

А.М. Радецкий

Дидактический материал

ХИМИЯ 89



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

А.М. Радецкий

ХИМИЯ

**Дидактический
материал**

**8–9
классы**

ПОСОБИЕ
для УЧИТЕЛЕЙ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
УЧРЕЖДЕНИЙ

3-е издание

Москва
«Просвещение»
2011

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4
Р15

Радецкий А. М.

Р15 Химия. Дидактический материал. 8—9 классы : пособие для учителей общеобразоват. учреждений / А. М. Радецкий. — 3-е изд. — М. : Просвещение, 2011. — 127 с. — ISBN 978-5-09-023985-1.

Пособие известного автора переработано и включено в линию учебно-методических комплектов по химии Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана. Сборник может также использоваться с любыми учебниками химии для основной школы.

**УДК 372.8:54
ББК 74.262.4**

ISBN 978-5-09-023985-1

© Издательство «Просвещение», 2009
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2009
Все права защищены

Предисловие

Цель данного пособия — помочь учителю проверить степень усвоения программного материала учащимися в процессе изучения химии в 8—9 классах.

По всем темам курса автор предлагает несколько *работ*, каждая из которых дает учителю возможность проверить знания учащихся по отдельному фрагменту данной темы. Все работы содержат *четыре варианта* заданий. Отличаются задания по своим дидактическим целям: одни из них требуют простого воспроизведения материала, другие заставляют сравнивать и анализировать, третьи требуют творческого осмысления и применения знаний в новых ситуациях. Использование таких заданий во фронтальной работе позволяет организовать одновременную работу всех учащихся класса и обеспечить условия для работы каждого в отдельности. Каждую тему завершает *итоговая работа*, позволяющая проверить знания учащихся по всей теме.

Разнообразные *дополнительные задания* предоставляют учителю возможность индивидуализировать обучение. Их можно использовать при повторении и закреплении изученного материала, для организации самостоятельной работы учащихся на уроке или дома, а также для составления дополнительных вариантов работ.

8 класс

Тема I. Первоначальные химические понятия

Работа 1

Физические и химические явления.

Химические элементы. Простые и сложные вещества

Вариант 1

1. Какие из перечисленных явлений относят к химическим и почему?

- а) Замерзание воды;
- б) плавление свинца;
- в) горение газа;
- г) поднятие дрожжевого теста;
- д) помутнение микстуры при длительном хранении.

2. Укажите, в каких предложениях речь идет о простом веществе, а в каких — о химическом элементе.

- а) Все живые существа на Земле дышат кислородом.
- б) В состав ржавчины входят железо и кислород.
- в) На долю кислорода в воде приходится 89%.
- г) Железо притягивается магнитом.

3. Укажите, какие из перечисленных веществ являются простыми, а какие — сложными. Поясните свой выбор.

- а) Вода H_2O ; в) иод I_2 ;
- б) алюминий Al ; г) мел $CaCO_3$.

Вариант 2

1. Какие из перечисленных явлений относят к физическим и почему?

- а) Таяние льда;
- б) ржавление железного гвоздя;
- в) плавление алюминия;
- г) кипение воды;
- д) прогоркание масла при длительном хранении;
- е) плавление воска.

2. Укажите, в каких предложениях речь идет о простом веществе, а в каких — о химическом элементе.

- а) Водород входит в состав ядовитого газа сероводорода.

- б) Водород — самый легкий газ.
- в) На долю водорода в воде приходится 11%.
- г) Рыбы дышат кислородом, растворенным в воде.

3. Укажите, какие из перечисленных веществ являются простыми, а какие — сложными. Поясните свой выбор.

- а) Серебро Ag ;
- в) поваренная соль NaCl ;
- б) углекислый газ CO_2 ;
- г) кислород O_2 .

Вариант 3

1. Какие из перечисленных явлений относят к химическим и почему?

- а) Таяние снега;
- б) прокисание молока;
- в) ржавление железа;
- г) плавление меди;
- д) позеленение бронзового памятника;
- е) воспламенение спички.

2. Укажите, в каких предложениях речь идет о простом веществе, а в каких — о химическом элементе.

- а) В воздухе содержится 78% азота (по объему).
- б) Азот входит в состав аммиака.
- в) При фотосинтезе зеленые растения выделяют кислород.
- г) Кислород малорастворим в воде.

3. Укажите, какие из перечисленных веществ являются простыми, а какие — сложными. Поясните свой выбор.

- а) Сода Na_2CO_3 ;
- б) метан CH_4 ;
- в) медь Cu ;
- г) водород H_2 .

Вариант 4

1. Какие из перечисленных явлений относят к физическим и почему?

- а) Появление приятного свежего запаха после грозы;
- б) горение дров;
- в) испарение спирта;
- г) замерзание воды;
- д) сжижение кислорода;
- е) плавление стекла.

2. Укажите, в каких предложениях речь идет о простом веществе, а в каких — о химическом элементе.

- а) В состав сульфида железа входят железо и сера.
- б) Медицинские термометры наполняют ртутью.
- в) Азот — малоактивный газ.
- г) Азот вносят в почву в составе минеральных удобрений.

3. Укажите, какие из перечисленных веществ являются простыми, а какие — сложными. Поясните свой выбор.

а) Аммиак NH_3 ; б) азот N_2 ; в) золото Au ; г) спирт $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Работа 2
Химические формулы.
Относительная молекулярная масса

Вариант 1

1. Вычислите относительные молекулярные массы веществ:

C_3H_8 , Cu_2S , NH_3 , MgO .

2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в Cu_2S и MgO .

3. Какую информацию о веществе несет его химическая формула — HNO_3 (азотная кислота)?

Вариант 2

1. Вычислите относительные молекулярные массы веществ:

CO_2 , SO_3 , Fe_2O_3 , H_2O .

2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в Fe_2O_3 и SO_3 .

3. Какую информацию о веществе несет его химическая формула — CaCO_3 (карбонат кальция)?

Вариант 3

1. Вычислите относительные молекулярные массы веществ:

HCl , CH_4 , CuO , Al_2O_3 .

2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в CH_4 и CuO .

3. Какую информацию о веществе несет его химическая формула — CuCl_2 (хлорид меди)?

Вариант 4

1. Вычислите относительные молекулярные массы веществ:

SO_2 , PH_3 , C_2H_6 , K_2O .

2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в SO_2 и C_2H_6 .

3. Какую информацию о веществе несет его химическая формула — H_2SO_4 (серная кислота)?

Работа 3

Валентность

Вариант 1

1. Составьте формулы следующих соединений:



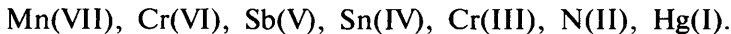
2. Перепишите формулы и обозначьте римскими цифрами валентность элементов в соединениях с кислородом, зная, что в данных соединениях он двухвалентен:



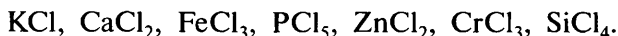
3. Сера образует с водородом соединение H_2S . Составьте формулы соединений серы с натрием, кальцием и алюминием, в которых сера проявляет такое же значение валентности, как в указанном соединении с водородом.

Вариант 2

1. Составьте формулы сложных веществ, образованных элементом кислородом и следующими элементами:



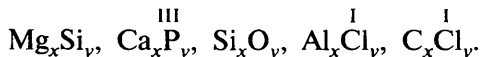
2. Перепишите формулы и обозначьте римскими цифрами валентность элементов в соединениях с хлором, зная, что в данных соединениях он одновалентен:



3. Медь образует с кислородом два оксида — Cu_2O и CuO . Составьте формулы соединений меди с серой, в которых сера проявляет такие же значения валентности, как в указанных соединениях с кислородом.

Вариант 3

1. Составьте формулы следующих соединений:



2. Перепишите формулы и обозначьте римскими цифрами валентность элементов в соединениях с серой, зная, что в данных соединениях она двухвалентна:



3. Бром образует с водородом соединение HBr . Составьте формулы соединений брома с магнием, алюминием и калием, в которых бром проявляет такое же значение валентности, как в указанном соединении с водородом.

Вариант 4

1. Составьте формулы сложных веществ, образованных элементом кислородом и следующими элементами:

Cl(VII), S(VI), As(V), Pb(IV), B(III), Sr(II), Cu(I).

2. Перепишите формулы и обозначьте римскими цифрами валентность элементов в соединениях с водородом, зная, что в данных соединениях он одновалентен:

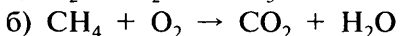
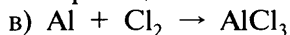
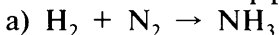
CH₄, H₂O, H₃N, H₂S, HCl, H₃P, SiH₄.

3. Фосфор образует с хлором соединения PCl₃ и PCl₅, в которых хлор проявляет валентность, равную единице. Составьте формулы соединений фосфора с кислородом, в которых фосфор проявляет такое же значение валентности, как и в указанных соединениях с хлором.

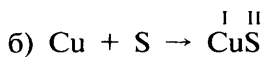
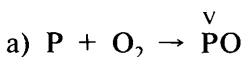
Работа 4 Химические уравнения

Вариант 1

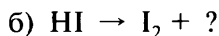
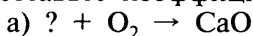
1. Расставьте коэффициенты в схемах реакций.



2. Составьте формулы веществ, образующихся в результате реакций, и расставьте в схемах реакций коэффициенты.

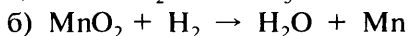
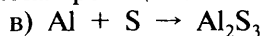
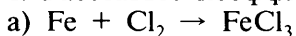


3. Перепишите приведенные схемы реакций, вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.

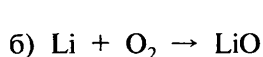
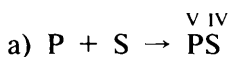


Вариант 2

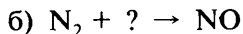
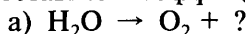
1. Расставьте коэффициенты в схемах реакций.



2. Составьте формулы веществ, образующихся в результате реакций, и расставьте в схемах реакций коэффициенты.

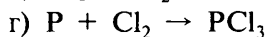
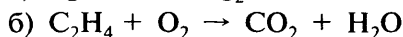
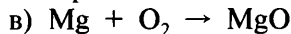
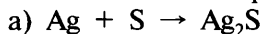


3. Перепишите приведенные схемы реакций, вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.

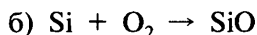
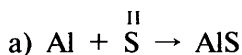


Вариант 3

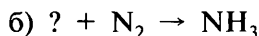
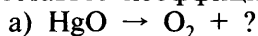
1. Расставьте коэффициенты в схемах реакций.



2. Составьте формулы веществ, образующихся в результате реакций, и расставьте в схемах реакций коэффициенты.

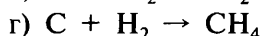
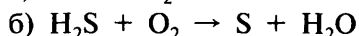
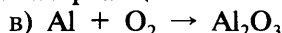


3. Перепишите приведенные схемы реакций, вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.

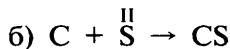
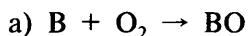


Вариант 4

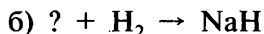
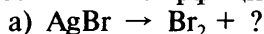
1. Расставьте коэффициенты в схемах реакций.



2. Составьте формулы веществ, образующихся в результате реакций, и расставьте в схемах реакций коэффициенты.



3. Перепишите приведенные схемы реакций, вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.

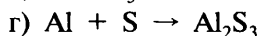
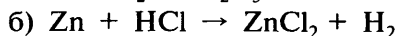
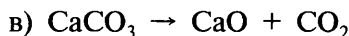
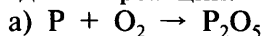


Работа 5

Типы химических реакций

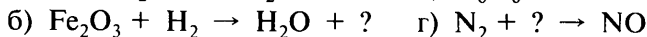
Вариант 1

1. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.



