

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

[Межфакультетский центр](#)

Кафедра [естественнонаучных дисциплин](#)

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

[ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ](#)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль)	Земельный кадастр
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 978
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2021, 2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2021, 2022, 2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-210302-2021
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения обще- профессиональ- ных компетенций	Результаты обучения по дисциплине
Наименование категории (группы) обще- профессиональ- ных компетенций	Код и наименование обще- профессиональ- ных компетенций		
Применение фунда- ментальных знаний	ОПК-1. Способен решать задачи про- фессиональной дея- тельности применяя методы моделиро- вания, математиче- ского анализа, есте- ственнонаучные и общеинженерные знания.	ИД ОПК-1.1. Де- монстрирует ма- тематические, естественнонауч- ные и общеинже- нерные знания, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основные законы химии неорганической, необходимые для решения типовых задач в области землеустройства и ка- дастры
			Уметь: решать типовые задачи в области землеустройства и ка- дастры, демонстрируя знания основных законов химии неорга- нической
			Владеть: навыками решения ти- повых задач в области земле- устройства и кадастры, на основе знаний основных законов химии неорганической

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов <u>72</u> , в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	18	4
Лабораторные работы	18	4
Самостоятельная работа	36	64
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные работы	СРС	Лекции	Лабораторные работы	СРС
1.	Теоретические основы химии	6	8	12	2	2	21
2.	Энергетика и кинетика химических процессов. Классификация химиче- ских реакций. Окисли- тельно- восстановитель- ные реакции.	6	4	12	2	2	21
3.	Гетерогенные и гомоген- ные дисперсные системы. Растворы. Комплексные соединения. Комплексооб- разование в растворах.	6	6	12			22

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Теоретические основы химии

Лекции:

Основные понятия и законы стехиометрии:

- предмет и задачи химии;
- роль химии в системе естественных наук и их взаимосвязь;
- основные направления химизации и ориентации агрохимической службы;
- химия – отражение всех законов диалектики;
- основные понятия и законы стехиометрии.

Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома:

- развитие представлений о сложности структуры атома;
- начала квантовой механики;
- корпускулярно-волновой дуализм;
- квантовые числа, спин электрона;
- принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии;
- энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность;
- периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома.

Природа химической связи и строение молекул:

- химическая связь, условия ее образования, виды химической связи;
- ковалентная неполярная и полярная связь;
- механизмы образования ковалентной связи;
- свойства ковалентной связи;
- ионная, металлическая, водородная связи;
- биологическая роль водородной связи.

Лабораторные работы:

- техника безопасности и правила работы в химической лаборатории (химическая посуда; основные классы и номенклатура неорганических соединений; кислоты и соли, их классификация, химические свойства, способы их получения);
- основные законы стехиометрии (химический эквивалент элемента; закон эквивалентов; определение эквивалентной массы магния методом вытеснения водорода);
- строение атома (периодический закон в свете теории строения атома; реакционная способность химических элементов в составе простых и сложных веществ);
- природа химической связи и строение молекул (виды химической связи; химическая связь, условия ее образования; ковалентная неполярная и полярная связь; ионная, металлическая, водородная связи; биологическая роль водородной связи).

Самостоятельная работа (самостоятельное изучение учебных материалов):

- основные классы и номенклатура неорганических соединений (простые: металлы, неметаллы, благородные газы, их физические и химические свойства; сложные: оксиды, кислоты, основания, соли, их номенклатура, химические свойства, способы получения);
- основные понятия и законы химии;
- роль русских, советских и зарубежных ученых в развитии химии;
- модели строения атома (В. Томсона и Д.Томсона. Х. Нагаоки. Э. Резерфорда. Н. Бора);
- постулаты Бора;

- гибридизация атомных орбиталей;
- типы связей: σ и π ;
- гибкость биомолекул – результат вращения вокруг σ – связи;
- межмолекулярные силы взаимодействия.

Раздел 2. Энергетика и кинетика химических процессов. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).

Лекции:

Энергетика и кинетика химических процессов, химическое равновесие:

- классификация термодинамических систем;
- скорость химических реакций в гомогенной и гетерогенной системах;
- факторы, влияющие на скорость химических реакций (природа реагирующих веществ и условия протекания химических реакций, концентрация, температура, давление, катализаторы, катализ);
- необратимые и обратимые процессы;
- химическое равновесие;
- принцип Ле – Шателье;
- влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.

