

Выписка из основной образовательной программы основного общего образования МАОУ СОШ №2 п.Новоорск, утверждённой 1 сентября 2023г.



Выписка верна: 1.09.2023

\_\_\_\_ директор И.М. Горбунова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
курса по выбору  
**«Избранные вопросы химии»**  
**11 класс**  
среднее общее образование

РП РАССМОТРЕНА


ШМО учителей физики, биологии, химии и географии

Протокол заседания от 28.08.23 №1,

руководитель ШМО

(Козина Е.С.)

РП СОГЛАСОВАНА

Зам. директора по УВР \_  \_ (Рощина Е.А.)

28.08.2023

РП ПРИНЯТА в составе ООП

на заседании пед.совета

протокол от 28.08.2023 №1,

председатель ПС

(Горбунова И.М. )

п. Новоорск, 2023 г

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса по «Избранные вопросы химии» ориентирована на обучающихся 11 класса (профильный уровень), разработана на основе авторской программы элективного курса Румянцева Б.В., Усиченко М.А., Котиковой И.В. «Окислительно-восстановительные процессы» — М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — (Элективный курс).

**Цель курса:** сформировать представление о важнейших понятиях школьного курса химии, относящихся к теме «Окислительно-восстановительные процессы, идущие при нормальных условиях», выработать умения составлять уравнения окислительно-восстановительные реакции.

**Задачи курса:**

1. Систематизировать знания обучающихся о сущности окислительно-восстановительных реакций, их практическом значении, самых известных окислителях и восстановителях.
2. Сформировать знания о влиянии среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций.
3. Познакомить обучающихся с окислительно-восстановительными свойствами элементов в неорганических и органических соединениях.
4. Научить правильно классифицировать окислительно-восстановительные реакции.
5. Научить составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя методы: электронного баланса, электронно-ионный (метод полуреакций).
6. Сформировать представление у обучающихся о процессе электролиза, научить составлять уравнения анодных и катодных процессов

В отличие от авторской программы (Б.В. Румянцев, М.А. Усиченко, И.В. Котикова) «Окислительно-восстановительные процессы» рабочая программа элективного курса рассчитана на 34 часов, так как в соответствии с учебным планом в 11 классе 34 учебных (согласно авторской программы – 36 ч.), сокращено 2 часа резервного времени.

В авторской программе не предусмотрены тестовые и проверочные работы, в данной рабочей программе с целью проверки усвоения учебного материала для обучающихся запланирован входной контрольный тест, 4 проверочные работы и итоговый контрольный тест.

Основными методами и формами обучения являются: лекция, консультация, самостоятельная работа с литературой, использование информационно-коммуникативных технологий демонстрационный эксперимент.

Формы организации учебной деятельности: индивидуальная, групповая, коллективная, работа с компьютерными тренажерами, собеседование (используется на всех этапах обучения, помогает выяснить понимание основных принципов, законов, теорий);

## Содержание курса

### 1. Распознавание окислительно-восстановительных процессов.

Окислительно-восстановительные процессы (реакции). Распознавание окислительно-восстановительных процессов.

### 2. Определение потенциальных степеней окисления атома на основе их строения.

Степень окисления: положительная и отрицательная, минимальная, максимальная, промежуточная, нулевая.

Определение потенциальных степеней окисления атома на основе их строения.

Умение строить модели атомов: в виде электронных ячеек. Знание свойств атомов: энергия ионизации, сродства к электрону, относительная электроотрицательность. Все понятия, связанные со строением атома.

### 3. Составление процессов окисления и восстановления атомов в различных степенях окисления

Процессы окисления и восстановления, сопряжённые пары, окислители, восстановители, окисленная и восстановленная формы, электронный, материальный баланс. Уравнение полуреакции.

Составление процессов окисления и восстановления атомов в различных степенях окисления. Запись уравнений полуреакций.

#### **4. Сравнение элементов в различных степенях окисления.**

Классификация элементов в различных степенях окисления по окислительно-восстановительным свойствам.

Окислительно-восстановительные свойства. Окислительно-восстановительная сила элемента. Очень сильный, сильный, средний, слабый и очень слабый окислитель; очень сильный, сильный, средний, слабый и очень слабый восстановитель.

