



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



Профессор-доцент  
Владимир Григорьевич  
Григорьев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ХИМИЯ»

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

Направление подготовки  
35.03.01 Лесное дело

Направленность (профиль) подготовки  
Лесное хозяйство

Форма обучения  
очная, заочная

Казань – 2021

Составители: Халиуллина Зульфия Мусавиховна, 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. Москвичева А.Б.

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

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

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

Сержанов И.М.

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

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки **35.03.01** Лесное дело  
:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		
ИД-2.УК-1	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<p><b>Знать:</b> способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения задач в области химии</p> <p><b>Уметь:</b> использовать способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач документов</p> <p><b>Владеть:</b> способами приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач</p>

**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

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
УК-1.2	<b>Знать:</b> способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения задач в области химии	Уровень знаний по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения задач в области химии ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения задач в области химии, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения задач в области химии в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения задач в области химии в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	<b>Уметь:</b> использовать способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач документов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по способам приобретения и анализа информации, решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы основные умения по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач, решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач, решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач, решены все основные задачи с отдельными

		решения химических задач, имели место грубые ошибки	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	<b>Владеть:</b> способами приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач	При решении стандартных химических задач не продемонстрированы базовые навыки по способам приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков по способам приобретения и анализа информации, необходимым для решения химических задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки по способам приобретения и анализа информации, необходимым для решения химических задач при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки по способам приобретения и анализа информации, необходимым для решения химических задач при решении нестандартных задач 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

**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. Молярная 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 (рН).

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 20С реакция протекает за 2 мин. За сколько времени будет протекать эта же реакция А) при 0С Б) при 50С? Температурный коэффициент реакции равен 2.  
1) 8мин. 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)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \dots$  ,  
2)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \dots$   
3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightarrow \dots$   
4)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$
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  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ , 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)  $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2 + Q$
- 3)  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$
- 4)  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + Q$ .

16. Для каких реакций увеличение температуры смещает равновесие влево:

- 1)  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$
- 2)  $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2 - Q$
- 3)  $2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O$
- 4)  $CaO + CO_2 \rightleftharpoons CaCO_3 + Q$

17. Термохимическое уравнение реакции горения углерода  $C + O_2 \rightarrow CO_2 + 402,24 \text{ кДж}$ . 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)  $CaCO_3 - CaO + CO_2$ ;
- 2)  $CO_2 + C - 2CO$ ;
- 3)  $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ ;
- 4)  $C + O_2 \rightleftharpoons CO_2$ .

21. Какая из приведённых реакций является обратимой:

- 1)  $2 NaOH + H_2SO_4 \rightleftharpoons Na_2SO_4 + 2 H_2O$
- 2)  $2 KmnO_4 \rightleftharpoons K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ ;
- 3)  $CuSO_4 + 2 KOH \rightleftharpoons Cu(OH)_2 + K_2SO_4$
- 4)  $KCl + NaOH \rightleftharpoons KOH + NaCl$ .

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°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  
 $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Q}$

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

29. Гомогенная реакция с участием газообразных веществ  $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C} + \text{Q}$ . 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)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$  ;

2)  $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ ;

3)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ;

4)  $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ ;

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

Понижение температуры:

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

33. Изменение давления не смещает равновесие процессов:

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

34. Учитывая термохимическое уравнение  $\text{C}(\text{т}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 412 \text{ кДж}$ , 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°C, если температурный коэффициент реакции равен 3?

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

38. Укажите математическое выражение закона действия масс для реакции  
 $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

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

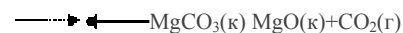
39.  $3\text{Fe}(\kappa)+4\text{H}_2\text{O}(\text{r}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\kappa)+4\text{H}_2(\text{r})$  Укажите математическое выражение скорости прямой реакции

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

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

- 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  $\text{KCl}(\text{p})+\text{HClO}(\text{p})=\text{Cl}_2(\text{r})+\text{KOH}(\text{p})$

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  $2\text{NO}(\text{r})+\text{Cl}_2(\text{r})=2\text{NOCl}(\text{r})$  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  $2\text{NO}(\text{r})+\text{O}_2(\text{r})=2\text{NO}_2(\text{r})$  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  $2\text{NO}(\text{r})+\text{O}_2(\text{r})=2\text{NO}_2(\text{r})$  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  $40^\circ\text{C}$  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<sup>0</sup>С?