Классификация и механизмы химических реакций, ОВР:

- классификация и механизмы химических реакций;
- современная теория ОВР;
- процессы окисления, восстановления, важнейшие восстановители, окислители, эквиваленты восстановителя, окислителя;
- методы составления ОВР;
- влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций;
- биохимическая роль ОВР.

Лабораторные работы:

- энергетика и кинетика химических процессов;
- зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, катализатора;
- классификация химических реакций;
- методы составления уравнений ОВР.

Самостоятельная работа (самостоятельное изучение учебных материалов):

- закон Гесса, энергия Гиббса, направленность химических реакций;
- влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия;
- классификация ОВР;
- эквиваленты восстановителя и окислителя;
- влияние среды на характер протекания ОВР;
- биохимическая роль ОВР.

Раздел 3. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах.

Лекции:

Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы:

- гетерогенные дисперсные системы (взвеси, суспензии и эмульсии, коллоидные);
- гомогенные дисперсные системы – растворы;

- *общая характеристика растворов (концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов, ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы, растворимость веществ, физическая и химическая теория растворов);*
- *основы теории электролитической диссоциации (степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты; диссоциация кислот, оснований и солей; в) ионные уравнения реакций.*
- *ионное произведение воды;*
- *водородный показатель;*
- *гидролиз солей, типы гидролиза;*
- *буферные системы, их биологическая роль.*

Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах:

- *соединения первого и высшего порядка;*
- *основные положения координационной теории А. Вернера;*
- *природа химических связей в комплексах;*
- *диссоциация комплексных соединений;*
- *константа устойчивости комплексов;*
- *номенклатура комплексных соединений;*
- *значение комплексных соединений.*

Лабораторные работы:

- *растворы, концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов, приготовление растворов заданной концентрации;*
- *гидролиз солей, типы гидролиза, определение характера гидролиза, влияние температуры на степень гидролиза, необратимый гидролиз;*
- *комплексные соединения, соединения первого и высшего порядка, диссоциация двойной соли, сравнение устойчивости солей железа, получение комплексных катионов и анионов.*

Самостоятельная работа (самостоятельное изучение учебных материалов):

- *основы теории электролитической диссоциации (степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты, диссоциация кислот, оснований и солей, ионные уравнения реакций);*
- *буферные системы, их биологическая роль;*
- *ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы, растворимость веществ;*
- *ионное произведение воды, водородный показатель;*
- *гидролиз солей, типы гидролиза;*
- *значение комплексных соединений;*
- *классификация, диссоциация и номенклатура комплексных соединений.*

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 744 с. – ISBN 978-5-8114-4698-8. – Текст: электронный // Лань: эбс. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130476>.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений – (бакалавриат). /Н.Л. Глинка – Москва: КноРус, 2019. – 748 с.– ISBN 978-5-406-07190-8. – URL: <https://book.ru/book/931816>.
3. Сироткин, О.С. Химия: учебник / Сироткин О.С. – Москва: КноРус, 2019. – 363 с.– (для бакалавров). – ISBN 978-5-406-06688-1.– URL: <https://book.ru/book/930225>.

4. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.]; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 492 с. – ISBN 978-5-8114-1736-0. – Текст: электронный // Лань: эбс. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104946>.
5. Егоров, В. В. Общая химия: учебник / В. В. Егоров. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-3072-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102216>.
6. Коровин, Н.В. Общая химия. [Текст]: учебное пособие для вузов/Н. В. Коровин. - 15-е изд.- М.: Академия. - 2014.-496 с. - ЭБС «ЛАНЬ» ISBN 978-5-4468-1461-9.
7. Цагараева, Э.А., Кубатиева, З.А. Химия. [Текст]: учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений – (бакалавриат). / Э.А. Цагараева, З.А. Кубатиева 3-е изд., перераб. и доп. - Владикавказ: ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет». - 2022. - 279 с.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова; под редакцией Т. Г. Ахметова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 452 с. – ISBN 978-5-8114-3882-2. – Текст: электронный // Лань: эбс. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119611>.
2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Глинка Н.Л. и др. – Москва: КноРус, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-406-07195-3. – URL: <https://book.ru/book/932528>.
3. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1716-2. – Текст: электронный // Лань: эбс. – URL: <https://e.lanbook.com/book/50685>.
4. Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]; под редакцией Л. Н. Москвина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 444 с. – ISBN 978-5-8114-3460-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123662>.
5. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 428 с. – ISBN 978-5-8114-4121-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64 <http://support.open4u.ru>
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Лекционная аудитория - № 1.3.11, общей площадью 103,9 м², высота - 4,2 м; количество посадочных мест – 98; оснащена: доска настенная; рабочее место преподавателя; проектор INFOCUS; проекционный экран. Место расположения: корпус -1 (агрономический факультет), 3 этаж.

