

# Окислительно-восстановительные процессы в природе, технике, быту

## Урок химии в XI классе

**С. А. Украинец,**  
учитель химии первой категории  
СШ № 9 г. Пинска

### **Цели:**

#### **Образовательные:**

- повторить основные понятия об окислении и восстановлении, степени окисления, окислителях и восстановителях, рассмотреть сущность окислительно-восстановительных реакций;
- выработать умения по составлению уравнений химических реакций, протекающих в различных средах методом электронного баланса.

#### **Развивающие:**

- продолжить развитие логического мышления, умений наблюдать, анализировать, сравнивать, находить причинно-следственные связи, делать выводы; формировать интерес к предмету.

#### **Воспитательные:**

- формировать научное мировоззрение обучающихся, совершенствовать трудовые навыки, формировать культуры межличностного общения: умения слушать друг друга, задавать вопросы, анализировать ответы товарищей, прогнозировать результат работы, оценивать свою работу

### **Задачи:**

- Продолжать формирование понятий «степень окисления», «окислитель», «восстановитель», «окислительно-восстановительные реакции», «метод электронного баланса»;
- Закреплять умения определять степени окисления элементов, окислитель и восстановитель, расставлять коэффициенты методом электронного баланса.
- Совершенствовать умение определять окислительно-восстановительные свойства веществ, прогнозировать продукты реакций в зависимости от активности металлов, концентрации кислот и реакции среды раствора

**Методы и методические приемы:** проблемный, частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный, кластер, химический эксперимент.

**Межпредметные связи:** биология, физика, математика, география, история.

**Средства обучения:** учебник, комплект инструктивных карточек, карточки с заданиями, компьютерный тест.

**Оборудование:** ПСХЭ Д.И.Менделеева, ноутбук, набор химических реактивов и лабораторной посуды.

**Педагогические технологии:** Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала, технология проблемного обучения.

**Форма работы:** индивидуальная, фронтальная, групповая.

### **Ход урока**

#### ***I. Организационный этап.***

Подготовка учащихся к работе на уроке. Приветствие, эмоциональный настрой, проверка отсутствующих и готовности к уроку.

#### ***II. Актуализация знаний.***

Работа в интернете (сайт <http://hemi.nsu.ru/ucheb158.htm>) и с ЭСО «Наставник-2» (класс делится на две групп: 1-ая группа работает с ресурсами сети Интернет, а 2-ая с ЭСО «Наставник»).

Перед учащимися карточки с вопросами, на которые они должны найти ответы.

1. Какие реакции называются окислительно - восстановительными?
2. Что такое окисление?
3. Какой процесс называется восстановлением?
4. Как называются вещества, отдающие электроны?
5. Как называются вещества, принимающие электроны?
6. Что такое «степень окисления»?
7. Что происходит со степенью окисления элемента в процессе его восстановления?
8. Что происходит со степенью окисления элемента в процессе его окисления?

*Фронтальная беседа по вопросам.*

#### ***III. Изучение новой темы.***

*Вступительное слово учителя:*

Каждый день мы сталкиваемся с окислительно-восстановительными реакциями и даже не задумываемся, какую роль они играют в нашей жизни. Без этих реакций невозможно наше существование.

Окружающий нас мир – это гигантская химическая лаборатория, в которой ежесекундно протекают тысячи реакций, в основном – окислительно-восстановительные.

Всем известны семь чудес света. Окислительно-восстановительные реакции лежат в основе «семи чудес живой и неживой природы»

Давайте вспомним процессы и явления, с которыми вы знакомились на уроках биологии, географии, химии и попробуем выделить эти семь самых важных для нашего человечества процессов.

*Оформление на доске кластера* – в центре доски записана тема урока «ОВР» и вокруг окислительно-восстановительные процессы в природе, технике, быту.

### ***Фотосинтез***

Единственный процесс в биосфере, ведущий к увеличению ее свободной энергии за счет внешнего источника. Запасенная в продуктах фотосинтеза энергия – основной источник энергии для человечества.

### ***Горение***

Реакции горения применяются для получения тепла, света, механической энергии.

Именно с их помощью ракеты и самолеты поднимаются в космос.

### ***Дыхание***

Первый крик ребенка, порождает первый вдох, начало новой жизни. Дыхание характерно для большинства живых организмов, оно просто неотделимо от жизни. Дыхание — это сложный непрерывный процесс поддержания на оптимальном уровне окислительно-восстановительных процессов в организме человека.

### ***Гниение***

Благодаря процессам гниения осуществляется круговорот веществ в природе. Гнилостные бактерии, переводя органическое вещество в неорганическое, как бы начинают круговорот жизни.

### ***Коррозия***

О вредном действии коррозии знают все, но нельзя и недооценивать ее значение, я остановлюсь только на одном факте. С глубокой древности известен способ превращения железа в сталь через ржавление.

Черкесы на Кавказе закапывали полосовое железо в землю, а, откопав его через 10-15 лет, выковывали из него свои сабли, которые могли перерубить даже ружейный ствол, щит врага. После выкапывания ржавое железо вместе с органическими веществами нагревали в горнах, ковали, а затем охлаждали водой – закаливали.