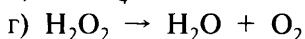
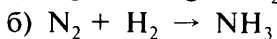
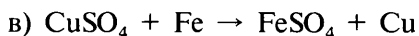
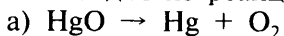
2. Составьте уравнения реакций разложения: а) оксида платины PtO_2 ; б) оксида серебра Ag_2O .

3. Из приведенных схем реакций выпишите только те, которые относятся к реакциям соединения. Вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.



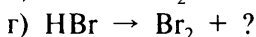
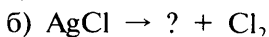
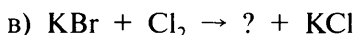
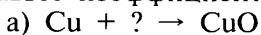
Вариант 2

1. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте в них коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.



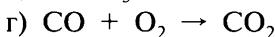
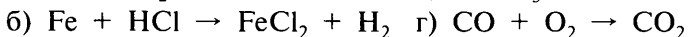
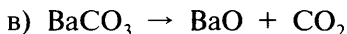
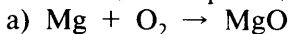
2. Составьте уравнения реакций соединения: а) магния с серой; б) натрия с серой, зная, что в образовавшихся веществах сера проявляет валентность, равную двум.

3. Из приведенных схем реакций выпишите только те, которые относятся к реакциям разложения. Вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.



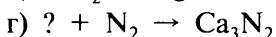
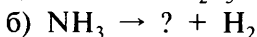
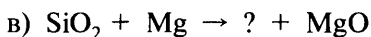
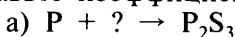
Вариант 3

1. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте в них коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.



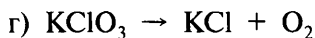
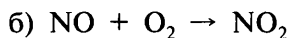
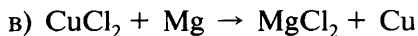
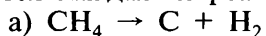
2. Составьте уравнения реакций разложения: а) оксида ртути HgO ; б) оксида золота Au_2O_3 .

3. Из приведенных схем реакций выпишите только те, которые относятся к реакциям соединения. Вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.



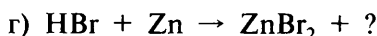
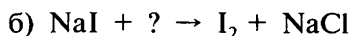
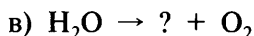
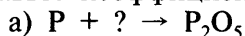
Вариант 4

1. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте в них коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.



2. Составьте уравнения реакций соединения: а) серебра с серой; б) цинка с серой, зная, что в образовавшихся веществах сера проявляет валентность, равную двум.

3. Из приведенных схем реакций выпишите только те, которые относятся к реакциям замещения. Вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты.

**Работа 6****Количество вещества. Моль. Молярная масса****Вариант 1**

1. Какое количество вещества соответствует 306 г оксида алюминия Al_2O_3 ?

2. Рассчитайте массу 4 моль азотной кислоты HNO_3 .

3. Сколько молекул содержится в 8 г молекулярного кислорода O_2 ?

4. В какой массе воды содержится столько же молекул, сколько атомов в 36 г магния?

Вариант 2

1. Какое количество вещества соответствует 1 кг карбоната кальция CaCO_3 ?

2. Рассчитайте массу 3 моль оксида кремния SiO_2 .

3. Сколько атомов содержится в 80 г кальция?

4. Рассчитайте массу: а) $12 \cdot 10^{23}$ атомов серы; б) $3 \cdot 10^{23}$ молекул фтора F_2 .

Вариант 3

1. Какое количество вещества соответствует 352 г сульфида железа FeS?
2. Рассчитайте массу 0,5 моль оксида натрия Na₂O.
3. Сколько молекул содержится в 280 г молекулярного азота N₂?
4. Рассчитайте массы: а) хлороводорода HCl; б) углекислого газа CO₂, содержащих по $0,6 \cdot 10^{23}$ молекул.

Вариант 4

1. Какое количество вещества соответствует 490 г серной кислоты H₂SO₄?
2. Рассчитайте массу 3,5 моль оксида цинка ZnO.
3. Сколько атомов содержится в 112 г железа?
4. Сколько граммов кислорода O₂ необходимо взять, чтобы там содержалось столько молекул, сколько их содержится в 10 г водорода H₂?

Итоговая работа по теме I

Вариант 1

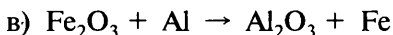
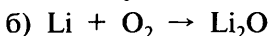
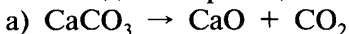
1. Какое количество вещества (моль) соответствует 320 г оксида меди CuO?
2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в оксиде серы(IV) и в оксиде серы(VI). В каком из этих оксидов массовая доля серы больше?
3. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте в них коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.
а) $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$ в) $\text{Al} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{Cu}$
б) $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$
4. Перепишите приведенные ниже формулы веществ и обозначьте римскими цифрами валентность элементов:
 CaO , H_2S , Fe_2O_3 , Na_2O , NH_3 .
5. Вычислите количество вещества и массу кислорода, образующегося при разложении 4 моль оксида ртути HgO.
Схема реакции: $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$

Вариант 2

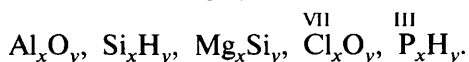
1. Чему равна масса 3 моль сульфида железа FeS?

2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в оксиде магния и в оксиде меди(II). В каком из этих оксидов массовая доля кислорода меньше?

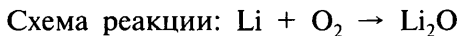
3. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте в них коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.



4. Составьте химические формулы следующих соединений:



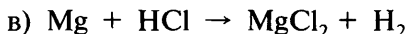
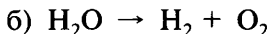
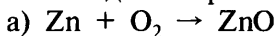
5. Вычислите количество вещества и массу образовавшегося оксида лития Li_2O , если в реакцию с кислородом вступило 2 моль лития.

**Вариант 3**

1. Какое количество вещества (моль) соответствует 54 г воды H_2O ?

2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в метане CH_4 и этане C_2H_6 . В каком из этих веществ массовая доля углерода больше?

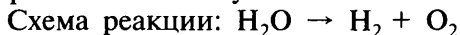
3. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте в них коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.



4. Перепишите приведенные ниже формулы веществ и обозначьте римскими цифрами валентность элементов:



5. Вычислите количество вещества и массу воды, если при ее разложении получили 3 моль кислорода O_2 .



Вариант 4

1. Чему равна масса 2 моль углекислого газа CO_2 ?
2. Рассчитайте массовую долю каждого элемента в оксиде железа(III) и в оксиде хрома(VI). В каком из этих оксидов массовая доля кислорода меньше?
3. Перепишите приведенные ниже схемы реакций, расставьте в них коэффициенты и укажите, к какому типу относится каждая из реакций.
а) $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$ в) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}$
б) $\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$
4. Составьте химические формулы сложных веществ, образованных элементом кислородом и следующими элементами: Hg(II) , C(IV) , Al(III) , Ba(II) , Pb(IV) .
5. Вычислите количество вещества и массу образующегося сульфида алюминия Al_2S_3 , если в реакцию с алюминием вступило 6 моль серы.
Схема реакции: $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$

Дополнительные задания

1. Вычислите относительные молекулярные массы веществ, формулы которых Fe_3O_4 , C_4H_{10} , FeCO_3 , HNO_3 , NaOH , K_2SO_4 .
2. Составьте формулу соединения углерода с водородом, если известно, что значение молекулярной массы этого соединения равно значению атомной массы кислорода.
3. В каком соединении массовая доля меди больше — в халькозине Cu_2S или в куприте Cu_2O ?
4. В каком соединении массовая доля фтора больше — в флюорите CaF_2 или в криолите Na_3AlF_6 ?
5. Вычислите массовую долю каждого элемента: а) в янтарной кислоте $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$; б) в анилине $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$; в) в натриевой селитре NaNO_3 .
6. В каком соединении массовая доля азота больше — в чилийской селитре NaNO_3 или в индийской селитре KNO_3 ?
7. Значение молекулярной массы одного из соединений азота с кислородом равно значению молекулярной массы углекислого газа CO_2 . Вычислите массовую долю азота в этом соединении.

16. Сколько атомов содержится: а) в 5,6 г кремния; б) в 3,2 г гелия He; в) в 4,8 г алмаза C; г) в 10 г неона Ne?

17. Дан оксид азота(IV) массой 4,6 г. Рассчитайте: а) количество вещества, соответствующее указанной массе оксида азота; б) число молекул, содержащихся в оксиде азота указанной массы; в) массу кислорода O_2 , содержащую столько же молекул, сколько их в 4,6 г оксида азота(IV).

18. Дан фосфин PH_3 массой 6,8 г. Рассчитайте: а) количество вещества, соответствующее указанной массе фосфина; б) число молекул, содержащихся в 6,8 г фосфина; в) массу азота N_2 , содержащую столько же молекул, сколько их в 6,8 г фосфина.

19. Дан сероводород H_2S массой 13,6 г. Рассчитайте: а) количество вещества, соответствующее указанной массе сероводорода; б) число молекул, содержащихся в 13,6 г сероводорода; в) массу фтора F_2 , содержащую столько же молекул, сколько их в 13,6 г сероводорода.

20. Почему оксид меди CuO относят к сложным веществам, а газ водород H_2 — к простым?

21. Используя слово «кислород», составьте и напишите два предложения, в одном из которых речь шла бы о кислороде как о простом веществе, а в другом — как о химическом элементе.

22. В приведенных предложениях вместо точек вставьте в нужном числе и падеже необходимые по значению слова: *химический элемент, простое вещество, сложное вещество.*

а) Оксид меди — это ..., так как состоит из разных ... — меди и кислорода.

б) При разложении воды электрическим током образуются два ... — водород и кислород.

в) ... сульфид железа содержит два ... — железо и серу.

23. Выпишите предложения, в которых речь идет о химическом элементе, а не о простом веществе.

а) Медь входит в состав малахита.

б) Пластика изготовлена из меди.

в) Азот входит в состав белка куриного яйца.

г) Азот содержится в воздухе.

д) Кислород входит в состав углекислого газа.

е) Железо содержится в гемоглобине крови человека.

ж) Сера легко плавится.

з) Сера входит в состав сульфида железа.

Тема II. Кислород. Горение

Работа 1

Получение и свойства кислорода

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций горения в кислороде: а) серы; б) алюминия; в) метана (углерод в образующемся оксиде четырехвалентен). Назовите продукты реакций.

2. В каком виде элемент кислород встречается на Земле?

3. Рассчитайте количество вещества и массу кислорода, образующегося при разложении 9 г воды.

Уравнение реакции: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций горения в кислороде: а) угля; б) лития; в) сероводорода H_2S (сера в образующемся оксиде четырехвалентна). Назовите продукты реакций.

2. Какими способами можно собирать кислород в пробирку? На каких свойствах кислорода основаны эти способы?

3. Рассчитайте количество вещества и массу кислорода, образующегося при разложении 43,4 г оксида ртути(II).

Уравнение реакции: $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2\uparrow$

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций горения в кислороде: а) фосфора; б) магния; в) этилена C_2H_4 (углерод в образующемся оксиде четырехвалентен). Назовите продукты реакций.

2. Перечислите известные вам области применения кислорода. Укажите, на каких свойствах кислорода они основаны.

3. Рассчитайте количество вещества и массу кислорода, образующегося при разложении 24,5 г хлората калия KClO_3 .

Уравнение реакции: $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций горения в кислороде: а) железа; б) кремния; в) сероуглерода CS_2 (углерод и сера в образующихся оксидах четырехвалентны). Назовите продукты реакций.

