



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

Институт агробиотехнологий и землепользования

Кафедра биотехнологии животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике,
доцент

А.В.Дмитриев

19 мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ХИМИЯ»**

(Оценочные средства и методические материалы)

Приложение к рабочей программе дисциплины
по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология

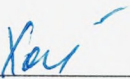
Форма обучения
очная

Казань - 2022

Составитель:

Кандидат хим. наук, доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Халиуллина Зульфия Мусавиховна

Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии 3 мая 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

Доктор с.-х. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Шайдуллин Р.Р.

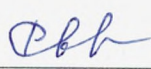
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования 5 мая 2022 г. (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к. с.-х. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

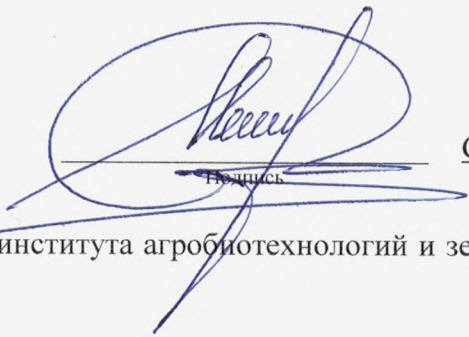

Подпись

Даминава Аниса Илдаровна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор, доктор с.-х. н.


Подпись

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования № 8 от «6» мая 2022 года

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», по дисциплине «Химия», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств	Знать: базовые понятия фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения теоретических основ в экологии и природопользовании Уметь: использовать базовые понятия фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения теоретических основ в экологии и природопользовании Владеть: практическими навыками решения задач в химии, в объеме, необходимом для освоения теоретических основ в экологии и природопользовании

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

[illegible]

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

[illegible]

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. Кислотно-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 H_2SO_4 2) H_2SO_4 и Mg 3) H_2SO_4 и Fe 4) Ni и H_2SO_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 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2 \text{C}$, если начальная концентрация вещества А 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 $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$ 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 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + Q$

- 1) увеличение концентрации SO_2
- 2) изменение природы катализатора
- 3) увеличение давления
- 4) понижение температуры.

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

- 1) $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl + Q$

- 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 7,2 г. 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) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$;
2) $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$;
3) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$;
4) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$.

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 H₂SO₄
- 2) H₂SO₄ и Mg
- 3) H₂SO₄ и Fe
- 4) Pb и H₂SO₄;

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°C скорость реакции равна 2 моль/л.сек. Скорость этой реакции в моль /л.сек. при 20°C 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 CO₂.

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

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

35. Растворение цинка в соляной кислоте будет замедляться при:

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

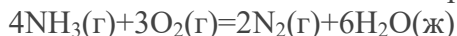
36. Кусочки угля в банке с кислородом горят значительно быстрее, чем в банке с воздухом так как:

- 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°C, 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
 $3\text{Fe}(\kappa)+4\text{H}_2\text{O}(\Gamma) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\kappa)+4\text{H}_2(\Gamma)$

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

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

- 1) $V = k C_{\text{Ba}} * C_{\text{HCl}}^2$;
- 2) $V = k C_{\text{Ba}} * C_{\text{HCl}}$;
- 3) $V = k C_{\text{Ba}} * C_{\text{HCl}}^2 * C_{\text{BaCl}_2} * C_{\text{H}_2}$;
- 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) $V = k C_{\text{MgO}} * C_{\text{CO}_2}$;
- 5) $V = k C_{\text{CO}_2}$?

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

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 $2\text{NO}(\Gamma)+\text{Cl}_2(\Gamma)=2\text{NOCl}(\Gamma)$ 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 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° до 70°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°C ;
- 2) на 30°C ;
- 3) на 81°C ;
- 4) на 3°C ;
- 5) на 27°C ?

48. При повышении температуры на каждые 10°C скорость некоторой химической реакции увеличивается в 4 раза. При какой температуре следует проводить реакцию, чтобы скорость реакции, идущей при 100°C , уменьшилась в 16 раз

- 1) при 20°C ;
- 2) при 40°C ;
- 3) при 80°C ;
- 4) при 116°C ;

5) при 64°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

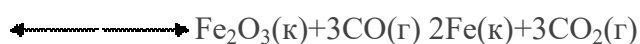
51. При какой концентрации воды гидролитическое разложение сахара с образованием глюкозы и фруктозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{р}) = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р})$ является реакцией второго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

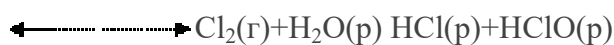
$$2) K_c = \frac{C_{CO}^3}{C_{CO_2}^3};$$

$$3) K_c = \frac{C_{Fe_2O_3}}{C_{Fe}};$$

$$4) K_c = \frac{C_{CO_2}^3}{C_{CO}^3};$$

$$5) K_c = \frac{C_{Fe}^2 * C_{CO_2}^3}{C_{Fe_2O_3} * C_{CO}^3}$$

54. Укажите выражение константы равновесия реакции



$$1) K_c = C_{Cl_2};$$

$$2) K_c = \frac{C_{Cl_2} * C_{H_2O}}{C_{HCl} * C_{HClO}};$$

$$3) K_c = \frac{C_{HClO}}{C_{H_2O}};$$

$$4) K_c = \frac{C_{HCl} * C_{HClO}}{C_{H_2O}};$$

$$5) K_c = \frac{C_{H_2O}}{C_{HCl} * C_{HClO}}$$

55. $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ Вычислите константу равновесия реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$, если равновесные концентрации $C_{CO_2}=0,3$ моль/л, $C_{H_2}=1,1$ моль/л, $C_{CH_3OH}=2,1$ моль/л

