

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Специализированный учебно-научный центр

## **ПРОГРАММА**

**ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «ХИМИЯ»  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ  
В 9 ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ КЛАСС**

Екатеринбург, 2020

Программа утверждена на заседании кафедры химии и биологии СУНЦ УрФУ  
Зав. кафедрой – М.Н.Данилова, кандидат биологических наук, доцент.

Авторы-составители:

М.Н.Данилова, заведующая кафедрой химии и биологии, кандидат биологических наук,  
доцент,

И.А.Черемичкина, учитель кафедры химии и биологии

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
Порядок проведения комплексного вступительного испытания .....	3
Программа по биологии .....	3
Список рекомендуемых пособий .....	14
Программа по химии .....	15
Список рекомендуемых пособий .....	16
Образцы заданий:	
Биология .....	16
Химия .....	20

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Обучение в 9 химико-биологическом классе СУНЦ УрФУ ведется с углубленным изучением биологии, химии и физики, чтобы выпускники, показавшие успешные результаты, могли претендовать на продолжение обучения в 10 биологическом и 10 химическом классах.

## ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Абитуриенты 9 химико-биологического класса СУНЦ УрФУ должны

### **ЗНАТЬ**

1. Основные понятия и законы химии: вещество, атом, молекула, химический элемент, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая формула, химическая реакция, физическое явление, уравнение химической реакции, простые и сложные вещества, чистое вещество, смесь, способы разделения смесей, растворы, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, валентность; закон сохранения массы, закон постоянства состава вещества.

2. Водород. Химические и физические свойства. Получение.

3. Кислород. Химические и физические свойства. Получение.

4. Вода. Химические и физические свойства.

5. Металлы и неметаллы. Примеры. Физические, химические свойства (взаимодействие металлов с кислородом, кислотами, солями, водой; взаимодействие неметаллов с кислородом, водородом, другими неметаллами, металлами).

6. Оксиды. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

7. Кислоты. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

8. Основания. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

9. Соли. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

10. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Взаимодействие с кислотами и щелочами.

11. Строение атома. Ядро, его заряд, количество электронов в электронной оболочке. Понятие об энергетических уровнях, подуровнях, электронных орбиталях. Электронно-графические схемы атомов элементов первых трех периодов. Электронные формулы элементов первых трех периодов.

12. Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Понятие о группах, подгруппах, периодах. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы.

## **УМЕТЬ**

1. Составить химическую формулу вещества, состоящего из двух элементов, если известны валентности этих элементов. По химической формуле вещества, состоящего из двух элементов, определить валентность элементов.

2. Составить формулы оснований, кислот, средних солей, амфотерных гидроксидов, назвать их.

3. Решать задачи на определение массовой доли элемента по химической формуле вещества; определение формулы вещества по массовым долям элементов; определение массы или объема вещества по количеству вещества; определение количества вещества по его массе или объему; определение массы или объема вещества - участника химической реакции по массе или объему другого участника реакции.

4. Решать задачи на определение теплового эффекта реакции. По тепловому эффекту реакции уметь вычислять количество вещества, массу, объем любого участника реакции.

5. Решать задачи на массовые доли веществ в смеси, массовые доли растворенных веществ в растворах.

6. Писать уравнения реакций, позволяющих осуществить цепочки превращений с участием водорода, кислорода, металлов, неметаллов, воды, оксидов, кислот, оснований, солей.

7. Писать уравнения реакций, в которые вступает предложенное вещество (водород, кислород, вода, соляная, серная кислоты, их соли, щелочи).

8. Определять заряд ядра атома предложенного элемента, его местоположение в Периодической системе (номер периода, номер группы, название подгруппы), составлять его электронно-графическую схему и электронную формулу, высшую и низшую степени окисления элементов.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПОСОБИЙ**

1. Рудзитис Г.Е. Химия 8. – М. Просвещение, 2007

2. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В. Химия 8 класс. – М. Дрофа, 2008

3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. – М. Высшая школа, 1993

4. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. – М. Высшая школа, 1994 г., а также любые школьные учебники по химии для 8 класса.

## ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ

**Обведите номер правильного ответа кружком**

1. Смесь железных опилок и угля можно разделить:

- 1). Отстаиванием      2). С помощью магнита      3). Фильтрованием      4). Выпариванием

2. К физическому явлению относится:

- 1). Ржавление железа      2). Испарение воды      3). Горение фосфора      4). Электролиз воды

3. К простым веществам относят каждое из веществ, указанных в ряду:

- 1). Сероводород, азот, сахар, йод;      2). Сера, медь, кислород, хлор;  
3). Аммиак, графит, известняк, водород;      4). Железо, воздух, мел, натрий.

4. Ряд формул, в котором все вещества – оксиды:

- 1).  $ZnO$ ,  $ZnCl_2$ ,  $H_2O$       2).  $SO_3$ ,  $MgO$ ,  $CuO$       3).  $KOH$ ,  $K_2O$ ,  $MgO$       4).  $Zn(OH)_2$ ,  $HCl$ ,  $H_2O$

5. Общая формула основания выражена условной записью:

- 1).  $M(OH)_x$       2).  $ЭxHy$       3).  $HxKO$       4).  $ЭxOy$ ,

где М – металл, Э – элемент, КО – кислотный остаток.

