находится при большей температуре, чем равновесная жидкость
- 2) равновесные жидкость и пар всегда имеют одинаковую концентрацию компонентов
- 3) пар по сравнению с жидкостью всегда обогащен более летучим компонентом
- 4) пар по сравнению с жидкостью всегда богаче компонентом с меньшей плотностью
- 5) пар по сравнению с жидкостью всегда богаче компонентом, прибавление которого к равновесной системе повышает общее давление (снижает температуру кипения)
- 6) при концентрации 50% система подвергается перегонке без изменения состава
- 7) в точках экстремума температуры (при  $P=\text{const}$ ) или давления (при  $T=\text{const}$ ) составы равновесных фаз совпадают

6. В СООТВЕТСТВИИ СО ВТОРЫМ ЗАКОНОМ ГИББСА- КОНОВАЛОВА В БИНАРНОЙ СИСТЕМЕ «ЖИДКОСТЬ-ПАР»

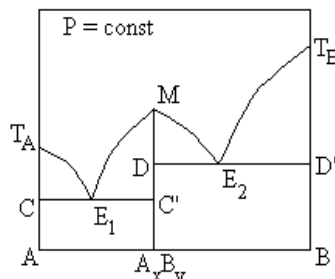
- 1) пар всегда находится при большей температуре, чем равновесная жидкость
- 2) равновесные жидкость и пар всегда имеют одинаковую концентрацию компонентов

- 3) пар по сравнению с жидкостью всегда обогащен более летучим компонентом
- 4) пар по сравнению с жидкостью всегда богаче компонентом с меньшей плотностью
- 5) пар по сравнению с жидкостью всегда богаче компонентом, прибавление которого к равновесной системе повышает общее давление (снижает температуру кипения)
- 6) при концентрации 50% система подвергается перегонке без изменения состава
- 7) в точках экстремума температуры (при  $P=\text{const}$ ) или давления (при  $T=\text{const}$ ) составы равновесных фаз совпадают

7. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ЭВТЕКТИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ В ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

- 1) треугольник Гиббса
- 2) треугольник Таммана
- 3) треугольник Паскаля
- 4) равносторонний треугольник
- 5) равнобедренный треугольник

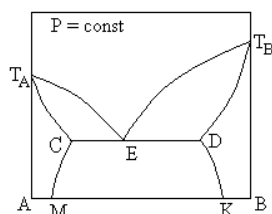
8. ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ С ОДНИМ ХИМИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЕМ  $A_xB_y$ , ПЛАВЯЩИМСЯ КОНГРУЭНТНО



В ЭВТЕКТИЧЕСКОМ РАВНОВЕСИИ, ПРЕДСТАВЛЕННОМ КОННОДОЙ  $DE_2D'$  СОСУЩЕСТВУЮТ ФАЗЫ

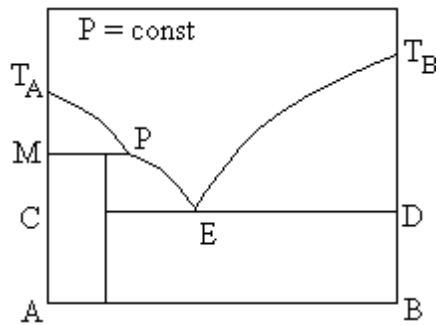
- 1) кристаллы А, кристаллы В и жидкость
- 2) кристаллы А, кристаллы В и кристаллы  $A_xB_y$
- 3) кристаллы А, кристаллы  $A_xB_y$  и жидкость
- 4) кристаллы В, кристаллы  $A_xB_y$  и жидкость
- 5) кристаллы А и кристаллы  $A_xB_y$
- 6) кристаллы В и кристаллы  $A_xB_y$
- 7) только кристаллы А
- 8) только кристаллы В
- 9) только кристаллы  $A_xB_y$

9. ЛИНИИ ЛИКВИДУС НА ДИАГРАММЕ ПЛАВКОСТИ СИСТЕМЫ АВ



- 6) CM и DK
- 7) TAC и TBD
- 8) TAE и TBE
- 9) TAE и TAC
- 10) TBE и TBD

10. ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ С ОДНИМ ХИМИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЕМ  $A_xB_y$ , ПЛАВЯЩИМСЯ ИНКОНГРУЭНТНО В ПЕРИТЕКТИЧЕСКОМ РАВНОВЕСИИ, ПРЕДСТАВЛЕННОМ КОННОДОЙ MP, СОСУЩЕСТВУЮТ ФАЗЫ:



- 1) кристаллы A, кристаллы B и жидкость
- 2) кристаллы A, кристаллы B и кристаллы  $A_xB_y$
- 3) кристаллы A, кристаллы  $A_xB_y$  и жидкость
- 4) кристаллы B, кристаллы  $A_xB_y$  и жидкость
- 5) кристаллы A и кристаллы  $A_xB_y$
- 6) кристаллы B и кристаллы  $A_xB_y$
- 7) только кристаллы A
- 8) только кристаллы B
- 9) только кристаллы  $A_xB_y$

### 3. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ И ЭЛЕКТРОХИМИЯ

#### 3.1. Электролитическая диссоциация, термодинамика растворов электролитов

1. ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ ПОЛНОЙ АКТИВНОСТИ СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  КАК КОМПОНЕНТА ВОДНОГО РАСТВОРА С МОЛЯЛЬНОСТЬЮ  $m$

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) $m \gamma_{\pm}$        | 4) $m^2 \gamma_{\pm}^2$    |
| 2) $4m^3 \gamma_{\pm}^3$   | 5) $27m^4 \gamma_{\pm}^4$  |
| 3) $108m^5 \gamma_{\pm}^5$ | 6) $256m^5 \gamma_{\pm}^5$ |

2. ИОННАЯ СИЛА РАЗБАВЛЕННОГО ВОДНОГО РАСТВОРА  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (СИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТ) С МОЛЯЛЬНОСТЬЮ  $m$  МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕНА ВЫРАЖЕНИЕМ  $n \cdot m$ , ВВЕДИТЕ ЧИСЛО  $n$

- 1) 1
- 2) 5
- 3) 10
- 4) 15
- 5) 20

3. ИОННАЯ СИЛА РАСТВОРА ВЫРАЖАЕТСЯ ЧЕРЕЗ МОЛЯЛЬНОСТИ ИОНОВ  $m_i$  И ИХ ЗАРЯДЫ  $z_i$  ФОРМУЛОЙ

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) $\sum m_i z_i$     | 4) $1/2 \sum m_i z_i$     |
| 2) $\sum (m_i z_i)^2$ | 5) $1/2 \sum (m_i z_i)^2$ |
| 3) $\sum m_i z_i^2$   | 6) $1/2 \sum m_i z_i^2$   |

4. ФОРМУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА НЕКОТОРОГО СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ДИССОЦИИРУЕТ В РАСТВОРЕ НА  $k$  ИОНОВ А И  $n$  ИОНОВ В. ВЫБЕРИТЕ ФОРМУЛУ, СВЯЗЫВАЮЩУЮ ПОЛНУЮ АКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОЛИТА СО СРЕДНИМИ ИОННЫМИ МОЛЯЛЬНОСТЬЮ И КОЭФФИЦИЕНТОМ АКТИВНОСТИ

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1) $a = a_A^k a_B^n$                  | 4) $a_{\pm} = \gamma_{\pm} m_{\pm}$               |
| 2) $a = a_{\pm}^{k+n}$                | 5) $a_{\pm} = \sqrt[k+n]{a_A^k a_B^n}$            |
| 3) $a = (\gamma_{\pm} m_{\pm})^{k+n}$ | 6) $a_{\pm} = m \gamma_{\pm} \sqrt[k+n]{k^k n^n}$ |

5. ФОРМУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА НЕКОТОРОГО СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ДИССОЦИИРУЕТ В РАСТВОРЕ НА  $k$  ИОНОВ А И  $n$  ИОНОВ В. ВЫБЕРИТЕ ФОРМУЛУ, СВЯЗЫВАЮЩУЮ СРЕДНЮЮ ИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОЛИТА СО СРЕДНИМИ ИОННЫМИ МОЛЯЛЬНОСТЬЮ И КОЭФФИЦИЕНТОМ АКТИВНОСТИ

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1) $a = a_A^k a_B^n$                  | 4) $a_{\pm} = \gamma_{\pm} m_{\pm}$               |
| 2) $a = a_{\pm}^{k+n}$                | 5) $a_{\pm} = \sqrt[k+n]{a_A^k a_B^n}$            |
| 3) $a = (\gamma_{\pm} m_{\pm})^{k+n}$ | 6) $a_{\pm} = m \gamma_{\pm} \sqrt[k+n]{k^k n^n}$ |

6. ФОРМУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА НЕКОТОРОГО СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

ДИССОЦИИРУЕТ В РАСТВОРЕ НА k ИОНОВ А И n ИОНОВ В. СРЕДНЯЯ ИОННАЯ МОЛЯЛЬНОСТЬ ЭТОГО РАСТВОРА ВЫРАЖАЕТСЯ ЧЕРЕЗ МОЛЯЛЬНОСТИ ИОНОВ ФОРМУЛОЙ

- |    |                                    |    |                                       |
|----|------------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1) | $m_{\pm} = \frac{1}{2}(m_A + m_B)$ | 5) | $m_{\pm} = \frac{km_A + nm_B}{(k+n)}$ |
| 2) | $m_{\pm} = \sqrt{m_A + m_B}$       | 6) | $m_{\pm} = \sqrt[k+n]{m_A^k + m_B^n}$ |
| 3) | $m_{\pm} = \sqrt{m_A m_B}$         | 7) | $m_{\pm} = \sqrt[k+n]{m_A^k m_B^n}$   |
| 4) | $m_{\pm} = \frac{m_A m_B}{2}$      | 8) | $m_{\pm} = \sqrt[k+n]{km_A + nm_B}$   |

7. ФОРМУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА НЕКОТОРОГО СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ДИССОЦИИРУЕТ В РАСТВОРЕ НА k ИОНОВ А И n ИОНОВ В. СРЕДНИЙ ИОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ АКТИВНОСТИ СВЯЗАН С КОЭФФИЦИЕНТАМИ АКТИВНОСТИ ИОНОВ ФОРМУЛОЙ

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $\gamma_{\pm} = \frac{\gamma_A + \gamma_B}{2}$ | 5) | $\gamma_{\pm} = \frac{k\gamma_A + n\gamma_B}{(k+n)}$ |
| 2) | $\gamma_{\pm} = \frac{\gamma_A \gamma_B}{2}$   | 6) | $\gamma_{\pm} = \sqrt[k+n]{\gamma_A^k \gamma_B^n}$   |
| 3) | $\gamma_{\pm} = \sqrt{\gamma_A + \gamma_B}$    | 7) | $\gamma_{\pm} = \sqrt[k+n]{\gamma_A^k + \gamma_B^n}$ |
| 4) | $\gamma_{\pm} = \sqrt{\gamma_A \gamma_B}$      | 8) | $\gamma_{\pm} = \sqrt[k+n]{k\gamma_A + n\gamma_B}$   |

8. СРЕДНЯЯ ИОННАЯ МОЛЯЛЬНОСТЬ РАЗБАВЛЕННОГО ВОДНОГО РАСТВОРА CaCl<sub>2</sub> (СИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТ) С МОЛЯЛЬНОСТЬЮ m МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕНА ВЫРАЖЕНИЕМ n · m, ВВЕДИТЕ ЧИСЛО n, ОКРУГЛИВ ЕГО ДО ДЕСЯТЫХ

