



Министерство просвещения Российской Федерации  
Российская академия образования  
Издательство «Центрхимпресс»

# ХИМИЯ В ШКОЛЕ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ИЗДАЁТСЯ С 1937 ГОДА

## Мнение по поводу...

- 2 **Кузнецова Л. М.**  
ХИМИЯ В ШКОЛЕ:  
В ОЖИДАНИИ ПОЗИТИВНЫХ ПЕРЕМЕН

## МЕТОДИКА И ОБМЕН ОПЫТОМ

- 5 **Александрова Е. В.**  
ЗАЧЕМ АРХЕОЛОГУ НАНОХИМИЯ?
- 12 **Романова В. О.**  
УРОК-ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ТЕМЕ «ГЛЮКОЗА»
- 19 **Рашевская И. В., Деревянчук О. Д.**  
МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ  
«ЭЛЕКТРОЛИЗ РАСТВОРОВ»

## Готовим учащихся к Единому государственному экзамену

- 25 **Ковалёв Е. Г.**  
КАКУЮ РЕАКЦИЮ ВЫБРАТЬ  
(ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ДРАМА С ПРОЛОГОМ  
И ЭПИЛОГОМ)
- 27 **Хамитова А. И.**  
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:  
ПРОБЛЕМЫ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ МЕЖДУ ШКОЛОЙ  
И ВУЗОМ
- 30 **Нечитайлова Е. В.**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ  
«ТОЧКА РОСТА» В ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ
- 32 **Янкив К. Ф., Латыпова А. В.,  
Шуклина Л. В.**  
НАУЧНАЯ СТАТЬЯ КАК ФОРМА  
ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ
- 36 **Крысанов Н. С., Пашкова Л. И.**  
ИНТЕГРАЦИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ  
В БАЗОВЫЙ КУРС ХИМИИ

## Профилизация обучения

- 40 **Ермачёк Л. Е., Аршанский Е. Я.**  
ВАРИАТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОКА  
В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
- 45 **Гнутова О. А.**  
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ  
«АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ»

## ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

- 49 **Оржековский П. А.**  
МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ: ОПЫТ И ЭКСПЕРИМЕНТ  
В ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ
- 53 **Алабушева В. С., Скорб Е. В.,  
Байгозин Д. В.**  
ОБУЧАЮЩИЕ ВИДЕОРОЛИКИ:  
ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
- 56 **Рыжова О. Н., Дорофеева О. В.,  
Чжигуан Ши**  
ЗАКОН ГЕССА В КОНКУРСНЫХ  
И ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧАХ
- 62 **Савчук О. В.**  
ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- 65 **Павлова А. Ю., Филатова Е. В.,  
Лобанов А. В.**  
ПРЕДМЕТНАЯ НЕДЕЛЯ:  
МОТИВАЦИЯ УЧАЩИХСЯ К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИИ
- 69 **Иванова Т. Н.**  
ТУРНИР ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9–11 КЛАССОВ  
«ЗОДЧЕСТВО И ХИМИЯ»

## ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ

- 74 **Изюмов И. А.**  
ОТ АЛФАВИТА К ТЕКСТАМ

Л. Е. Ермачёк

Минский государственный институт развития образования

Е. Я. Аршанский

Витебский государственный университет имени П. М. Машерова

# ВАРИАТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОКА

## в условиях профильного обучения\*

Представляем описание урока обобщения знаний из серии уроков по теме «Металлы», включающих вариативные компоненты для классов различного профиля.

### Урок «Обобщение и систематизация знаний по теме “Металлы”»

*Цель урока:* обобщить и систематизировать знания о металлах, их важнейших соединениях, их свойствах и роли в природе.

*Тип урока:* урок обобщения и систематизации знаний.

#### Ход урока

Урок начинается с приветствия учителя и организационного момента.

#### Этап «Целеполагание»

Учитель предлагает учащимся обсудить следующий текст.

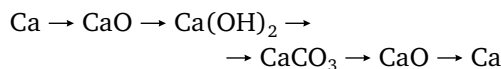
«Ещё в незапамятные времена человек познакомился с семьёркой металлов: железом, медью, серебром, оловом, золотом, ртутью и свинцом. Два из них — золото и серебро — за красоту и стойкость стали называться благородными. К другим металлам отношение было не менее по-

читательное. Известны периоды в истории человечества, когда железо ценилось дороже золота. Но главное достоинство так называемых простых металлов заключается в том, что эти великие труженики сыграли решающую роль в развитии цивилизации. Где бы мы ни были — дома, на улице или в транспорте — вокруг нас трудятся металлы. А какое множество тайн и загадок хранит их производство и применение!»

#### Этап

#### «Актуализация знаний»

Учитель предлагает учащимся составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Далее на этом этапе учитель может использовать вариативные компоненты урока.

