



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Агрономический факультет  
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ХИМИЯ»

(оценочные средства и методические материалы)  
приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки  
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения  
Очная, очно-дистанционная

Казань – 2021

Составитель: Халиуллина Зульфия Мусавиховна, доцент, к.х.н., доцент

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» «11» мая 2021 года (протокол № 11)

Врио зав. кафедрой, к.с.-х.н., доцент Москвичева А.Б.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии агрономического факультета «12» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии: Трофимов Н.В.  
доцент, к.с.-х.н.

Согласовано:  
Декан агрономического факультета,  
д.с.-х.н., профессор

Протокол ученого совета агрономического факультета № 9 от «13» мая 2021 года

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Химия», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Компетенция                                                                                                                                                                                               | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                           | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b><br>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <b>ОПК-1.1</b><br>Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии | <b>Знать</b> основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений: основной закон химической кинетики; химическую и физическую теорию растворов, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимические процессы для решения типовых задач в области агроинженерии.<br><b>Уметь:</b> использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области агроинженерии.<br><b>Владеть:</b> навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, основными закономерностями химических превращений, методами составления уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций электролиза; работы химических источников тока, коррозии металлов и методы защиты от коррозии для решения типовых задач в области агроинженерии. |
|                                                                                                                                                                                                           | <b>ОПК-1.2.</b><br>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии                                                     | <b>Знать:</b> как использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон для решения задач в профессиональной деятельности.<br><b>Уметь:</b> использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности.<br><b>Владеть:</b> навыками демонстрировать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

| Компетенция,<br>этапы освоения<br>компетенции                                                                                                                                               | Планируемые<br>результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                        |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                       |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                     | 5                                                                                                                   |
| <b>ОПК -1.1</b><br>Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии | <b>Знать</b> основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений: основной закон химической кинетики; химическую и физическую теорию растворов, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимические процессы для решения типовых задач в области агроинженерии. | Уровень знаний основных законов химии ниже минимальных требований необходимых для решения стандартных задач в области агроинженерии, имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний основных законов химии, необходимых для решения стандартных задач в области агроинженерии, допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний основных законов химии в объеме, соответствующем программе подготовки для решения , допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                           |
|                                                                                                                                                                                             | <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать законы химии, имели место                                                      | Продemonстрированы основные умения, использовать законы химии при решении стандартных задач с негрубыми                                                         | Продemonстрированы все основные умения использовать законы химии при решении стандартных задач с негрубыми ошибками,                  | Продemonстрированы все основные умения, использовать законы химии при решении стандартных задач, выполнены и решены |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                                            |                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                        | символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области агроинженерии.                                                                                                                                                                                                                              | грубые ошибки.                                                                                                                           | ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.                                                              | выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.                                                                          | все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.                |
|                                                                                                                                        | <b>Владеть:</b> навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, основными закономерностями химических превращений, методами составления уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций электролиза; работы химических источников тока, коррозии металлов и методы защиты от коррозии для решения типовых задач в области агроинженерии. | При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки использования основных законов химии, имели место грубые ошибки.              | Имеется минимальный набор навыков использования законов химии для решения стандартных задач с некоторыми недочетами. | Продemonстрированы базовые навыки использования законов химии при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.                       | Продemonстрированы навыки использования законов химии при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.      |
| <b>ОПК-1.2.</b><br>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | <b>Знать:</b> как использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон для решения задач в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                 | Уровень знания основных законов химических превращений для решения задач по химии ниже минимальных требований имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний основных законов химических превращений, допущено много негрубых ошибок.        | Уровень знаний основных законов химических превращений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. | Уровень знаний основных законов химических превращений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. |
|                                                                                                                                        | <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический                                                                                                                                                                                                                                                              | При решении стандартных задач не умеет использовать знание основных законов химии, имели место                                           | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания,               | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены                                         | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                           |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности.                                                                                                                              | грубые ошибки.                                                                                                                            | но не в полном объеме                                                                                                                         | все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами                                                                                        | недочетами, выполнены все задания в полном объеме                                                                                           |
|  | <b>Владеть:</b> навыками демонстрировать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности. | Не владеет навыками использования знаний основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии, имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков использования основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии с некоторыми недочетами. | Продemonстрированы базовые навыки использования основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии с некоторыми недочетами. | Продemonстрированы базовые навыки использования основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии без ошибок и недочетов |

#### Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

**3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

| Индикатор достижения компетенции | №№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции          |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.1.                         | Вопросы и задания для проведения текущего контроля 1-55<br>Тестовые вопросы по теме растворы 1-4<br>Тестовые вопросы по электрохимии 1-5 |
| ОПК-1.2.                         | Тестовые вопросы по химической кинетике : 1-160;<br>Билеты к экзамену: 1-15.                                                             |

**Вопросы и задания для проведения текущего контроля**

1. Атомная масса
2. Молекулярная масса
3. Количество вещества - моль
4. Основные понятия и законы химии.
5. Закон сохранения массы и энергии.
6. Закон постоянства состава
7. Закон кратных отношений.
8. Эквивалент химический.
9. Фактор эквивалентности. Число эквивалентности
10. Молярная масса эквивалента (эквивалентная масса) вещества.
11. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро.
12. Молярный объём эквивалента (эквивалентный объём)
13. Закон эквивалентов.
14. Строение атома. Квантовая модель атома.
15. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами.
16. Типы электронных орбиталей.
17. Распределение электронов по энергетическим уровням.
18. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули.
19. Правила Хунда и Клечковского.
20. Валентность.
21. Степень окисления элемента в химическом соединении.
22. Атомные радиусы. Ионизационные потенциалы.
23. Сродство к электрону.
24. Электроотрицательность элементов.
25. Периодический закон Д.И Менделеева.
26. Порядковый номер элемента.
27. Строение вещества.
28. Основные типы химических связей
29. Ковалентная связь и её свойства.
30. Ионная связь и её свойства.
31. Металлическая связь.
32. Водородная связь.
33. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции.
34. Закон действия масс. Скорость химических реакций. Константа скорости реакции
35. Вода в природе. Физические и химические свойства воды.
36. Способы выражения состава растворов. Массовая доля

37. Молярная концентрация
38. Моляльная концентрация
39. Разбавленные растворы неэлектролитов. Осмос. Уравнение Вант - Гоффа.
40. Электролитическая диссоциация. Зависимость диссоциации от характера химической связи в молекулах электролитов.
41. Характеристика электролитов. Сильные и слабые электролиты.
42. Степень диссоциации, зависимость ее от различных факторов.
43. Ступенчатая диссоциация. Константа диссоциации.
44. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH).
45. Кисотно-основные индикаторы.
46. Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза.
47. Окислительно-восстановительные процессы. Понятие о степени окисления элементов в соединениях.
48. Окислители и восстановители.
49. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
50. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Зависимость величины электродных потенциалов от природы электродов и растворителей.
51. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов
52. Ряд стандартных электродных потенциалов.
53. Зависимость величины электродных потенциалов от концентрации ионов в растворе. Уравнение Нернста.
54. Гальванические элементы. Электродвижущая сила гальванического элемента (ЭДС).
55. Химические гальванические элементы. Катодный и анодный процессы. ЭДС. Концентрационные гальванические элементы.

#### Тесты по химической кинетике

1. При 20°C реакция протекает за 2 мин. За сколько времени будет протекать эта же реакция А) при 0°C Б) при 50°C? Температурный коэффициент реакции равен 2.
  - 1) 8 мин. 15 сек.
  - 2) 15 сек. 8 мин
  - 3) 9 мин. 17 сек.
  - 4) 17 сек, 9 мин.
2. Какая из приведённых реакций будет обратимой:
  - 1)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightleftharpoons$  ,
  - 2)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightleftharpoons$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightleftharpoons$
  - 4)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightleftharpoons$
3. К эндотермическим процессам относятся:
  - 1) гашение извести
  - 2) растворение серной кислоты в воде;
  - 3) Разложение известняка
  - 4) горение фосфора.
4. Какие вещества будут реагировать между собой с большей скоростью при равных условиях;
  - 1) Ca и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и Mg
  - 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и Fe
  - 4) Ni и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

5. Скорость гетерогенной химической реакции при увеличении поверхности реагирующих веществ;

- 1) не изменяется
- 2) незначительно изменяется
- 3) возрастает
- 4) снижается.