- 1) 0,1
- 2) 0,5
- 3) 1,2
- 4) 1,6
- 5) 2,0

9. В СООТВЕТСТВИИ С ТЕОРИЕЙ ДЕБАЯ-ХЮККЕЛЯ СРЕДНИЙ ИОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТА АВ В ПЕРВОМ ПРИБЛИЖЕНИИ МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕН УРАВНЕНИЕМ

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $\gamma_{\pm} = \sqrt[k+n]{\gamma_A^k \gamma_B^n}$ | 4) | $\lg \gamma_{\pm} = \frac{-A z_A z_B  \sqrt{I}}{1 + Ba \sqrt{I}} + bI$ |
| 2) | $\gamma_{\pm} = \frac{a_{\pm}}{m_{\pm}}$           | 5) | $\lg \gamma_{\pm} = \frac{-A z_A z_B  \sqrt{I}}{1 + Ba \sqrt{I}}$      |
| 3) | $\lg \gamma_{\pm} = -A z_A z_B  \sqrt{I}$          | 6) | $\lg \gamma_{\pm} = bI$  |



### 3.2. Электрическая проводимость растворов электролитов

1. УМЕНЬШЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ВОДНОГО РАСТВОРА УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА ОБУСЛОВЛЕНО ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ

- 1) электрофоретическим эффектом
- 2) релаксационным эффектом
- 3) уменьшением вязкости раствора
- 4) снижением степени диссоциации
- 5) увеличением степени диссоциации
- 6) увеличением кинетической энергии ионов

2. УМЕНЬШЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ВОДНОГО РАСТВОРА ХЛОРИДА НАТРИЯ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА ОБУСЛОВЛЕНО ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ

- 1) электрофоретическим эффектом
- 2) релаксационным эффектом
- 3) уменьшением вязкости раствора
- 4) увеличением степени диссоциации
- 5) увеличением кинетической энергии ионов

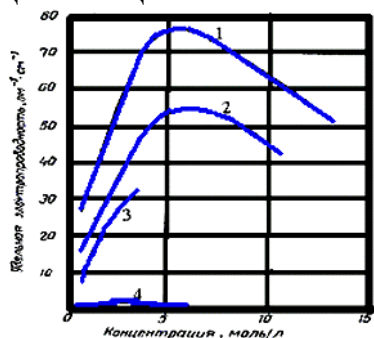
3. ПРИ БЕСКОНЕЧНОМ РАЗВЕДЕНИИ ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ВОДНОГО РАСТВОРА ЭЛЕКТРОЛИТА РАВНА

- 1) нулю
- 2) электропроводности воды
- 3) сумме предельных подвижностей ионов
- 4) разности предельных подвижностей ионов
- 5) произведению предельных подвижностей ионов

4. ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ВОДНОГО РАСТВОРА ЭЛЕКТРОЛИТА МАКСИМАЛЬНА

- 1) в его насыщенном растворе
- 2) в его пересыщенном растворе
- 3) при бесконечном разведении
- 4) в его разбавленном растворе
- 5) в его концентрированном растворе

5. ДАНЫ ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$  ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ

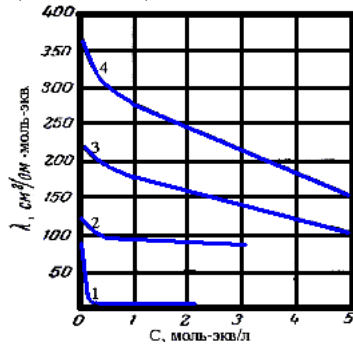


УКАЖИТЕ НОМЕР КРИВОЙ ДЛЯ ВОДНОГО РАСТВОРА  $\text{KOH}$

- 1) 1

- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

6. ДАНЫ ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$  ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ



УКАЖИТЕ НОМЕР КРИВОЙ ДЛЯ ВОДНОГО РАСТВОРА  $\text{KCl}$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

7. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ  $25^\circ\text{C}$  И БЕСКОНЕЧНОМ РАЗВЕДЕНИИ МОЛЯРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ ( $\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^2\text{моль}^{-1}$ ) ВОДНЫХ РАСТВОРОВ АЦЕТАТА НАТРИЯ ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ), СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ И ХЛОРИДА НАТРИЯ СОСТАВЛЯЕТ СООТВЕТСТВЕННО 91 ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ); 426,5 ( $\text{HCl}$ ); 126,5 ( $\text{NaCl}$ ). ВЫЧИСЛИТЕ ПО ЭТИМ ДАННЫМ МОЛЯРНУЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОВОДИМОСТЬ ПРИ БЕСКОНЕЧНОМ РАЗВЕДЕНИИ ДЛЯ ВОДНОГО РАСТВОРА УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ПРИ ТОЙ ЖЕ ТЕМПЕРАТУРЕ. (ОТВЕТ ВЫРАЗИТЕ В  $\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^2\text{моль}^{-1}$ )

- 1) 142
- 2) 264
- 3) 294
- 4) 391
- 5) 452

8. ДЛЯ РАСТВОРА СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА, ДИССОЦИИРУЮЩЕГО НА ДВА ОДНОЗАРЯДНЫХ ИОНА УРАВНЕНИЕ ЗАКОНА НЕЗАВИСИМОГО ДВИЖЕНИЯ ИОНОВ КОЛЬРАУША ИМЕЕТ ВИД

1) $\lambda^\infty = \lambda_+^\infty + \lambda_-^\infty$	4) $\lambda^\infty = \frac{\lambda + A\sqrt{c}}{1 - B\sqrt{c}} - Dc$
2) $\lambda = \lambda^\infty - A\sqrt{c}$	5) $\lambda = \lambda^\infty - (A + B\lambda^\infty)\sqrt{c}$
3) $\frac{\lambda}{\lambda^\infty} = \alpha$	6) $\frac{\lambda}{\lambda^\infty} = f_\lambda$

9. АНОМАЛЬНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ ИОНОВ ГИДРОКСИОНА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ОБЪЯСНЯЕТСЯ

- 1) электрофоретическим эффектом
- 2) релаксационным эффектом
- 3) уменьшением вязкости раствора
- 4) снижением степени диссоциации
- 5) увеличением степени диссоциации
- 6) эстафетным механизмом переноса протона
- 7) увеличением кинетической энергии ионов

10. УВЕЛИЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ РАСТВОРОВ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ С РОСТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ МОЖЕТ БЫТЬ ОБУСЛОВЛЕНО

- 1) электрофоретическим эффектом
- 2) релаксационным эффектом
- 3) уменьшением вязкости раствора
- 4) снижением степени диссоциации
- 5) увеличением степени диссоциации
- 6) эстафетным механизмом переноса протона
- 7) увеличением кинетической энергии ионов

### 3.3. Гальванические элементы

1. ЭЛЕКТРОД, СТАНДАРТНЫЙ ЭЛЕКТРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КОТОРОГО ПРИ 298К В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ПРИНЯТ РАВНЫМ НУЛЮ

- 1) платиновый
- 2) золотой
- 3) серебряный
- 4) хлорсеребряный
- 5) каломельный
- 6) кислородный в растворе кислоты
- 7) кислородный в растворе щелочи
- 8) водородный в растворе кислоты
- 9) водородный в растворе щелочи

2. ХИМИЧЕСКИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ С ДВУМЯ ЭЛЕКТРОДАМИ ПЕРВОГО РОДА

- 1)  $\text{Cu}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{CuCl}_2(\text{p-p})|\text{Cu}$
- 2)  $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{ZnCl}_2(\text{p-p})|\text{Zn}$
- 3)  $\text{Ag}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{KCl}(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$
- 4)  $\text{Ag}|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{KCl}(\text{p-p})||\text{KCl}(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$
- 5)  $\text{Pt}|\text{Ag}|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{KCl}(\text{p-p})|\text{Cl}_2, \text{Pt}$
- 6)  $\text{Ag}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$

3. ХИМИЧЕСКИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ БЕЗ ЖИДКОСТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ («БЕЗ ПЕРЕНОСА»), В КОТОРОМ ПРОТЕКАЕТ САМОПРОИЗВОЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ  $\text{Zn} + 2\text{AgCl} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{Ag}$

- 1)  $\text{Cu}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{CuCl}_2(\text{p-p})|\text{Cu}$

- 2)  $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{ZnCl}_2(\text{p-p})|\text{Zn}$
- 3)  $\text{Ag}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{KCl}(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$
- 4)  $\text{Ag}|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{KCl}(\text{p-p})||\text{KCl}(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$
- 5)  $\text{Pt}|\text{Ag}|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{KCl}(\text{p-p})|\text{Cl}_2, \text{Pt}$
- 6)  $\text{Ag}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$

4. КОНЦЕНТРАЦИОННЫМ НАЗЫВАЕТСЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, У КОТОРОГО

- 1) величина ЭДС определяется изменением энергии Гиббса в самопроизвольной химической реакции
- 2) величина ЭДС определяется изменением энергии Гиббса в самопроизвольной химической реакции и не зависит от концентрации реагентов и продуктов
- 3) величина ЭДС определяется изменением энергии Гиббса в самопроизвольной химической реакции и зависит от концентрации реагентов и продуктов
- 4) электроды содержат одни и те же фазы, величина ЭДС определяется отношением активности веществ или ионов
- 5) величина ЭДС определяется только разностью температур электродов

5. УРАВНЕНИЕ НЕРНСТА ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛА ХЛОРНОГО ЭЛЕКТРОДА (E) ПРИ НЕБОЛЬШИХ ДАВЛЕНИЯХ ГАЗООБРАЗНОГО ХЛОРА ( $P(\text{Cl}_2)$ , атм)

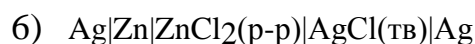
- |  |  |
|--|--|
| 1) $E = E^\circ + \frac{RT}{F} \ln \frac{a_{\text{Cl}^-}^2}{P_{\text{Cl}_2}}$  | 4) $E = E^\circ - \frac{RT}{2F} \ln(P_{\text{Cl}_2} a_{\text{Cl}^-}^2)$                |
| 2) $E = E^\circ - \frac{RT}{2F} \ln \frac{P_{\text{Cl}_2}}{a_{\text{Cl}^-}^2}$ | 5) $E = E^\circ + 0,0591 \text{lg} \frac{a_{\text{Cl}^-}}{P_{\text{Cl}_2}}$            |
| 3) $E = E^\circ - \frac{RT}{2F} \ln \frac{a_{\text{Cl}^-}^2}{P_{\text{Cl}_2}}$ | 6) $E = E^\circ + \frac{0,059}{2} \text{lg} \frac{a_{\text{Cl}^-}^2}{P_{\text{Cl}_2}}$ |

6. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ФОРМА УРАВНЕНИЯ ГИББСА – ГЕЛЬМГОЛЬЦА ИМЕЕТ ВИД

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\Delta S = nF \left( \frac{\partial E}{\partial T} \right)_P$ | 4) $-nFE = \Delta H - nFT \left( \frac{\partial E}{\partial T} \right)_P$ |
| 2) $\Delta G = -nFE$  | 5) $\left( \frac{\partial E}{\partial T} \right)_P = \frac{\Delta S}{nF}$ |
| 3) $\Delta G^0 = -nFE^0$  | 6) $\ln K_a = \frac{nFE^0}{RT}$   |

7. ВЫБЕРИТЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, ПО ИЗМЕРЕНИЯМ СТАНДАРТНОЙ ЭДС КОТОРОГО ВОЗМОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ КОНСТАНТУ РАВНОВЕСИЯ РЕАКЦИИ  $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 = 2\text{AgCl}$

- 1)  $\text{Cu}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{CuCl}_2(\text{p-p})|\text{Cu}$
- 2)  $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{ZnCl}_2(\text{p-p})|\text{Zn}$
- 3)  $\text{Ag}|\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{p-p})||\text{KCl}(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$
- 4)  $\text{Ag}|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{KCl}(\text{p-p})||\text{KCl}(\text{p-p})|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{Ag}$
- 5)  $\text{Pt}|\text{Ag}|\text{AgCl}(\text{тв})|\text{KCl}(\text{p-p})|\text{Cl}_2, \text{Pt}$



8. НАТУРАЛЬНЫЙ ЛОГАРИФМ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ РЕАКЦИИ  $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 = 2\text{AgCl}$  СВЯЗАН СО СТАНДАРТНОЙ ЭДС ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

ПРИ 298 К ФОРМУЛОЙ  $\ln K_a = \frac{nFE^0}{RT}$ , УКАЖИТЕ ЧИСЛО n

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

9. ЭЛЕКТРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИНКОВОГО ЭЛЕКТРОДА В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 298К РАВЕН -0,763В. ИЗ ДАННОГО ЭЛЕКТРОДА И СТАНДАРТНОГО ВОДОРОДНОГО ЭЛЕКТРОДА В РАСТВОРЕ КИСЛОТЫ ПРИ 298 К СОСТАВЛЕН ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, В КОТОРОМ ОТСУТСТВУЕТ ДИФФУЗИОННАЯ РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ. ВЫБЕРИТЕ ВСЕ СПРАВЕДЛИВЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ, ОПИСЫВАЮЩИЕ ЭТОТ ЭЛЕМЕНТ

- 1) цинковый электрод образует положительный полюс гальванического элемента
- 2) цинковый электрод образует отрицательный полюс гальванического элемента
- 3) в цинковом электроде самопроизвольно протекает реакция восстановления
- 4) в цинковом электроде самопроизвольно протекает реакция окисления
- 5) в названном гальваническом элементе самопроизвольная химическая реакция не протекает
- 6) названный гальванический элемент является химическим
- 7) названный гальванический элемент является концентрационным
- 8) ЭДС названного гальванического элемента равна 0,763В
- 9) ЭДС названного гальванического элемента равна -0,763В

## 4. КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

### Одностадийные реакции первого, второго, третьего и нулевого порядков

#### 1. ПОРЯДКОМ РЕАКЦИИ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) количество различных видов частиц исходных веществ
- 2) количество различных видов частиц исходных веществ и продуктов
- 3) количество частиц исходных веществ, взаимодействующих в одном элементарном акте превращения
- 4) количество частиц, взаимодействующих и образующихся в одном элементарном акте превращения
- 5) показатель степени при концентрации в дифференциальной форме кинетического уравнения
- 6) показатель степени при концентрации в интегральной форме кинетического уравнения

#### 2. МОЛЕКУЛЯРНОСТЬЮ РЕАКЦИИ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) количество различных видов частиц исходных веществ
- 2) количество различных видов частиц исходных веществ и продуктов
- 3) количество частиц исходных веществ, взаимодействующих в одном элементарном акте превращения
- 4) количество частиц, взаимодействующих и образующихся в одном элементарном акте превращения
- 5) показатель степени при концентрации в дифференциальной форме кинетического уравнения
- 6) показатель степени при концентрации в интегральной форме кинетического уравнения

#### 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ КИНЕТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ НЕОБРАТИМОЙ РЕАКЦИИ ВТОРОГО ПОРЯДКА (КОНЦЕНТРАЦИИ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ ОДИНАКОВЫ И РАВНЫ $c_0$ , $\tau$ -ВРЕМЯ)

- |    |  |    |                           |
|----|--|----|---------------------------|
| 1) | $c = c_0 - k\tau$                          | 4) | $\ln c = \ln c_0 - k\tau$ |
| 2) | $\frac{1}{c} = \frac{1}{c_0} + k\tau$      | 5) | $c = c_0 + k\tau$         |
| 3) | $\frac{1}{c^2} = \frac{1}{c_0^2} + 2k\tau$ | 6) | $c = c_0 e^{-k\tau}$      |

#### 4. РАЗМЕРНОСТЬ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ ОДНОСТОРОННЕЙ РЕАКЦИИ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА ВИДА «ЗА = ПРОДУКТЫ», ПРОТЕКАЮЩЕЙ ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | $\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$ | 4) | $\frac{\text{л}^2}{\text{моль}^2 \cdot \text{с}}$ |
| 2) | $\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$ | 5) | $\frac{\text{моль} \cdot \text{л}}{\text{с}}$     |
| 3) | $\text{с}^{-1}$                               | 6) | $\frac{\text{моль} \cdot \text{с}}{\text{л}}$     |

#### 5. РАЗМЕРНОСТЬ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ ОДНОСТОРОННЕЙ

РЕАКЦИИ НУЛЕВОГО ПОРЯДКА, ПРОТЕКАЮЩЕЙ ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | $\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$ | 4) | $\frac{\text{л}^2}{\text{моль}^2 \cdot \text{с}}$ |
| 2) | $\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$ | 5) | $\frac{\text{моль} \cdot \text{л}}{\text{с}}$     |
| 3) | $\text{с}^{-1}$                               | 6) | $\frac{\text{моль} \cdot \text{с}}{\text{л}}$     |

6. РЕАКЦИИ РАЗЛОЖЕНИЯ ВЕЩЕСТВА<sup>n</sup> В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ МЕХАНИЗМЕ АКТИВАЦИИ И НЕВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ ОБЫЧНО ПРОТЕКАЮТ ПО ПОРЯДКУ n. УКАЖИТЕ ЧИСЛО n

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

7. В СООТВЕТСТВИИ С ТЕОРИЕЙ АКТИВНЫХ СОУДАРЕНИЙ ПРЕДЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ МНОЖИТЕЛЬ A В УРАВНЕНИИ АРРЕНИУСА ДЛЯ РЕАКЦИИ В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ЗАВИСИТ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ T. УКАЖИТЕ ВИД ЭТОЙ ЗАВИСИМОСТИ, СЧИТАЯ СЕЧЕНИЕ СОУДАРЕНИЯ И СТЕРИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПОСТОЯННЫМИ

- |    |              |    |                   |
|----|--------------|----|-------------------|
| 1) | $A \sim T$   | 4) | $A \sim \sqrt{T}$ |
| 2) | $A \sim T^2$ | 5) | $A \sim e^{1/T}$  |
| 3) | $A \sim T^3$ | 6) | $A \sim 1/T$      |

8. КОНСТАНТА СКОРОСТИ МОНОМОЛЕКУЛЯРНОГО РАСПАДА АКТИВИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА С ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 300К РАВНА  $a \cdot 10^n$  ( $\text{с}^{-1}$ ). ПОРЯДОК n НАЗВАННОЙ ВЕЛИЧИНЫ РАВЕН

- 1) 6
- 2) 9
- 3) 10
- 4) 12
- 5) 15

9. ПРИ ПОВЫШЕНИИ ДАВЛЕНИЯ ПОРЯДОК РЕАКЦИЙ РАЗЛОЖЕНИЯ ВЕЩЕСТВА В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ МЕХАНИЗМЕ АКТИВАЦИИ ИЗМЕНЯЕТСЯ ОТ 2 ДО n. УКАЖИТЕ ЧИСЛО n

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

10. СХЕМА ЛИНДЕМАНА ОБЪЯСНЯЕТ

- 1) появление первого предела взрыва в цепных реакциях
- 2) появление второго предела взрыва в цепных реакциях
- 3) изменение механизма обрыва цепи при увеличении давления
- 4) изменение порядка газофазных реакций при увеличении давления
- 5) порядок фотохимических реакций
- 6) зависимость скорости газофазной реакции от формы и размеров реактора
- 7) зависимость скорости газофазной реакции от величины внутренней поверхности реактора

11. В ЦЕПНОЙ ФОТОХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПОСЛЕ ПОГЛОЩЕНИЯ 26 ДЖ ЭНЕРГИИ ИЗЛУЧЕНИЯ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 460нм РАСПАЛОСЬ 0,1 МОЛЬ ИСХОДНОГО ВЕЩЕСТВА. ОПРЕДЕЛИТЕ КВАНТОВЫЙ ВЫХОД РЕАКЦИИ (ОТВЕТ ОКРУГЛИТЕ ДО БЛИЖАЙШЕГО ЦЕЛОГО ЧИСЛА ДЕСЯТКОВ)

- 1) 500
- 2) 700
- 3) 950
- 4) 1000
- 5) 1150

12. В СОВОКУПНОСТИ СТАДИЙ НЕРАЗВЕТВЛЕННОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ФОСГЕНА ( $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ ) ВЫБЕРИТЕ СТАДИЮ КВАДРАТИЧНОГО ОБРЫВА ЦЕПИ

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{M} \longrightarrow 2\text{Cl}\cdot + \text{M}$
- 2)  $2\text{Cl}\cdot + \text{M} \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{M}$
- 3)  $\text{COCl}\cdot \longrightarrow \text{Cl}\cdot + \text{CO}$
- 4)  $\text{Cl}\cdot + \text{X}(\text{стенка}) \longrightarrow \text{XCl}(\text{стенка})$
- 5)  $\text{Cl}\cdot + \text{CO} + \text{M} \longrightarrow \text{COCl}\cdot + \text{M}$
- 6)  $\text{COCl}\cdot + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{COCl}_2 + \text{Cl}\cdot$

13. В СОВОКУПНОСТИ СТАДИЙ НЕРАЗВЕТВЛЕННОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ФОСГЕНА ( $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ ) ВЫБЕРИТЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ ЦЕПИ

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{M} \longrightarrow 2\text{Cl}\cdot + \text{M}$
- 2)  $2\text{Cl}\cdot + \text{M} \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{M}$
- 3)  $\text{COCl}\cdot \longrightarrow \text{Cl}\cdot + \text{CO}$
- 4)  $\text{Cl}\cdot + \text{X}(\text{стенка}) \longrightarrow \text{XCl}(\text{стенка})$
- 5)  $\text{Cl}\cdot + \text{CO} + \text{M} \longrightarrow \text{COCl}\cdot + \text{M}$
- 6)  $\text{COCl}\cdot + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{COCl}_2 + \text{Cl}\cdot$

14. УГЛОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПРЯМОЙ НА ГРАФИКЕ ЗАВИСИМОСТИ ЛОГАРИФМА КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ МЕЖДУ ИОНАМИ  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+}$  И  $\text{OH}^-$  В РАЗБАВЛЕННОМ ВОДНОМ РАСТВОРЕ ОТ КОРНЯ КВАДРАТНОГО ИЗ ИОННОЙ СИЛЫ ПРИ 298К

- 1) -2
- 2) -1
- 3) 0
- 4) 1
- 5) 2



15. ВЫБЕРИТЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ, СПРАВЕДЛИВЫЕ ДЛЯ РЕАКЦИИ В РАСТВОРЕ, В СЛУЧАЕ, КОГДА МОЛЕКУЛЫ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ СОЛЬВАТИРОВАНЫ, А ПЕРЕХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕ СОЛЬВАТИРОВАНО

