

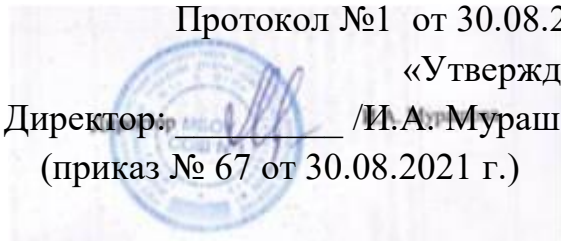
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №1 г. Кашина Тверской области

Утверждена решением педагогического совета

Протокол №1 от 30.08.2021

«Утверждаю»

Директор:  /И.А. Мурашова/  
(приказ № 67 от 30.08.2021 г.)



**Рабочая программа  
факультатива по химии  
«Окислительно – восстановительные  
реакции органической и неорганической  
химии»  
10 класс**

Учитель: Микина Ю.Н.

2021-2022 учебный год.

## **Пояснительная записка**

Окислительно – восстановительные реакции очень распространены в природе, технике, быту. Обмен веществ в организме, фотосинтез, брожение и гниение – все эти процессы связаны с окислительно – восстановительными реакциями. Они наблюдаются при электролизе и выплавке металлов, при сгорании топлива и в процессах коррозии. Окислительно - восстановительные реакции используются в химической промышленности для получения щёлочей, кислот и многих других ценных продуктов.

Данный курс будет полезен тем учащимся, которые выбрали экзамен по химии. Многие окислительно – восстановительные реакции рассматриваются в школьном курсе химии, но недостаточно полно. Изучив элективный курс учащиеся познакомятся с ОВР подробно: познакомятся с классификацией ОВР, изучат влияние среды на протекание ОВР, научатся составлять уравнения окислительно – восстановительных реакций методом электронного баланса и методом электронно – ионного баланса . Данная тема вызывает определённые трудности у учащихся, но она очень важна при подготовке к ЕГЭ, так как несколько лет подряд окислительно-восстановительные реакции включаются в задания части С.

Программа рассчитана на 34 часа.

### **Цель курса:**

В соответствии с вышесказанным целью прохождения настоящего курса является закрепление, систематизирование и углубление знаний обучающихся о сущности окислительно- восстановительных реакций, их роли в природе и практическом значении; о важнейших окислителях и восстановителях, о влиянии среды на характер протекания ОВР.

В ходе достижения цели решаются следующие **задачи**:

1.Расширение и углубление предметных знаний по химии; развитие общих приемов интеллектуальной и практической деятельности.

2.Развитие познавательной активности и самостоятельности, установки на продолжение образования, на развитие познавательной мотивации.

3.Развитие творческого подхода при решении задач с участием окислительно-восстановительных реакций.

4.Формирование системы знаний об окислительно-восстановительных реакциях:

- о сущности ОВР, их роли в природе и практическом значении;
- о влиянии среды на характер протекания ОВР;
- о классификации и количественной характеристике ОВР;
- о составлении уравнений ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций;

### **В результате прохождения программы курса, учащиеся и должны знать:**

1. Определения окислителя и восстановителя и их роль в природе и практики
2. Классификацию окислительно - восстановительных реакций
3. Алгоритм составления окислительно- восстановительных реакций различными методами.

### **В результате прохождения программы курса учащиеся должны уметь:**

1. Определять в реакции окислитель и восстановитель
2. Определять степень окисления элементов
3. Классифицировать реакции по различным типам
4. Расставлять коэффициенты в уравнении методом электронного и электронно-ионного баланса
5. Применять знания при решении задач.

Программа предусматривает следующие формы работы: лекции, семинары, тестирование, подготовка сообщений, рефератов.