2. Каковы физические свойства кислорода и его роль в живой природе?

3. Рассчитайте количество вещества и массу кислорода, образующегося при разложении 17 г пероксида водорода.

Уравнение реакции: $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$

Работа 2

Состав воздуха.

Горение веществ на воздухе

Вариант 1

1. Какие простые и сложные вещества содержатся в воздухе?

2. Какие виды топлива вам известны? Приведите примеры.

3. Рассчитайте массу воздуха, необходимого для сжигания 16 г серы.

Вариант 2

1. Охарактеризуйте применение основных составных частей воздуха.

2. Какие условия необходимы, чтобы вещество загорелось и продолжало гореть?

3. Рассчитайте массу воздуха, необходимого для сжигания 8 г магния.

Вариант 3

1. Перечислите главные составные части воздуха. Кратко опишите ход опыта, при помощи которого можно определить их содержание в воздухе.

2. Что такое температура воспламенения? Как прекратить горение вещества?

3. Рассчитайте массу воздуха, необходимого для сжигания 31 г фосфора.

Вариант 4

1. Чем отличается горение веществ в кислороде от горения на воздухе? Почему?

2. Почему уголь и мазут все чаще заменяют природным газом?

3. Рассчитайте массу воздуха, необходимого для сжигания 20 г кальция.

Итоговая работа по теме II

Вариант 1

1. Перечислите области практического применения кислорода.
2. Рассчитайте массу меди, входящей в состав 160 г оксида меди(II).
3. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения: $S \xrightarrow{1} SO_2 \xleftarrow{2} H_2S$. Укажите тип реакции 1.
4. Рассчитайте количество вещества и массу фосфора, необходимого для получения 71 г оксида фосфора(V).

Вариант 2

1. Как получают и хранят кислород в промышленности?
2. Рассчитайте массу алюминия, входящего в состав 51 г оксида алюминия.
3. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения: $H_2O \xrightarrow{1} O_2 \xrightarrow{2} CaO$. Укажите тип реакции 1.
4. Рассчитайте количество вещества и массу серы, необходимой для получения 128 г оксида серы(IV).

Вариант 3

1. Какими способами можно собрать кислород в сосуд? На каких свойствах кислорода основаны эти способы?
2. Рассчитайте массу железа, входящего в состав 80 г оксида железа(III).
3. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения: $C \xrightarrow{1} CO_2 \xleftarrow{2} CH_4$. Укажите тип реакции 1.
4. Рассчитайте количество вещества и массу кислорода, необходимого для получения 54 г воды.

Вариант 4

1. Какие простые и сложные вещества содержатся в воздухе? Укажите их содержание в воздухе (в процентах) по объему.

2. Рассчитайте массу кальция, входящего в состав 28 г оксида кальция.

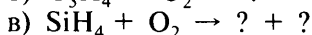
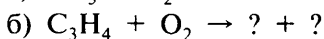
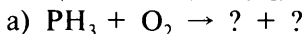
3. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения: $\text{HgO} \xrightarrow{1} \text{O}_2 \xrightarrow{2} \text{Al}_2\text{O}_3$. Укажите тип реакции 1.

4. Рассчитайте количество вещества и массу кислорода, необходимого для получения 88 г углекислого газа CO_2 при горении угля.

Дополнительные задания

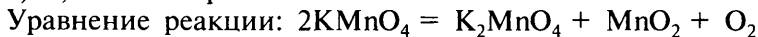
1. Напишите уравнения реакций горения в кислороде следующих веществ: а) кальция; б) хрома (в образующемся оксиде хром трехвалентен); в) вольфрама (в образующемся оксиде вольфрам шестивалентен); г) цинка; д) пропана C_3H_8 ; е) бутена C_4H_8 .

2. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций, заменив знаки вопроса формулами образующихся веществ. Укажите названия образующихся оксидов.



3. Рассчитайте количество вещества и массу кислорода, образующегося при разложении:

а) 0,8 моль перманганата калия.



б) 10 моль нитрата натрия.



в) 2 моль оксида хрома(VI).



4. Что представляет собой воздух — смесь или химическое соединение? Дайте обоснованный ответ.

5. Из перечня формул веществ: Na_2O , NH_3 , SO_3 , Cu_2S , Al_2O_3 , C_2H_6 , FeO — выпишите формулы оксидов и назовите их. Определите, в каком из этих оксидов массовая доля кислорода наибольшая.

6. Почему выражение «молекула воздуха» не имеет смысла?

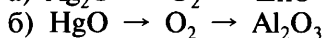
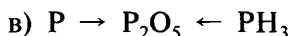
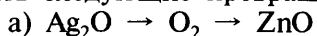
7. При прокаливании оксида меди(II) выделяется кислород и образуется оксид меди(I). Составьте уравнение этой реакции и рассчитайте массу прореагировавшего оксида меди(II), если выделилось 16 г кислорода.

8. Рассчитайте, какая масса воздуха необходима для полного сгорания: а) 60 г угля; б) 5,4 г алюминия; в) 8 г метана CH_4 ; г) 7 г кремния Si .

9. Для сжигания 80 г серы израсходовали 285 г воздуха, обогащенного кислородом. Вычислите массовую долю кислорода в этом воздухе.

10. Рассчитайте массу кислорода, входящего в состав: а) 54 г воды; б) 8,8 г оксида углерода(IV); в) 53 г соды Na_2CO_3 ; г) 90 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

11. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



12. Рассчитайте, хватит ли кислорода, выделившегося при разложении 86,8 г оксида ртути(II), для полного сжигания: а) 3,2 г серы; б) 2 г метана CH_4 ; в) 5,4 г алюминия; г) 31 г фосфора.

13. При прокаливании оксида марганца(IV) образуется оксид состава Mn_3O_4 и выделяется кислород. Вычислите массу оксида марганца(IV), который нужно прокалить, чтобы получить 0,5 моль кислорода.

14. Вычислите: а) объем кислорода ($\rho = 1,43$ г/л), который выделится при разложении 49 г хлората калия KClO_3 ; б) в каком объеме воды (при 20 °С) можно растворить полученный кислород, если известно, что в 100 объемах воды растворяется 3,1 объема кислорода.

15. В трех банках, закрытых пробками, содержатся: кислород, воздух, углекислый газ. Как экспериментально определить, какой газ содержится в каждой из банок?

16. Рассчитайте массу углекислого газа, образующегося при горении: а) 32 г метана CH_4 ; б) 38 г сероуглерода CS_2 ; в) 15 г этана C_2H_6 ; г) 56 г этилена C_2H_4 .

Тема III. Водород

Работа 1

Получение и свойства водорода

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций: а) цинка с соляной кислотой; б) водорода с оксидом меди(II); в) водорода с хлором (хлор в образующемся соединении одновалентен).

2. Перечислите известные вам области применения водорода. Укажите, на каких свойствах водорода они основаны.

3. Рассчитайте массу водорода, образующегося при взаимодействии 28 г железа с соляной кислотой.

Уравнение реакции: $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций: а) магния с серной кислотой; б) водорода с оксидом молибдена(VI) MoO_3 ; в) водорода с серой (сера в образующемся соединении двухвалентна).

2. В каком виде элемент водород встречается на Земле?

3. Рассчитайте массу водорода, который вступит в реакцию с 25 г оксида кобальта(II) CoO .

Уравнение реакции: $\text{CoO} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{Co}$

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций: а) водорода с кислородом; б) водорода с оксидом железа(II); в) алюминия с соляной кислотой.

2. Какими способами можно собирать водород в пробирку? На каких свойствах водорода основаны эти способы?

3. Рассчитайте массу водорода, образующегося при взаимодействии 48 г магния с соляной кислотой.

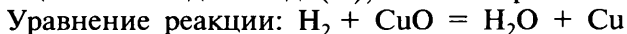
Уравнение реакции: $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций: а) цинка с серной кислотой; б) водорода с оксидом вольфрама(VI) WO_3 ; в) водорода с азотом (азот в образующемся соединении трехвалентен).

2. Почему при получении водорода и работе с ним необходимо соблюдать меры предосторожности? Как проверить водород на чистоту?

3. Рассчитайте массу водорода, который должен вступить в реакцию с оксидом меди(II), чтобы образовалось 32 г меди.



Дополнительные задания

1. Определите, в каком соединении массовая доля водорода больше:

- а) пентан C_5H_{12} и бензол C_6H_6 ;
- б) аммиак NH_3 и пероксид водорода H_2O_2 ;
- в) метан CH_4 и гидразин N_2H_4 ;
- г) этилен C_2H_4 и силан SiH_4 .

2. Даны две колбы. В одной содержится кислород, а в другой — водород. Как опытным путем определить, какой газ содержится в каждой из колб?

3. В промышленности водород часто получают из метана:



По приведенным схемам составьте уравнения реакций и рассчитайте, в каком из процессов образуется больше водорода, если в реакцию вступит 10 моль метана.

4. Рассчитайте: а) массу водорода, который вступит в реакцию с 20 г оксида железа(III); б) массу образовавшегося железа.

5. Чем целесообразнее наполнять воздушные шары — водородом или гелием? Почему?

6. Сравните: а) физические свойства водорода и кислорода; б) химические свойства водорода и кислорода.

7. Заполните таблицу. Покажите, на каких свойствах водорода основано его практическое применение.

Свойства водорода	Практическое применение

8. Заполните таблицу.

Химический элемент	Формула простого вещества	Формулы сложных веществ, в состав которых входит этот элемент

9. При высокой температуре раскаленное железо реагирует с парами воды с образованием Fe_3O_4 и водорода. Составьте уравнение этой реакции и рассчитайте массу образующегося водорода, если в реакцию с железом вступила вода массой 90 г.

10. Раскаленный цинк реагирует с водяным паром с образованием оксида цинка и водорода. Составьте уравнение этой реакции и рассчитайте количество вещества и массу образовавшегося водорода, если в реакцию с цинком вступила вода количеством вещества 10 моль.

11. Сравните число атомов, содержащихся в простом веществе кислороде массой 8 г и простом веществе водороде массой 8 г. В порции какого газа и во сколько раз число атомов больше?

Тема IV. Растворы. Вода

Работа 1

Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе

Вариант 1

1. Вычислите массовую долю растворенного вещества, если в 68 г воды растворили 12 г соли.

2. Вычислите массу воды, в которой нужно растворить 25 г сахара, чтобы получить раствор с массовой долей растворенного вещества 10%.

3. Рассчитайте массы воды и соли, которые нужно взять для приготовления 200 г раствора с массовой долей соли 0,25.

Вариант 2

1. Вычислите массовую долю растворенного вещества в растворе, приготовленном из 15 г соли и 45 г воды.
2. Рассчитайте, какую массу воды необходимо взять для приготовления раствора с массовой долей вещества 20%, если нужно растворить 100 г соли.
3. Рассчитайте массы воды и соли, которые нужно взять для приготовления 150 г раствора с массовой долей соли 0,3.

Вариант 3

1. В 105 г воды растворили 35 г соли. Вычислите массовую долю растворенного вещества.
2. Выпарили 50 г раствора, при этом получили 5 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в растворе.
3. Рассчитайте массы сахара и воды, которые нужно взять для приготовления 250 г раствора с массовой долей сахара 15%.

Вариант 4

1. В 400 г воды растворили 100 г соли. Рассчитайте массовую долю вещества в растворе.
2. При выпаривании 30 г раствора получили 9 г соли. Рассчитайте массовую долю растворенного вещества.
3. Рассчитайте массы сахара и воды, которые нужно взять для приготовления 500 г раствора с массовой долей сахара 0,05.