6. Кислород реагирует со всеми веществами ряда:

- 1). Натрий, вода, сера      2). Углекислый газ, водород, железо  
3). Угарный газ, фосфор, медь      4). Метан, золото, серная кислота.

**Дополните:**

7. Элемент с порядковым номером 16 находится в \_\_\_\_\_ периоде, в \_\_\_\_\_ группе, в \_\_\_\_\_ подгруппе. Полная электронная формула имеет вид:

\_\_\_\_\_. Электронно-графическая схема его внешнего энергетического уровня:

Формула летучего водородного соединения: \_\_\_\_\_. Формула высшего оксида этого элемента - \_\_\_\_\_, его тип - \_\_\_\_\_. Этому оксиду соответствует гидроксид (кислота или основание), имеющий формулу \_\_\_\_\_.

**Установите соответствие:**

8. ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

1).  $Mn_2O_7$

А). Металл

2).  $HCl$

Б). Основной оксид

3).  $Cu(OH)_2$

В). Бескислородная кислота

4).  $FeCl_3$

Г). Соль

Д). Нерастворимое основание

Е). Кислородсодержащая кислота

Ж). Кислотный оксид

## 3) Щелочь

1	2	3	4

*Дополните:*

9. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

1). Оксид фосфора (V)

\_\_\_\_\_

2). \_\_\_\_\_

Na<sub>2</sub>S

3). Серная кислота

\_\_\_\_\_

4). Карбонат калия

\_\_\_\_\_

5). \_\_\_\_\_

Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

6). \_\_\_\_\_

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

10. Начертите путь (по вертикали, горизонтали, диагонали), по которому в результате реакции образуется водород:

H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + Al	HCl + K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	BaCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
C + O <sub>2</sub>	Na + H <sub>2</sub> O	Cu + HCl
CaO + H <sub>2</sub> O	Zn(OH) <sub>2</sub> + HNO <sub>3</sub>	Zn + HCl

*Уравнения реакций следующие:*

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

11. Найдите путь (по вертикали, горизонтали, диагонали), по которому вода взаимодействует с тремя веществами:

CuO	K	CO <sub>2</sub>
NaOH	SO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
PbO	Li <sub>2</sub> O	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>

*Уравнения реакций следующие:*

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

15. Цепочку превращений  $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Cr(OH)_3 \downarrow \rightarrow NaCrO_2$ 

↓

Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

можно осуществить с помощью реакций (расставьте коэффициенты):

1). \_\_\_\_\_

2). \_\_\_\_\_

3). \_\_\_\_\_

4). \_\_\_\_\_

5). \_\_\_\_\_

16. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты, укажите тип реакции:



17. Даны вещества: оксид фосфора (V), вода, соляная кислота, оксид магния. Напишите уравнения трех возможных реакций между этими веществами:

1). \_\_\_\_\_

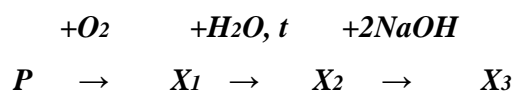
2). \_\_\_\_\_

3). \_\_\_\_\_

18. Элементом Э в схеме превращений  $\text{Э} \rightarrow \text{ЭO} \rightarrow \text{Э}(\text{OH})_2$  может быть:

- 1). Натрий      2). Магний      3). Медь      4). Барий

19. В схеме превращений соединений фосфора



веществом  $\text{X}_3$  является:

1). Фосфат натрия      2). Гидрофосфат натрия      3). Дигидрофосфат натрия

4). Фосфорная кислота

Уравнения реакций следующие:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

20. Сульфат железа (II) можно получить не менее чем четырьмя способами, уравнения реакций которых:

1). \_\_\_\_\_

2). \_\_\_\_\_

3). \_\_\_\_\_

4). \_\_\_\_\_

### Задачи

1. Для нейтрализации 182,5 г 10%-ного раствора соляной кислоты использовали 60 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Оставшуюся соляную кислоту нейтрализовали гидроксидом калия. После выпаривания воды получили смесь хлоридов. Вычислите массовую долю каждой соли в этой смеси.

2. Образовавшийся при разложении 39,5 г перманганата калия газ вступил в реакцию с металлом, валентность которого в соединениях равна II. Во второй реакции было получено 20 г продукта. Определите, какой металл был взят.

3. 104,8 г смеси алюминия и меди поместили в раствор серной кислоты. При этом выделилось 80,64 л (н.у.) газа. Определите массовую долю меди в исходной смеси металлов.

4. Вычислите объем 10%-ного раствора соляной кислоты (плотность раствора 1,2 г/мл), при взаимодействии которого с цинком образовалось 6,72 л (н.у.) водорода.

5. Какую массу воды надо добавить к 200 г 25%-ного раствора соли, чтобы раствор стал 10%-ным?