Лаборатория по общей, неорганической и аналитической химии - № 8.5.06, площадью 40,6 м², высота помещения – 3,2 м; количество посадочных мест – 16; оснащена: специализированной мебелью на 16 посадочных мест, вытяжной системой, рабочим местом преподавателя, шкафом-витриной с наглядными материалами, медицинскими шкафами для химической посуды, сушильным шкафом, доской настенной, стендами - «Периодическая система Д.И. Менделеева», «Растворимость веществ», плакатами, фотоэлектроколориметром - КФК-3, электронными весами, штативами для титрования, тигельными щипцами, электроплитками, водяными банями, барометром-анероидом, термометрами, спиртовыми горелками, фильтровальной бумагой, оборудованием, приборами и химическими реактивами, в соответствии с выполняемым практикумом. Отдельные разделы дисциплины представлены на информационных стендах.

Весовая комната для проведения лабораторных работ по дисциплинам кафедры, площадь -20,7 м², количество посадочных мест – 12; оснащена: аналитическими весами «Pioneer»; теххимическими весами; электронными весами для взвешивания сыпучих материалов; барометром.

Учебно-методический кабинет № 1.3.08 для самостоятельной работы, НИРС и курсового проектирования. Общая площадь – 45,7 м², высота – 3,9 м; количество посадочных мест – 10, дополнительных стульев – 14. Оснащена: доска настенная, рабочее место преподавателя, компьютеры – 10, с подключением к Интернет и ЭИОС ГГАУ, доска настенная. Место расположения: учебный корпус № 1 (агрономический факультет), 3 этаж.

Учебно-методический кабинет № 1.3.03 для самостоятельной работы. Общая площадь – 27,9 м², высота – 4,2 м; количество посадочных мест – 11, дополнительных стульев – 7. Оснащена: доска настенная, компьютеры – 7, с подключением к Интернет и ЭИОС ГГАУ. Место расположения: учебный корпус № 1 (агрономический факультет), 1 этаж.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к зачету.

1. Основы атомно - молекулярного учения.
2. Вещества простые и сложные. Аллотропные модификации элемента.
3. Основные законы стехиометрии:
 - закон сохранения массы веществ и энергии;
 - закон постоянства состава;
 - закон Авогадро, следствия из закона;
 - закон кратных отношений;
 - закон объемных отношений;
 - закон эквивалентов.
4. Основные классы и номенклатура неорганических соединений: *простые*: металлы, неметаллы, благородные газы, их физические и химические свойства, способы получения; *сложные*: оксиды и пероксиды, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *основания*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *кислоты*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *соли*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения.
5. Сложность структуры атома: открытие катодных лучей, открытие рентгеновских лучей, открытие явления радиоактивности.

