

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 21.02.2023 16:21:54  
Уникальный программный ключ:  
f31e6db16690784ab6b50e564da26974618464a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Орловский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ



Директор института развития сельских территорий и дополнительного образования

*Савкин В.И.* Савкин В.И.

09 » января 2023г.

## Основные понятия и законы химии. Общие закономерности химических реакций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Решение задач по химии»

Составители:  
Ермакова Н.В., к.б.н., доцент

Рабочая программа разработана с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736, зарегистрирован в Минюсте России 03.09.2021 № 64898 (в действующей редакции).

Программа рассмотрена на заседании кафедры химии  
протокол № 5 от «09» января 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Ярован Н.И., д.б.н., профессор

## 1. Цель обучения

Программа имеет целью: совершенствование уровня фундаментальной химической подготовки; ориентация на обучение химическим методам исследования; формирование умения самостоятельно расширять и углублять химические знания, применять соответствующий химический аппарат при решении профессиональных задач; формирование знаний об составе химических соединений, их основных химических свойствах; совершенствование способности применять химические знания, умения и навыки при решении химических задач, в том числе связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи программы: повышение уровня общей фундаментальной подготовки по химии; приобретение навыков к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, самоорганизации и самообразованию; выработка у обучающихся способности самостоятельно расширять и углублять химические знания, умения и навыки, а также применять их в новых, нестандартных условиях и сочетаниях.

Цель модуля: совершенствование способности применять химические знания, умения и навыки в области основных понятий и законов химии, атомно-молекулярного учения, классификации веществ, химической термодинамики и кинетики при решении химических задач, в том числе связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи модуля: повышение уровня общей фундаментальной подготовки по химии с учетом тематики модуля; приобретение навыков к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, самоорганизации и самообразованию; выработка у обучающихся способности самостоятельно расширять и углублять химические знания, умения и навыки, а также применять их в новых, нестандартных условиях и сочетаниях.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения модуля обучающийся должен:

- знать: понятие о веществах, их строении, классификации, свойствах, взаимных превращениях, стехиометрические законы химии, теоретические основы химической термодинамики и кинетики;

- уметь: применять имеющиеся теоретические знания для практических химических задач в соответствии с тематикой модуля.

- владеть: общими правилами и положениями, определяющими программу решения химических задач в соответствии с тематикой модуля.

## 3. Содержание

Тематическое содержание:

Перечень тем

№	Наименование тем модуля	Всего, час	в том числе			
			Л	ПЗ, ЛЗ	СР	ПА
1	Основные понятия и законы химии	8	2	4	2	-
2	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	6	2	2	2	-
3	Строение вещества. Химическая связь	6	2	2	2	-
4	Классификация и свойства неорганических веществ	6	2	2	2	-
5	Химическая термодинамика и кинетика	10	4	4	2	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	36	12	14	10	+

Примечание: Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа  
 ПА – промежуточная аттестация

#### Содержание дисциплины (модуля)

Химия как наука. Основные понятия химии. Относительная атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Моль. Молярная масса и молярный объем. Эквивалент. Молярная масса эквивалента и эквивалентный объем. Стехиометрические законы химии. Законы газового состояния. Строение атома. Квантовые числа. Закономерности застройки электронами энергетических уровней атома. Периодический закон и периодическая таблица Д.И. Менделеева. Энергетические характеристики атома. Понятие о химической связи и механизмы ее образования. Виды химической связи и ее характеристики. Ковалентная связь.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гибридизация орбиталей и геометрия молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. Основные типы кристаллических решеток. Классификация неорганических веществ. Металлы и неметаллы. Химические свойства металлов и неметаллов. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Комплексные соединения. Основные понятия химической термодинамики. Функции состояния системы. Следствие из закона Гесса. Уравнение Гиббса. Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие и правила его смещения.

Практические занятия: Решение задач по теме «Основные понятия и законы химии»; Решение задач по теме «Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева»; Решение задач по теме «Строение вещества. Химическая связь»; Решение задач по теме «Классификация и свойства неорганических веществ»; Решение задач по теме «Химическая термодинамика и кинетика».