- 1) сольватация молекул исходных веществ уменьшает энергию активации
- 2) сольватация молекул исходных веществ увеличивает энергию активации
- 3) сольватация молекул исходных веществ сводит энергию активации к нулю
- 4) сольватация молекул исходных веществ делает энергию активации отрицательной
- 5) сольватация молекул исходных веществ делает реакцию невозможной

16. СКОРОСТЬ ГОМОГЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ НЕ ЗАВИСИТ ОТ

- 1) температуры
- 2) концентрации реагирующих веществ
- 3) наличия катализатора
- 4) формы реактора

17. ДЛЯ РЕАКЦИИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА КОНСТАНТА СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ИМЕЕТ РАЗМЕРНОСТЬ

- 5) л<sup>2</sup>/(моль<sup>2</sup>·с)
- 6) л/(моль·с)
- 3) 1/с
- 4) моль/(л·с)

18. ТЕПЛОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ РЕАКЦИИ РАВЕН 3. НА СКОЛЬКО ГРАДУСОВ НАДО ПОВЫСИТЬ ТЕМПЕРАТУРУ, ЧТОБЫ СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ УВЕЛИЧИЛАСЬ В 27 РАЗ

- 1) 10°C
- 2) 20°C
- 3) 30°C
- 4) 40°C

19. НАЧАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ НЕКОТОРОГО ВЕЩЕСТВА РАВНА 8 МОЛЬ/Л, А ЧЕРЕЗ 3 МИН – 2 МОЛЬ/Л. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ РАВНА

- 7) 2 моль/л·мин
- 8) 3 моль/л·мин
- 9) 4 моль/л·мин
- 10) 5 моль/л·мин

20. КАК ИЗМЕНИТСЯ СКОРОСТЬ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$  ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ CO В 4 РАЗА

- 11) в 9 раз
- 12) в 16 раз
- 13) в 2 раза
- 14) в 3 раза

## 5. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

1. Укажите формулу определения поверхностного натяжения:

а)  $\sigma = \frac{F}{l}$ ;

б)  $\sigma = \frac{F}{S}$ ;

в)  $\sigma = F \cdot l$ ;

г)  $\sigma = F \cdot S$ .

2. С помощью какого прибора можно определить поверхностное натяжение:

а) сталагмометр;

б) осмометр;

в) вискозиметр;

г) динамометр.

3. Вещества, понижающие поверхностное натяжение называют:

а) поверхностно-активными (ПАВ);

б) поверхностно-неактивными;

в) поверхностными;

г) активаторами.

4. Поверхностное натяжение биологических жидкостей используют:

а) в диагностических целях;

б) в целях профилактики;

в) в лечебных целях;

г) во всех перечисленных целях.

5. Дополнительное давление  $\Delta p$ , возникающее под сферической поверхностью жидкости радиуса, определяется по формуле:

а)  $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$

б)  $\Delta p = \frac{A}{S}$

в)  $\Delta p = \sigma \cdot r$ ;

г)  $\Delta p = F \cdot S$

6. Укажите формулу Пуазейля:

а)  $F = \eta \cdot \frac{dv}{dx} \cdot S$ ;

б)  $F = 6 \cdot \pi \cdot r \cdot \eta \cdot v$ ;

в)  $V = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta p \cdot \tau}{8 \cdot \eta \cdot l}$ ;

г)  $F = 6 \cdot \pi \cdot r \cdot \eta$ .

7. Укажите единицу СИ динамической вязкости:

а) Н/м;

б) Па·с;

в) Па;

г) н·м

8. В вискозиметре используется протекание жидкости по капиллярным трубкам для:

- а) увеличения скорости течения;
- б) уменьшения скорости течения;
- в) создания ламинарного течения;
- г) создания турбулентного течения.

9. При нагревании жидкости ее вязкость:

- а) увеличивается;
- б) не изменяется;
- в) уменьшается;
- г) достигает критической величины.

10. Объемы жидкостей, протекающие за равные промежутки времени по одинаковым капиллярам:

- а) прямо пропорциональны их вязкости;
- б) обратно пропорциональны вязкости;
- в) не зависит от вязкости жидкостей;
- г) прямо пропорциональны смачиванию.

11. Величина, обратная вязкости называется:

- а) текучестью;
- б) растекаемостью;
- в) смачиванием;
- г) летучестью.

12. С помощью какого прибора можно определить вязкость:

- а) барометра;
- б) вискозиметра;
- в) сталагмометра;
- г) калориметра.

13. Для расчета вязкости пользуются формулой:

- а) Пуазейля;
- б) Генри;
- в) Дальтона;
- г) Смолуховского.

14. На шарик, движущийся в вязкой жидкости, не действует сила

- а) тяжести;
- б) сопротивления;
- в) упругости;
- г) трения.

15. Кровь является неньютоновской жидкостью, так как:

- а) ее течение является турбулентным;
- б) содержит сложные структурированные образования из клеток и белков;
- в) ее течение является ламинарным;
- г) является физиологической жидкостью.

16. Укажите формулу определения поверхностного натяжения:

- а)  $\sigma = \frac{F}{l}$ ;
- б)  $\sigma = \frac{F}{S}$ ;
- в)  $\sigma = F \cdot l$ ;
- г)  $\sigma = F \cdot S$ .

17. С помощью какого прибора можно определить поверхностное натяжение:

- а) сталагмометр;
- б) осмометр;
- в) вискозиметр;
- г) динамометр.

18. Укажите единицу Си поверхностного натяжения:

- а) Па·с;
- б) Н·м;
- в) Н/м;
- г) Дж·м<sup>2</sup>.

19. При нагревании жидкостей поверхностное натяжение

- а) увеличивается;
- б) не изменяется;
- в) уменьшается;
- г) достигает критической величины.

20. Дополнительное давление  $\Delta p$ , возникающее под сферической поверхностью жидкости радиуса, определяется по формуле:

- а)  $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$
- б)  $\Delta p = \frac{A}{S}$
- в)  $\Delta p = \sigma \cdot r$ ;
- г)  $\Delta p = F \cdot S$

21. Вещества, понижающие поверхностное натяжение называют:

- а) поверхностно-активными (ПАВ);
- б) поверхностно-неактивными;
- в) поверхностными;
- г) активаторами.

22. С увеличением давление пара над жидкостью, поверхностное натяжение:

- а) уменьшается;
- б) не изменяется;
- в) увеличивается;
- г) достигает критического значения.

23. Поверхностное натяжение биологических жидкостей используют:

- а) в диагностических целях;
- б) в целях профилактики;
- в) в лечебных целях;
- г) во всех перечисленных целях.

24. Поверхностное натяжение в растворах, кроме температуры и давления, зависит еще и от:
- а) концентрации растворенных веществ;
  - б) рН раствора;
  - в) степени электролитической диссоциации;
  - г) силы тяжести.

25. Допишите недостающие составляющие следующих определений:

- а) коллоидная химия это наука, изучающая ...
- б) степень дисперсности называют ...
- в) свободная поверхностная энергия это –

### 5.1. Адсорбция

1. Адсорбцию выражают в:

- а) моль/м<sup>2</sup>;
- б) моль/л;
- в) н/м;
- г) г/моль.

2. Величина адсорбции с повышением температуры

- а) увеличится;
- б) уменьшится;
- в) не изменится;
- г) достигает критического значения.

3. Сорбция, происходящая только на поверхности тела, называется:

- а) адсорбцией;
- б) десорбцией;
- в) абсорбцией;
- г) пептизацией.

4. Адсорбция, связанная с возникновением химического взаимодействия адсорбата и адсорбента, приводящее к образованию нового вещества носит название:

- а) физической адсорбции;
- б) хемосорбции;
- в) десорбции;
- г) мономолекулярной адсорбции.

5. Зависимость величины адсорбции ( $\Gamma$ ) от концентрации адсорбента ( $C$ ) при ( $T=\text{const}$ ) выражается уравнением:

- а) Лэнгмюра;
- б) Фрейндлиха;
- в) Ньютона;
- г) Гиббса.

6. Адсорбцию выражают в:

- а) моль/м<sup>2</sup>;
- б) моль/л;
- в) н/м;
- г) г/моль.

7. Величина адсорбции с повышением температуры

- а) увеличится;
- б) уменьшится;
- в) не изменится;
- г) достигает критического значения.

8. Сорбция, происходящая только на поверхности тела, называется:

- а) адсорбцией;
- б) десорбцией;
- в) абсорбцией;
- г) пептизацией.

9. Адсорбция, связанная с возникновением химического взаимодействия адсорбата и адсорбента, приводящее к образованию нового вещества носит название:

- а) физической адсорбции;
- б) хемосорбции;
- в) десорбции;
- г) мономолекулярной адсорбции.

10. Зависимость величины адсорбции ( $\Gamma$ ) от концентрации адсорбента ( $C$ ) при ( $T=\text{const}$ ) выражается уравнением:

- а) Лэнгмюра;
- б) Фрейндлиха;
- в) Ньютона;
- г) Гиббса.

11. При физической адсорбции частицы адсорбата и адсорбента связываются силами:

- а) Ван-дер-Ваальса;
- б) электростатическими;
- в) трения;
- г) адгезии.

12. Явление, обратное адсорбции называется:

- а) хемосорбцией;
- б) абсорбцией;
- в) десорбцией;
- г) сорбцией.

13. Изотерма адсорбции это кривая зависимости адсорбции от:

- а) температуры;
- б) давления;
- в) поверхности;
- г) объема.

14. Уравнение Гиббса дает связь между поверхностной активностью и:

- а) давлением;
- б) концентрацией растворов;
- в) площадью поверхности;
- г) температурой.

15. Вычислить величину адсорбции аргона на угле при  $-78,3^{\circ}\text{C}$  (приведенных к н.у.), если давление аргона равно  $75,8$  см.рт.ст.,  $a=3,698$ ;  $1/n=0,6024$ :

- а)  $50 \text{ см}^3/\text{г}$ ;
- б)  $83 \text{ см}^3/\text{г}$ ;
- в)  $46,5 \text{ см}^3/\text{г}$ ;
- г)  $62,8 \text{ см}^3/\text{г}$ .

## 6. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Старение золя – это процесс
  - а) самопроизвольный,
  - б) не самопроизвольный
  - в) изобарны
  
2. Студнеобразные вещества с минимальным количеством жидкости или совершенно сухие называются
  - а) ксерогелями,
  - б) лиогелями,
  - в) бензогелями
  
3. К конденсационным методам получения коллоидных систем относится:
  - а) пептизация;
  - б) механический метод;
  - в) метод замены растворителя;
  - г) ультразвуковое диспергирование.
  
4. К дисперсионным методам получения коллоидных растворов относится:
  - а) метод гидролиза;
  - б) метод окисления;
  - в) ультразвуковой метод;
  - г) метод восстановления.
  
5. Водный раствор белка можно считать:
  - а) истинным раствором;
  - б) лиофильным золем;
  - в) лиофобным золем;
  - г) эмульсией.
  
6. Размер частиц дисперсной фазы в коллоидном растворе равен:
  - а)  $10^{-5}$ - $10^{-7}$ ;
  - б)  $10^{-2}$ - $10^{-5}$ ;
  - в)  $10^{-7}$ - $10^{-9}$ ;
  - г)  $10^{-2}$ - $10^{-7}$ .
  
7. При ультрафильтрации коллоидный раствор избавляется от:
  - а) избытка дисперсионной среды;
  - б) механических примесей;
  - в) высокомолекулярных электролитов;
  - г) дисперсной фазы.
  
8. При диализе лиофобные золи освобождаются от:
  - а) примесей ВМС;
  - б) примесей низкомолекулярных веществ;
  - в) механических примесей;
  - г) коллоидных частиц.
  