49. Кинетическое уравнение реакции  $\text{CaO(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к})$  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

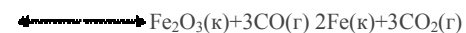
51. При какой концентрации воды гидролитическое разложение сахара с образованием глюкозы и фруктозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{р}) = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р})$  является реакцией второго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

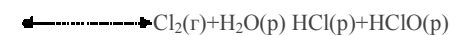
$$2) K_c = \frac{C_{\text{CO}}^3}{C_{\text{CO}_2}^3};$$

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

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

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

54. Укажите выражение константы равновесия реакции



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

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

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

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

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

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. В реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$  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)  $C_{H_2}=C_{I_2}=0.22$ ,  $C_{HI}=1.56$ ;  
 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<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub> в системе CO+H<sub>2</sub>O ⇌ CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>, если равновесная концентрация CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>(г)+2H<sub>2</sub>(г) ⇌ CH<sub>3</sub>OH(г); DH<sup>0</sup>=193,3 кДж

- 1) Введением катализатора;  
 2) понижением температуры  
 3) понижением давления;  
 4) увеличением концентрации CO<sub>2</sub> или H<sub>2</sub>;  
 5) увеличением объема реакционного сосуда

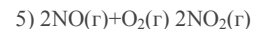
59. Каким путем можно повысить выход CO<sub>2</sub> в следующей реакции:



- 1) Повысить давление;  
 2) понизить давление;  
 3) увеличить концентрацию CaO;  
 4) уменьшить концентрацию CaCO<sub>3</sub>;  
 5) нет ответа

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

- 1) Нет ответа;  
 2) CO(г)+H<sub>2</sub>O(г) ⇌ CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>(г);  
 3) COCl<sub>2</sub>(г) ⇌ CO(г)+Cl<sub>2</sub>(г);  
 4) MgCO<sub>3</sub>(к) ⇌ MgO(к)+CO<sub>2</sub>(г);



61. Как следует одновременно изменить температуру и давление в системе CO<sub>2</sub>(г)+C(графит) ⇌ 2CO(г); DH<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 [H<sup>+</sup>]=?

- 1) 10<sup>-6</sup>  
 2) 10<sup>-12</sup>  
 3) 10<sup>-4</sup>  
 4) 10<sup>-14</sup>

3. При восстановлении KMnO<sub>4</sub> в щелочной среде образуется ...

- 1) Mn(OH)<sub>2</sub>  
 2) Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 3) K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>  
 4) MnO<sub>2</sub>

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

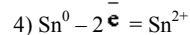
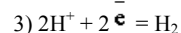
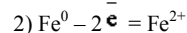
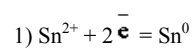
- 1) CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ПР = 2.6 · 10<sup>-9</sup>  
 2) CaCO<sub>3</sub> ПР = 4.8 · 10<sup>-9</sup>  
 3) CaSO<sub>4</sub> ПР = 6.1 · 10<sup>-5</sup>  
 4) Ca(OH)<sub>2</sub> ПР = 5.5 · 10<sup>-6</sup>

### Тесты по электрохимии:

1. Сульфид-иону соответствует электронная конфигурация ...

- 1) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3d<sup>5</sup>  
 2) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3d<sup>6</sup>  
 3) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>4</sup>  
 4) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup>

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  $\text{H}\text{ЭО}_4$ , находится в \_\_\_ группе периодической системы.

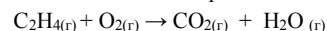
- 1) VI
- 2) VII
- 3) IV
- 4) V

### 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):

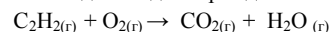


3. В 150 г воды растворили 10 г NaCl. Рассчитать массовую долю соли в получившемся растворе.

#### 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):

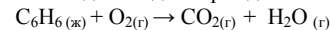


3. Определите массовую долю растворенного вещества, если в 150 г раствора содержится 30 г соли.

#### 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):

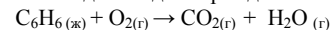


3. Раствор, содержит 40 г кислоты, и 160 г воды, определите массовую долю растворенного вещества.

#### 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):

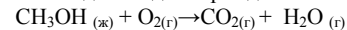


3. Сколько соли (в граммах) содержится в 700 г 35 %-го раствора.

#### 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):

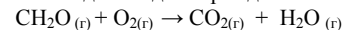


3. К 450 г 30 %-го раствора прилили 150 г воды. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

#### Билет 6

1. К раствору, содержащему 6,8 г  $\text{AlCl}_3$  прилили раствор, содержащий 5,0 г KOH. 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):

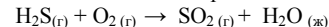


3. В 15 %-й раствор, содержащий 35 г соли добавили еще 20 г. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

#### 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):

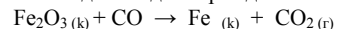


3. Сколько воды надо добавить к 300 г 40 %-го раствора, чтобы получить раствор с концентрацией 25 %.

### 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):

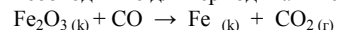


3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

### 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.

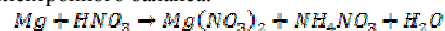
### Билет 10

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:



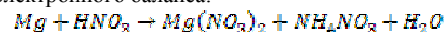
### Билет 11

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  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Вычислить массовую долю  $\text{FeSO}_4$ .

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  $\text{FeSO}_4$  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  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Вычислить массовую долю  $\text{FeSO}_4$ .

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  $\text{MgCl}_2$  пропускали в течение 30 минут постоянный ток силой 10 А (электроды графитовые)

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

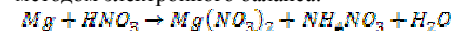


### Билет 14

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  $\text{CuSO}_4$  пропускали в течение 5 минут постоянный ток силой 2 А (анод медный)

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

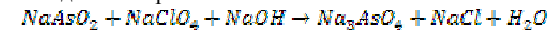


### Билет 15

1. Рассчитать массовую долю спирта ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) 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:



#### 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).