Дополнительные задания к работе 1

1. Рассчитайте массу соли, содержащейся в 800 г ее 20%-ного раствора.
2. Рассчитайте массы воды и соли, которые необходимо взять для приготовления 340 г раствора с массовой долей соли: а) 20%; б) 10%; в) 40%; г) 30%.
3. Растворив 33 г соли в 120 г воды, получили раствор с массовой долей соли 20%. Рассчитайте массу нерастворимых примесей, содержавшихся в 33 г соли.

4. Как узнать, не пробуя на вкус, какой раствор сахара более сладкий: а) приготовленный из 320 г воды и 80 г сахара; б) приготовленный из 20 г сахара и 80 г воды; в) приготовленный из 30 г сахара и 70 г воды?

5. Имеется 200 г раствора с массовой долей соли 10%. Определите массовую долю соли в растворе, который образуется при добавлении к исходному раствору: а) 20 г соли; б) 300 г воды; в) 10 г воды и 10 г соли; г) 50 г соли.

Работа 2 Свойства воды

Вариант 1

1. Составьте уравнения реакций с водой следующих веществ: лития, кальция, оксида бария. Назовите вещества, образующиеся в результате реакций.

2. При разложении воды электрическим током образуются водород и кислород. Можно ли утверждать, что в состав воды входят два простых вещества? Дайте обоснованный ответ.

3. В реакцию с водой вступило 28 г оксида кальция. Рассчитайте массу образовавшегося вещества.

Вариант 2

1. Составьте уравнения реакций с водой следующих веществ: натрия, оксида калия, оксида кальция. Назовите вещества, образующиеся в результате реакций.

2. Опишите физические свойства воды и методы ее очистки.

3. Рассчитайте массу кислорода, образующегося при разложении 54 г воды.

Вариант 3

1. Составьте уравнения реакций с водой следующих веществ: калия, кальция, оксида лития. Назовите вещества, образующиеся в результате реакций.

2. Смесь, состоящую из оксида натрия и оксида меди(II), обработали избытком воды и отфильтровали. Какое вещество осталось на фильтре? Почему? Напишите уравнение протекающей реакции.

3. В реакцию с водой вступил натрий массой 9,2 г. Рассчитайте массу образовавшегося гидроксида натрия.

Вариант 4

1. Составьте уравнения реакций с водой следующих веществ: бария, оксида натрия, оксида кальция. Назовите вещества, образующиеся в результате реакций.

2. Можно ли приготовить однородную смесь из воды, сахара и растительного масла? Почему?

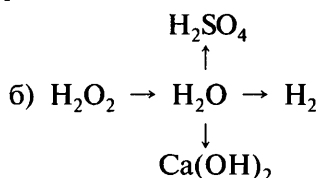
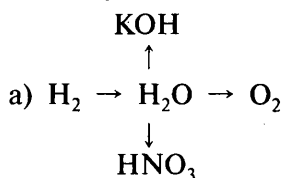
3. Рассчитайте массу водорода, выделившегося при взаимодействии с водой 20 г кальция.

Дополнительные задания к работе 2

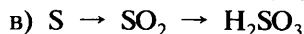
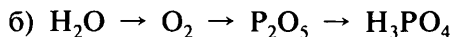
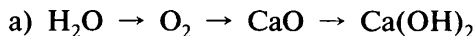
1. Напишите уравнения реакций разложения, соединения и замещения, с помощью которых можно подтвердить, что вода — сложное вещество.

2. Даны вещества: BaO, SiO₂, SO₃, Cu, Na, Hg. С какими из них вода вступает в химические реакции? Напишите уравнения возможных реакций.

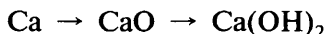
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Тема V. Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений

Работа 1

Классификация неорганических соединений

Заполните таблицу, распределив по классам предложенные соединения.

Оксиды	Соли	Основания	Кислоты

Вариант 1

NO_2 , CaSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, SO_2 , $\text{Mn}(\text{OH})_2$, HNO_3 , NaCl , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, CaO , KNO_3 , MgO , Fe_2O_3 , Na_2SO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CuO , H_2CO_3 , Na_2CO_3 , KOH , H_2SO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Вариант 2

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_3PO_4 , H_2SO_3 , Na_2CO_3 , BaO , CO_2 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ZnSO_4 , SO_3 , HCl , K_2SO_4 , H_3PO_4 , NaOH , K_2O , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, NaNO_3 , N_2O_5 , KI .

Вариант 3

CO_2 , SnCl_2 , SO_3 , FeCl_2 , ZnO , AgNO_3 , MgSO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HNO_3 , FeS , H_3PO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , LiOH , H_2CO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, HgO , CuSO_4 , H_2O , CaCO_3 .

Вариант 4

H_2SO_4 , Na_2CO_3 , SO_2 , CuO , HPO_3 , P_2O_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, KOH , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KCl , MgCl_2 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, BaO , HBr , Cl_2O_7 , FeCl_3 , NaOH , HCl , HgCl_2 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

Работа 2

Оксиды. Основания

Вариант 1

1. Даны вещества: гидроксид натрия, соляная кислота, оксид кальция, вода. Какие из этих веществ будут взаимодей-

ствовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Приведите два примера реакции нейтрализации. Почему эта реакция носит такое название?

3. Вычислите массу оксида меди(II), образующегося при разложении 49 г гидроксида меди(II).

Вариант 2

1. Определите, к какому классу относится вещество, имеющее формулу CaO . Назовите его. Напишите уравнения двух химических реакций, наиболее ярко характеризующих его свойства как представителя указанного вами класса.

2. На какие две группы делят основания? Приведите примеры формул тех и других оснований и назовите их.

3. В реакцию с азотной кислотой вступило 20 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшейся соли.

Вариант 3

1. Даны вещества: оксид калия, гидроксид кальция, серная кислота, вода. Какие из этих веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и укажите названия образующихся веществ.

2. Как опытным путем определить, является ли выданный вам раствор раствором кислоты или щелочи? Ответ подтвердите конкретным примером.

3. Рассчитайте массу оксида кальция, необходимого для получения 37 г гидроксида кальция.

Вариант 4

1. Определите, к какому классу относится вещество, имеющее формулу P_2O_5 . Назовите его. Напишите уравнения двух химических реакций, наиболее ярко характеризующих его свойства как представителя указанного вами класса.

2. Вам выданы две пробирки с белыми порошкообразными веществами. Известно, что в одной из пробирок содержится $\text{Ba}(\text{OH})_2$, а в другой — $\text{Zn}(\text{OH})_2$. Как опытным путем можно распознать эти вещества?

3. К раствору сульфата меди(II) прилили раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

Дополнительные задания к работе 2

1. Определите, к какому классу относится вещество, имеющее формулу Na_2O . Назовите его. Напишите уравнения двух химических реакций, наиболее ярко характеризующих его свойства как представителя указанного вами класса.

2. Определите, к какому классу относится вещество, имеющее формулу SO_3 . Назовите его. Напишите уравнения двух химических реакций, наиболее ярко характеризующих его свойства как представителя указанного вами класса.

3. Даны вещества: серная кислота, оксид бария, гидроксид калия, оксид фосфора(V), вода. Какие из этих веществ будут реагировать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

4. В реакцию с азотной кислотой вступило 20 г оксида магния. Рассчитайте массу образовавшейся соли.

Работа 3
Свойства кислот. Соли

Вариант 1

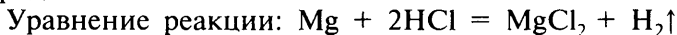
1. Допишите уравнения реакций получения солей:



Расставьте коэффициенты и назовите образующие соли.

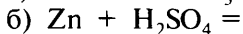
2. Напишите формулу фосфорной кислоты и ее средней соли. Сравните состав кислоты и соли: чем они сходны? Чем различаются?

3. В реакцию с соляной кислотой вступило 12 г магния. Рассчитайте массу и количество вещества образующегося водорода.



Вариант 2

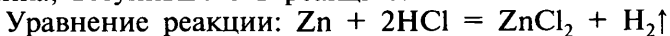
1. Допишите уравнения реакций получения солей:



Расставьте коэффициенты и назовите образующиеся соли.

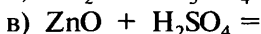
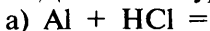
2. Чем сходны химические свойства соляной и серной кислот?

3. В реакции цинка с соляной кислотой образовалось 68 г хлорида цинка. Рассчитайте массу и количество вещества цинка, вступившего в реакцию.



Вариант 3

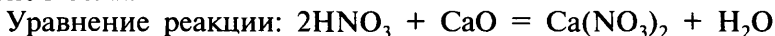
1. Допишите уравнения реакций получения солей:



Расставьте коэффициенты и назовите образующиеся соли.

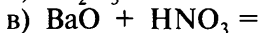
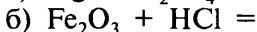
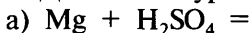
2. Со всеми ли металлами могут взаимодействовать растворы серной и соляной кислот?

3. В реакцию с азотной кислотой вступило 28 г оксида кальция. Рассчитайте массу и количество вещества образовавшейся соли.



Вариант 4

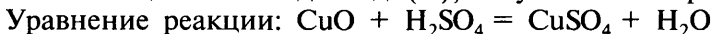
1. Допишите уравнения реакций получения солей:



Расставьте коэффициенты и назовите образующиеся соли.

2. Перечислите общие химические свойства кислот.

3. При взаимодействии оксида меди(II) с серной кислотой образовалось 40 г сульфата меди(II). Рассчитайте массу и количество вещества оксида меди(II), вступившего в реакцию.



Дополнительные задания к работе 3

1. Молекулы фосфора (P_4), взаимодействуя с водяным паром при 700°C , образуют фосфорную кислоту и водород. Составьте уравнение этой реакции.

2. Солями каких кислот являются ляпис — AgNO_3 , сулема — HgCl_2 и сода — Na_2CO_3 ? Напишите формулы этих кислот и их кальциевых солей.

3. Даны металлы: железо, медь, ртуть, магний, алюминий. Какие из них будут реагировать с соляной кислотой? Напишите уравнения возможных реакций.

4. Рассчитайте массу раствора с массовой долей NaOH 10%, который потребуется для нейтрализации раствора, содержащего 4,9 г серной кислоты.

5. Гидроксид калия массой 28 г прореагировал с соляной кислотой. Рассчитайте массу образовавшейся соли.

6. Цинк массой 26 г полностью прореагировал с соляной кислотой. Рассчитайте: а) массу выделившегося водорода; б) массу образовавшейся соли.

7. Смесь, состоящую из железа, меди и оксида меди(II), обработали избытком раствора серной кислоты и профильтровали. Какое вещество осталось на фильтре? Почему? Напишите уравнения протекающих реакций.

8. Ниже приведены бытовые названия и формулы некоторых часто используемых солей: мел — CaCO_3 , поташ — K_2CO_3 , индийская селитра — KNO_3 , ляпис — AgNO_3 , поваренная соль — NaCl , чилийская селитра — NaNO_3 , сулема — HgCl_2 . Укажите химические названия этих солей.

9. Из перечня формул веществ выпишите только формулы солей: SO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, H_2S , BaCl_2 , Al_2O_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, CO_2 , BaCO_3 , O_2 , H_2SO_4 , Na_3PO_4 , HCl , K_2SO_4 . Укажите их названия.

Работа 4

Взаимосвязь между оксидами, основаниями, кислотами и солями

Вариант 1

1. Даны вещества: оксид кальция, соляная кислота, оксид серы(IV), гидроксид кальция, гидроксид натрия. Какие из этих веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Как осуществить следующие превращения: кальций \rightarrow оксид кальция \rightarrow гидроксид кальция \rightarrow нитрат кальция? Напишите уравнения реакций и укажите тип каждой реакции.

Вариант 2

1. Даны вещества: азотная кислота, оксид бария, гидроксид натрия, оксид углерода(IV), оксид натрия. Какие из этих веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Как осуществить следующие превращения: гидроксид меди(II) \rightarrow оксид меди(II) \rightarrow хлорид меди(II) \rightarrow гидроксид меди(II)? Напишите уравнения реакций и укажите тип каждой реакции.