9. К конденсационным методам получения коллоидных систем относится:
  - а) пептизация;
  - б) механический метод;

- в) метод замены растворителя;
- г) ультразвуковое диспергирование.

10. К дисперсионным методам получения коллоидных растворов относится:

- а) метод гидролиза;
- б) метод окисления;
- в) ультразвуковой метод;
- г) метод восстановления.

11. Водный раствор белка можно считать:

- а) истинным раствором;
- б) лиофильным золем;
- в) лиофобным золем;
- г) эмульсией.

12. В отличие от истинных растворов коллоидные растворы

- а) рассеивают свет;
- б) отражают свет;
- в) поглощают свет;
- г) рассеивают и отражают свет.

13. Водный раствор иодида серебра является:

- а) лиофобным золем;
- б) лиофильным золем;
- в) истинным раствором;
- г) грубодисперсной системой.

14. Осмотическое давление коллоидных растворов

- а) меньше, чем у истинных растворов;
- б) больше, чем у истинных растворов;
- в) такое же, как у истинных растворов;
- г) такое же, как у растворов ВМС.

15. Ядро мицеллы заряжено:

- а) положительно;
- б) отрицательно;
- в) не заряжено;
- г) имеет частичный положительный заряд.

### **6.1. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем**

1. Порог коагуляции измеряется в:

- а) ммоль/л;
- б) мл;
- в) ммоль/см<sup>2</sup>.

2. Какой из приведенных ионов является лучшим коагулянтом золя Fe(OH)<sub>3</sub>:

- а) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>;
- б) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;
- в) Al<sup>3+</sup>.



3. Процесс осаждения укрупненных частиц твердой фазы золя называется:
- пептизацией;
  - седиментацией;
  - коагуляцией.
4. У какого из электролитов, прибавленных к коллоидному раствору  $As_2S_3$ , порог коагуляции наибольший:
- $Ca(NO_3)_2$ ;
  - $CuSO_4$ ;
  - $Na_3PO_4$ .
5. Для отрицательно заряженных золь коагулирующим ионом электролита является:
- анион;
  - катион;
  - нейтральная молекула.
6. Старение золя – это процесс
- самопроизвольный
  - не самопроизвольный
  - изобарный
7. Для устойчивости эмульсий используют
- эмульгаторы
  - красители
  - растворители
8. Студнеобразные вещества с минимальным количеством жидкости или совершенно сухие называются
- ксерогелями
  - лиогелями
  - бензогелями
9. Какое из перечисленных явлений можно отнести к синерезису
- очерствение хлеба
  - скисание молока
  - омыление
10. Самопроизвольно возникающий процесс старения геля носит название
- тиксотропии
  - синерезиса
  - высаливания
11. Процесс коагуляции обусловлен неустойчивостью коллоидных систем:
- агрегативной;
  - кинетической;
  - седиментационной.
12. Порог коагуляции измеряется в:
- ммоль/л;
  - мл;
  - ммоль/см<sup>2</sup>.
13. Процесс осаждения укрупненных частиц твердой фазы золя называется:

- а) пептизацией;
- б) седиментацией;
- в) коагуляцией.

14. Какой из приведенных ионов является лучшим коагулянтом золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ :

- а)  $\text{PO}_4^{3-}$ ;
- б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;
- в)  $\text{Al}^{3+}$ .

15. У какого из электролитов, прибавленных к коллоидному раствору  $\text{As}_2\text{S}_3$ , порог коагуляции наибольший:

- а)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ;
- б)  $\text{CuSO}_4$ ;
- в)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

16. Какой из приведенных ионов является лучшим коагулянтом золя  $\text{AgI}$ , образованного при условии  $C_{\text{AgNO}_3} > C_{\text{KI}}$ :

- а)  $\text{K}^+$ ;
- б)  $\text{Al}^{3+}$ ;
- в)  $\text{S}^{2-}$ .

17. Для отрицательно заряженных зольей коагулирующим ионом электролита является:

- а) анион;
- б) катион;
- в) нейтральная молекула.

18. Для положительно заряженных зольей коагулирующим ионом электролита является:

- а) катион;
- б) анион;
- в) нейтральная молекула.

19. Процесс перехода осадка во взвешенное состояние (золь) под влиянием внешних факторов называется:

- а) тиксотропией;
- б) набуханием;
- в) пептизацией.

20. У какого из электролитов, прибавленных к коллоидному раствору  $\text{BaSO}_4$ , порог коагуляции наименьший:

- а)  $\text{CaS}$ ;
- б)  $\text{NaNO}_3$ ;
- в)  $\text{AlBr}_3$ .

21. Эмульсии это – гетерогенные системы, состоящие из

- а) несмешивающихся жидкостей;
- б) смешивающихся жидкостей;
- в) смеси газов.

22. Эмульсиями являются:

- а) горячее молоко,
- б) вода,
- в) раствор соляной кислоты.

23. Дисперсная система, в которой дисперсионная среда – газ, а дисперсная фаза жидкость, это-
- а) туман,
  - б) дым,
  - в) пена.
24. Гидрозоли это коллоидные системы, в которых в качестве дисперсионной среды взято
- а) вода,
  - б) бензол,
  - в) ацетон.
25. Дисперсная система с жидкой дисперсионной средой и газообразной дисперсной фазой это –
- а) пена,
  - б) пыль,
  - в) туман.
26. Допишите недостающие составляющие следующих определений:
- а) суспензии это - ...
  - б) седиментационная устойчивость характеризуется - ...
  - в) порошки это - ... .

## **6.2. Кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея и его анализ**

1. Эффект Тиндаля позволяет
  - 1) отличить коллоидный раствор от истинного;
  - 2) отличить коллоидный раствор от буферного раствора;
  - 3) отличить от раствора ВМС.
2. Опалесценция – это
  - 1) поглощение света
  - 2) отражение света
  - 3) рассеяния света по всем направления
3. Рассеяние света во всех направлениях присуще коллоидно-дисперсным частицам потому, что
  - 1) частицы меньше полуволны видимого света
  - 2) частицы больше волны видимого света
  - 3) размер их частиц равен  $10^{-3} - 10^{-4} \text{ см}^2$
4. Оптические свойства коллоидных растворов характеризуются
  - 1) поглощением, отражением, рассеянием
  - 2) полным поглощением
  - 3) поглощением определенной части спектра
5. Отражение света возможно только в дисперсных системах

- 1) грубодисперсных
- 2) микрогетерогенных
- 3) коллоидных.

6. КИН. Какое из перечисленных явлений можно отнести к синерезису

- 1) черствение хлеба
- 2) скисание молока
- 3) омыление

7. Самопроизвольно возникающий процесс старения геля носит название

- 1) тиксотропии
- 2) синерезиса
- 3) высаливания

8. Распределение коллоидных частиц по высоте определяется силами

- 1) тяжести
- 2) диффузии
- 3) двумя противоположными силами - тяжести и диффузии

9. Дифракция – это

- 1) отражение света от поверхности частиц
- 2) поглощение света поверхностью частиц
- 3) опалесценция

10. Диффузия в коллоидных растворах протекает

- 1) медленнее, чем в истинных
- 2) быстрее, чем в истинных
- 3) вообще не протекает

11. Эффект Тиндаля позволяет

- 1) отличить коллоидный раствор от истинного
- 2) отличить коллоидный раствор от буферного раствора
- 3) отличить от раствора ВМС

12. Современная теория Броуновского движения создана

- 1) Эйнштейном и Сомолуховским
- 2) Менделеевым
- 3) Каблуковым

13. Опалесценция – это

- 1) поглощение света
- 2) отражение света
- 3) рассеяния света по всем направления

14. К кинетическим свойствам коллоидных растворов относятся

- 1) диффузия, осмос, распределение молекул по высоте
- 2) опалесценция
- 3) дифракция

15. Рассеяние света во всех направлениях присуще коллоидно-дисперсным частицам потому, что

- 1) частицы меньше полуволны видимого света
- 2) частицы больше волны видимого света
- 3) размер их частиц равен  $10^{-3} - 10^{-4}$  см<sup>2</sup>

16. Оптические свойства коллоидных растворов характеризуются

- 1) поглощением, отражением, рассеянием
- 2) полным поглощением
- 3) поглощением определенной части спектра

17. Осмотическое давление в коллоидных растворах зависит от

- 1) числа частиц в единице объема раствора
- 1) природы частиц
- 2) размера частиц

18. Отражение света возможно только в дисперсных системах

- 1) грубодисперсных
- 2) микрогетерогенных
- 3) коллоидных

19. Скорость диффузии в коллоидных растворах

- 1) обратно пропорциональна размеру диффундируемых частиц
- 2) прямо пропорциональна размеру диффундируемых частиц
- 3) не зависит от размера частиц

20. Седиментационное равновесие это

- 1) осаждение под действием сил тяжести
- 2) распределение по всему объему под действием сил диффузии
- 3) две противоположные силы - тяжести и диффузии.

21. Электрофорез – это

- 1) перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле
- 2) перемещение дисперсионной среды в электрическом поле
- 3) ограниченное перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле

22. Основные свойства, которыми характеризуются коллоидные растворы

- 1) молекулярно–кинетические, оптические
- 2) физические
- 3) каталитические

23. Электроосмос – это
- 1) движение дисперсионной среды через пористое твердое тело в электрическом поле;
  - 2) движение дисперсионной среды в газовой среде;
  - 3) движение дисперсионной среды в жидкой среде
24. Кинетическая устойчивость коллоидных систем зависит от
- 1) размера частиц дисперсной фазы
  - 2) объема дисперсионной среды
  - 3) формы сосуда
25. К электрокинетическим явлениям относятся
- 1) электроосмос и электрофорез
  - 2) диффузия
  - 3) осмос
26. Осмотическое давление в коллоидных растворах отличается тем что
- 1) при повышении температуры и концентрации до определенного предела осмотическое давление начинает падать
  - 2) подчиняется закону Вант-Гоффа
  - 3) при понижении температуры и концентрации осмотическое давление повышается
27. Интенсивность светорассеивания в коллоидных растворах зависит от
- 1) числа коллоидных частиц в единице объема
  - 2) длины волны падающего света
  - 3) от размера частиц
28. Оптические свойства коллоидных растворов характеризуются
- 1) поглощением, отражением, рассеянием света
  - 2) полным поглощением света
  - 3) поглощением определенной части спектра
29. К методам исследования коллоидных растворов, основанных на явлении светорассеивания относят
- 1) ультрамикроскопия, нефелометрия
  - 2) хромотография
  - 3) полярография
30. Впервые светорассеивание было описано
- 1) Ломоносовым
  - 2) Фарадеем
  - 3) Каблуковым
31. Допишите недостающие составляющие следующих определений:
- a) для измерения размеров и формы коллоидных частиц применяют следующие методы: ...

- б) применение ультрамикроскопа основано на принципе ...
- в) различие между нефелометрией и турбидиметрии состоит в ...