### Календарно – тематическое планирование

| <i>№ занятия</i> | <i>Тема</i>                                                                                                                   | <i>Количество часов</i> | <i>Форма занятия</i>          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1,<br>2          | Теоретические аспекты ОВР (электроотрицательность, степень окисления, окислитель, восстановитель, окисление, восстановление.) | 2                       | Лекция, индивидуальная работа |
| 3                | Классификация ОВР.                                                                                                            | 1                       | Работа в группах              |
| 4                | Упражнения по определению типа ОВР                                                                                            | 1                       | Индивидуальные ответы         |
| 5                | Методы составления уравнений ОВР. Метод электронного баланса.                                                                 | 1                       | Семинар                       |
| 6                | Упражнение по составлению ОВР методом                                                                                         | 1                       | Практикум с                   |

|           |                                                                                                                                          |   |                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------|
|           | электронного баланса                                                                                                                     |   | индивидуальны<br>заданиями                       |
| 7,<br>8   | Методы составления уравнений ОВР. Метод полуреакций или электронно-ионного обмена: (кислая, щелочная, нейтральная среды)                 | 2 | Семинар                                          |
| 9         | Биологическое значение ОВР. ОВР в живых организмах.                                                                                      | 1 | Мультимедийн<br>лекция                           |
| 10        | Роль ОВР в технике. Оксидиметрия.                                                                                                        | 1 | мультимедийн<br>презентации                      |
| 11        | Реакции с участием соединений марганца.<br>а) реакции в кислой среде;<br>б) реакции в нейтральной среде;<br>в) реакции в щелочной среде. | 1 | Семинар                                          |
| 12        | Применение перманганата калия в химическом анализе.                                                                                      | 1 | Лабораторные оп                                  |
| 13,<br>14 | Реакции с участием соединений хрома.<br>а) реакции в кислой среде;<br>б) реакции в нейтральной среде;<br>в) реакции в щелочной среде.    | 2 | Семинар , лаб.оп                                 |
| 15,<br>16 | Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода в различных средах.                                                           | 2 | Семинар<br>Практикум                             |
| 17        | Окислительные свойства концентрированной серной кислоты.                                                                                 | 1 | Семинар<br>Практикум<br>Отчет о<br>практич.работ |
| 18        | Урок — упражнение . Окислительные свойства серной кислоты                                                                                | 1 | Индивидуальн<br>работа                           |
| 19        | Окислительно-восстановительные свойства соединений серы. Оксид серы (IV)                                                                 | 1 | Семинар<br>Практикум                             |
| 20        | Окислительно-восстановительные свойства соединений серы. Сернистая кислота, соли сернистой кислоты                                       | 1 | Семинар, группо<br>работа                        |
| 21        | Соединения азота(III), азотистая кислота, нитриты                                                                                        | 1 | Семинар                                          |
| 22        | Окислительные свойства азотной кислоты                                                                                                   | 1 | Семинар<br>Работа в парах<br>Отчет о лаб.оп      |
| 23        | ОВР с участием неорганических веществ.                                                                                                   | 1 | Практикум.                                       |

|          |                                                                                                       |           |                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
|          |                                                                                                       |           | Выполнение тест заданий                    |
| 24       | Решение задач ранее изученных типов.                                                                  | 1         | Контрольное выполнение задач               |
| 25       | ОВР с участием органических веществ: алкенов, алкинов, аренов, спиртов                                | 1         | Семинар<br>Практикум                       |
| 26       | ОВР с участием органических веществ: альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, углеводов.               | 1         | Лекция                                     |
| 27       | ОВР с участием органических веществ. Решение задач и упражнений.                                      | 1         | Индивид. работа<br>Выполнение тест заданий |
| 28       | Электролиз. Электролиз растворов и расплавов электролитов как окислительно-восстановительный процесс. | 1         | Семинар<br>Работа в группах                |
| 29<br>30 | Решение задач по теме «Электролиз»                                                                    | 1         | Индивидуальное задание                     |
| 31       | Гальванический элемент. Ряд стандартных электродных потенциалов.                                      | 1         | Семинар,<br>работа в группах               |
| 32<br>33 | Итоговое занятие Зачет                                                                                | 2         | Итоговое тестирование                      |
| 34       | «Удивительный мир Red-Ox.»                                                                            | 1         | Конференция                                |
|          | <b>Итого:</b>                                                                                         | <b>34</b> |                                            |

### Планируемые результаты

**В результате изучения курса:**

**1 учащиеся приобретают предметные знания:**

- а) об окислителе, восстановителе, окислительно-восстановительных реакциях;
- б) об основных окислителях и восстановителях;
- в) о классификации окислительно-восстановительных реакций;
- г) об особенностях протекания ОВР для соединений марганца, серы, азота, хрома в различных условиях;
- д) об особенностях ОВР для органических соединений;

е) об электролизе, стандартном электродном потенциале, скачке потенциала, гальваническом элементе, принципе работы гальванического элемента.