Сравнение элементов в различных степенях окисления. Классификация элементов в различных степенях окисления по окислительно-восстановительным свойствам.

#### **5. Составление элементарного окислительно-восстановительного процесса.**

Элементарный окислительно-восстановительный процесс. Сопряжённые полуреакции. Электронный и материальный баланс.

Составление элементарного окислительно-восстановительного процесса.

#### **6. Подбор и запись частиц.**

Составление формул основных классов неорганических веществ, название неорганических веществ, определение в веществах металлов, кислотных остатков, ионов (катионы металла, анионы кислотных остатков, гидроксид-ионы), относить вещество к определённому классу неорганических веществ. Понятия: простые вещества (металлы, неметаллы), бинарные вещества (оксиды, соединения металла с неметаллом, двух неметаллов, соли бескислородных кислот, пероксиды и т. д.), гидроксиды, основания, амфотерные основания, кислоты, соли (средние, основные, кислые, двойные, смешанные), комплексные соединения, ионы (катион, анион).

Подбор частицы, соответствующей элементу в определённой степени окисления.

#### **7. Определение степеней окисления атомов в неорганических и органических соединениях.**

Очень сильный, сильный, средний, слабый и очень слабый соединение-окислитель; очень сильный, сильный, средний, слабый и очень слабый соединение-восстановитель.

Определение степеней окисления атомов в неорганических и органических соединениях.

#### **8. Определение свойств частиц как участников окислительно-восстановительных процесса на основе свойств составляющих атомов.**

Определение окислительно-восстановительных свойств соединений.

#### **9. Запись уравнений полуреакций окислительно-восстановительных превращений.**

Стандартный электродный потенциал.

Запись уравнений полуреакций окислительно-восстановительных превращений соединений.

**10. Составление уравнения окислительно-восстановительного процесса** Составление уравнения окислительно-восстановительного процесса. Определение стандартного электродного потенциала. Подбор сопряжённой пары окислительной и восстановительной полуреакций, окислительно - восстановительных процессов, идущего в растворе.

#### **11. Подбор реагентов и запись уравнений окислительно-восстановительного процесса с участием органических веществ.**

Метод электронного и электронноионного баланса.

Составление уравнений окислительно-восстановительного процесса с участием органических веществ.

#### **12. Подбор стехиометрических коэффициентов методами электронного и электронно-ионного баланса.**

#### **13. Классификация окислительно - восстановительных процессов.**

Межмолекулярный, внутримолекулярный окислительно - восстановительный процесс, диспропорционирование, сопропорционирование.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

### Метапредметные результаты:

- *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- *готовность и способность* к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символы (химические знаки, формулы и уравнения).

### Предметные результаты:

- 1) в познавательной сфере:
  - *знание* (понимание) изученных понятий, законов и теорий;
  - *умение* описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
  - *умение* классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;
  - *умение* характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;
  - *готовность* проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;
  - *умение* формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с свойствами изученных;
  - *поиск* источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;
  - *владение* обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности — для характеристики строения, состава и свойств атомов элементов химических элементов I–IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;

— *установление* зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;

— *моделирование* молекул важнейших неорганических и органических веществ;

— *понимание* химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира;

2) в ценностно-ориентационной сфере — анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;

3) в трудовой сфере — *проведение* химического эксперимента; *развитие* навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;

4) в сфере здорового образа жизни — *соблюдение* правил безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

В результате изучения учебного формируются умения:

— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;

— демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

— понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;

— объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;

— применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

— составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

— приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов неорганических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;

— прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;

— использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ, для безопасного применения в практической деятельности;

— владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

— приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

— приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

— владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

А также обучающиеся получают возможность:

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

#### Тематическое планирование

№ раздела	Тема	Количество	ЭОР (ЦОР)
	Введение	1	
1	Распознавание окислительно-восстановительных процессов	2	<a href="https://resh.edu.ru/subject">https://resh.edu.ru/subject</a>  <a href="https://sdo.edu.orb.ru/object.php?id=6">https://sdo.edu.orb.ru/object.php?id=6</a>  <a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/4/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/4/</a>
2	Определение потенциальных степеней окисления атома на основе их строения.	2	
3	Составление процессов окисления и восстановления атомов в различных степенях окисления	2	
4	Сравнение элементов в различных степенях окисления.	2	
5	Составление элементарного окислительно-восстановительного процесса.	3	
6	Подбор и запись частиц.	2	
7	Определение степеней окисления атомов в неорганических и органических соединениях.	2	<a href="https://resh.edu.ru/subject">https://resh.edu.ru/subject</a>  <a href="https://sdo.edu.orb.ru/object.php?id=6">https://sdo.edu.orb.ru/object.php?id=6</a>  <a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/4/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/4/</a>
8	Определение свойств частиц как участников окислительно-восстановительных процесса на основе свойств составляющих атомов.	2	
9	Запись уравнений полуреакций окислительно-восстановительных превращений.	3	
10	Составление уравнения окислительно-восстановительного процесса	6	
11	Подбор реагентов и запись уравнений окислительно-восстановительного процесса с	2	
12	Подбор стехиометрических коэффициентов методами электронного и электронно-ионного баланса	3	
13	Классификация окислительно - восстановительных процессов	2	
ИТОГО		34	

## Оценивание результатов освоения курса

Оценка учебных достижений обучающихся осуществляется за счёт промежуточного и итогового контроля.

Промежуточная аттестация обучающихся может проводиться как письменно, так и устно. Формами проведения письменной аттестации являются:

- контрольная работа,
- самостоятельная работа (является типичной формой контроля, подразумевает выполнение самостоятельных заданий без вмешательства учителя);
- тестирование (используется для оперативной проверки качества знаний обучающихся с возможностью машинного ввода данных и автоматизированной обработки результатов, технология оценивания – рейтинговая или отметочная);
- опросы, экспресс - опросы (используются для оперативной проверки уровня готовности к восприятию нового материала);

Устные виды промежуточной аттестации могут быть следующие: зачет; собеседование.

На занятиях предусматривается проведение анализа и наблюдения (применяется на уроке-практике и подразумевает отслеживание формирования умений, навыков и приемов применения практических знаний).

Итоговый контроль знаний осуществляется в форме итоговой контрольной работы.

## Календарно-тематическое планирование элективного курса

№	Наименование раздела и тем	Часы учебного времени	Плановые и фактические сроки прохождения		Форма занятия
		1	Планируемая дата	Фактическая дата	
1	Введение	1			Беседа
2	Окислительно-восстановительные процессы (реакции).	1			Лекция
3	Степень окисления, положительная и отрицательная, минимальная, максимальная, промежуточная, нулевая. (входной тест)	1			Контрольная работа
4	Определение потенциальных степеней окисления атома на основе их строения.	1			Консультация
5	Процессы окисления и восстановления. Уравнение полуреакции.	1			Лекция
6	Составление процессов окисления и восстановления атомов в различных степенях окисления.	1			Практикум
7	Окислительно-восстановительные свойства. Окислительно-восстановительная сила элемента.	1			Лекция

8	Классификация элементов в различных степенях окисления по окислительно-восстановительным свойствам Контрольная работа 1	1			Контрольная работа
9	Элементарный окислительно-восстановительный процесс. Сопряжённые полуреакции. Электронный и материальный баланс.	1			Лекция
10	Составление элементарного окислительно-восстановительного процесса.	1			Практикум
11	Составление элементарного окислительно-восстановительного процесса.	1			Контрольная
12	Составление формул веществ основных неорганических классов, название неорганических веществ.	1			Семинар
13	Подбор частицы, соответствующей элементу в определённой степени окисления.	1			Практикум
14	Виды соединений-окислитель соединений-восстановитель.	1			Лекция
15	Виды соединений-окислитель соединений-восстановитель.	1			Лекция
16	Определение окислительно-восстановительных свойств соединений.	1			Практикум
17	Определение окислительно-восстановительных свойств соединений.	1			Контрольная работа
18	Стандартный электродный потенциал.	1			Лекция
19	Запись уравнений полуреакций окислительно-восстановительных	1			Практикум
20	Запись уравнений полуреакций окислительно-восстановительных	1			Практикум
21	Составление уравнения окислительно-восстановительного процесса.	1			Практикум
22	Составление уравнения окислительно-восстановительного процесса.	1			Практикум
23	Определение стандартного электродного потенциала.	1			Лекция
24	Определение стандартного электродного потенциала.	1			Практикум
25	Подбор сопряжённой пары окислительной и восстановительной полуреакций	1			Практикум
26	Подбор сопряжённой пары окислительной и восстановительной полуреакций Контрольная работа 4	1			Контрольная работа
27	Метод электронного и электронноионного баланса.	1			Лекция
28	Составление уравнений окислительно-восстановительного процесса с участием органических веществ.	1			Практикум