### **6.3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Основы седиментационного анализа**

1. Диффузия в коллоидных растворах протекает
  - 1) медленнее, чем в истинных
  - 2) быстрее, чем в истинных
  - 3) вообще не протекает
2. Современная теория Броуновского движения создана
  - 1) Эйнштейном и Сомолуховским
  - 2) Менделеевым
  - 3) Каблуковым
3. К кинетическим свойствам коллоидных растворов относятся
  - 1) диффузия, осмос, распределение молекул по высоте
  - 2) опалесценция
  - 3) дифракция
4. Осмотическое давление в коллоидных растворах зависит от
  - 1) числа частиц в единице объема раствора
  - 2) природы частиц
  - 3) размера частиц
5. Седиментационное равновесие это
  - 1) осаждение под действием сил тяжести
  - 2) распределение по всему объему под действием сил диффузии
  - 3) две противоположные силы - тяжести и диффузии.
6. Диффузия в коллоидных растворах протекает
  - 1) медленнее, чем в истинных
  - 2) быстрее, чем в истинных
  - 3) вообще не протекает
7. Эффект Тиндаля позволяет
  - 1) отличить коллоидный раствор от истинного
  - 2) отличить коллоидный раствор от буферного раствора
  - 3) отличить от раствора ВМС
8. Современная теория Броуновского движения создана
  - 1) Эйнштейном и Сомолуховским
  - 2) Менделеевым
  - 3) Каблуковым
9. Опалесценция – это
  - 1) поглощение света
  - 2) отражение света
  - 3) рассеяния света по всем направления

10. К кинетическим свойствам коллоидных растворов относятся
- 1) диффузия, осмос, распределение молекул по высоте
  - 2) опалесценция
  - 3) дифракция
11. Рассеяние света во всех направлениях присуще коллоидно-дисперсным частицам потому, что
- 1) частицы меньше полуволны видимого света
  - 2) частицы больше волны видимого света
  - 3) размер их частиц равен  $10^{-3} - 10^{-4} \text{ см}^2$
12. Оптические свойства коллоидных растворов характеризуются
- 1) поглощением, отражением, рассеянием
  - 2) полным поглощением
  - 3) поглощением определенной части спектра
13. Осмотическое давление в коллоидных растворах зависит от
- 1) числа частиц в единице объема раствора
  - 2) природы частиц
  - 3) размера частиц
14. Отражение света возможно только в дисперсных системах
- 1) грубодисперсных
  - 2) микрогетерогенных
  - 3) коллоидных
15. Скорость диффузии в коллоидных растворах
- 1) обратно пропорциональна размеру диффундируемых частиц
  - 2) прямо пропорциональна размеру диффундируемых частиц
  - 3) не зависит от размера частиц
16. Седиментационное равновесие это
- 1) осаждение под действием сил тяжести
  - 2) распределение по всему объему под действием сил диффузии
  - 3) две противоположные силы - тяжести и диффузии.
17. Электрофорез – это
- 1) перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле
  - 2) перемещение дисперсионной среды в электрическом поле
  - 3) ограниченное перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле
18. Основные свойства, которыми характеризуются коллоидные растворы
- 1) молекулярно–кинетические, оптические
  - 2) физические
  - 3) каталитические
19. Электроосмос – это
- 1) движение дисперсионной среды через пористое твердое тело в электрическом поле
  - 2) движение дисперсионной среды в газовой среде
  - 3) движение дисперсионной среды в жидкой среде



20. Кинетическая устойчивость коллоидных систем зависит от
- 1) размера частиц дисперсной фазы
  - 2) объема дисперсионной среды
  - 3) формы сосуда
21. К электрокинетическим явлениям относятся
- 1) электроосмос и электрофорез
  - 2) диффузия
  - 3) осмос
22. Осмотическое давление в коллоидных растворах отличается тем что
- 1) при повышении температуры и концентрации до определенного предела осмотическое давление начинает падать
  - 2) подчиняется закону Вант-Гоффа
  - 3) при понижении температуры и концентрации осмотическое давление повышается
23. Интенсивность светорассеивания в коллоидных растворах зависит от
- 1) числа коллоидных частиц в единице объема
  - 2) длины волны падающего света
  - 3) от размера частиц
24. Оптические свойства коллоидных растворов характеризуются
- 1) поглощением, отражением, рассеянием света
  - 2) полным поглощением света
  - 3) поглощением определенной части спектра
25. К методам исследования коллоидных растворов, основанных на явлении светорассеивания относят
- 1) ультрамикроскопия, нефелометрия
  - 2) хромотография
  - 3) полярография
26. Впервые светорассеивание было описано
- 1) Ломоносовым
  - 2) Фарадеем
  - 3) Каблуковым
27. Допишите недостающие составляющие следующих определений:
- 1) в основе седиментационного анализа лежит ...,
  - 2) броуновское движение это ...
  - 3) для количественного описания броуновского движения частиц М. Смолуховский ввел представление о ... .

#### **6.4. Свойства высокомолекулярных веществ и их растворов**

1. Набуханием называется:

- 1) проникновение растворителя в полимерное вещество с увеличением объема и массы;
- 2) процесс выравнивания концентрации вещества в растворе;

- 3) выделение ВМС из раствора при введении ионов;
- 4) отделение от золя жидкого слоя.

2. Степень набухания зависит от:

- 1) массы вещества после набухания;
- 2) термодинамической активности растворителя при данной температуре;
- 3) природы растворителя;
- 4) природы растворенных веществ, температуры и рН раствора.

3. Степень набухания вычисляется по формуле:

$$1) \alpha = \frac{(m - m_0)}{m_0};$$

$$2) \alpha = \frac{N_{\text{ион}}}{N_{\text{общ}}};$$

$$3) \alpha = f \cdot c;$$

$$4) \alpha = \frac{m_0}{m}$$

4. В соответствии со 2-м началом термодинамики, энергия Гиббса при набухании принимает значение:

- 1) отрицательное ( $\Delta G < 0$ );
- 2) положительное ( $\Delta G > 0$ );
- 3) равно нулю ( $\Delta G = 0$ );
- 4) критическое.

5. Макромолекула ВМС с рН=6,8 заряжена:

- 1) положительно;
- 2) отрицательно;
- 3) нейтральна;

6. Макромолекула ВМС с рН=6,8 заряжена:

- 1) положительно;
- 2) отрицательно;
- 3) нейтральна.

7. Растворы ВМС в равновесном состоянии обладают агрегативной устойчивостью:

- 1) абсолютной;
- 2) агрегативной неустойчивостью;
- 3) низкой.

8. Процесс отделения от золя изолированных друг от друга макроскопических капель жидкости или целого жидкого слоя называется:

- 1) коацервацией;
- 2) тиксотропией;
- 3) пептизацией.

9. Гели с водной дисперсионной средой называются:

- 1) гидрогелями;
- 2) алкагелями;



26. По взаимному расположению макромолекул выделяют:
- 1) аморфные;
  - 2) кристаллические
27. Ограниченное и неограниченное набухание –
28. Органогели -
29. Равновесие Доннана и его значение для биологии, медицины и фармации.  
Уравнение Доннана:....
30. Коэффициентом динамической вязкости называется -
31. Набухание – это
32. Основной закон вязкого течения  
В современной трактовке закон звучит так:
- Этому закону соответствует математическое выражение:
33. Застудневание или желатинирование это –
34. Кинематической вязкостью  $\eta_{кнн}$ :
35. Контракция -
36. Текучестью называется –
37. Уравнение Пуазейля – Гагена:
38. Аэрогелями или Ксерогелями называются –
39. Уравнение Бингема:
40. Тиксотропия это –
41. Относительной вязкостью  $\eta_{отн}$ :
42. Уравнение Галлера:
43. Ползучесть это –
44. Уравнение Марка – Хаувинка – Куна –
45. Полиэлектролитами называются –
46. Растворы полимеров обладают рядом свойств, присущих только им:
- а)                    б)                    в)                    г)
47. Вязкость или внутреннее трение -

48. Большие размеры макромолекул придают растворам ВМВ свойства, сближающие их с коллоидными растворами:

- а)                      б)                      в)

49. Изоэлектрической точкой называется..... Методы определения изоэлектрической точки белков:

- а) Электрофоретический метод  
б) Метод, связанный с действием водоотнимающих средств

50. Закон Ж.Л.М. Пуазейля:

51. Свойства растворов ВМВ:                      а)                      б)                      в)

52. Полиэлектролитами называются:

53. Онкотическим давлением называется -

54. Допишите недостающие составляющие следующих определений:

- а) Набухание это процесс ...  
б) Коацервацией называется ...

55. Укажите формулу Пуазейля:

- а)  $F = \eta \cdot \frac{dv}{dx} \cdot S$  ;  
б)  $F = 6 \cdot \pi \cdot r \cdot \eta \cdot v$  ;  
в)  $V = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta p \cdot \tau}{8 \cdot \eta \cdot l}$  ;  
г)  $F = 6 \cdot \pi \cdot r \cdot \eta$  .

56. Укажите единицу СИ динамической вязкости:

- а) Н/м;  
б) Па·с;  
в) Па;  
г) н·м

57. В вискозиметре используется протекание жидкости по капиллярным трубкам для:

- а) увеличения скорости течения;  
б) уменьшения скорости течения;  
в) создания ламинарного течения;  
г) создания турбулентного течения.

58. При нагревании жидкости ее вязкость:

- а) увеличивается;  
б) не изменяется;  
в) уменьшается;  
г) достигает критической величины.

59. Объемы жидкостей, протекающие за равные промежутки времени по одинаковым капиллярам:

- а) прямо пропорциональны их вязкости;  
б) обратно пропорциональны вязкости;

- в) не зависит от вязкости жидкостей;
- г) прямо пропорциональны смачиванию.

60. Допишите недостающие составляющие следующих определений:

- а) вискозиметрия является разделом, изучающим ... ,
- б) структурная вязкость это - ...
- в) Уравнение Ньютона имеет вид ... .

## **ТЕСТЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. ТЕПЛОСОДЕРЖАНИЕ РАСШИРЕННОЙ СИСТЕМЫ – ЭТО

- 1) энтропия
- 2) энтальпия
- 3) внутренняя энергия
- 4) температура

2. ЭКСТЕНСИВНЫМ СВОЙСТВОМ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) температура
- 2) давление
- 3) объем
- 4) концентрация

3. ИЗОХОРНЫЙ ПРОЦЕСС ПРОТЕКАЕТ ПРИ

- 1)  $p = \text{const}$
- 2)  $T = \text{const}$
- 3)  $Q = \text{const}$
- 4)  $V = \text{const}$

4. ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) Джоуль
- 2) Кельвин
- 3) Ватт
- 4) килограмм

5. ВЗАИМНЫЕ ПЕРЕХОДЫ ТЕПЛОТЫ И РАБОТЫ ИЗУЧАЕТ

- 1) электрохимия
- 2) химическая кинетика
- 3) фотохимия
- 4) термодинамика

6. ПРИСТАВКА КИЛО- ОЗНАЧАЕТ

- 1)  $10^{-3}$
- 2)  $10^3$
- 3)  $10^{-6}$

4)  $10^6$

7. ЖИВАЯ КЛЕТКА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) открытой термодинамической системой
- 2) закрытой термодинамической системой
- 3) изолированной термодинамической системой
- 4) не является термодинамической системой

8. ПРИ ПРОТЕКАНИИ РЕАКЦИИ  $N_2+3H_2=2NH_3$

- 1)  $\Delta S > 0$
- 2)  $\Delta S < 0$
- 3)  $\Delta S = 0$
- 4)  $\Delta S = \Delta H$

9. ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ  $\Delta H$  РЕАКЦИИ  $2Mg+CO_2=2MgO+C$  РАВЕН

- 1) 237,7 кДж/моль
- 2) -345,6 кДж/моль
- 3) -541,4 кДж/моль
- 4) -809,6 кДж/моль