Вариант 3

1. Даны вещества: гидроксид кальция, раствор серной кислоты, оксид меди(II), оксид кальция, оксид фосфора(V), гидроксид железа(III). Какие из этих веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Как осуществить следующие превращения: сера \rightarrow оксид серы(IV) \rightarrow сернистая кислота \rightarrow сульфит кальция? Напишите уравнения реакций и укажите тип каждой реакции.

Вариант 4

1. Даны вещества: оксид калия, соляная кислота, оксид серы(IV), фосфорная кислота, оксид меди(II), гидроксид бария. Какие из этих веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

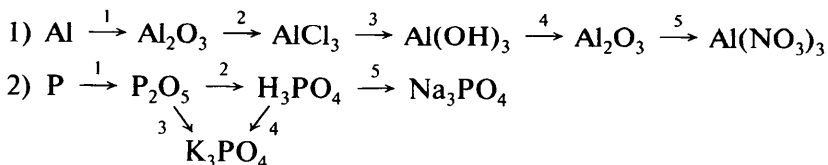
2. Как осуществить следующие превращения: гидроксид железа(III) \rightarrow оксид железа(III) \rightarrow сульфат железа(III) \rightarrow гидроксид железа(III)? Напишите уравнения реакций и укажите тип каждой реакции.

Работа 5

Химические реакции, характеризующие отдельные классы неорганических соединений

Вариант 1

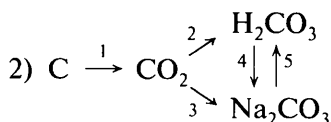
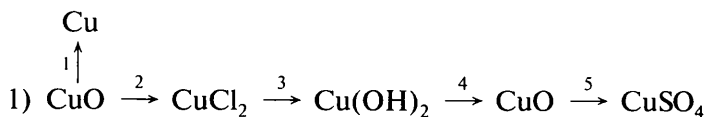
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Укажите тип каждой реакции и под формулой каждого вещества подпишите, к какому классу оно относится.

Вариант 2

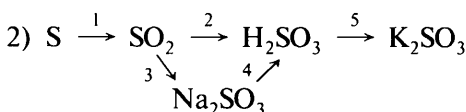
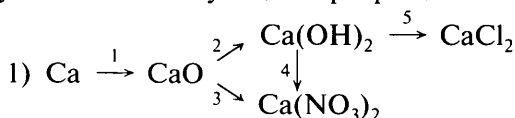
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Укажите тип каждой реакции и под формулой каждого вещества подпишите, к какому классу оно относится.

Вариант 3

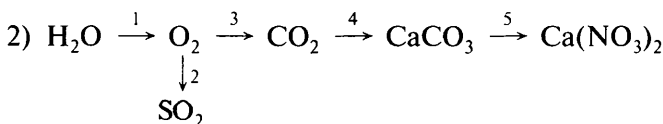
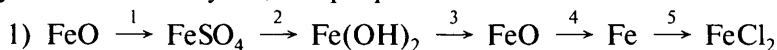
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Укажите тип каждой реакции и под формулой каждого вещества подпишите, к какому классу оно относится.

Вариант 4

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Укажите тип каждой реакции и под формулой каждого вещества подпишите, к какому классу оно относится.

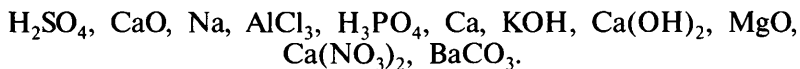
Дополнительные задания к работам 4–5

1. С какими из веществ: HNO_3 , KOH , H_2O , HCl , NaCl — будет взаимодействовать оксид кальция? Напишите уравнения возможных реакций.

2. С какими из веществ: Fe_2O_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KNO_3 , H_2O , Na_2CO_3 — будет взаимодействовать соляная кислота? Напишите уравнения возможных реакций.

3. Составьте уравнения реакций, в результате которых образуются соли: а) нитрат меди(II); б) сульфат калия; в) хлорид железа(III).

4. Из приведенного перечня формул выпишите формулы веществ, составляющих генетический ряд кальция:



5. Напишите формулы и укажите названия: а) трех оснований; б) трех оксидов металлов; в) трех кислот; г) трех оксидов неметаллов. Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства одного из названных веществ.

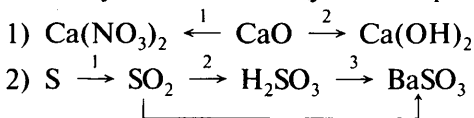
6. Составьте генетический ряд веществ, начинающийся:
а) серой; б) барием; в) углеродом; г) кальцием. Напишите уравнения соответствующих реакций.

7. С веществами каких классов взаимодействуют: а) кислоты; б) основания; в) основные оксиды; г) кислотные оксиды? Напишите уравнения соответствующих реакций.

8. Почему при хранении едких щелочей (NaOH , KOH , Ba(OH)_2 и др.) в банках необходимо их тщательно закрывать, чтобы в них не попадал воздух? Какие изменения могут произойти со щелочами? Напишите уравнения соответствующих реакций.

9. Ученику выданы склянки с веществами CaCO_3 , Al_2O_3 , Fe и растворы KOH , HCl и фенолфталеина. Какие реакции, характерные для кислот, можно провести, пользуясь этими веществами? Напишите уравнения соответствующих реакций.

10. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



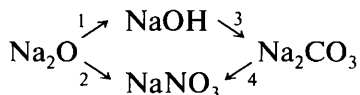
3. Чем сходны и чем различаются по составу основание и соль? Ответ поясните примерами.

4. Рассчитайте количество вещества (моль) и массу каждого продукта, образующегося при проведении следующих превращений: гидроксид железа(III) \rightarrow оксид железа(III) \rightarrow сульфат железа(III), если было взято 214 г гидроксида железа(III).

Вариант 2

1. Даны вещества: кальций, соляная кислота, вода, оксид кальция, медь, гидроксид натрия. Какие из них будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



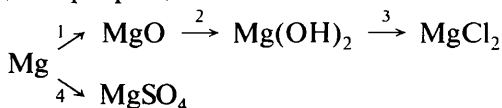
3. С веществами каких классов взаимодействуют: а) основные оксиды; б) кислотные оксиды? Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Рассчитайте количество вещества (моль) и массу каждого продукта, образующегося при проведении следующих превращений: кальций \rightarrow оксид кальция \rightarrow гидроксид кальция \rightarrow хлорид кальция, если было взято 80 г кальция.

Вариант 3

1. Даны вещества: цинк, раствор серной кислоты, оксид меди(II), вода, гидроксид кальция, оксид углерода(IV). Какие из них будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



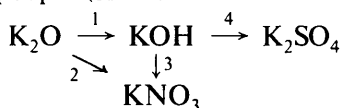
3. Чем сходны и чем различаются по составу кислота и соль? Ответ поясните примерами.

4. Рассчитайте количество вещества (моль) и массу каждого продукта, образующегося при проведении следующих превращений: сера \rightarrow оксид серы(IV) \rightarrow сернистая кислота \rightarrow сульфит бария, если было взято 16 г серы.

Вариант 4

1. Даны вещества: вода, соляная кислота, магний, гидроксид бария, оксид натрия, гидроксид меди(II). Какие из них будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



3. Чем сходны и чем различаются по составу и свойствам основные и кислотные оксиды? Ответ поясните примерами.

4. Рассчитайте количество вещества (моль) и массу каждого продукта, образующегося при проведении следующих превращений: гидроксид меди(II) \rightarrow оксид меди(II) \rightarrow хлорид меди(II), если было взято 49 г гидроксида меди(II).

Тема VI. Периодический закон и периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома

Работа 1

Периоды и группы периодической системы химических элементов

Вариант 1

1. Определите ряд, период и группу, в которых находятся элементы с порядковыми номерами 14, 33, 48. Как называются эти элементы? Каковы их относительные атомные массы?

2. У какого из элементов IА-группы: калия или цезия — сильнее выражены металлические свойства?

3. Определите порядковый номер, название и относительную атомную массу элемента, находящегося в 4-м периоде, 5-м ряду, II группе.

Вариант 2

1. Определите период и группу, в которых находятся элементы с порядковыми номерами 24, 53, 74. Как называются эти элементы? Каковы их относительные атомные массы?

2. У какого из элементов 2-го периода: азота или фтора — сильнее выражены неметаллические свойства?

3. Определите порядковый номер, название и относительную атомную массу элемента, находящегося в 5-м периоде, 7-м ряду, IV группе.

Вариант 3

1. Определите период и группу, в которых находятся элементы с порядковыми номерами 12, 35, 79. Как называются эти элементы? Каковы их относительные атомные массы?

2. У какого из элементов IIА-группы: бериллия или бария — сильнее выражены металлические свойства?

3. Определите порядковый номер, название и относительную атомную массу элемента, находящегося в 4-м периоде, 4-м ряду, VI группе.

Вариант 4

1. Определите период и группу, в которых находятся элементы с порядковыми номерами 3, 23, 81. Как называются эти элементы? Каковы их относительные атомные массы?

2. У какого из элементов 3-го периода: кремния или хлора — сильнее выражены неметаллические свойства?

3. Определите порядковый номер, название и относительную атомную массу элемента, находящегося в 6-м периоде, 8-м ряду, VI группе.

Работа 2 Строение атома

Вариант 1

1. Какое строение имеют атомы химических элементов?

2. Укажите порядковый номер, заряд ядра и рассчитайте число протонов, нейтронов и электронов в атомах бора (массовое число 11), меди (массовое число 63) и олова (массовое число 118).

3. Напишите электронные формулы атомов азота и алюминия.

4. Напишите не менее трех символов химических элементов, у которых на внешнем энергетическом уровне находится четыре электрона. Изобразите схему строения атома и электронную формулу одного из них.

Вариант 2

1. Укажите различия в строении атомов типичных металлов и типичных неметаллов.

2. Укажите порядковый номер, заряд ядра и рассчитайте число протонов, нейтронов и электронов в атомах кальция (массовое число 40), кислорода (массовое число 16) и серебра (массовое число 107).

3. Напишите электронные формулы атомов фтора и кремния.

4. Электронная формула атома элемента $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Какой это элемент? Напишите формулы оксида и гидроксида данного элемента.

Вариант 3

1. Что общего в строении атомов химических элементов, расположенных в одной А-группе?

2. Укажите порядковый номер, заряд ядра и рассчитайте число протонов, нейтронов и электронов в атомах углерода (массовое число 12), цинка (массовое число 64) и брома (массовое число 79).

3. Напишите электронные формулы атомов лития и хлора.

4. Напишите не менее трех символов химических элементов, у которых на внешнем энергетическом уровне находится пять электронов. Изобразите схему строения атома и электронную формулу одного из них.

Вариант 4

1. Что общего в строении атомов химических элементов, расположенных в одном периоде?

2. Укажите порядковый номер, заряд ядра и рассчитайте число протонов, нейтронов и электронов в атомах фтора (массовое число 19), калия (массовое число 39) и золота (массовое число 197).

3. Напишите электронные формулы атомов магния и кислорода.

4. Электронная формула атома элемента $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Какой это элемент? Напишите для данного элемента формулы высшего оксида и летучего соединения с водородом.

Итоговая работа по теме VI

Вариант 1

1. У какого элемента сильнее выражены неметаллические свойства: а) у кислорода или углерода; б) у фосфора или мышьяка? Дайте обоснованный ответ на основании положения элементов в периодической таблице.

2. Дайте характеристику элемента № 11 по плану:

- положение в периодической таблице
- металл или неметалл
- строение атома
- электронная формула
- число электронов на наружном энергетическом уровне, является ли он завершенным
- формула высшего оксида
- образует ли элемент летучее соединение с водородом, если образует, какова его химическая формула

3. Как и почему изменяются свойства химических элементов в периодах? Покажите это на примере элементов 3-го периода.