#### 4. Учебно-методическое обеспечение. Методические материалы

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user\\_id/834](http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834)

##### Перечень основной литературы:

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449820>
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 357 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451561>
3. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451562>
4. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для вузов / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451547>

##### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Гаршин, А. П. Химические термины. Словарь : учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин, В. В. Морковкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04639-7. — Текст :

электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454008>

2. Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для вузов / С. С. Бабкина [и др.] ; под редакцией С. С. Бабиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450216>

3. Пузаков, С. А. Общая химия, сборник задач и упражнений : учебное пособие для вузов / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09473-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449907>

4. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00904-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451302>

#### ческие издания (журналы)

1. НАУКА И ЖИЗНЬ – М., 2006-2020, 1-12 (в год)

2. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ XXI ВЕК. - М., 2006-2020, 1-12 (в год)

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ).

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). (открытый доступ).

4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). (бессрочно).

7. Международная реферативная база данных WebofScience. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>

8. Международная реферативная база данных Scopus. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

9. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/>. (открытый доступ)

10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)

11. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.

12. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> Открытый доступ

13. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>. (Открытый доступ).

14. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

15. Официальный сайт Минобрнауки РФ. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (Открытый доступ)

16. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Nupermethod <http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.

17. Химия и химики: [http://chemistry-chemists.com/N6\\_2011/U7/ChemistryAndChemists\\_6\\_2011-U7-7.html#1](http://chemistry-chemists.com/N6_2011/U7/ChemistryAndChemists_6_2011-U7-7.html#1) (открытый доступ)

18. Сайт о химии: <http://www.xumuk.ru> (открытый доступ)

19. Открытая химия: <https://chemistry.ru/textbook/content.html> (открытый доступ)

20. Электронная библиотека по химии: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> (открытый доступ)

## 5. Оценка качества освоения

Для оценки освоения используется система «зачтено» и «не зачтено».

### Оценочные материалы

Вариант 1.

1. На неполную нейтрализацию 16,6 г гидроксида железа (III) израсходовали 11,32 г соляной кислоты. Определите эквивалентную массу  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .
2. Какой объем займет при температуре 17 С и давлении 250 кПа оксид углерода (II) массой 84 г?
3. Составьте электронную формулу атома элемента  $_{47}\text{Ag}$ .
4. Вычислите  $\Delta G$  реакции, протекающей по уравнению:  $\text{TiO}_{2(\text{т})} + 2\text{C}_{(\text{т})} = \text{Ti}_{(\text{т})} + 2\text{CO}_{(\text{г})}$ , если известно, что  $\Delta H = 723,68$  кДж и  $\Delta S = 363,92$  Дж/К. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях (25°C)?
5. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества  $\text{B}_2$  в системе  $2\text{A}_{2(\text{г})} + \text{B}_{2(\text{г})} = 2\text{A}_2\text{B}_{(\text{г})}$ , чтобы при уменьшении концентрации вещества А в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?

Вариант 2.

1. Определите массу натрия, которая потребуется для реакции с кислородом, количество которого содержит  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов.
2. При температуре 40°C и давлении 200 кПа масса 3,0 л газа составляет 6,0 г. Определите молярную массу этого газа.
3. Составьте электронную формулу атома элемента  $_{30}\text{Zn}$ .
4. Восстановление  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  водородом протекает по термохимическому уравнению:  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{т})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = \text{Fe}_{(\text{т})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} - 156,61$  кДж. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях (25°C), если изменение энтропии  $\Delta S = 0,14$  кДж/К?
5. Константа равновесия реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$  равна 0,1 (при температуре 400 С). Равновесные концентрации  $[\text{H}_2] = 0,2$  моль/л,  $[\text{NH}_3] = 0,08$  моль/л. Вычислите начальную концентрацию азота.

### Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует содержательный и логично выстроенный ответ на поставленный вопрос, ориентируется в различных теоретических и практических подходах к проблеме, качественно проводит анализ необходимых материалов; а также если выполнено не менее 60% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не раскрывает содержание вопроса и демонстрирует отсутствие знаний по изучаемому курсу, а также если выполнено менее 60% заданий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Орловский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института развития сельских  
территорий и дополнительного  
образования



 Савкин В.И.

9 » января 2023г.

## Химические системы

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)  
программа «Решение задач по химии»

Составители:  
Ермакова Н.В., к.б.н., доцент

Рабочая программа разработана с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736, зарегистрирован в Минюсте России 03.09.2021 № 64898 (в действующей редакции).

Программа рассмотрена на заседании кафедры химии  
протокол № 5 от «09» января 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Ярован Н.И., д.б.н., профессор



## 1. Цель обучения

Программа имеет целью: совершенствование уровня фундаментальной химической подготовки; ориентация на обучение химическим методам исследования; формирование умения самостоятельно расширять и углублять химические знания, применять соответствующий химический аппарат при решении профессиональных задач; формирование знаний об составе химических соединений, их основных химических свойствах; совершенствование способности применять химические знания, умения и навыки при решении химических задач, в том числе связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи программы: повышение уровня общей фундаментальной подготовки по химии; приобретение навыков к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, самоорганизации и самообразованию; выработка у обучающихся способности самостоятельно расширять и углублять химические знания, умения и навыки, а также применять их в новых, нестандартных условиях и сочетаниях.

Цель модуля: совершенствование способности применять химические знания, умения и навыки в области химических систем, включая дисперсные системы, растворы, электрохимические системы при решении химических задач, в том числе связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи модуля: повышение уровня общей фундаментальной подготовки по химии с учетом тематики модуля; приобретение навыков к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, самоорганизации и самообразованию; выработка у обучающихся способности самостоятельно расширять и углублять химические знания, умения и навыки, а также применять их в новых, нестандартных условиях и сочетаниях.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения модуля обучающийся должен:

- знать: понятие о химических системах, теоретические основы процессов, протекающих в дисперсных системах и растворах, особенности окислительно-восстановительных реакций и электрохимических систем.
- уметь: применять имеющиеся теоретические знания для практических химических задач в соответствии с тематикой модуля.
- владеть: общими правилами и положениями, определяющими программу решения химических задач в соответствии с тематикой модуля.

## 3. Содержание

Тематическое содержание:

Перечень тем

№	Наименование тем модуля	Всего, час	в том числе			
			Л	ПЗ, ЛЗ	СР	ПА
1	Дисперсные системы	6	2	2	2	-
2	Растворы	10	4	4	2	-
3	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	12	4	4	4	-
4	Коррозия металлов	6	2	2	2	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	34	12	12	10	+

Примечание:

Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа  
 ПА – промежуточная аттестация

#### Содержание дисциплины (модуля)

Понятие о дисперсных системах и их классификация. Получение коллоидных систем. Строение мицеллы. Устойчивость и свойства коллоидных систем. Растворы. Растворимость. Способы выражения содержания растворенного вещества. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Производство растворимости. Ионное производство воды. рН и рОН. Гидролиз солей. Коллигативные свойства растворов. Общая характеристика и типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Гальванический элемент. Уравнение Нернста. Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия металлов. Виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии

Практические занятия: Решение задач по теме «Дисперсные системы»; Решение задач по теме «Растворы»; Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы»; Решение задач по теме «Коррозия металлов».

#### 4. Учебно-методическое обеспечение. Методические материалы

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user\\_id/834](http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834)

##### Перечень основной литературы:

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449820>
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 357 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451561>
3. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451562>
4. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для вузов / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451547>

##### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Гаршин, А. П. Химические термины. Словарь : учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин, В. В. Морковкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04639-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454008>
2. Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для вузов / С. С. Бабкина [и др.] ; под редакцией С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450216>
3. Пузаков, С. А. Общая химия, сборник задач и упражнений : учебное пособие для вузов / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09473-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449907>

4. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00904-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451302>

5. Тупикин, Е. И. Химия в сельском хозяйстве : учебное пособие для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04158-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452639>

6. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450175>

Периодические издания (журналы)

1. НАУКА И ЖИЗНЬ – М., 2006-2020, 1-12 (в год)

2. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ XXI ВЕК. - М., 2006-2020, 1-12 (в год)

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ).