6. Какова средняя скорость химической реакции  $A + B \rightleftharpoons 2C$ , если начальная концентрация вещества A равна 0,25 моль/л., а через 20 сек. --- 0,10 моль/л.

- 1) 0,3 моль/л.сек.
- 2)  $0,35 \cdot 10^{-2}$  моль/л.сек.
- 3)  $7,5 \cdot 10^{-3}$  моль/л.сек.
- 4) 0,15 моль /л.сек.

7. Температурный коэффициент равен 3. Начальная скорость реакции 4 моль /л.сек. Какова будет скорость этой реакции при повышении температуры на 40С:

- 1) 120
- 2) 480
- 3) 240
- 4) 324 моль /л.сек

8. Катализаторы изменяют скорость химической реакции в связи с тем, что изменяется

- 1) температура
- 2) концентрация веществ
- 3) число столкновений молекул;
- 4) увеличивается активность реагентов.

9. В какую сторону сместится равновесие в реакции  $2A(г) + B(ж) \rightleftharpoons 2C(г) + D(ж) + Q$  если давление повысить; температуру понизить:

- 1) влево, влево
- 2) влево, вправо
- 3) вправо, влево
- 4) вправо, вправо.

11. В каком направлении сместится равновесие процесса  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$  при внесении в систему катализатора:

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) не сместится.

12. Для каких из приведённых процессов уменьшение давления смещает равновесие вправо.

- 1)  $FeO + CO \rightleftharpoons Fe + CO_2$
- 2)  $CO_2 + C \rightleftharpoons 2CO$
- 3)  $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$
- 4)  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ .

13. В каком направлении сместится равновесие в реакции  $2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2 - Q$  при увеличении концентрации водорода:

- 1) вправо;
- 2) влево
- 3) не сместится.

14. Какие факторы смещают вправо равновесие процесса  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$

- 1) увеличение концентрации  $\text{SO}_2$
- 2) изменение природы катализатора
- 3) увеличение давления
- 4) понижение температуры.

15.Повышение температуры и понижение давления одновременно смещают влево равновесие реакций:

- 1)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} + Q$
- 2)  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + Q$
- 3)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$
- 4)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$ .

16.Для каких реакций увеличение температуры смещает равновесие влево:

- 1)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$
- 2)  $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2 - Q$
- 3)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + Q$

17.Термохимическое уравнение реакции горения углерода  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 402,24 \text{ кДж}$ . Какова масса сгоревшего углерода в г. , если при реакции выделяется 167600 кДж.

- 1) 500
- 2) 1000
- 3) 4000
- 4) 5000

18.Теплота образования 1 моль воды из простых веществ равна 242 кДж. Укажите тепловой эффект (кДж) реакции образования 7,2г. воды..

- 1) 95,4
- 2) 96,8
- 3) 98,6
- 4) 94,5

19.Как изменится скорость реакции при горении водорода , если концентрации реагентов увеличить в 2 раза 1) увеличится в 4 раза

- 2) в 6 раз
- 3) в 8 раз
- 4) в 10 раз.

20.Укажите гомогенную систему:

- 1)  $\text{CaCO}_3 - \text{CaO} + \text{CO}_2$ ;
- 2)  $\text{CO}_2 + \text{C} - 2\text{CO}$ ;
- 3)  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ ;
- 4)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2$ .

21. Какая из приведённых реакций является обратимой:

- 1)  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{KMnO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ ;
- 3)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} \rightleftharpoons \text{Cu(OH)}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{KCl} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{KOH} + \text{NaCl}$ .

22. Скорость химической реакции определяется уравнением:

- 1)  $v = t / c$
- 2)  $v = c - t$
- 3)  $v = c_2 - c_1$
- 4)  $v = c/t$

23. Какие факторы влияют на скорость химической реакции:

- 1) природа реагирующих веществ;
- 2) концентрация реагирующих веществ;
- 3) температура;
- 4) присутствие катализатора.

24. Какие два вещества будут реагировать между собой с большей скоростью при равных условиях:

- 1) Zn и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и Mg
- 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и Fe
- 4) Pb и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;

25. За время равное 10 сек, концентрация вещества А изменилась от 3,10 до 3,05 моль/л. Укажите среднее значение скорости реакции по веществу А:

- 1) 0,003 моль/л.сек
- 2) 0,005
- 3) 0,3 моль/л.мин.
- 4)  $8,33 \cdot 10^{-5}$  моль/л.мин.