#### Химико-биологический профиль

1. Определите металл по описанию.

Этот металл используют для металлотермии — восстановления редких металлов из их руд.

Сульфат данного элемента, известный под названием горькой или английской соли, используется в медицине в качестве слабительного средства.

\* Окончание. Начало — см. №3 за 2023 г.

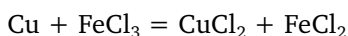
Морская соль имеет горький вкус из-за наличия в ней катионов данного металла.

Сжигание данного металла сопровождается ослепительной вспышкой, поэтому его раньше применяли при фотографировании.

Данный элемент входит в состав хлорофилла растений.

О т в е т: магний.

2. Исправьте химическую ошибку в тексте и ответьте на поставленные вопросы: «Чтобы снять медное покрытие, достаточно несколько раз обработать поверхность изделия тёплым насыщенным раствором хлорида железа(III):



В приведённом процессе расставьте коэффициенты. Для каких целей можно использовать продукты реакций в садоводстве?»

#### Физико-математический профиль

1. Решите задачи.

А) При прохождении через раствор соли трёхвалентного металла тока силой 1,5 А в течение 30 мин на катоде выделилось 1,071 г металла. Определите, какой металл выделился на катоде и его атомную массу.

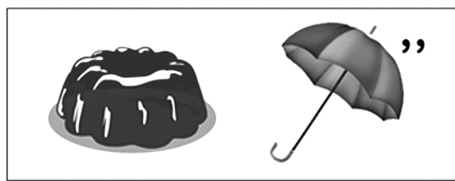
О т в е т: индий.

Б) Какое количество продуктов выделилось на электродах при электролизе раствора хлорида натрия, если процесс длился 10 ч при силе тока в 0,5 А?

О т в е т: 0,186 г водорода, 6,62 г хлора.

#### Гуманитарный профиль

1. Разгадайте ребусы:



2. С помощью любого ресурса Интернета составьте ребус, разгадав который можно было бы предположить тему сегодняшнего учебного занятия.

#### Этап

#### «Обобщение и систематизация изученного материала»

Учащимся предлагают выполнить тест.

1. О физических свойствах какого металла идёт речь: серебристо-белого цвета, режется ножом, легкоплавкий?

- 1) кальций;
- 2) натрий.

2. Какую степень окисления проявляет алюминий в соединениях?

- 1) +1, +3;
- 2) +3;
- 3) -3.

3. Какой из металлов наиболее распространён в природе?

- 1) Ва;
- 2) Na;
- 3) Al.

4. Какие свойства проявляют щелочные металлы в химических реакциях?

- 1) восстановительные;
- 2) окислительные и восстановительные.

5. К какому типу элементов относится кальций?

- 1) p-элемент;
- 2) s-элемент;
- 3) d-элемент.

6. Какие из уравнений химических реакций доказывают свойства алюминия как амфотерного?

- 1)  $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$ ;  
 2)  $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$ ;  
 3)  $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ .

7. Какая схема строения последнего энергетического уровня соответствует атому алюминия?

- 1)  $3s^1$ ;  
 2)  $3s^2 3p^1$ ;  
 3)  $4s^2$ .

### *Химико-биологический профиль*

Выполните следующие задания.

1. Как связаны строение металлов и расположение их в главных и побочных подгруппах Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева?

2. Почему щелочные и щелочноземельные металлы имеют в соединениях единственную степень окисления (+1 и +2 соответственно), а металлы побочных подгрупп, как правило, проявляют в соединениях разные степени окисления?

3. Составьте уравнения реакций натрия и магния с уксусной кислотой. В каком случае и почему скорость реакции будет больше?

4. Можно ли считать коррозией следующие процессы: а) окисление железа при электросварке; б) взаимодействие цинка с соляной кислотой при получении травлёной кислоты для паяния? Дайте обоснованный ответ.

5. Будет ли защищена железная конструкция от электрохимической коррозии в воде, если на ней укрепить пластину из другого металла: а) магния; б) свинца; в) никеля?

6. Составьте уравнения электролиза хлорида бария: а) в расплаве; б) в растворе.

7. К раствору, содержащему 27 г хлорида меди(II), добавили 14 г железных опилок. Какая масса меди выделилась в результате этой реакции?

8. Образец натрия массой 0,5 г поместили в воду. На нейтрализацию полученного раствора израсходовали 29,2 г 1,5%-ной соляной кислоты. Какова массовая доля (%) натрия в образце?

9. Для лечения «ржавчины» многолетних цветов — пионов используют 0,5%-ный раствор гипохлорита меди(II). Можно ли использовать этот раствор для предохранения водопроводных труб от ржавчины?