4. Рассчитайте относительную атомную массу бора, если известно, что доля изотопа ^{10}B составляет 19,6%, а изотопа ^{11}B — 80,4%. (Ответ: 10,8.)

Вариант 2

1. У какого элемента сильнее выражены металлические свойства: а) у лития или рубидия; б) у калия или скандия? Дайте обоснованный ответ на основании положения элементов в периодической таблице.

2. Дайте характеристику элемента № 7 по плану:

- положение в периодической таблице
- металл или неметалл
- строение атома
- электронная формула

- число электронов на наружном энергетическом уровне, является ли он завершённым
- формула высшего оксида
- образует ли элемент летучее соединение с водородом, если образует, какова его химическая формула

3. Как изменяются свойства химических элементов в А-группах? Покажите это на примере элементов IIА-группы.

4. Сколько различных видов молекул оксида углерода(IV) можно получить из изотопа углерода ^{12}C и трех изотопов кислорода: ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O ? Напишите формулы всех оксидов и рассчитайте их молярные массы.

Вариант 3

1. У какого элемента сильнее выражены неметаллические свойства: а) у хлора или иода; б) у серы или кремния? Дайте обоснованный ответ на основании положения элементов в периодической таблице.

2. Дайте характеристику элемента № 12 по плану:

- положение в периодической таблице
- металл или неметалл
- строение атома
- электронная формула
- число электронов на наружном энергетическом уровне, является ли он завершённым
- формула высшего оксида
- образует ли элемент летучее соединение с водородом, если образует, какова его химическая формула

3. Какие общие свойства проявляют элементы одних и тех же групп? Покажите это на примере элементов VIIА-группы.

4. Медь имеет два изотопа: ^{63}Cu и ^{65}Cu . Их доли в природной меди составляют 73 и 27% соответственно. Рассчитайте среднюю относительную атомную массу меди. (Ответ: 63,5.)

Вариант 4

1. У какого элемента сильнее выражены металлические свойства: а) у бериллия или стронция; б) у натрия или алюминия? Дайте обоснованный ответ на основании положения элементов в периодической таблице.

2. Дайте характеристику элемента № 16 по плану:

- положение в периодической таблице
- металл или неметалл

- строение атома
- электронная формула
- число электронов на наружном энергетическом уровне, является ли он завершённым
- формула высшего оксида
- образует ли элемент летучее соединение с водородом, если образует, какова его химическая формула

3. Что общего и каковы различия в строении малых и больших периодов? Покажите это на примере 3-го и 4-го периодов.

4. Оксид элемента имеет состав ЭО_3 . Массовая доля кислорода в этом оксиде составляет 60%. Какой элемент образует оксид?

Дополнительные задания

1. Какое простое вещество — образованное элементом № 11, № 12 или № 13 — имеет наиболее ярко выраженные металлические свойства? Почему? Напишите формулы гидроксидов этих элементов и укажите их характер.

2. Укажите наиболее типичный металл и неметалл 4-го периода. Ответ обоснуйте.

3. Какое простое вещество — образованное элементом № 14, № 15 или № 16 — имеет наиболее ярко выраженные неметаллические свойства? Почему? Напишите формулы кислот, соответствующих высшим оксидам этих элементов.

4. Элемент с постоянной валентностью, равной двум, расположен в 4-м периоде. Его оксид и гидроксид имеют основной характер. Какой это элемент? Каково строение его атома? Составьте формулы оксида и гидроксида этого химического элемента.

5. Укажите порядковый номер, заряд ядра и рассчитайте число протонов, нейтронов и электронов в атомах: а) калия (^{41}K); б) бериллия (^9Be); в) магния (^{24}Mg); г) кальция (^{42}Ca); д) алюминия (^{27}Al); е) титана (^{48}Ti); ж) ванадия (^{51}V); з) железа (^{56}Fe).

6. Чем различается состав ядер изотопов: а) ^{63}Cu и ^{65}Cu ; б) ^{107}Ag и ^{109}Ag ? Дайте обоснованный ответ на основании расчетов.

7. Вычислите молярные массы веществ, формулы которых $^2_1\text{H}_2\text{SO}_4$, $^3_1\text{HNO}_3$, $^2_1\text{H}_2\text{O}$. Напишите формулы аналогичных соединений, содержащих изотоп ^1_1H , и вычислите их молярные массы.

8. Сколько разных по массе молекул оксида серы(IV) может образоваться при взаимодействии изотопов ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O и ^{32}S ? Составьте формулы всех молекул и рассчитайте их молярные массы.

9. Напишите электронные формулы атомов: а) серы и натрия; б) аргона и калия; в) кальция и хлора; г) неона и алюминия; д) кремния и брома; е) мышьяка и углерода.

10. На основе теории строения атомов объясните причины периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Ответ подтвердите конкретными примерами.

11. Как объяснить, исходя из теории строения атомов, резкий переход от инертных газов к щелочным металлам?

12. Определите место элементов в периодической таблице по электронным формулам их атомов: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. Составьте формулы оксидов и гидроксидов и кислот, соответствующих этим элементам.

13. На основании положения в периодической таблице охарактеризуйте элементы калий, бром и алюминий.

14. Оксид элемента (металла 3-го периода) имеет молекулярную массу 102. Определите элемент и изобразите схему строения его атома. Напишите формулы оксида и гидроксида этого элемента и укажите их характер.

15. Рассчитайте массу (н. у.): а) 8,96 л газообразного соединения фтора с водородом; б) 13,44 л газообразного соединения фосфора с водородом; в) 17,92 л газообразного соединения серы с водородом.

16. Элементы А и Б принадлежат к одному периоду. Простое вещество, образованное элементом А, бурно реагирует с водой. Простое вещество, образованное элементом Б, представляет собой тяжелую ядовитую красно-бурую жидкость с неприятным запахом. О каких элементах идет речь?

17. Вещество, используемое в качестве минерального удобрения, состоит из двух элементов — А и Б. Соответствующее элементу А простое вещество — щелочной металл. Элемент А принадлежит к тому же периоду, что и элемент, образующий единственный неметалл, жидкий при обычных условиях. Элемент Б находится в VIIA-группе, его атомы входят в состав поваренной соли. Определите элементы А и Б и напишите: а) электронные формулы их атомов; б) формулу вещества, образующегося при их взаимодействии.

18. Элементы X и Y находятся во 2-м периоде. Простое вещество, образованное элементом X, реагирует с водой с выделением водорода. Молекулярная масса водородного соединения элемента Y равна 20. Определите эти элементы и напишите: а) электронные формулы их атомов; б) уравнение взаимодействия простых веществ, образованных этими элементами; в) уравнение реакции гидроксида элемента X с летучим водородным соединением элемента Y.

19. Какими химическими свойствами обладает элемент с порядковым номером 34? С каким элементом он наиболее сходен по свойствам? Дайте обоснованный ответ на основании положения элементов в периодической таблице.

20. Найдите в периодической таблице элемент, расположенный в 4-м периоде, 5-м ряду и проявляющий в соединении с кислородом валентность, равную шести. Какова его валентность в соединении с водородом? Напишите формулы этих соединений.

Тема VII. Химическая связь. Строение веществ

Работа 1

Химическая связь. Кристаллические решетки

Вариант 1

1. Определите вид химической связи в соединениях N_2 , KF, HF, NH_3 и H_2S . Напишите структурные и электронные формулы соединений NH_3 и HF.

2. Изобразите электронные формулы нейтрального атома и иона лития. Чем различается строение этих частиц?

3. Определите тип кристаллической решетки, характерной для каждого из следующих веществ: хлорида калия, графита, сахара, иода, алмаза.

Вариант 2

1. Из приведенных формул веществ выпишите только формулы соединений с ковалентной полярной связью: CO_2 , PH_3 , H_2 , OF_2 , O_2 , KF, NaCl.

2. Составьте электронные формулы молекул хлора Cl_2 , сероводорода H_2S и фосфина PH_3 .

3. На конкретных примерах сравните физические свойства веществ, имеющих молекулярную и атомную кристаллическую решетку.

Вариант 3

1. Определите вид химической связи в соединениях SO_3 , NCl_3 , ClF_3 , Br_2 , H_2O и NaCl .

2. Составьте электронные формулы молекул иода I_2 , воды и метана CH_4 .

3. На конкретных примерах покажите, как зависят некоторые физические свойства веществ от типа их кристаллической решетки.

Вариант 4

1. Из приведенных формул веществ выпишите только формулы соединений с ковалентной неполярной связью: I_2 , HCl , O_2 , NH_3 , H_2O , N_2 , Cl_2 , PH_3 , NaNO_3 .

2. Составьте формулы соединений, образованных: а) калием и хлором; б) водородом и иодом; в) кислородом и водородом. Укажите вид химической связи в этих соединениях.

3. Изобразите схемы строения ионов Li^+ , Cl^- , Na^+ и F^- . Укажите тип кристаллической решетки в соединениях, образованных этими частицами.

Работа 2

Электроотрицательность и степень окисления

Вариант 1

1. Определите степень окисления атомов химических элементов в следующих соединениях: HNO_3 , NO_2 , H_3N , SO_2 , N_2O .

2. Пользуясь периодической таблицей, расположите в порядке уменьшения электроотрицательности следующие элементы: O, N, Be, B, Li, C. Определите, где в этом ряду должны располагаться фтор и натрий. Поясните ответ.

3. Как изменяется степень окисления атома серы при окислении SO_2 до SO_3 ? Ответ поясните.

Вариант 2

1. Определите степень окисления атомов химических элементов в следующих соединениях: CO_2 , H_3PO_4 , SiH_4 , P_2O_5 , Mg_2Si .

2. В сторону атомов какого химического элемента смещаются общие электронные пары в молекулах следующих соединений: BF_3 , PCl_3 , CS_2 , CCl_4 , HBr ? Дайте обоснованный ответ.

3. Изменяется ли степень окисления углерода при образовании угольной кислоты H_2CO_3 из углекислого газа и воды? Ответ поясните.

Вариант 3

1. Определите степень окисления атомов химических элементов в следующих соединениях: Cl_2 , NaClO , CaCl_2 , HF , SO_3 , Cl_2O_7 .

2. Пользуясь периодической системой химических элементов, расположите следующие элементы в порядке возрастания их электроотрицательности: P, Al, Cl, Na, S, Mg. Найдите в этом ряду место для калия и фтора. Ответ поясните.

3. Как изменяется степень окисления углерода при сжигании метана CH_4 с образованием оксида углерода(IV) и воды? Ответ поясните.

Вариант 4

1. Определите степень окисления атомов химических элементов в следующих соединениях: H_2SO_4 , SO_2 , NO_2 , BF_3 , H_2S .

2. В сторону атомов какого химического элемента смещаются общие электронные пары в молекулах следующих соединений: H_2O , PCl_3 , H_3N , H_2S , CO_2 ? Дайте обоснованный ответ.

3. Изменяются ли степени окисления атомов при образовании воды из простых веществ — водорода и кислорода? Ответ поясните.

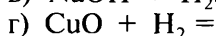
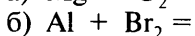
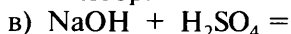
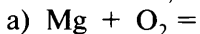
Работа 3

Окислительно–восстановительные реакции

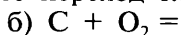
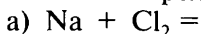
Вариант 1

1. Определите степени окисления атомов в соединениях PCl_3 , Cu_2O , K_2CO_3 , H_2SO_4 и SO_2 .

2. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите, какие реакции являются окислительно-восстановительными, и поясните свой выбор.