### ***Электролиз***

Золочение предметов известно с давних пор, так как позолоченные изделия очень красивы. Прежде, когда электролиз и гальванотехника не были изобретены, изделия из металлов золотили амальгамой золота; ртуть испарялась, а золото оставалось. Но пары ртути очень ядовиты, так, при

золочении куполов Исаакиевского собора в Петербурге от отравления ртутью погибло 60 рабочих.

### ***Пиротехника***

Окислительно-восстановительные реакции находят применение и в военных целях. Но окислительно-восстановительные реакции с точки зрения пиротехники выполняют не только разрушающую миссию, но и несут светлое и красивое в нашу жизнь. В данном случае я имею в виду фейерверки.

***Физкультурная пауза*** – упражнение для глаз (на доске крупно написано ОВР, учитель указкой обводит буквы, а учащиеся водят глазами за указкой, затем закрывают глаза и снова повторяют).

*Учитель:* Молодцы, у вас все получилось. Сейчас давайте перейдем к практике и проведем опыты, которые докажут, что ОВР мы используем в нашей жизни. Предварительно класс делится на группы. Каждая группа получает задание, с помощью дополнительной литературы и сети Интернет найти окислительно-восстановительную реакцию, проводимую в разных профессиональных направлениях.

Помните о технике безопасности при работе с химическими реактивами.

### ***Работа в группах***

#### **1 группа: «Медики»**

Окислительно-восстановительные реакции активно происходят на стадии заживления ран, излечения от болезней. Одну из простейших окислительно-восстановительных реакций мы можем не только наблюдать, но и хотя бы раз в жизни провести!

Пероксидом водорода называется хорошо известное в народе вещество, которое широко используют как в медицине, так и для бытовых целей. В частности, перекись водорода рекомендуют как дезинфицирующее средство. Действие перекиси связано с тем, что при контакте с живой тканью перекись начинает быстро разлагаться. При этом выделяется молекулярный кислород, который способствует окислению органических компонентов разных клеток. При разложении перекиси кислород выделяется настолько энергично, что раствор вспенивается. Получившаяся при контакте с тканью пена помогает в механическом очищении повреждений и ран. Вместе с пеной из ран удаляется мусор, микроорганизмы, омертвевшие частицы тканей, гнойные выделения. Раствор перекиси водорода способен за счет пенообразования способствовать тромбообразованию и оказывать кровоостанавливающее действие при небольшом кровотечении.

*Демонстрационный опыт:* взаимодействие пероксида водорода с живой тканью.

$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$  (уравниваем методом электронного баланса)

## 2 группа «Энергетики»

Ещё в древние времена придавали огню большое значение. Его использовали и как средство коммуникации, и как предупреждение об опасности, и для оформления различных ритуалов, священнодействий. У многих народов существуют традиции, связанные с использованием костров

Освоение огня сыграло ключевую роль в развитии человеческой цивилизации. Огонь открыл людям возможность приготовления пищи и обогрева жилищ, а впоследствии — развития металлургии, энергетики и создания новых, более совершенных инструментов и технологий.

*Демонстрационный опыт:* реакция перманганата калия с глицерином  
 $14\text{KMnO}_4 + 3\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 = 7\text{K}_2\text{CO}_3 + 14\text{MnO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$

## 3 группа: «Технологи»

Привычные всем нам фосфорные спички появились в середине XIX века. Вначале сразу несколько изобретателей предложили наносить на осиновую палочку и затем высушивать смесь белого фосфора, бертолетовой соли и клея. Такие спички воспламенялись при легком трении о любую твердую поверхность, но по той же самой причине были очень опасны, становясь источником многих пожаров. Кроме того, белый фосфор – сильный яд, и спичками, беря их в рот, часто отравлялись маленькие дети. Спичечные головки также были излюбленным ядом самоубийц.

Спички, которые мы с вами сейчас используем, по названию страны, где впервые было организовано их промышленное производство, получили название «шведских». Рудольф Беттгер в 1848 году разделил горючий состав спичек на две части: головку спички и намазку боков коробка (поэтому шведские спички нельзя зажечь трением о любую поверхность). Он же исключил из состава белый фосфор, заменив его красным.

С тех пор главной составляющей частью головки является бертолетова соль  $\text{KClO}_3$ , а в намазку боков коробка входит красный фосфор. Оба они смешиваются с молотым стеклом и клеем. Это самые важные из более чем двадцати веществ, которые используются в составе.

При трении головки о намазку коробка мельчайшие частички красного фосфора, взаимодействуя с  $\text{KClO}_3$ , воспламеняются на воздухе и поджигают состав головки спички – таким образом огонь зарождается в намазке коробка.

Смесь красного фосфора и бертолетовой соли легко вспыхивает при трении.