10. РАССЧИТАТЬ КАЛОРИЙНОСТЬ ПРОДУКТА, СОДЕРЖАЩЕГО В 100Г ПРОДУКТА 11,6Г БЕЛКОВ, 0,3Г ЖИРОВ И 5,0Г УГЛЕВОДОВ. КАЛОРИЙНОСТЬ БЕЛКОВ И УГЛЕВОДОВ – 17,1 кДж/Г, ЖИРОВ – 38,8 кДж/Г

- 1) 228,8 кДж/100г
- 2) 375,23 кДж/100г
- 3) 295,5 кДж/100г
- 4) 669,12 кДж/100г

11. ПРИ НЕКОТОРОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ В СИСТЕМЕ  $A(Г) + B(Г) \rightleftharpoons C(Г) + D(Г)$ , НАХОДЯЩЕЙСЯ В ХИМИЧЕСКОМ РАВНОВЕСИИ, КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВ А, В, С И D СОСТАВИЛИ СООТВЕТСТВЕННО 6, 2, 4 И 3

- 1) 1 МОЛЬ/Л. КАКОВА КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ ПРИ ДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 0,5

12. РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ЧЕРЕЗ РЯД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ СТАДИЙ, НАЗЫВАЮТ

- 1) параллельными
- 2) последовательными
- 3) сопряженными
- 4) цепными

13. КУДА СМЕСТИТСЯ РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ  $3Fe(Т) + 4H_2O(Г) \rightleftharpoons 4H_2(Г) + Fe_2O_3(Т)$ ,  $\Delta H = 25,1$  кДж/МОЛЬ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРОДА

- 1) вправо

- 2) влево
- 3) не изменится
- 4) реакция не будет протекать

14. ВЫБЕРИТЕ ВЕРНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ: ПОРЯДОК ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ – ЭТО

- 1) то же, что и молекулярность
- 2) сумма стехиометрических коэффициентов
- 3) сумма показателей степеней в кинетическом уравнении
- 4) число частиц, принимающих участие в элементарном акте

15. ВЫБЕРИТЕ ВЕРНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

- 1)  $\Delta G > 0$  - это признак химического равновесия
- 2)  $\Delta G = 0$  - это признак химического равновесия
- 3)  $\Delta G < 0$  - это признак химического равновесия

16. ДЛЯ РЕАКЦИИ НУЛЕВОГО ПОРЯДКА КОНСТАНТА СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ИМЕЕТ РАЗМЕРНОСТЬ

- 1)  $\text{л}^2/(\text{моль}^2 \cdot \text{с})$
- 2)  $\text{л}/(\text{моль} \cdot \text{с})$
- 3)  $1/\text{с}$
- 4)  $\text{моль}/(\text{л} \cdot \text{с})$

17. ТЕПЛОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ РЕАКЦИИ РАВЕН 2. НА СКОЛЬКО ГРАДУСОВ НАДО ПОВЫСИТЬ ТЕМПЕРАТУРУ, ЧТОБЫ СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ УВЕЛИЧИЛАСЬ В 16 РАЗ

- 1)  $10^0\text{C}$
- 2)  $20^0\text{C}$
- 3)  $30^0\text{C}$
- 4)  $40^0\text{C}$

18. НАЧАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ НЕКОТОРОГО ВЕЩЕСТВА РАВНА 6 МОЛЬ/Л, А ЧЕРЕЗ 2 МИН – 2 МОЛЬ/Л. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ РАВНА

- 1) 2 моль/л·мин
- 2) 3 моль/л·мин
- 3) 4 моль/л·мин
- 4) 5 моль/л·мин

19. КАК ИЗМЕНИТСЯ СКОРОСТЬ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$  ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ CO В 3 РАЗА

- 1) в 9 раз
- 2) в 16 раз
- 3) в 2 раза
- 4) в 3 раза

20. РАСТВОРЫ – ЭТО



- 1) двухкомпонентные гомогенные системы
- 2) многокомпонентные гомогенные системы
- 3) смеси нескольких веществ
- 4) системы, при образовании которых выделяется теплота

21. КОЛЛИГАТИВНЫМИ СВОЙСТВАМИ РАСТВОРОВ НАЗЫВАЮТСЯ ТАКИЕ, КОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ

- 1) природой частиц
- 2) концентрацией частиц
- 3) размером частиц
- 4) природой растворителя

22. РАСТВОР КИПИТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) большей температуры кипения растворителя
- 2) равной температуре кипения растворителя
- 3) ниже температуры кипения чистого растворителя
- 4) при средней температуре кипения между температурами кипения растворителя и растворенного вещества

23. ВЫЧИСЛИТЕ ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ПРИ 27°C РАСТВОРА САХАРА, ОДИН ЛИТР КОТОРОГО СОДЕРЖИТ 91г РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА

- 1) 332 кПа
- 2) 663 кПа
- 3) 2457 кПа

24. ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ НЕКОТОРОГО РАСТВОРА ПРИ -3°C СОСТАВЛЯЕТ 2735кПа. ПРИ КАКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ДОСТИГНЕТ 3040 кПа

- 1) 27°C
- 2) 3°C
- 3) 30°C

25. ЭЛЕКТРОЛИТОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) электропроводное вещество
- 2) водный раствор вещества
- 3) вещество, образованное ионами

26. СТЕПЕНЬ ДИССОЦИАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА – ЭТО

- 1) отношение произведения концентраций (активностей) ионов к концентрации (активности) непродиссоциировавших молекул
- 2) константа равновесия диссоциации электролита
- 3) отношение числа продиссоциировавших молекул к числу растворенных

27. pH – ЭТО

- 1) отрицательный логарифм концентрации ионов водорода
- 2) отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода
- 3) отрицательный десятичный логарифм активности ионов водорода

28. КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ ВОДОРОДА В РАСТВОРЕ С  $pH=2$

- 1) 0,01 моль/л
- 2) 0,1 моль/л
- 3) 1 моль/л
- 4) 10 моль/л

29. РАССЧИТАЙТЕ  $pH$  БУФЕРНОГО РАСТВОРА, СОДЕРЖАЩЕГО 0,5 МОЛЬ/Л АЦЕТАТА НАТРИЯ И 1МОЛЬ/Л УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ( $pK=4,76$ )

- 1) 4,76
- 2) 4,45
- 3) 4,26
- 4) 5,76

30. КОМПОНЕНТ – ЭТО

- 1) вещество – составная часть системы
- 2) молекулы и ионы, образующие данную систему
- 3) вещество – составная часть системы, количество которого можно изменять без изменения числа компонентов системы
- 4) вещество, определяющее фазовый состав системы

31. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗГОНКИ – ЭТО ТЕМПЕРАТУРА, ПРИ КОТОРОЙ ТВЕРДОЕ ВЕЩЕСТВО

- 1) испаряется
- 2) находится в равновесии со своим паром
- 3) находится при температуре, когда давление его пара равно внешнему давлению

32. МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ – ЭТО СИСТЕМЫ, ОБРАЗОВАННЫЕ

- 1) большим числом компонентов
- 2) двумя компонентами
- 3) больше чем одним компонентом
- 4) больше чем двумя компонентами

33. ФАЗА – ЭТО

- 1) гомогенная часть гетерогенной системы
- 2) совокупность частей системы в одинаковом агрегатном состоянии
- 3) части системы с одинаковым химическим составом
- 4) совокупность гомогенных частей системы с одинаковым химическим составом и физическими свойствами

34. ПРАВИЛО ФАЗ ГИББСА ОТНОСИТСЯ К

- 1) гетерогенным системам
- 2) многокомпонентным системам
- 3) многофазным системам
- 4) системам, находящимся в равновесии

35. СИСТЕМА ИНВАРИАНТНА, ЕСЛИ ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ

## СВОБОДЫ РАВНО

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

36. ПЕРЕГРЕТАЯ ВОДА – ЭТО

- 1) стабильная фаза
- 2) метастабильная фаза
- 3) газообразная фаза

37. ПРИМЕР МЕТАСТАБИЛЬНОЙ ФАЗЫ

- 1) пересыщенный раствор
- 2) насыщенный раствор
- 3) концентрированный раствор
- 4) разбавленный раствор

38. ВОЗГОНКА – ЭТО ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД

- 1) Г → Ж
- 2) Т → Ж
- 3) Т → Г
- 4) Ж → Г

39. ПЕРВЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА СОЗДАЛ

- 1) В. Нернст
- 2) М. Фарадей
- 3) Л. Гальвани
- 4) А. Вольта

40. В ПРОВОДНИКАХ ПЕРВОГО РОДА НОСИТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) ионы
- 2) молекулы
- 3) электроны
- 4) радикалы

41. ВЕЛИЧИНА, РАВНАЯ ОБРАТНОМУ ЗНАЧЕНИЮ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) удельной проводимостью
- 2) молярной проводимостью
- 3) предельной электрической проводимостью
- 4) электрической подвижностью

42. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА В  $K_2Cr_2O_7$  РАВНА

- 1) +2
- 2) +7
- 3) -2

4) +6

43. КАКОВА НОРМАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ 1М РАСТВОРА  $\text{KNO}_2$  КАК ВОССТАНОВИТЕЛЯ, ЕСЛИ ОН ОКИСЛЯЕТСЯ В  $\text{KNO}_3$

- 1) 0,5н
- 2) 1н
- 3) 2н
- 4) 0,2н

44. ПРИ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ PH В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРНОГО ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) хлорид-серебряный электрод
- 2) платиновый микродисковый электрод
- 3) стеклянный электрод
- 4) каломельный электрод

45. К ЭЛЕКТРОДАМ ВТОРОГО РОДА ОТНОСИТСЯ ПОЛУЭЛЕМЕНТ, СХЕМА КОТОРОГО

- 1)  $\text{Ag}|\text{AgNO}_3$
- 2)  $\text{Hg}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2|\text{KCl}$
- 3)  $\text{Pt}|\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}$
- 4)  $\text{Pt}(\text{H}_2)|\text{HCl}$

46. СКОЛЬКО МИНУТ СЛЕДУЕТ ПРОПУСКАТЬ ТОК СИЛОЙ 0,5А ЧЕРЕЗ РАСТВОР  $\text{AgNO}_3$  ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ 0,27Г СЕРЕБРА

- 1) 5 мин
- 2) 10 мин
- 3) 8 мин
- 4) 12 мин

47. ПРИМЕРОМ ПРОВОДНИКА ВТОРОГО РОДА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) расплав хлорида натрия
- 2) медь
- 3) алюминий
- 4) вольфрам

48. ВЕЛИЧИНА, ИЗМЕРЯЕМАЯ ОБРАТНЫМ ЗНАЧЕНИЕМ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) электропроводность
- 2) эквивалентная электрическая проводимость
- 3) молярная электрическая проводимость
- 4) удельная электрическая проводимость

49. МЕРОЙ БЕСПОРЯДКА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) энтропия
- 2) энтальпия
- 3) внутренняя энергия

4) температура

50. ИНТЕНСИВНЫМ СВОЙСТВОМ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) температура
- 2) внутренняя энергия
- 3) объем
- 4) энтропия

51. ИЗОБАРНЫЙ ПРОЦЕСС ПРОТЕКАЕТ ПРИ

- 1)  $p = \text{const}$
- 2)  $T = \text{const}$
- 3)  $Q = \text{const}$
- 4)  $V = \text{const}$

52. ЕДИНИЦЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) Джоуль
- 2) Кельвин
- 3) Ватт
- 4) Килограмм

53. СКОРОСТИ И МЕХАНИЗМЫ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИЙ ИЗУЧАЕТ