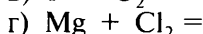
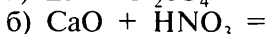
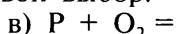
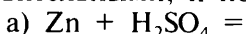
3. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степени окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.



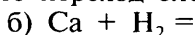
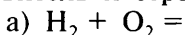
Вариант 2

1. Определите степени окисления атомов в соединениях P_2O_5 , CaCO_3 , H_2S , SiH_4 и HClO_3 .

2. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите, какие реакции являются окислительно-восстановительными, и поясните свой выбор.



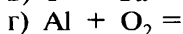
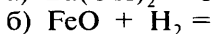
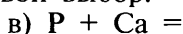
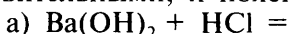
3. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степени окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.



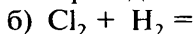
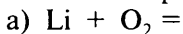
Вариант 3

1. Определите степени окисления атомов в соединениях CO_2 , Mg_3P_2 , AlCl_3 , H_2O и H_3PO_4 .

2. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите, какие реакции являются окислительно-восстановительными, и поясните свой выбор.



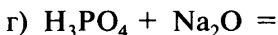
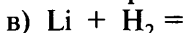
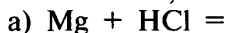
3. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степени окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.



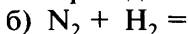
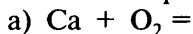
Вариант 4

1. Определите степени окисления атомов в соединениях SO_3 , PH_3 , Ba_3N_2 , N_2O и HNO_3 .

2. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите, какие реакции являются окислительно-восстановительными, и поясните свой выбор.



3. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степени окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.

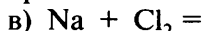
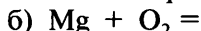
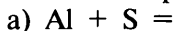
**Итоговая работа по теме VII****Вариант 1**

1. Определите вид химической связи и тип кристаллической решетки в следующих веществах: фторид калия, вода (лед), алмаз, бромид натрия. Какие физические свойства характерны для веществ с ионными кристаллическими решетками?

2. Учитывая положение кислорода, серы и селена в периодической таблице и их электроотрицательность, укажите, какая связь более полярна: $\text{O}-\text{H}$, $\text{S}-\text{H}$ или $\text{Se}-\text{H}$. Дайте обоснованный ответ.

3. Определите степени окисления атомов в следующих соединениях: CF_4 , SF_6 , H_2S , NO_2 , SiO_2 , IF_7 , XeO_4 .

4. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степень окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.

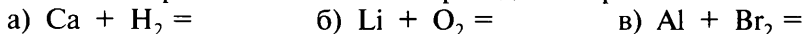
**Вариант 2**

1. Определите вид химической связи и тип кристаллической решетки в следующих веществах: хлорид натрия, сера, кремний, хлорид калия. Какие физические свойства характерны для веществ с молекулярными кристаллическими решетками?

2. Учитывая значения электроотрицательности атомов, составьте химические формулы и укажите сдвиг общих электронных пар в следующих соединениях: а) водорода с азотом; б) водорода с хлором; в) водорода с серой.

3. Чем различаются по строению нейтральные атомы и ионы: а) Cl и Cl^- ; б) Mg и Mg^{2+} ? Ответ поясните.

4. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степень окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.



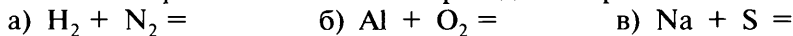
Вариант 3

1. Определите вид химической связи и тип кристаллической решетки в следующих веществах: алмаз, фторид натрия, хлорид лития, «сухой лед» (твердый оксид углерода(IV)). Какие физические свойства характерны для веществ с ионными кристаллическими решетками?

2. Руководствуясь таблицей электроотрицательности, составьте формулы водородных соединений элементов 3-го периода: Si, P, S, Cl. Укажите, к атому какого элемента смещены общие электронные пары в молекулах этих соединений. Отметьте, в каком случае это смещение выражено сильнее.

3. Сравните строение ионов Mg^{2+} и F^- со строением атома неона.

4. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степень окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.



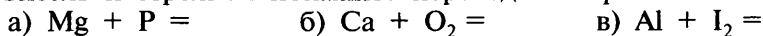
Вариант 4

1. Определите вид химической связи и тип кристаллической решетки в следующих веществах: хлорид калия, иод, графит, хлорид натрия. Какие физические свойства характерны для веществ с атомными кристаллическими решетками?

2. Составьте формулы следующих соединений: а) фторида иода; б) высшего оксида серы; в) нитрида кремния (соединение кремния с азотом); г) высшего оксида хлора. (В названных соединениях элемент, отдающий электроны, проявляет высшее значение степени окисления.)

3. Изобразите схемы образования молекул водорода и воды. Определите вид химической связи в этих молекулах.

4. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты. Укажите степень окисления атомов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.



Дополнительные задания

1. Напишите электронные формулы нейтральных атомов и ионов: K и K^+ ; S и S^{2-} ; Al и Al^{3+} . Сравните их и укажите различие в строении этих частиц.

2. Определите вид химической связи в молекуле вещества, если при нормальных условиях это газ без цвета, вкуса и запаха, малорастворимый в воде. Приведите примеры веществ с такими свойствами. Изобразите электронную формулу молекулы одного из них.

3. Изобразите молекулярные и электронные формулы веществ, образованных элементами № 1 и № 7; № 8 и № 16; № 1 и № 35. Укажите вид химической связи в молекулах каждого из этих веществ.

4. Приведите по два примера веществ с ионной и молекулярной кристаллическими решетками. Сравните их физические свойства.

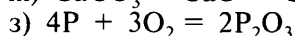
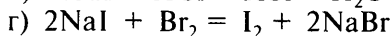
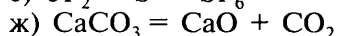
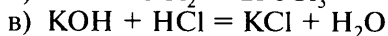
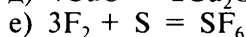
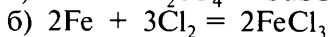
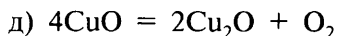
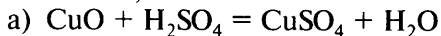
5. Даны формулы следующих соединений: NaN , CaH_2 , NH_3 , HF , AlH_3 , H_2O . Определите степень окисления каждого химического элемента. Разделите эти соединения на две группы в зависимости от степени окисления водорода.

6. Степень окисления элемента А в водородном соединении равна -3 , а в высшем оксиде $+5$. Он расположен во 2-м периоде. Определите элемент, укажите строение его атома и составьте формулы указанных выше веществ.

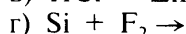
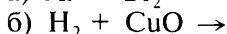
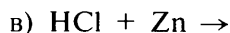
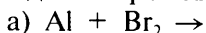
7. Даны формулы кислот: H_3PO_4 , H_3PO_3 , HPO_3 , H_3PO_2 . Определите степень окисления фосфора и укажите, в молекуле какой кислоты степень окисления фосфора наименьшая, а в молекуле какой — наибольшая.

8. Как изменяется степень окисления углерода при окислении угарного газа CO до углекислого газа CO_2 ? Ответ поясните.

9. По приведенным уравнениям химических реакций определите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными, и поясните свой выбор.



10. Составьте уравнения химических реакций, соответствующие приведенным схемам. Укажите степень окисления элементов, окислитель, восстановитель и стрелкой покажите переход электронов.



11. У каких из перечисленных ионов электронное строение сходно с электронным строением атомов благородных газов: Mg^{2+} , Fe^{2+} , S^{2-} , Cl^- , Cu^+ , Li^+ ? Какие из них могут быть восстановителями в окислительно-восстановительных реакциях? Дайте обоснованный ответ.

12. Напишите уравнения трех химических реакций, в которых степень окисления кислорода не изменяется.

13. Из каких ионов состоят вещества, формулы которых K_2S , NaF и LiCl ? Напишите электронные формулы этих ионов. Отметьте, у каких из них электронное строение сходно с электронным строением благородного газа аргона.

14. При хранении мороженого используют «сухой лед» — твердый высший оксид углерода. Напишите формулу этого оксида и определите вид химической связи в молекулах этого соединения.

Тема VIII. Закон Авогадро. Молярный объем газов

Работа 1

Решение расчетных задач

Вариант 1

1. Рассчитайте: а) плотность (н. у.) оксида углерода(IV), г/л; б) относительную плотность оксида азота(IV) по кислороду.

2. Рассчитайте, какой объем (н. у.) займут: а) 0,6 моль азота N_2 ; б) 10 г водорода H_2 ; в) 4,5 моль кислорода.

3. Вычислите, какой объем кислорода потребуется для сжигания 5 л метана CH_4 (н. у.).

Вариант 2

1. Рассчитайте: а) плотность (н. у.) оксида серы(IV), г/л; б) относительную плотность сероводорода H_2S по водороду.

2. Рассчитайте, какой объем (н. у.) займут: а) 38 г фтора F_2 ; б) 0,4 моль хлора Cl_2 ; в) 1,5 моль кислорода.

3. Сгорело 8 г серы. Вычислите: а) объем вступившего в реакцию кислорода; б) объем образовавшегося оксида серы(IV) (н. у.).

Вариант 3

1. Рассчитайте: а) плотность (н. у.) оксида азота(IV), г/л; б) относительную плотность оксида углерода(IV) по водороду.

2. Рассчитайте, какой объем (н. у.) займут: а) 0,4 моль водорода; б) 2,5 моль кислорода; в) 56 г азота N_2 .

3. Вычислите, достаточно ли кислорода объемом 15 л (н. у.) для сжигания 62 г фосфора.

Вариант 4

1. Рассчитайте: а) плотность (н. у.) сероводорода H_2S , г/л; б) относительную плотность оксида серы(IV) по воздуху.

2. Рассчитайте, какой объем (н. у.) займут: а) 64 г кислорода O_2 ; б) 0,2 моль хлора; в) 3,5 моль водорода.

3. Смешали 4 л хлора и 5 л водорода. Смесь взорвали. Вычислите объем образовавшегося хлороводорода HCl (н. у.). Какой газ и в каком объеме остался неизрасходованным?

Дополнительные задания

1. Рассчитайте: а) плотность (н. у.) кислорода, г/л; б) относительную плотность аммиака NH_3 по водороду.

2. Рассчитайте: а) относительную плотность газа бромоводорода HBr по воздуху; б) плотность (н. у.) этана C_2H_6 , г/л.

3. Рассчитайте, какой объем (н. у.) займут: а) 0,2 моль этилена C_2H_4 ; б) 8,8 г оксида углерода(IV); в) 3,2 г газа метана CH_4 ; г) 0,6 моль сероводорода H_2S .

4. Какой объем кислорода (н. у.) потребуется для сжигания 20 л водорода?

5. Сожгли 40 л угарного газа CO. Вычислите: а) объем вступившего в реакцию кислорода; б) объем образовавшегося оксида углерода(IV).

6. Раскаленный уголь реагирует с парами воды: $C + H_2O = CO\uparrow + H_2\uparrow$. Вычислите общий объем полученных газов, если в реакцию с углем вступило 900 г воды.

7. Какой объем займет смесь газов следующего количественного состава: 0,85 моль водорода, 1,42 моль азота N_2 , 1,15 моль кислорода, 2,58 моль углекислого газа CO_2 ?

8. Плотность благородного газа гелия (н. у.) равна 0,178 г/л. Рассчитайте массу 10 моль гелия.

9. Рассчитайте относительные молекулярные массы газов, относительная плотность которых по водороду равна: а) 22; б) 10; в) 8,5; г) 19.

10. Рассчитайте относительные молекулярные массы газов, относительная плотность которых по гелию равна: а) 7,5; б) 11; в) 16.

11. Неизвестный газ содержит атомов водорода вдвое больше, чем атомов углерода. Относительная плотность газа по гелию равна 7. Выведите формулу этого газа.