$$1) 0,17;$$

$$2) 5,79;$$

$$3) 6,36;$$

$$4) 0,16;$$

$$5) 5,4$$

56. $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$ В реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$ исходные концентрации H_2 и I_2 равны каждая 1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации веществ, если константа равновесия равна 50

$$1) \text{нет ответа};$$

$$2) C_{H_2}=C_{I_2}=0,61, C_{HI}=0,78;$$

$$3) C_{H_2}=C_{I_2}=0,22, C_{HI}=1,56;$$

4) $C_{H_2}=C_{I_2}=0.00$, $C_{HI}=2.0$;

5) $C_{H_2}=C_{I_2}=0.5$, $C_{HI}=1.0$

57. Исходные концентрации оксида углерода и паров соответственно равны 0,08 моль/л. Вычислите равновесные концентрации CO , H_2O , H_2 в системе $CO+H_2O \rightleftharpoons CO_2+H_2$, если равновесная концентрация CO_2 оказалась равной 0,05 моль/л. Рассчитайте константу равновесия реакции.

1) $C_{CO}=C_{H_2O}=0,03$, $C_{H_2}=0,05$, $K_c=2,78$;

2) $C_{CO}=C_{H_2O}=0,03$, $C_{H_2}=0,05$, $K_c=0,36$;

3) $C_{CO}=C_{H_2O}=0,13$, $C_{H_2}=0,05$, $K_c=1,47$;

4) Нет ответа;

5) $C_{CO}=C_{H_2O}=0,13$, $C_{H_2}=0,05$, $K_c=6,76$

58. Действием каких факторов можно сместить вправо равновесие реакции $CO_2(г)+2H_2(г) \rightleftharpoons CH_3OH(г)$; $\Delta H^0=193,3$ кДж

1) Введением катализатора;

2) понижением температуры

3) понижением давления;

4) увеличением концентрации CO_2 или H_2 ;

5) увеличением объема реакционного сосуда

59. Каким путем можно повысить выход CO_2 в следующей реакции:



1) Повысить давление;

2) понизить давление;

3) увеличить концентрацию CaO ;

4) уменьшить концентрацию $CaCO_3$;

5) нет ответа

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

1) Нет ответа;

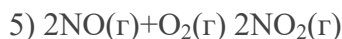
2) $CO(г)+H_2O(г) \rightleftharpoons CO_2(г)+H_2(г)$;



3) $COCl_2(г) \rightleftharpoons CO(г)+Cl_2(г)$;

4) $MgCO_3(к) \rightleftharpoons MgO(к)+CO_2(г)$;





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 KMnO_4 в щелочной среде образуется ...

- 1) $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- 2) Mn_2O_3
- 3) K_2MnO_4
- 4) MnO_2

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

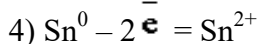
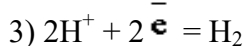
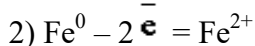
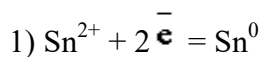
- 1) CaC_2O_4 $\text{ПР} = 2.6 \cdot 10^{-9}$
- 2) CaCO_3 $\text{ПР} = 4.8 \cdot 10^{-9}$
- 3) CaSO_4 $\text{ПР} = 6.1 \cdot 10^{-5}$
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{ПР} = 5.5 \cdot 10^{-6}$

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 ...



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 $\text{H}\text{Э}\text{O}_4$, находится в ____ группе периодической системы.

1) VI

2) VII

3) IV

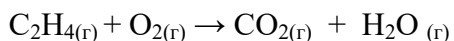
4) V

Вопросы к экзамену в устной форме

Билет 1

1. Для реакции взяли 10 г металлического кальция и 20 г жидкого брома Br_2 . Какое вещество осталось в избытке после окончания реакции? Рассчитайте массу этого избытка.

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

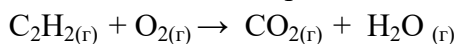


3. В 150 г воды растворили 10 г NaCl . Рассчитать массовую долю соли в получившемся растворе.

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 ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):



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 ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{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 ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{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 KNO_3 ; б) аммиачной селитры NH_4NO_3 ; в) аммофоса $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.
2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{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 AlCl_3 прилили раствор, содержащий 5,0 г KOH . Найти массу образовавшегося осадка.
2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{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

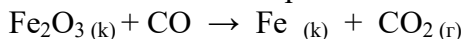
1. Карбонат кальция разлагается при нагревании на оксид кальция и углекислый газ. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) CaCO_3 , потребуется для получения 7,0 т негашеной извести?
2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):
$$\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$$

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 ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

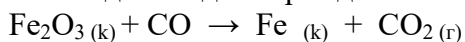


3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

Билет 9

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

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{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.

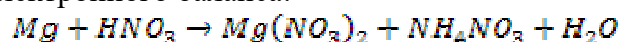
Билет 10

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 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 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. 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:
- $$\text{H}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Билет 13

1. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. 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:
- $$\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

Билет 15

1. Рассчитать массовую долю спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 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 $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ 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:
- $$\text{NaAsO}_2 + \text{NaClO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

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).