Далее учитель предлагает учащимся обсудить биологическое значение металлов В-групп и их соединений. Для этого учащимся предлагается рассмотреть дидактический материал «Биологическое значение элементов В-групп», с помощью учебного пособия или информации из Интернета заполнить таблицу, затем обсудить важность элементов В-групп для живых организмов. Ниже приведён вариант заполненной таблицы.

**Биологическое значение некоторых химических элементов**

Металл	Содержание в организме	Значение
Железо Fe	0,01	Входит в состав многих ферментов, гемоглобина и миоглобина. Участвует в процессах клеточного дыхания и фотосинтеза
Кремний Si	0,001	Участвует в формировании костей и коллагена — основного белка соединительной ткани животных. Входит в состав клеточной оболочки растений
Цинк Zn	0,0003	Входит в состав инсулина, некоторых ферментов, принимает участие в процессах синтеза растительных гормонов
Медь Cu	0,0002	Участвует в процессах фотосинтеза, клеточного дыхания, синтеза гемоглобина. Входит в состав гемоцианинов — дыхательных пигментов крови и гемолимфы некоторых видов беспозвоночных животных

Окончание таблицы

Металл	Содержание в организме	Значение
Фтор F	0,0001	Входит в состав зубной эмали и костной ткани
Иод I	0,0001	Входит в состав гормонов щитовидной железы
Марганец Mn	менее 0,0001	Входит в состав или повышает активность некоторых ферментов. Участвует в формировании костей, в процессе фотосинтеза
Кобальт Co	менее 0,0001	Входит в состав витамина B <sub>12</sub> , участвует в процессах кроветворения
Молибден Mo	менее 0,0001	Участвует в процессах связывания атмосферного азота клубеньковыми бактериями

### Физико-математический профиль

1. Учитель предлагает учащимся следующие вопросы для обсуждения в ходе эвристической беседы.

1) Как по распределению электронов по электронным слоям в атоме можно определить местоположение металла в Периодической системе элементов?

2) Почему металлы легко окисляются?

3) Чему равно число электронов на внешнем уровне для металлов главных подгрупп?

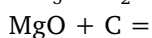
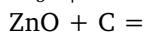
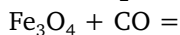
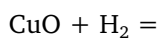
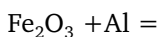
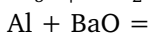
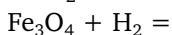
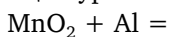
4) Как изменяются металлические свойства в периодах справа налево?

5) Как изменяются металлические свойства в группах сверху вниз?

6) Какой тип химической связи характерен для простых веществ металлов?

7) Почему металлы хорошо проводят электрический ток?

2. Учащимся предлагается составить следующие уравнения химических реакций:



3. Учащимся предлагается ответить на вопросы.

А) Какой процесс лежит в основе получения металлов любым из химических способов?

Б) Какие вещества используют в качестве восстановителей в металлургии?

4. Учитель предлагает учащимся ознакомиться с информацией: «Для изготовления электрических проводов требуется медь высокой чистоты, так как даже незначительные примеси значительно снижают её электропроводность. Чтобы получить чистую медь, «сырую» медь рафинируют (найдите в Интернете значение данного понятия) электролизом. Из примесей, которые осаждаются на дно электролитической ванны, извлекаются ценные металлы: при переработке 1 т меди получают 3 кг серебра, 10 г золота и немного платины». На основе полученной информации составьте расчётную задачу. Обменяйтесь задачами и решите задачу одноклассника.

5. Учитель предлагает учащимся ознакомиться с информацией: «Британский химик сэр Гемфри Дэви первым изучил свойства натрия и калия, он отметил лёгкую окисляемость щелочных металлов, указал, что пары натрия воспламеняются на воздухе. Выделение щелочных металлов было, конечно, выдающимся открытием в химии, но технике того времени оно не дало ровным счётом ничего. Более того, никто не знал, какую вообще пользу могут принести мягкие и очень активные металлы, воспламеняющиеся под действием воды». Составьте уравнения реакций, о которых идёт речь в отрывке.

6. Учащимся предлагается решить следующие задачи.

А) На гидроксид калия подействовали раствором, содержащим 31,5 г азотной кислоты. Какая масса соли образовалась?

Б) Какую массу оксида кальция можно получить при обжиге 1 кг известняка, содержащего 8% примесей?

В) Для сжигания 9 г алюминия израсходовали 22 л воздуха, обогащённого кислородом. Рассчитайте объёмную долю (%) кислорода в этом воздухе.

Г) Какую массу 20%-ного раствора серной кислоты необходимо взять для растворения в ней 8,4 г железа?

### Гуманитарный профиль

1. Отгадайте, о каких металлах идёт речь в стихотворениях, составьте уравнения, характеризующие свойства этих металлов.