## **2 учащиеся вырабатывают предметные умения:**

- а) составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса, метода электронно-ионного баланса;
- б) объяснять особенности протекания ОВР для соединений марганца, серы, азота, хрома в различных условиях;
- в) определять степени окисления в органических соединениях;
- г) составлять уравнения ОВР для органических соединений;
- д) составлять уравнения электролиза для растворов и расплавов электролитов как окислительно-восстановительного процесса;
- е) пользоваться рядом стандартных электродных потенциалов;
- ж) объяснять принцип работы гальванического элемента;
- з) решать задачи различных типов и уровней трудности с использованием уравнений ОВР.

## **3. Учащиеся овладевают универсальными и интеллектуальными умениями, мыслительными навыками:**

### **Литература**

- Большая детская энциклопедия: Химия / Сост. К. Люцис. М.РЭТ, 2000г.
- Дзудцова, Д. Д. Окислительно – восстановительные реакции. – М : Дрофа, 2008.
- Журин А.А. Лабораторные опыты и практические работы по химии.-М. Аквариум. 1997г.
- Коровин Н.В., Мингулина Э.И., Рыжова Н.Г. Лабораторные работы по химии. М.- Высшая школа. 1986г.
- Крутецкая Е.Д., Левкин А.Н. Окислительно-восстановительные реакции –СПб.: СПбГУПМ, 2003г.
- Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений. –М. Высшая школа, 1991г.
- Кузьменко, Н. Е.,ЕрёминВ. В.,Попков В. А. Начала химии: - М: Федеративная Книготорговая Компания ,1998.
- Левкин А.Н. Малый практикум по химии. СПб.:СПбАППО, 2005г.
- Семенов И.Н.,Перфилова И.Л. Химия. Учеб. Для вузов. СПб, Химиздат,2000г.
- Солдатова Т. М.Химия 8 -11 классы. Тренинги и тесты с ответами по теме окислительно – восстановительные реакции. – Волгоград :Учитель 2007.
- Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения.М. Химия. 1995г.
- Хомченко Г.П., Севастьянова К.И. Окислительно-восстановительные реакции. М. Просвещение. 1989г.

## Приложения

### Упражнения для индивидуальной работы

#### Расставьте коэффициенты методом электронного баланса

1.  $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{KBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
8.  $\text{FeCl}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{HCl} + \text{I}_2$
9.  $\text{Bi(OH)}_3 + \text{Na}_2\text{SnO}_2 \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
10.  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$
11.  $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
12.  $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
13.  $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
14.  $\text{H}_2\text{S} + \text{HCOI} \rightarrow \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$
15.  $\text{CuS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
16.  $\text{FeCl}_2 + \text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
17.  $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{HCl} + \text{S}$
18.  $\text{HClO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
19.  $\text{KCl} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
20.  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HI}$
21.  $\text{Pb} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Pb(NO}_3)_2 + \text{Ag}$
22.  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
23.  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Mg(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
24.  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
25.  $\text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
26.  $\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
27.  $\text{CuCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
28.  $\text{HNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
29.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} \rightarrow \text{CrI}_3 + \text{I}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$
30.  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
31.  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
32.  $\text{KBr} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
33.  $\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

## Итоговое тестирование

1. Соединение, содержащее  $\text{Mn}^{+7}$ , в кислотной среде восстанавливается до:

- 1)  $\text{Mn}^{+4}$ ; 2)  $\text{Mn}^{+6}$ ; 3)  $\text{Mn}^{+2}$ ; 4)  $\text{Mn}^0$ .

2. Уравнение реакции диспропорционирования:

- 1)  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  
2)  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  
3)  $2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ ;  
4)  $6\text{KOH} + 3\text{S} \rightarrow 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

3. Три из четырех реакций разложения, схемы которых приведены ниже, можно объединить в группу в соответствии с общим признаком. Укажите уравнение реакции, не входящей в эту группу:

- 1)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$  ( $\text{MnO}_2$ );  
2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ ;  
3)  $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$  ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ );  
4)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2$ .