29	Подбор стехиометрических коэффициентов методами электронного и электронно-ионного баланса.	1			Практикум
30	Подбор стехиометрических коэффициентов методами электронного и электронно-ионного баланса. Тест итоговый	1			Контрольная работа
31	Межмолекулярный, внутримолекулярный окислительно-восстановительного процесса, диспропорционирование, сопропорционирование.	1			Лекция
32	Классификация окислительно-восстановительного процесса	1			Практикум
33	Повторение и обобщение окислительно-восстановительных процессов.	1			Беседа
34	Прикладное значение окислительно-восстановительных процессов	1			Беседа

#### 6 Учебно-методические средства обучения

1. Румянцев Б.В., Усиченко М.А, Котикова И.В. «Окислительно восстановительные процессы» методическое пособие. — М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — (Элективный курс),
  2. Румянцев Б.В., Усиченко М.А «Окислительно- восстановительные процессы» учебное пособие. — М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
  3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 1993, с. 166-190.
  4. Шустов С.Б. Шустова Л.В. Окислительно-восстановительные процессы в живой природе. Химия в школе, 1995,
- Кузьменко Н.Е.Еремич В.В. 2400 задач по химии для школьников и поступающих в вузы. М.:

## Приложение

### Контрольная работа 1.

1. Определите степени окисления элементов в соединениях:  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
2. Допишите уравнения реакций, схемы которых даны ниже, укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты методом электронного баланса:  $\text{Na} + \text{Cl}_2$  ;  $\text{C} + \text{O}_2$  .
3. Определите степень окисления каждого элемента, расставьте коэффициенты методом электронного баланса :  $\text{H}_3\text{N} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

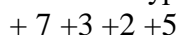
### Контрольная работа 2.

Исходя из степени окисления (п) азота, серы и марганца в соединениях  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ , определите, какие из них могут быть только восстановителями, только окислителями и какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

### Контрольная работа 3.

Могут ли происходить окислительно-восстановительные реакции между следующими веществами: а)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{HI}$ ; б)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{HClO}_4$ ?

Составьте уравнения окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме:



### Контрольная работа 4.

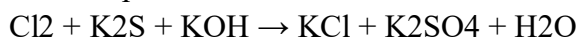
Составьте уравнение реакции взаимодействия цинка с концентрированной серной кислотой, учитывая максимальное восстановление последней.

### Контрольная работа 5

1. В схеме ОВР расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



2. Подберите коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.



Тест итоговый по теме:

«Окислительно-восстановительные процессы».

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов №1 под номером выполняемого вами задания (A1-A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Отрицательная степень окисления у атома серы в соединении

- 1) NaHS      2) NaHSO<sub>3</sub>      3) SO<sub>2</sub>      4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

A2. Только окислительные свойства способен проявлять

- 1) кислород    2) фтор      3) хлор      4) азот

A3. Окислительные свойства оксид серы (IV) проявляет в реакции

- 1)  $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$   
2)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$   
3)  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
4)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

A4. Из перечисленных типов всегда бывают только окислительно-восстановительными реакции

- 1) соединения  
2) разложения  
3) замещения  
4) обмена.

A5. Реакции, уравнение которой  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат. t}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

соответствует схема превращения азота

- 1)  $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{+2}$       2)  $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{-2}$       3)  $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{-3}$       4)  $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$

A6. Процессу окисления соответствует схема

- 1)  $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4$     2)  $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$     3)  $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$     4)  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$

A7. При электролизе раствора нитрата серебра на катоде выделяется

- 1) водород    2) серебро    3) серебро и водород    4) кислород и водород.