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). (открытый доступ).

4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

5. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). (бессрочно).

7. Международная реферативная база данных WebofScience. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>

8. Международная реферативная база данных Scopus. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

9. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/>. (открытый доступ)

10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)

11. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.

12. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> Открытый доступ

13. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>. (Открытый доступ).

14. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

15. Официальный сайт Минобрнауки РФ. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (Открытый доступ)

16. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Nupermethod <http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.

17. Химия и химики: [http://chemistry-chemists.com/N6\\_2011/U7/ChemistryAndChemists\\_6\\_2011-U7-7.html#1](http://chemistry-chemists.com/N6_2011/U7/ChemistryAndChemists_6_2011-U7-7.html#1) (открытый доступ)

18. Сайт о химии: <http://www.xumuk.ru> (открытый доступ)

19. Открытая химия: <https://chemistry.ru/textbook/content.html> (открытый доступ)

20. Электронная библиотека по химии: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> (открытый доступ)

## 5. Оценка качества освоения

Для оценки освоения используется система «зачтено» и «не зачтено».

### Оценочные материалы

Вариант 1.

1. Составьте формулу мицеллы коллоидного раствора, полученного при сливании равных объёмов 0,2М раствора нитрата цинка и 0,1М раствора сероводорода.
2. Имеется смесь из 29,25г хлорида натрия NaCl и 33,3г хлорида кальция CaCl<sub>2</sub>. Ее растворили в 540г воды. Необходимо вычислить мольную долю хлорида натрия в образовавшемся растворе.
3. Найдите температуру замерзания раствора, который содержит 2,4 г неэлектролита (M = 80 г/моль) в 200 г воды. (K(H<sub>2</sub>O) = 1,86)
4. Гальванический элемент состоит из железного электрода, погруженного в раствор сульфата железа (II) с концентрацией FeSO<sub>4</sub>, равной 0,001 моль/л, и медного электрода, погруженного в раствор сульфата меди (II) с концентрацией CuSO<sub>4</sub>, равной 0,1 моль/л. Определите ЭДС данного гальванического элемента. (E<sub>Fe/Fe<sup>2+</sup></sub> = -0,44В, E<sub>Cu/Cu<sup>2+</sup></sub> = +0,337В)
5. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной деполаризацией при коррозии пары алюминий – железо. Какой продукт коррозии образуется?

Вариант 2.

1. Составьте формулу мицеллы коллоидного раствора, полученного при сливании равных объёмов 0,2М раствора нитрата меди(II) и 0,5М раствора гидроксида натрия.
2. Вычислите молярность и нормальность 70%-ного раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, если его плотность равна 1,615 г/мл.
3. Рассчитайте pH 0,004М раствора хлорноватистой кислоты. (K<sub>d</sub>(HClO) = 2,95 · 10<sup>-8</sup>).
4. Рассчитайте осмотическое давление раствора неэлектролита (M = 280 г/моль) с процентной концентрацией 8% при T=290К. Плотность раствора равна 1,06 г/мл.
5. Определите массу медного купороса CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O, помещенного в электролизёр, если при электролизе его водного раствора выделился кислород объемом 5,71 (н.у.), выход которого составил 85% от теоретически возможного.

### Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует содержательный и логично выстроенный ответ на поставленный вопрос, ориентируется в различных теоретических и практических подходах к проблеме, качественно проводит анализ необходимых материалов; а также если выполнено не менее 60% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не раскрывает содержание вопроса и демонстрирует отсутствие знаний по изучаемому курсу, а также если выполнено менее 60% заданий.