26. При 60\*С скорость реакции равна 2 моль/л.сек. Скорость этой реакции в моль /л.сек. при 20С и температурном коэффициенте, равном 2 составляет:

- 1) 0,125;
- 2) 0,120
- 3) 0,040
- 4) 1.

27. Катализатор --- вещество, которое:

- 1) увеличивает скорость реакции;
- 2) изменяет скорость реакции, формально не участвуя в ней;
- 3) вначале увеличивает скорость химической реакции, затем уменьшает её.
- 4) Замедляет скорость реакции.

28. Действием каких факторов можно сместить вправо равновесие процесса  
 $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3 + Q$

- 1) перемешиванием
- 2) понижением температуры
- 3) повышением давления
- 4) увеличением концентрации CO<sub>2</sub>.

29. Гомогенная реакция с участием газообразных веществ  $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C} + \text{Q}$ . В какую сторону сместится равновесие, если давление повысить:

- 1) вправо, влево
- 2) вправо, вправо.
- 3) влево, вправо.
- 4) влево, влево.

30. Как влияют катализаторы на смещение химического равновесия;

- 1) влияют, но слабо
- 2) увеличивают выход продукта
- 3) не влияют
- 4) катализаторы смещают равновесие вправо, а ингибиторы --- влево.

31. Для какой из приведённых реакций увеличение концентрации водорода смещает равновесие влево:

- 1)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  ;
- 2)  $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ ;
- 3)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $\text{FeO} + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ ;

32. Как повлияет на состояние равновесия реакции  $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + 99 \text{ кДж}$ .

Понижение температуры:

- 1) равновесие не сместится;
- 2) равновесие сместится вправо;
- 3) равновесие сместится влево

33. Изменение давления не смещает равновесие процессов:

- 1)  $\text{H}_2 + \text{S} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$ ;
- 2)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$  ;
- 3)  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ;
- 4)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$ .

34. Учитывая термохимическое уравнение  $\text{C (т)} + \text{O}_2 \text{ (г)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (г)} + 412 \text{ кДж}$ , определите, какая масса угля сожжена, если выделилось 206 кДж теплоты:

- 1) 12г.
- 2) 12кг.
- 3) 6г.
- 4) 12000мг.

35. Растворение цинка в соляной кислоте будет замедляться при:

- 1) увеличении концентрации кислоты
- 2) раздроблении цинка;
- 3) повышении температуры
- 4) разбавлении кислоты.

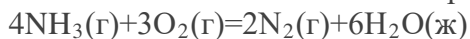
36. Кусочки угля в банке с кислородом горят значительно быстрее, чем в банке с воздухом так как:

- 1) быстрота горения угля зависит от природы реагирующих веществ;
- 2) концентрация кислорода была большой;
- 3) кислород поддерживает горение;
- 4) кислород тяжелее воздуха.

37. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 300 до 350\*С, если температурный коэффициент реакции равен 3?

- 1) 243
- 2) 343
- 3) 143.

38. Укажите математическое выражение закона действия масс для реакции



- 1)  $V = k C_{\text{NH}_3}^4 \cdot C_{\text{O}_2}^3$ ;
- 2)  $V = k C_{\text{NH}_3} \cdot C_{\text{O}_2}$ ;
- 3)  $V = k C_{\text{NH}_3} \cdot C_{\text{O}_2} \cdot C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$ ;
- 4) нет ответа;
- 5)  $V = k C_{\text{NH}_3}^4 \cdot C_{\text{O}_2}^3 \cdot C_{\text{N}_2}^2 \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^6$ ?

39.  $\rightleftharpoons$  Укажите математическое выражение скорости прямой реакции



- 1)  $V = k C_{\text{Fe}}^3$ ;
- 2)  $V = k C_{\text{H}_2\text{O}}$ ;
- 3)  $V = k C_{\text{H}_2\text{O}}^4$ ;
- 4)  $V = k C_{\text{Fe}}^3 \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^4$ ;
- 5)  $V = k C_{\text{Fe}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$ ?