A8. Какой процесс происходит на инертном аноде при электролизе раствора бромид натрия?

- 1) окисление воды      2) окисление ионов брома  
3) окисление меди      4) восстановление меди.

A9. При электролизе раствора хлорида калия на катоде происходит

- 1) восстановление воды      2) окисление воды  
3) восстановление ионов калия    4) окисление хлора.

A10. В порядке увеличения восстановительной способности металлы расположены в ряду:

- 1) K, Al, Cr, Sn      2) Sn, Cr, Al, Zn      3) Sn, Ca, Al, K    4) Au, Al, Ca, Li

A11. Окислительные свойства фосфор проявляет при взаимодействии с

- 1) кислородом    2) серой    3) хлором    4) магнием

A12. Хлор является и окислителем, и восстановителем в реакции, уравнение которой

- 1)  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$       2)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$   
3)  $2\text{KOH} + \text{Cl}_2 = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$     4)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

A13. В реакции оксида хрома (III) с алюминием восстановительные свойства проявляет

- 1)  $\text{Cr}^{+3}$     2)  $\text{Al}^0$     3)  $\text{O}^{-2}$     4)  $\text{Cr}^0$

A14. Только восстановительные свойства проявляет

- 1) фосфор    2) бром    3) цинк    4) сера.

A15. Уравнением окислительно-восстановительной реакции является

- 1)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$       2)  $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$   
3)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$       4)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

- A16. Для серной кислоты характерны свойства  
 1) только восстановительные      2) только окислительные  
 3) окислительные и восстановительные.
- A17. Для сероводородной кислоты характерны свойства  
 1) окислительные и восстановительные      2) только окислительные  
 3) только восстановительные
- A18. Для бромоводородной кислоты характерны свойства  
 1) только окислительные      2) ) окислительные и восстановительные  
 3) только восстановительные.
- A19. В реакции с кальцием азот выступает как окислитель, потому что  
 1) азот может повысить свою степень окисления  
 2) у атома кальция больше электронов, чем у азота  
 3) заряд ядра атома кальция больше, чем у азота  
 4) электроотрицательность азота больше, чем кальция.
- A20. В порядке увеличения относительной электроотрицательности расположены химические элементы в ряду  
 1) F, Cl, Br, I      2) Al, Si, P, S      3) O, N, C, B      4) H, Li, Na, K
- A21. В реакции цинка с разбавленной серной кислотой восстановителем является  
 1)  $Zn^0$       2)  $SO_4^{2-}$       3)  $H^+$       4)  $Zn^{2+}$
- A22. Высшую степень окисления марганец проявляет в соединении  
 1)  $KMnO_4$       2)  $MnO_2$       3)  $K_2MnO_4$       4)  $MnSO_4$
- A23. В уравнении реакции схема которой  
 $MnO_2 + HCl = MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$   
 Коэффициент перед формулой восстановителя равен  
 1) 1      2) 2      3) 8      4) 4
- A24. Оксид серы (IV) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с  
 1) оксидом натрия      2) гидроксидом бария  
 3) водой      4) сероводородом
- A25. В реакции магния с концентрированной азотной кислотой окислителем является  
 1)  $Mg^{2+}$       2)  $H^+$       3)  $Mg^0$       4)  $NO_3^-$
- A26. В реакции оксида марганца (II) с углеродом окислителем является  
 1)  $C^0$       2)  $O^{-2}$       3)  $Mn^{+2}$       4)  $Mn^0$
- A27. Какова степень окисления окислителя в реакции, уравнение которой  
 $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$   
 1) +2      2) -2      3) -1      4) +4
- A28. Согласно схеме  
 $N^{+5} + ne^- \rightarrow N^{-3}$  число принятых электронов (n) равно  
 1) 5      2) 2      3) 3      4) 8
- A29. Степень окисления фосфора в соединении  $H_3PO_4$  равна  
 1) -3      2) +1      3) +5      4) +3
- A30. Степень окисления, равную +3, железо имеет в соединении  
 1)  $FeCl_2$       2)  $K_2FeO_4$       3)  $K_3[Fe(CN)_6]$       4)  $Fe(NO_3)_2$

## Часть 2

В заданиях B1-B8 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов №1 без пробелов и других символов. ( Цифры в ответе могут повторяться).