- 1) электрохимия
- 2) химическая кинетика
- 3) фотохимия
- 4) термодинамика

54. ПРИСТАВКА МИКРО- ОЗНАЧАЕТ

- 1)  $10^{-3}$
- 2)  $10^3$
- 3)  $10^{-6}$
- 4)  $10^6$

55. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЛАМПОЧКА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) открытой термодинамической системой
- 2) закрытой термодинамической системой
- 3) изолированной термодинамической системой
- 4) не является термодинамической системой

56. КАКАЯ ИЗ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН ПРИ С.У. НЕ РАВНА НУЛЮ

- 1) энтропия
- 2) энтальпия
- 3) энергия Гиббса
- 4) энергия Гельмгольца

57. ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ  $\Delta(H)$  РАВЕН РЕАКЦИИ  $B_2O_3+3Mg=3MgO+2B$

- 1) 237,7 кДж/моль
- 2) -345,6 кДж/моль
- 3) -541,4 кДж/моль
- 4) -809,6 кДж/моль

58. РАССЧИТАТЬ КАЛОРИЙНОСТЬ ПРОДУКТА, СОДЕРЖАЩЕГО В 100Г ПРОДУКТА 2,9Г БЕЛКОВ, 2,9Г ЖИРОВ И 3,9Г УГЛЕВОДОВ. КАЛОРИЙНОСТЬ БЕЛКОВ И УГЛЕВОДОВ – 17,1 кДж/Г, ЖИРОВ – 38,8 кДж/Г

- 1) 228,8 кДж/100г
- 2) 375,23 кДж/100г
- 3) 295,5 кДж/100г
- 4) 669,12 кДж/100г

59. ПРИ НЕКОТОРОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ В СИСТЕМЕ  $A(Г) + B(Г) \rightleftharpoons C(Г) + D(Г)$ , НАХОДЯЩЕЙСЯ В ХИМИЧЕСКОМ РАВНОВЕСИИ, КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВ А, В, С И D СОСТАВИЛИ СООТВЕТСТВЕННО 6, 1, 4 И 3 МОЛЬ/Л. КАКОВА КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ ПРИ ДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 0,5

60. РЕАКЦИИ, В ХОДЕ КОТОРЫХ ОДНИ И ТЕ ЖЕ ВЕЩЕСТВА ОДНОВРЕМЕННО РЕАГИРУЮТ С ОБРАЗОВАНИЕМ РАЗНЫХ ПРОДУКТОВ, НАЗЫВАЮТ

- 1) параллельными
- 2) последовательными
- 3) сопряженными
- 4) цепными

61. КУДА СМЕСТИТСЯ РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ  $3Fe(Г) + 4H_2O(Г) \rightleftharpoons 4H_2(Г) + Fe_2O_3(Г)$ ,  $\Delta H = 25,1$  кДж/моль ПРИ ПОВЫШЕНИИ ОБЩЕГО ДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) не изменится
- 4) реакция не будет протекать

62. ВЫБЕРИТЕ ВЕРНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ: МОЛЕКУЛЯРНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ – ЭТО

- 1) то же, что и порядок реакции
- 2) сумма стехиометрических коэффициентов
- 3) сумма показателей степеней в кинетическом уравнении
- 4) число частиц, принимающих участие в элементарном акте

63. ВЫБЕРИТЕ НЕВЕРНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

- 1) равенство скоростей прямой и обратной реакций - это признак химического равновесия
- 2)  $\Delta G = 0$  - это признак химического равновесия
- 3) необратимость реакции - это признак химического равновесия
- 4)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

64. РАСТВОРИМОСТЬ – ЭТО

- 1) концентрация раствора
- 2) максимально возможная концентрация раствора
- 3) концентрация насыщенного раствора
- 4) скорость растворения вещества

65. ДАВЛЕНИЕ ПАРА НАД РАСТВОРОМ

- 1) выше давления пара над чистым растворителем
- 2) ниже давления пара над чистым растворителем
- 3) равно давлению пара над чистым растворителем

66. РАСТВОР ЗАМЕРЗАЕТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) большей температуры замерзания растворителя
- 2) равной температуре замерзания растворителя
- 3) ниже температуры замерзания растворителя
- 4) при средней температуре между температурами замерзания растворителя и растворенного вещества

67. ЧЕМУ РАВНО ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ  $-7,5^{\circ}\text{C}$  ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ РАСТВОРА, В 1,5Л КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ 276Г ГЛИЦЕРИНА

- 1) 4413 кПа
- 2) 2880 кПа
- 3) 1380 кПа

68. ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ РАСТВОРА , В 250 МЛ КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ 0,66 Г МОЧЕВИНЫ, РАВНО 111,1 КПА ПРИ  $33^{\circ}\text{C}$ . ВЫЧИСЛИТЕ МОЛЕКУЛЯРНУЮ МАССУ МОЧЕВИНЫ

- 1) 60,4 г/моль
- 2) 5,6 г/моль
- 3) 28,3 г/моль

69. СИЛЬНЫМ ЭЛКТРОЛИТОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) сильная кислота
- 2) соль
- 3) вещество, имеющее степень диссоциации 100%
- 4) вещество, имеющее степень диссоциации более 30%

70. ОСНОВАНИЕМ (В СООТВЕТСТВИИ С ПРОТОЛИТИЧЕСКОЙ ТЕОРИЕЙ) НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) вещество, в котором есть атомы металла, соединенные с гидроксильным группами
- 2) молекула или ион – донор протона
- 3) молекула или ион – акцептор протона
- 4) вещество, при растворении которого в воде рН раствора увеличивается

71. ВЫБЕРИТЕ НЕВЕРНЫЙ ОТВЕТ: ЭЛЕКТРОЛИТАМИ МОГУТ БЫТЬ ВЕЩЕСТВА

- 1) твердые
- 2) жидкие
- 3) газообразные

72. ВЫЧИСЛИТЕ РН 0,01 М РАСТВОРА HCl

- 1) 0,01
- 2) 0,1
- 3) 1
- 4) 2

73. РАССЧИТАЙТЕ РН БУФЕРНОГО РАСТВОРА, СОДЕРЖАЩЕГО 0,1 МОЛЬ/Л ГИДРОФОСФАТА НАТРИЯ 0,3 МОЛЬ/ДИГИДРОФОСФАТА КАЛИЯ ( $pK=7,21$ )

- 1) 6,73
- 2) 7,21
- 3) 7,11
- 4) 7,51

74. ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ – ЭТО ТЕМПЕРАТУРА, ПРИ КОТОРОЙ

- 1) жидкость испаряется
- 2) жидкость быстро испаряется
- 3) парообразование происходит во всем объеме жидкости
- 4) давление пара жидкости становится равно внешнему давлению

75. СОСТАВ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ – ЭТО

- 1) количество компонентов
- 2) их масса
- 3) относительное содержание каждого компонента

76. РАСТВОРЫ – ЭТО

- 1) двухкомпонентные гомогенные системы
- 2) многокомпонентные гомогенные системы
- 3) смеси нескольких веществ
- 4) новые химические вещества

77. ПРАВИЛО ФАЗ ГИББСА

- 1) устанавливает соотношение между числом фаз, числом компонентов и числом степеней свободы в равновесной системе
- 2) устанавливает соотношение между концентрациями вещества в водной и органической фазе



3) устанавливает связь скоростей реакции при различных температурах

78. УКАЖИТЕ ЧИСЛО ФАЗ В СИСТЕМЕ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ ТРЕХ КУСКОВ ЛЬДА

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

79. ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ УВЕЛИЧИВАЕТ  
ВЗАИМНУЮ РАСТВОРИМОСТЬ ВЕЩЕСТВ:

- 1) всегда
- 2) только когда процесс растворения экзотермический
- 3) только когда процесс растворения эндотермический
- 4) при условии увеличения энтропии

80. МЕТАСТАБИЛЬНАЯ ФАЗА – ЭТО

- 1) нестабильная фаза
- 2) стабильная фаза
- 3) стабильная в данных условиях фаза, но становящаяся нестабильной в присутствии другой фазы того же вещества

81. ФАЗОВЫМ РАВНОВЕСИЕМ НАЗЫВАЕТСЯ РАВНОВЕСИЕ

- 1) между двумя фазами
- 2) в системе, состоящей из двух или большего числа фаз
- 3) между жидкой и твердой фазами
- 4) в многокомпонентной системе

82. КРИТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА РАСТВОРЕНИЯ – ЭТО ТЕМПЕРАТУРА В СИСТЕМЕ ИЗ ДВУХ ОГРАНИЧЕННО РАСТВОРИМЫХ ДРУГ В ДРУГЕ ЖИДКОСТЕЙ ПРИ КОТОРОЙ

- 1) составы двух жидких фаз одинаковы
- 2) растворение происходит мгновенно
- 3) растворение не происходит

83. МОЛЯРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ

- 1) увеличивается с увеличением концентрации раствора
- 2) не зависит от концентрации раствора
- 3) уменьшается с увеличением концентрации раствора

84. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ТОРМОЖЕНИЯ НОСИТЕЛЕЙ  
ВСЛЕДСТВИЕ ТОГО, ЧТО ИОНЫ ПРОТИВОПОЛОЖНОГО ЗНАКА ПОД ДЕЙСТВИЕМ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ДВИГАЮТСЯ В НАПРАВЛЕНИИ, ОБРАТНОМ  
НАПРАВЛЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ РАССМАТРИВАЕМОГО ИОНА НАЗЫВАЮТ

- 1) электрофоретическим эффектом
- 2) релаксационным эффектом

85. КУЛОНОМЕТРИЯ – ЭТО МЕТОД

- 1) спектроскопический
- 2) электрохимический
- 3) гравиметрический
- 4) титриметрический

86. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА В  $\text{NaNO}_2$  РАВНА

- 1) +5
- 2) +7
- 3) -2
- 4) +3

87. КАКОВА НОРМАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ 1М РАСТВОРА  $\text{KNO}_2$  КАК ОКИСЛИТЕЛЯ, ЕСЛИ ОН ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ ДО  $\text{NO}$

- 1) 1н
- 2) 2н
- 3) 0,5н
- 4) 3н

88. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ИОНОВ В РАСТВОРЕ НЕ ЗАВИСИТ ОТ

- 1) напряженности электрического поля
- 2) температуры
- 3) давления
- 4) вязкости раствора

89. С УВЕЛИЧЕНИЕм РАЗБАВЛЕНИЯ МОЛЯРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) равна нулю

90. ПРЕДЕЛЬНУЮ МОЛЯРНУЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОВОДИМОСТЬ МОЖНО РАССЧИТАТЬ ПО

- 1) закону Кольрауша
- 2) закону Стокса
- 3) закону Энштейна
- 4) закону Фарадея

91. ПРИ КАКОЙ СИЛЕ ТОКА МОЖНО ПОЛУЧИТЬ НА КАТОДЕ 0,5 Г НИКЕЛЯ, ПОДВЕРГАЯ ЭЛЕКТРОЛИЗУ РАСТВОР  $\text{NiSO}_4$  В ТЕЧЕНИЕ 25 МИН

- 1) 1,1 А
- 2) 1,5А
- 3) 0,3А
- 4) 11,2А

92. УСЛОВНЫЙ ЗАРЯД, КОТОРЫЙ ПРИПИСЫВАЕТСЯ АТОМУ В СОЕДИНЕНИИ ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО ВЕЩЕСТВО ПОСТРОЕНО ИЗ ИОНОВ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) валентность
- 2) валентное состояние
- 3) степень окисления
- 4) координационное число