40. Укажите математическое выражение закона действия масс для реакции  $\text{Ba}(\text{к}) + 2\text{HCl}(\text{р}) = \text{BaCl}_2(\text{р}) + \text{H}_2(\text{г})$

- 1)  $V = k C_{\text{Ba}} \cdot C_{\text{HCl}}^2$ ;
- 2)  $V = k C_{\text{Ba}} \cdot C_{\text{HCl}}$ ;
- 3)  $V = k C_{\text{Ba}} \cdot C_{\text{HCl}}^2 \cdot C_{\text{BaCl}_2} \cdot C_{\text{H}_2}$ ;
- 4) нет ответа;
- 5)  $V = k C_{\text{HCl}}^2$ ?

41. Укажите математическое выражение скорости прямой реакции



- 1)  $V = k C_{\text{MgCO}_3}$ ;
- 2) нет ответа;
- 3)  $V = k$ ;
- 4)  $V = k C_{\text{MgO}} \cdot C_{\text{CO}_2}$ ;
- 5)  $V = k C_{\text{CO}_2}$ ?

42. В растворе проходит реакция по уравнению  $\text{KCl}(\text{р}) + \text{HClO}(\text{р}) = \text{Cl}_2(\text{г}) + \text{KOH}(\text{р})$

Во сколько раз изменится скорость реакции при разбавлении реагирующей смеси в 6 раз

- 1) Уменьшится в 6 раз;
- 2) уменьшится в 12 раз;
- 3) увеличится в 12 раз;
- 4) уменьшится в 36 раз;
- 5) не изменится

43. Во сколько раз возрастет скорость реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{NOCl}(\text{г})$  при увеличении давления в системе в 3 раза

- 1) В 27 раз;
- 2) в 9 раз;
- 3) в 6 раз;
- 4) в 2 раза;
- 5) в 18 раз

44. Во сколько раз следует изменить (увеличить или уменьшить) давление, чтобы скорость образования  $\text{NO}_2$  по реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$  возросла в 1000 раз

- 1) Уменьшить в 100 раз;
- 2) увеличить в 1000 раз;
- 3) увеличить в 10 раз;
- 4) увеличить в 100 раз;
- 5) уменьшить в 10 раз?

45. ————— Во сколько раз станет больше скорость прямой реакции по сравнению со скоростью обратной реакции в системе  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$  при увеличении давления в 2 раза

- 1) в 2 раза;
- 2) в 4 раза;
- 3) в  $3/2$  раза;
- 4) в 0,5 раза;
- 5) в  $2/3$  раза?

46. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от  $40^\circ$  до  $70^\circ \text{C}$  Температурный коэффициент равен 3

- 1) В 9 раз;
- 2) в 3 раза;
- 3) в 27 раз;
- 4) в 90 раз;
- 5) в 30 раз?

47. На сколько градусов необходимо понизить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 27 раз, если температурный коэффициент равен 3

- 1) на  $9^\circ \text{C}$ ;
- 2) на  $30^\circ \text{C}$ ;
- 3) на  $81^\circ \text{C}$ ;
- 4) на  $3^\circ \text{C}$ ;
- 5) на  $27^\circ \text{C}$ ?

48. При повышении температуры на каждые  $10^{\circ}\text{C}$  скорость некоторой химической реакции увеличивается в 4 раза. При какой температуре следует проводить реакцию, чтобы скорость реакции, идущей при  $100^{\circ}\text{C}$ , уменьшилась в 16 раз

- 1) при  $20^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) при  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) при  $80^{\circ}\text{C}$ ;
- 4) при  $116^{\circ}\text{C}$ ;
- 5) при  $64^{\circ}\text{C}$ ?