6. Модели строения атома: электронно-ионная - У.Томсона, Д.Томсона; планетарная - Х. Нагаоки; ядерная - Э.Резерфорда; квантовая - Н.Бора, постулаты Бора.
7. Начала волновой механики: корпускулярно-волновой дуализм, уравнение Луи де Бройля.
8. Характеристики четырех квантовых чисел: а) главного, б) орбитального, в) магнитного, г) спинного.
9. Многоэлектронные атомы: принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии. (Конкретные примеры их использования).
10. Электронная емкость энергочувствительных и энергочувствительных. Электронные конфигурации и электронно-структурные схемы атомов.
11. Энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, их изменение в периодах и группах.
12. Периодический закон и периодическая система в свете теории строения атома.
13. Условия образования химической связи. Виды химических связей.
14. Методы валентных связей. Ковалентная связь: неполярная и полярная связь.
15. Механизмы образования ковалентной связи:
 - за счет неспаренных электронов невозбужденных атомов;
 - за счет неспаренных электронов возбужденных атомов;
 - по донорно-акцепторному механизму.
16. Свойства ковалентной связи.
17. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Типы связи (δ и π).
18. Ионная связь.
19. Металлическая связь.
20. Водородная связь, ее биологическая роль.
21. Межмолекулярные силы взаимодействия.
22. Энергетика химических процессов:
 - классификация термодинамических систем;
 - понятие об энтальпии и внутренней энергии;
 - реакции экзотермические и эндотермические, тепловой эффект химической реакции;
 - закон Гесса и следствие из него, термохимические уравнения реакций;
 - стандартные теплоты образования и сгорания веществ;
 - понятия об энтропии и энергии Гиббса.
23. Кинетика химических процессов и химическое равновесие:
 - скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системах;
 - факторы, влияющие на скорость химической реакции;
 - основной закон химической кинетики - закон действующих масс, константа скорости химической реакции;
 - влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент химической реакции, энергия активации, уравнение С. Аррениуса;
 - катализ, ферменты-катализаторы биохимических процессов;
 - состояние динамического химического равновесия реакции, константа равновесия;
 - принцип Ле-Шателье;
 - влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.
24. Классификация химических реакций.
25. Современная теория окислительно-восстановительных реакций:
 - процессы окисления, восстановления, восстановители, окислители,
 - степень окисления, эквиваленты восстановителя и окислителя;
 - методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций;
 - влияние среды на характер протекания ОВР;

- классификация окислительно-восстановительных реакций;
 - биологическая роль окислительно-восстановительных реакций.
26. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы.
 27. Классификация дисперсных систем: а) гетерогенные (грубодисперсные - взвеси: суспензии и эмульсии; высокодисперсные – коллоидные); б) гомогенные (истинные растворы);
 28. Растворы, общая характеристика растворов.
 29. Концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов.
 30. Растворимость веществ, кривые растворимости. Закон Генри;
 31. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
 32. Основы физико-химической теории растворов.
 33. Основы теории электролитической диссоциации.
 34. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
 35. Диссоциация кислот, оснований, солей.
 36. Ионные уравнения реакций.
 37. Ионное произведение воды, водородный показатель.
 38. Буферные растворы их биологическое значение.
 39. Гидролиз солей, типы гидролиза, константа и степень гидролиза.
 40. Теория строения комплексных соединений А.Вернера.
 41. Природа химической связи в комплексах.
 42. Классификация и изомерия комплексных соединений.
 43. Диссоциация комплексных соединений.
 44. Номенклатура комплексных соединений.
 45. Значение комплексных соединений.

6.2 Тестовые задания для диагностической работы.

1. Электролиты, состоящие из ионов водорода и кислотных остатков, называют:
 - А) оксидами
 - В) кислотами
 - С) солями
 - Д) основаниями
2. Если отделить в формуле кислоты водород, то остаётся часть, называемая?
 - А) оксидом
 - В) кислотным остатком
 - С) анионом
 - Д) кислотный оксид
3. Укажите ряд, состоящий только из оксидов:
 - А) CuSO_4 ; P_2O_5 ; NaOH ; N_2O_5 ; Cs_2O
 - В) CaO ; Fe_2O_3 ; SiO ; N_2O ; TiO_2
 - С) CuO ; H_2O ; HCl ; CaCl_2 ; Al_2O_3
 - Д) FeCl_3 ; Cr_2O_3 ; NaOH ; H_2SO_4 ; SrO
4. Сложные вещества, в которых атомы металла связаны с кислотными остатками, называют:
 - А) оксидами
 - В) кислотами
 - С) солями
 - Д) основаниями
5. Химические формулы записываются в виде:
 - А) буквы
 - В) химических символов элемента
 - С) цифр
 - Д) коэффициентов