4. Укажите схему реакции, которая не относится к тому же типу окислительно-восстановительных реакций, что и три остальных:

- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
2)  $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$ ;  
3)  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ ;  
4)  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ .

5. Верным является утверждение:

- 1) наиболее сильным окислителем перманганат калия является в кислотной среде;  
2) наиболее сильным окислителем перманганат калия является в щелочной среде;  
3) наиболее сильным окислителем перманганат калия является в нейтральной среде;  
4) кислотность среды не влияет на окислительную способность перманганата калия.

6. Найдите ошибку в утверждении, приведенном ниже: «Водород не выделяется при взаимодействии следующих кислот и металлов»:

- 1) концентрированная серная кислота и цинк;  
2) разбавленная азотная кислота и железо;  
3) концентрированная соляная кислота и серебро;  
4) разбавленная серная кислота и алюминий.

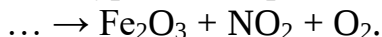
7. Закончите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой



Сумма коэффициентов перед исходными веществами равна:

- 1) 11; 2) 15; 3) 16; 4) 20.

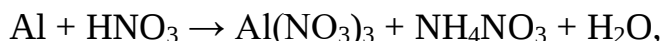
8. Восстановите уравнение реакции:



Сумма коэффициентов перед формулами всех веществ данного уравнения равна:

- 1) 15;      2) 17;      3) 21;      4) 24.

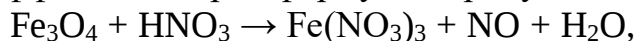
9. Коэффициент перед формулой одного из веществ в уравнении реакции, схема которого



равен 9. Число атомов в формульной единице этого соединения равно:

- 1) 13;      2) 9;      3) 5;      4) 3.

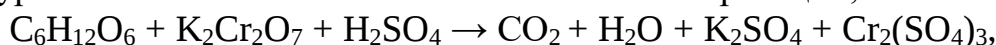
10. Коэффициент перед формулой продукта окисления в реакции, схема которой



равен:

- 1) 1;      2) 3;      3) 8;      4) 9.

11. В уравнении окислительно-восстановительной реакции, схема которой



коэффициент перед одним из веществ равен 16. Молярная масса этого соединения:

- 1) 18;      2) 44;      3) 98;      4) 180.

12. В уравнении окислительно-восстановительной реакции схема, которой



сумма коэффициентов перед формулами продуктов реакции равна:

- 1) 11;      2) 15;      3) 22;      4) 31.

13. Коэффициент перед окислителем в уравнении реакции, схема которого



равен:

- 1) 2;      2) 3;      3) 4;      4) 5.

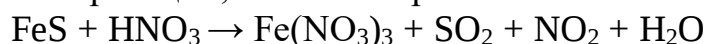
14. В уравнении реакции, схема которой



Число веществ, которые имеют коэффициент 2 перед формулами, равно:

- 1) 2;      2) 3;      3) 4;      4) 5.

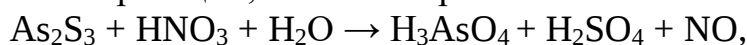
15. В уравнении реакции, схема которой



сумма коэффициентов перед формулами исходных веществ равна:

- 1) 9;      2) 11;      3) 16;      4) 21.

16. В уравнении реакции, схема которой



Коэффициент перед формулой азотной кислотой равен:

- 1) 7;      2) 16;      3) 21;      4) 28.

17. При электролизе раствора сульфата цинка с инертными электродами на аноде выделяется:

- 1) цинк;  
2) кислород;  
3) водород;  
4) сера.

18. При электролизе раствора нитрата меди (II) с медными электродами на аноде будет происходить:

- 1) выделение оксида азота (IV);  
2) выделение оксида азота (II);  
3) растворение анода;

4) выделение кислорода.

19. Объем кислорода (н.у.), выделившегося на инертном аноде при пропускании электрического тока силой 20А в течение 2,5 ч через раствор сульфата калия, равен:

1) 10,4 л;

3) 6,8 л;

2) 11,2 л;

4) 20,6 л.

20. При электролизе 240 г 15%-ного раствора гидроксида натрия на аноде выделилось 89,6 л (н.у.) кислорода. Массовая доля вещества в растворе после окончания электролиза равна:

1) 28,1%;

3) 37,5%4

2) 32,1%;

4) 40,5%.