*Демонстрационный опыт:* горение спички  
 $6\text{P} + 5\text{KClO}_3 \rightarrow 5\text{KCl} + 3\text{P}_2\text{O}_5$

## 3 группа: «Пиротехники»

Фейерверки были изобретены в Китае в 12 веке. В Европе фейерверк впервые появился в Италии. В России мастера фейерверков появились в 1545 году при Стрелецком полку, а первый масштабный фейерверк сделан в 1674 году в Устюге.

Существует предположение, что первыми фейерверками были куски зелёного бамбука, который взрывался, когда его бросали в костёр. Взрывающимся бамбуком китайцы отпугивали злых духов на все праздники, пока не изобрели порох. В поиске эликсира бессмертия даосские учёные смешали селитру, древесный уголь и серу, получив чёрный порошок, который горел медленно, но очень устойчиво и ярко.

Уже к XV веку каждая европейская страна имела свои традиции фейерверка. В Италии и Германии даже формировались пиротехнические школы.

В начале XIX века развитие фейерверка вступило в новую стадию. Теперь пиротехники задумались не только над технической стороной, но и над варьированием цветов фейерверка. Палитра значительно расширилась, также появились новые спецэффекты.

*Демонстрационный опыт:* Реакция разложения бихромата аммония.  
 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

**Задание учителя:** Я готовила к уроку раствор перманганата калия («марганцовка»), пролила стакан с раствором и испачкала свой любимый химический халат. Предложите (проделав лабораторный опыт) вещество, с помощью которого можно очистить халат.

*Демонстрационный опыт:* Пятна от раствора перманганата калия быстро выводятся раствором пероксида водорода, подкисленным уксусной кислотой.  
 $2\text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2\text{CH}_3\text{COOK} + 7\text{O}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$

#### ***IV. Закрепление изученного материала***

*Выполняется тест на компьютере.*

Выберите один правильный вариант ответа

1. Степень окисления фосфора в соединении  $\text{Mg}_3\text{P}_2$ :

- а) +3      б) +2      в) -2      г) -3

2. Укажите вещество, в котором атом углерод имеет наибольшую степень окисления:

- а)  $\text{CCl}_4$       б)  $\text{CH}_4$       в)  $\text{CHCl}_3$       г)  $\text{HCOOH}$

3. Укажите вещество, в котором атом азота имеет наименьшую степень окисления:

- а)  $\text{NaNO}_2$       б)  $\text{N}_2\text{O}_3$       в)  $\text{N}_2\text{O}_5$       г)  $\text{Na}_3\text{N}$

4. Степень окисления атома азота в ионе аммония  $\text{NH}_4^+$ :

- а) -3      б) -4      в) +3      г) +4

5. Элемент проявляет в соединениях максимальную степень окисления +5. Какую электронную конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии:

- а)  $2p^5$       б)  $2s^2 2p^3$       в)  $3s^2 3p^5$       г)  $4s^2 3d^3$

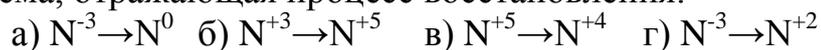
6. Степень окисления атома серы в сульфит-ионе  $\text{SO}_3^{2-}$ :

- а) -2      б) +2      в) +4      г) +6

7. Схема, отражающая процесс окисления:



8. Схема, отражающая процесс восстановления:



9. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой  $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow NO + H_3PO_4$  \_\_\_\_\_ (запишите цифру).

10. Составьте уравнение реакции растворения алюминия в разбавленной азотной кислоте. Продукт восстановления азотной кислоты – нитрат аммония. Подберите коэффициенты методом электронного баланса.

### ***V. Итоги и выводы.***

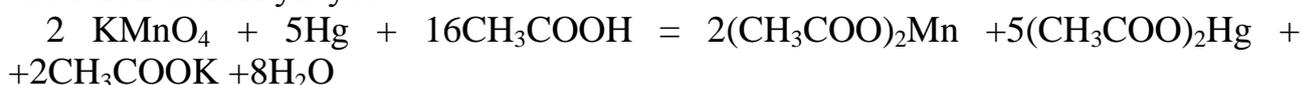
- Узнали много новых фактов из истории химии, связанных с окислительно-восстановительными реакциями.
- Вспомнили, как расставлять коэффициенты методом электронного баланса.

### ***VI. Домашнее задание.***

#### *Решение проблемной ситуации*

Если дома разбился градусник, то ртуть необходимо убрать. Существует несколько способов один из них с помощью ОВР. Найдите такой способ, составьте уравнение утилизации ртути, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

аптечный пузырёк (2 г) «марганцовки» растворить в 1 л воды и добавить 1/2 столовой ложки уксуса.



### ***VII. Рефлексия.***

а) Понравилось ли вам работать с применением электронных средств обучения?

б) Интересно ли вам было чередовать самостоятельную работу на компьютере и практическую по карточкам?

в) Получили ли вы новые знания благодаря индивидуальной работе на компьютере?

Если да, то какие \_\_\_\_\_

г) Какой этап урока вызвал наибольший интерес? \_\_\_\_\_

д) Оцените свои знания до урока \_\_\_\_\_ и после \_\_\_\_\_ .