- 1) Я — металл серебристый и лёгкий.  
Я зовусь самолётный металл.  
И покрыт я оксидной плёнкой,  
Чтоб меня кислород не достал.

О т в е т: алюминий.

- 2) Среди металлов самый славный,  
Важнейший древний элемент,  
В тяжёлой индустрии главный,  
Знаком с ним школьник и студент.  
Родился в огненной стихии,  
А сплав его течёт рекой.  
Важнее нет его в металлургии,  
Он нужен всей стране родной.

О т в е т: железо.

- 3) Металл в солях — опора многих,  
А нас без него не носили бы ноги.

О т в е т: кальций.

2. На платформе learningapps.org создайте игру «Парочки» из пяти пар соединений элементов-металлов В-групп и их значений. Обменяйтесь друг с другом созданными играми и выполните их.

3. Для маленьких детей любой металл — железо. Как бы вы объяснили малышу, что металлы бывают разные и что их нельзя называть одним словом «железо»? Нарисуйте

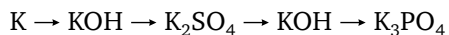
схему опыта, которым можно сопроводить ваше объяснение.

4. Попробуйте объяснить химическую шутку: «Когда Кальций пришёл в бар, там уже сидели: Кислород, Хлорид натрия в растворе, разбавленная Серная кислота и Гидроксид меди(II). Присутствие каких веществ испортило ему настроение?» Объясните, почему испорчено настроение. Подтвердите свой ответ уравнениями соответствующих реакций.

О т в е т: хлорид натрия и гидроксид меди — с ним не вступает в реакцию.

5. Решите задачу. Какой объём кислорода потребуется для реакции с кальцием и цинком, массы которых соответственно равны 4 и 7 г?

6. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



### Этапы

#### «Информация о домашнем задании», «Подведение итогов урока и выставление отметок», «Рефлексия»

Учитель предлагает прочитать и обсудить стихотворение А. С. Пушкина:

«Всё моё», — сказало злато;  
«Всё моё», — сказал булат.  
«Всё куплю», — сказало злато;  
«Всё возьму», — сказал булат.

Учитель говорит о том, что есть человеческие ценности, которые ни золотом не купить, ни оружием не взять. Это честность, доброта, любовь, а самое главное — знания. И он хочет видеть своих учеников, обладающими всеми этими качествами. ■

### ЛИТЕРАТУРА

Аршанский Е. Я. О принципах непрерывной химико-методической подготовки учителя на этапе профильного и профессионального образования // Актуальные

проблемы модернизации химического образования и развития химических наук : материалы 52-й Всерос. науч.-практ. конф. химиков с междунар. участием, Санкт-Петербург, 6–9 апр. 2005 г. — СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. — С. 133–137.

**Аршанский Е. Я.** Обучение химии в разнопрофильных классах: учебное пособие. — М.: Центрхимпресс, 2017.

**Журин А. А.** Сборник упражнений и задач по химии. Решения и анализ. — М.: Аквариум, 1997.

**Ключевые слова:** профильное обучение школьников, вариативное моделирование урока, металлы, общие свойства металлов.

**Key words:** profile training at school, variable modeling of a lesson, metals, general properties of metals.

**О. А. Гнутова**

*Школа № 8, Самара*

## Проверочная работа по теме «АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ»

**В** продолжение серии проверочных (диагностических) работ по органической химии в 10 классе [1–4] предлагаю три варианта работы по теме «Альдегиды и кетоны» в формате ЕГЭ. Разработка может быть использована как тренажёр для подготовки к ЕГЭ по химии, обобщающего повторения материала, для осуществления итогового контроля знаний, а также для организации самостоятельной работы учащихся на уроках и дома [5, 6]. Время выполнения 20–25 мин. Работа дополнена заданиями на составление уравнений химических реакций. Спецификация этой работы приведена в таблице.

### В а р и а н т 1

1. Установите соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) этанол	1) $C_nH_{2n}O_2$
Б) бутанон	2) $C_nH_{2n}O$
В) пропаналь	3) $C_nH_{2n+2}O$
	4) $C_nH_{2n-6}O_2$

2. Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых не характерна изомерия углеродного скелета.

- 1) пропаналь
- 2) изобутан
- 3) ацетон
- 4) бутин-1
- 5) 2-метилбутен-2

3. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с водородом.

- 1) ацетон
- 2) этан
- 3) изобутан
- 4) ацетальдегид
- 5) бутан

4. Из предложенного перечня выберите два реагента, которые не вступают в реакцию с формальдегидом.

- 1) фенол
- 2) оксид меди(I)
- 3) перманганат калия
- 4) циклогексан
- 5) бромная вода

5. Установите соответствие между веществом и органическим продуктом его окис-