49. Кинетическое уравнение реакции  $\text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к})$  имеет вид  $V = kC_{\text{CO}_2}$ . Определите общий порядок реакции

- 1) первый;
- 2) второй;
- 3) третий;
- 4) нулевой;
- 5) дробный

50. Определите порядок реакции  $\text{C}_6\text{H}_6(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{ж}) = \text{C}_6\text{H}_5\text{Br}(\text{ж}) + \text{HBr}(\text{г})$

- 1) дробный;
- 2) нулевой;
- 3) третий;
- 4) второй;
- 5) первый

51. При какой концентрации воды гидролитическое разложение сахара с образованием глюкозы и фруктозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{р}) = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р})$  является реакцией второго порядка

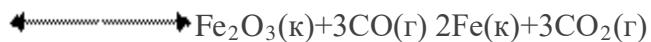
- 1) высокой;
- 2) средней;
- 3) низкой;
- 4) любой;
- 5) нет ответа

52. Общий порядок реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$  равен 2. Чему равны частные порядки реакции по водороду и иоду

- 1) Нулевой порядок по водороду и первый по иоду;
- 2) Первый порядок по водороду и второй по иоду;
- 3) Нулевой порядок по водороду и иоду;
- 4) Второй порядок по водороду и иоду;

5) Первый порядок по водороду и иоду

53. Укажите выражение константы равновесия реакции



1)  $K_c =$  ;

2)  $K_c = \frac{C_{\text{CO}}^3}{C_{\text{CO}_2}^3}$  ;

3)  $K_c = \frac{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{C_{\text{Fe}}}$  ;

4)  $K_c = \frac{C_{\text{CO}_2}^3}{C_{\text{CO}}^3}$  ;

5)  $K_c = \frac{C_{\text{Fe}}^2 * C_{\text{CO}_2}^3}{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3} * C_{\text{CO}}^3}$

54. Укажите выражение константы равновесия реакции



1)  $K_c = C_{\text{Cl}_2}$  ;

2)  $K_c = \frac{C_{\text{Cl}_2} * C_{\text{H}_2\text{O}}}{C_{\text{HCl}} * C_{\text{HClO}}}$  ;

3)  $K_c = \frac{C_{\text{HClO}}}{C_{\text{H}_2\text{O}}}$  ;

4)  $K_c = \frac{C_{\text{HCl}} * C_{\text{HClO}}}{C_{\text{H}_2\text{O}}}$  ;

5)  $K_c = \frac{C_{\text{H}_2\text{O}}}{C_{\text{HCl}} * C_{\text{HClO}}}$

55.  $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ , если равновесные концентрации  $C_{\text{CO}_2}=0,3$  моль/л,  $C_{\text{H}_2}=1,1$  моль/л,  $C_{\text{CH}_3\text{OH}}=2,1$  моль/л

1) 0,17;

2) 5,79;

3) 6,36;

4) 0,16;

5) 5,4

56.  $\rightleftharpoons$  В реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$  исходные концентрации  $\text{H}_2$  и  $\text{I}_2$  равны каждая 1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации веществ, если константа равновесия равна 50

- 1) нет ответа;
- 2)  $C_{\text{H}_2} = C_{\text{I}_2} = 0.61$ ,  $C_{\text{HI}} = 0.78$ ;
- 3)  $C_{\text{H}_2} = C_{\text{I}_2} = 0.22$ ,  $C_{\text{HI}} = 1.56$ ;
- 4)  $C_{\text{H}_2} = C_{\text{I}_2} = 0.00$ ,  $C_{\text{HI}} = 2.0$ ;
- 5)  $C_{\text{H}_2} = C_{\text{I}_2} = 0.5$ ,  $C_{\text{HI}} = 1.0$

57. Исходные концентрации оксида углерода и паров соответственно равны 0,08 моль/л. Вычислите равновесные концентрации  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$  в системе  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ , если равновесная концентрация  $\text{CO}_2$  оказалась равной 0,05 моль/л. Рассчитайте константу равновесия реакции.

- 1)  $\rightleftharpoons$   $C_{\text{CO}} = C_{\text{H}_2\text{O}} = 0.03$ ,  $C_{\text{H}_2} = 0.05$ ,  $K_c = 2.78$ ;
- 2)  $C_{\text{CO}} = C_{\text{H}_2\text{O}} = 0.03$ ,  $C_{\text{H}_2} = 0.05$ ,  $K_c = 0.36$ ;
- 3)  $C_{\text{CO}} = C_{\text{H}_2\text{O}} = 0.13$ ,  $C_{\text{H}_2} = 0.05$ ,  $K_c = 1.47$ ;
- 4) Нет ответа;
- 5)  $C_{\text{CO}} = C_{\text{H}_2\text{O}} = 0.13$ ,  $C_{\text{H}_2} = 0.05$ ,  $K_c = 6.76$