6. Кто открыл закон постоянства состава?
А) Ломоносов М.В.
В) Пруст Ж. Ж.
С) Менделеев Д.И.
D) Дальтон Дж.
7. Кто открыл закон сохранения массы веществ?
А) Дальтон Дж.
В) Ломоносов М.В.
С) Бутлеров А.М.
D) Гей-Люссак
8. Притяжение между атомами, вызываемое перекрыванием атомных орбиталей, называется:
А) валентностью
В) ионной связью
С) химической связью
D) металлической связью
9. Соединившиеся вместе атомы, образуют:
А) изотоп
В) нейтрон
С) молекулу
D) позитрон
10. Наибольшую температуру плавления имеет...
А) литий
В) натрий
С) калий
D) рубидий.
11. В каком году был открыт закон А. Авогадро?
А) 1803
В) 1748
С) 1811
D) 1792
12. Какие вещества называются сложными?
А) вещества, молекулы которых состоят из атомов разных элементов
В) вещества, образованные одним элементом
С) вещества, молекулы которых состоят из атомов одного вида
D) это отдельный вид атомов
13. Определите валентность азота, равную IV, в перечисленных оксидах азота:
А) N_2O_3
В) NO_2
С) N_2O
D) NO
14. Ионы – это:
А) атомы или группы атомов, имеющие положительный или отрицательный заряд
В) атомы или группы атомов, которые ионизируют воздух
С) атомы простых веществ, проводящие электрический ток
D) атомы элементов, активирующие химические процессы
15. Индикаторами называются:
А) вещества, которые обратимо изменяют свой цвет, в зависимости от среды растворов, т.е. pH раствора
В) вещества, активирующие химический процесс
С) вещества, ингибирующие химический процесс
D) вещества, способствующие установлению химического равновесия

16. Какой признак характеризует протекание химического процесса:
- A) фильтрование
 - B) образование осадка
 - C) дистилляция
 - D) таяние льда
17. Отрицательно и положительно заряженные микрочастицы называют:
- A) ионами
 - B) радикалами
 - C) изотопами
 - D) электронами
18. Из перечисленных ниже характеристик атомов элементов, периодически изменяется:
- A) заряд ядра атома
 - B) относительная атомная масса
 - C) число электронов на внешнем энергетическом уровне
 - D) число нейтронов
19. Атомный номер 20 принадлежит элементу:
- A) калий – K
 - B) титан – Ti
 - C) кальций – Ca
 - D) аргон - Ar
20. В атоме кислорода содержится электронов:
- A) восемь
 - B) шестнадцать
 - C) десять
 - D) шесть
21. Частицу, имеющую положительный заряд, называют:
- A) электрон
 - B) нейтрон
 - C) протон
 - D) нуклон
22. В современной Периодической системе всего:
- A) 8 периодов
 - B) 7 периодов
 - C) 6 периодов
 - D) 9 периодов
23. Соединившиеся вместе атомы образуют:
- A) изотоп
 - B) нейтрон
 - C) молекулу
 - D) позитрон
24. Укажите соединение с ионной связью:
- A) CaO
 - B) PCl₃
 - C) N₂O₅
 - D) H₂O
25. Связь, осуществляемая парой электронов, называется:
- A) ионной
 - B) металлической
 - C) ковалентной
 - D) водородной
26. Кристаллическая решетка графита
- A) ионная

- В) молекулярная
 - С) атомная
 - Д) металлическая
27. Вещества с атомной кристаллической решеткой
- А) легкоплавки
 - В) тугоплавки
 - С) летучи
 - Д) легко подвергаются электролитической диссоциации в растворах
28. Суспензиями называются дисперсные системы, в которых ...
- А) газообразные частицы распределены в жидкости
 - В) газообразные частицы распределены в газе
 - С) жидкость распределена в другой, нерастворяющей ее жидкости
 - Д) твердые частицы распределены в жидкости
29. Эмульсиями называют дисперсные системы, в которых...
- А) газообразные частицы распределены в жидкости
 - В) газообразные частицы распределены в газе
 - С) одна жидкость распределена в другой, нерастворяющей ее жидкости
 - Д) твердые частицы распределены в жидкости
30. Коллоидными системами называют дисперсные системы, в которых размер частиц колеблется в пределах:
- А) менее 1 нм
 - В) 1-100 нм
 - С) более 100 нм
 - Д) более 1000 нм