B1. Установите соответствие между формулой вещества и простым веществом,

которое образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества.

Продукт электролиза.

А)  $\text{MgCl}_2$

1)  $\text{Mg}$

Б)  $\text{AgNO}_3$

2)  $\text{H}_2$

В)  $\text{CuSO}_4$

3)  $\text{Ag}$

Г)  $\text{Li}_2\text{S}$

4)  $\text{Li}$

5)  $\text{Cu}$

6)  $\text{S}$

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

Металл.

Электролиз.

А) натрий

1) водного раствора солей.

Б) алюминий

2) водного раствора гидроксида.

В) серебро

3) расплава поваренной соли.

Г) медь

4) расплавленного оксида

5) раствора оксида в расплавленном криолите.

А	Б	В	Г

3. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления

азота в нем.

Формула вещества

Степень окисления азота

А)  $\text{NOF}$

1) -3

Б)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

2) -2

В)  $\text{NH}_4\text{Br}$

3) +2

Г)  $\text{N}_2\text{H}_4$

4) +3

5) +4

А	Б	В	Г

6) +5

В4. Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на катоде при электролизе её водного раствора.

Формула соли

Уравнение катодного процесса.

А)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

1)  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

Б)  $\text{CuCl}_2$

2)  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

В)  $\text{SbCl}_3$

3)  $\text{Cu}^{2+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$

Г)  $\text{NaNO}_3$

4)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0$

5)  $\text{Sb}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Sb}^0$

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора

Формула соли

Продукт на аноде.

А)  $\text{Rb}_2\text{SO}_4$

1) этан и углекислый газ

Б)  $\text{CH}_3\text{COOK}$

2) кислород

В)  $\text{BaBr}_2$

3) водород

Г)  $\text{Na}_2\text{S}$

4) бром

5) сера

А	Б	В	Г

В6. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения

**Металл**

- А) калий  
Б) магний  
В) медь  
Г) свинец

**Электролиз.**

- 1) расплавленного нитрата  
2) расплава хлорида  
3) водного раствора солей  
4) расплавленного оксида.

А	Б	В	Г

В7. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза его водного раствора.

**Формула вещества.**

- А) NiSO<sub>4</sub>  
Б) NiCl<sub>2</sub>  
В) NiF<sub>2</sub>  
Г) K<sub>2</sub>S

**Продукт электролиза.**

- 1) O<sub>2</sub>  
2) Cl<sub>2</sub>  
3) H<sub>2</sub>  
4) HF  
5) S

А	Б	В	Г

В8. Установите соответствие между исходными веществами и условиями электролиза и его продуктами.

**Вещества и условия электролиза.**

- А) расплав хлорида меди (II)  
с графитовыми электродами.  
Б) расплав хлорида меди (II)  
с медными электродами.  
В) раствор хлорида меди (II)  
с графитовыми электродами.  
Г) раствор хлорида меди (II)  
с медными электродами.

**Продукты электролиза.**

- 1) Cu, Cl<sub>2</sub>  
2) Cu, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, HCl  
3) Cu, H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>  
4) анод растворяется, на катоде  
выделяется металл.  
5) анод растворяется, на катоде  
выделяется металл и водород.

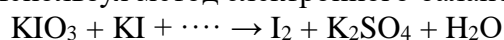
А	Б	В	Г

**Часть 3**

Для записи ответов к заданиям этой части (С1- С3) используйте бланк ответов №2.

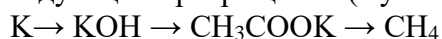
Запишите сначала номер задания (например, С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Расставьте коэффициенты. Определите окислитель и восстановитель.

С2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения (с указанием условий их протекания).



↓       ↓



**С3.** При электролизе 100г 5% - ного раствора нитрата натрия выделилось 33,6л.(н.у.) смеси газов. Вычислите массу раствора после электролиза и массовую долю соли в нем.