58.  $\rightleftharpoons$  Действием каких факторов можно сместить вправо равновесие реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ ;  $\Delta H^0 = 193,3$  кДж

- 1) Введением катализатора;
- 2) понижением температуры
- 3) понижением давления;
- 4) увеличением концентрации  $\text{CO}_2$  или  $\text{H}_2$ ;
- 5) увеличением объема реакционного сосуда

59. Каким путем можно повысить выход  $\text{CO}_2$  в следующей реакции:



- 1) Повысить давление;
- 2) понизить давление;
- 3) увеличить концентрацию  $\text{CaO}$ ;
- 4) уменьшить концентрацию  $\text{CaCO}_3$ ;
- 5) нет ответа

60. В каких из нижеприведенных обратимых реакций изменение давления не вызовет нарушения равновесия

1)  Нет ответа;

2)  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2(\text{г});$

3)  $\text{COCl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г});$

4)  $\text{MgCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г});$

5)  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$

61.  Как следует одновременно изменить температуру и давление в системе  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{графит}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г}); \Delta H < 0$ , что бы повысить выход оксида углерода

- 1) увеличить температуру и давление;
- 2) уменьшить температуру и давление;
- 3) уменьшить температуру, увеличить давление;
- 4) увеличить температуру, уменьшить давление;
- 5) температуру не изменять, давление увеличить.

#### Тесты по теме растворы

1. Из 200 г 15%-ного раствора сахарозы выпарили 50г воды. Определите массовую долю сахарозы в оставшемся растворе.

- 1) 25%
- 2) 20 %
- 3) 12%
- 4) 11.25 %

2. pH раствора равен 12. Чему равна концентрация  $[\text{H}^+] = ?$

- 1)  $10^{-6}$
- 2)  $10^{-12}$
- 3)  $10^{-4}$
- 4)  $10^{-14}$

3. При восстановлении  $\text{KMnO}_4$  в щелочной среде образуется ...

- 1)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{Mn}_2\text{O}_3$
- 3)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$
- 4)  $\text{MnO}_2$

4. Какая из следующих солей кальция более пригодна в качестве осаждаемой формы:

- 1)  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  ПР =  $2.6 \cdot 10^{-9}$
- 2)  $\text{CaCO}_3$  ПР =  $4.8 \cdot 10^{-9}$
- 3)  $\text{CaSO}_4$  ПР =  $6.1 \cdot 10^{-5}$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ПР =  $5.5 \cdot 10^{-6}$

#### Тесты по электрохимии:

1. Сульфид-иону соответствует электронная конфигурация ...

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^5$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^6$
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

2. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислоте на катоде будет протекать реакция ...

- 1)  $\text{Sn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Sn}^0$
- 2)  $\text{Fe}^0 - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$
- 3)  $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$
- 4)  $\text{Sn}^0 - 2\bar{e} = \text{Sn}^{2+}$

3. Хлорид натрия имеет \_\_\_\_\_ кристаллическую решетку

- 1) ионную
- 2) атомную
- 3) молекулярную
- 4) металлическую

4. Окислителем в реакции  $\text{Fe} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  является ...

- 1) оксид азота (IV)
- 2) азотная кислота
- 3) железо
- 4) вода

5. Элемент, образующий кислоту с химической формулой  $\text{H}\text{ЭО}_4$ , находится в \_\_\_\_ группе периодической системы.

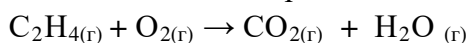
- 1) VI
- 2) VII
- 3) IV
- 4) V

### Вопросы к экзамену в устной форме

#### Билет 1

1. Для реакции взяли 10 г металлического кальция и 20 г жидкого брома  $\text{Br}_2$ . Какое вещество осталось в избытке после окончания реакции? Рассчитайте массу этого избытка.

2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):



3. В 150 г воды растворили 10 г  $\text{NaCl}$ . Рассчитать массовую долю соли в получившемся растворе.

#### Билет 2

1. Алюминий массой 10,8 г сплавил с серой массой 22,4 г. Вычислите количество сульфида алюминия, который образуется в результате реакции.
2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):  
$$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$
3. Определите массовую долю растворенного вещества, если в 150 г раствора содержится 30 г соли.

### Билет 3

1. В состав химического вещества входят кальций (массовая доля 29,4%), сера (23,5%) и кислород (47,1%). Определите формулу этого соединения.
2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):  
$$\text{C}_6\text{H}_6_{(\text{ж})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$
3. Раствор, содержит 40 г кислоты, и 160 г воды, определите массовую долю растворенного вещества.

### Билет 4

1. Определите массовые доли элементов в следующих соединениях: а) оксиде лития; б) хлориде кальция; в) гидроксиде натрия; г) сульфате калия; д) серной кислоте.
2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):  
$$\text{C}_6\text{H}_6_{(\text{ж})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$
3. Сколько соли (в граммах) содержится в 700 г 35 %-го раствора.

### Билет 5

1. Вычислить массу азота, содержащегося в 1 кг: а) калийной селитры  $\text{KNO}_3$ ; б) аммиачной селитры  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ; в) аммофоса  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .
2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):  
$$\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$
3. К 450 г 30 %-го раствора прилили 150 г воды. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

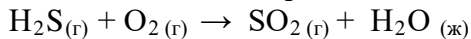
### Билет 6

1. К раствору, содержащему 6,8 г  $\text{AlCl}_3$  прилили раствор, содержащий 5,0 г КОН. Найти массу образовавшегося осадка.
2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):  
$$\text{CH}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$
3. В 15 %-й раствор, содержащий 35 г соли добавили еще 20 г. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

### Билет 7

1. Карбонат кальция разлагается при нагревании на оксид кальция и углекислый газ. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.)  $\text{CaCO}_3$ , потребуется для получения 7,0 т негашеной извести?

2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

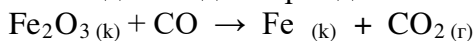


3. Сколько воды надо добавить к 300 г 40 %-го раствора, чтобы получить раствор с концентрацией 25 %.

### Билет 8

1. Сколько граммов меди образуется при восстановлении 8г оксида водородом, если выход реакции составил 82% от теоретического?

2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

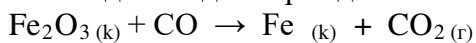


3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

### Билет 9

1. Сколько граммов меди образуется при восстановлении 8г оксида водородом, если выход реакции составил 82% от теоретического?

2. Вычислить  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta S_{298}^0$  и  $\Delta G_{298}^0$  реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):



3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

### Билет 10

1. Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через водный раствор  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$  пропускали в течение 10 минут постоянный ток силой 15 А (анод хромовый, выход металла по току-30%)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



### Билет 11

1. Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через водный раствор  $\text{CuSO}_4$  пропускали в течение 40 минут постоянный ток силой 1,8 А (анод графитовый)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

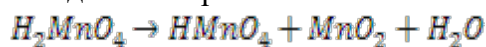


### Билет 12

1. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ . Вычислить массовую долю  $FeSO_4$ .

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):  
Через водный раствор  $FeSO_4$  пропускали в течение 1 часа постоянный ток силой 3 А (анод графитовый, выход металла по току-50%)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



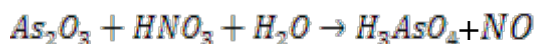
### Билет 13

1. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ . Вычислить массовую долю  $FeSO_4$ .

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через расплав  $MgCl_2$  пропускали в течение 30 минут постоянный ток силой 10 А (электроды графитовые)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



### Билет 14

1. Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):  
Через водный раствор  $CuSO_4$  пропускали в течение 5 минут постоянный ток силой 2 А (анод медный)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

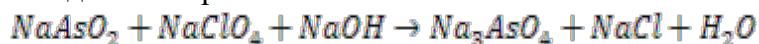


### Билет 15

1. Рассчитать массовую долю спирта ( $C_2H_5OH$ ) в растворе, содержащем 90 г спирта и 200 г воды.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):  
Через водный раствор  $Cr(NO_3)_3$  пропускали в течение 10 минут постоянный ток силой 15 А (анод хромовый, выход металла по току-30%)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

| Оценка              | Характеристики ответа студента |
|---------------------|--------------------------------|
| Отлично             | 86-100 % правильных ответов    |
| Хорошо              | 71-85 %                        |
| Удовлетворительно   | 51- 70%                        |
| Неудовлетворительно | Менее 51 %                     |

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).