12. Какие объемы (н. у.) кислорода и водорода должны прореагировать, чтобы образовалась вода массой 9 г?

Тема IX. Галогены

Работа 1

Хлор. Хлороводород. Соляная кислота

Вариант 1

1. Изобразите схему строения атома хлора и электронную формулу молекулы хлора. Укажите вид химической связи в молекуле хлора.

2. Напишите уравнения реакций: а) между хлором и сурьмой; б) между хлором и водородом. Укажите условия протекания этих реакций, а также окислитель и восстановитель.

3. Напишите уравнения реакций между соляной кислотой и: а) гидроксидом бария; б) цинком; в) нитратом серебра. Назовите полученные вещества.

Вариант 2

1. Напишите электронную формулу молекулы хлороводорода. Укажите вид химической связи в молекуле.

2. Напишите уравнения реакций: а) между хлором и натрием; б) между хлором и кальцием. Укажите условия протекания этих реакций, а также окислитель и восстановитель.

3. С какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота: серебро, оксид меди(II), алюминий, гидроксид натрия? Напишите уравнения возможных реакций и назовите полученные вещества.

Вариант 3

1. Напишите схему образования молекулы хлора. Какова степень окисления атомов хлора в этой молекуле?

2. Напишите уравнения реакций: а) между хлором и водородом; б) между хлором и железом. Укажите условия протекания этих реакций, а также окислитель и восстановитель.

3. Напишите уравнения реакций между соляной кислотой и: а) магнием; б) оксидом магния; в) гидроксидом магния. Назовите полученные вещества.

Вариант 4

1. Напишите схему образования молекулы хлороводорода из атомов водорода и хлора. Укажите сдвиг общей электронной пары.

2. Напишите уравнения реакций: а) между хлором и медью; б) между хлором и алюминием. Укажите условия протекания этих реакций, а также окислитель и восстановитель.

3. С какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота: цинк, оксид кальция, ртуть, гидроксид калия? Напишите уравнения возможных реакций и назовите полученные вещества.

Работа 2 Фтор. Бром. Иод

Вариант 1

1. Можно ли получить фторную воду подобно хлорной и бромной воде? Дайте обоснованный ответ.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых из бромида меди(II) можно получить медь и бром.

3. Напишите уравнения реакций: а) между фтором и натрием; б) между бромом и цинком; в) между иодом и алюминием. Укажите степени окисления атомов, а также окислитель и восстановитель.

Вариант 2

1. На основе положения элементов в периодической таблице укажите, какой из галогенов — фтор или бром обладает большей электроотрицательностью. Ответ обоснуйте.

2. Напишите уравнения реакций: а) между нитратом серебра и бромоводородной кислотой HBr; б) между бромидом натрия и хлором; в) между иодидом калия и нитратом серебра; г) между иодидом натрия и бромом. В уравнениях реакций б и г укажите степени окисления атомов, а также окислитель и восстановитель.

3. Как можно экспериментально обнаружить примесь иодида натрия в хлориде натрия? Ответ подтвердите уравнением реакции.

Вариант 3

1. Почему на свету у бромида серебра появляется неприятный запах? Ответ подтвердите уравнением реакции.

2. Напишите уравнения реакций алюминия с иодом и фтором. Укажите степени окисления атомов, а также окислитель и восстановитель.

3. Через раствор, содержащий бромид калия и иодид калия, пропустили избыток хлора. После этого раствор выпарили, а осадок прокалили. Что представляет собой остаток после прокаливания? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант 4

1. На основе положения элементов в периодической таблице укажите, какой из галогенов — иод или бром обладает большей электроотрицательностью. Ответ обоснуйте.

2. С какими из нижеперечисленных веществ будет реагировать бром: водород, иодид натрия, хлорид калия, кальций, фторид калия, алюминий? Напишите уравнения осуществи-

мых реакций. В двух из них укажите степени окисления атомов, а также окислитель и восстановитель.

3. К водному раствору иодида натрия добавили крахмальный клейстер. Затем через этот раствор пропустили хлор. Как изменился цвет раствора и почему? Ответ подтвердите уравнением реакции.

Работа 3 Решение расчетных задач

Вариант 1

1. Рассчитайте объем хлора (н. у.), который прореагировал с иодидом калия, если при этом образовался иод массой 508 г.

2. Какой объем займет 0,5 моль хлора (н. у.)?

Вариант 2

1. Рассчитайте объем хлора (н. у.), который потребуется для вытеснения всего брома из раствора, содержащего 103 г бромида натрия.

2. Рассчитайте массу хлороводорода, занимающего объем 44,8 л (н. у.).

Вариант 3

1. Рассчитайте, какие объемы водорода и хлора израсходуются для синтеза хлороводорода объемом 50 л.

2. Через раствор иодида натрия пропустили 11,2 л хлора (н. у.). Рассчитайте массу иода, выделившегося при этом.

Вариант 4

1. Какой объем хлороводорода (н. у.) израсходуется для нейтрализации раствора, содержащего 10 г гидроксида натрия?

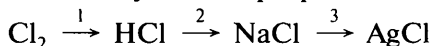
2. Рассчитайте объем хлора (н. у.), который вступил в реакцию с водородом, если при этом образовалось 10 л хлороводорода.

Итоговая работа по теме IX

Вариант 1

1. Между какими из перечисленных веществ возможны химические реакции: бром, соляная кислота, оксид меди(II), магний? Напишите уравнения осуществимых реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Реакцию 1 разберите как окислительно-восстановительную: обозначьте степени окисления атомов, стрелкой укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

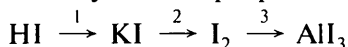
3. Рассчитайте объем водорода (н. у.), который выделится при взаимодействии 130 г цинка с соляной кислотой.

4. Каким способом можно проверить соляную кислоту на наличие в ней свободного хлора? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций между соляной кислотой и: а) гидроксидом кальция; б) оксидом алюминия; в) цинком. Назовите образующиеся вещества.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Реакцию 3 разберите как окислительно-восстановительную: обозначьте степени окисления атомов, стрелкой укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

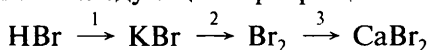
3. Какой объем хлора (н. у.) потребуется для получения 80 г брома из бромида калия?

4. В одной из пробирок дан раствор иодида калия, а в другой — раствор хлорида калия. Как их можно распознать?

Вариант 3

1. Между какими из перечисленных веществ возможны химические реакции: иодид калия, хлор, соляная кислота, нитрат серебра? Напишите уравнения осуществимых реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Реакцию 3 разберите как окислительно-восстановительную: обозначьте степени окисления атомов, стрелкой укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

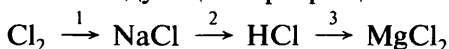
3. Рассчитайте объем хлороводорода (н. у.), полученного при взаимодействии 117 г хлорида натрия с концентрированной кислотой.

4. Как освободить хлорид магния от примеси бромида магния? Опишите ход опыта и составьте необходимое уравнение реакции.

Вариант 4

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота: цинк, гидроксид меди(II), оксид магния, серебро? Напишите уравнения осуществимых реакций и назовите образующиеся вещества.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Реакцию 1 разберите как окислительно-восстановительную: обозначьте степени окисления атомов, стрелкой укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

3. Рассчитайте объем хлороводорода (н. у.), образующегося при взаимодействии 20 л хлора с водородом.

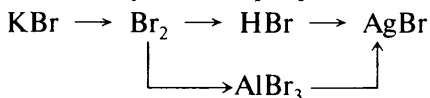
4. В одной из пробирок находится раствор хлорида натрия, а в другой — соляная кислота. Как их можно распознать, не пользуясь индикатором? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.

Дополнительные задания

1. Даны вещества, формулы которых NaCl , Mg , H_2O , P , KF и CaBr_2 . С какими из них будет взаимодействовать хлор? Составьте уравнения возможных реакций. Одну из них разберите как окислительно-восстановительную: укажите степени окисления элементов, а также окислитель и восстановитель.

2. Хлорид железа(III) можно получить: а) взаимодействием железа с хлором; б) действием хлора на раствор хлорида железа(II). Напишите уравнения этих реакций и укажите окислитель.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. С какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота: железо, гидроксид меди(II), золото, карбонат кальция, оксид железа(III)? Напишите уравнения возможных реакций и назовите полученные вещества.

5. Даны растворы веществ, формулы которых BaCl_2 , HCl , NaI и KOH . Опишите, как можно распознать эти вещества. Запишите уравнения используемых реакций.

6. Можно ли использовать один и тот же прибор для получения в лаборатории хлора и хлороводорода? Нарисуйте прибор и дайте обоснованный ответ.

7. Напишите известные вам уравнения реакций получения хлорида цинка. В окислительно-восстановительных реакциях укажите окислитель и восстановитель.

8. На весах уравновесили два стакана с соляной кислотой. В один из них поместили кусочек цинка, а в другой — кусочек магния такой же массы. В каком положении будут чашки весов после окончания реакций? Дайте обоснованный ответ и составьте уравнения реакций.

9. Как, имея в своем распоряжении иодид калия, соляную кислоту и оксид марганца(IV), получить иод? Составьте уравнения протекающих реакций и укажите, являются ли они окислительно-восстановительными.

10. Как химическим путем отличить бромид калия от иодида калия? Приведите все известные вам способы распознавания. Напишите уравнения реакций.

11. В колбе нагрели смесь оксида марганца(IV) с концентрированной соляной кислотой. К горлу колбы поднесли влажную иодкрахмальную бумагу (бумага, предварительно пропитанная иодидом калия и крахмалом) — она посинела. Объясните это явление и составьте уравнение реакции.

12. Одинаково ли число молекул: а) в 100 г фтороводорода и 100 г бромоводорода; б) в 10 л фтороводорода и 10 л бромоводорода? Дайте обоснованный ответ.

13. Какой объем бромоводорода (н. у.) потребуется для нейтрализации раствора, содержащего 28 г гидроксида калия?

14. Алюминий массой 5,4 г прореагировал с соляной кислотой. Вычислите: а) объем выделившегося водорода (н. у.); б) массу образовавшейся соли.

15. Через склянку с раствором иодида калия пропустили 4 л воздуха (н. у.), содержащего хлор. При этом выделилось 5,08 г иода. Какова объемная доля хлора в воздухе?

16. Рассчитайте массу алюминия, который должен вступить в реакцию с соляной кислотой, чтобы образовалось 5 моль хлорида алюминия.

17. К раствору, содержащему 2 г бромида кальция, прилили избыток раствора нитрата серебра. Вычислите массу образовавшегося осадка.

18. Рассчитайте массу хлора, который должен вступить в реакцию с иодидом натрия, чтобы получилось 4 моль иода.

19. Рассчитайте относительную плотность хлора по воздуху и по водороду.

20. Рассчитайте массовую долю хлора: а) в тетрахлориде углерода CCl_4 ; б) в хлориде железа(II); в) в хлороформе CHCl_3 ; г) в хлориде алюминия.

21. Рассчитайте массу гидроксида натрия, необходимого для полной нейтрализации 300 г раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 8%.



9 класс

Тема 1. Электролитическая диссоциация

Работа 1

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация

Вариант 1

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации серной и азотной кислот. Какие общие ионы содержатся в растворах этих веществ?

2. Даны вещества, формулы которых: а) BaSO_4 ; б) AgNO_3 ; в) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (сахар); г) CuCl_2 ; д) NaOH ; е) HCl . Выпишите только формулы электролитов и поясните, почему эти вещества относят к электролитам. Напишите уравнения их диссоциации и подчеркните катионы.

Вариант 2

1. К какому классу неорганических соединений относят вещество, если его водный раствор хорошо проводит электрический ток и изменяет окраску индикатора фенолфталеина в малиновый цвет? Напишите формулы двух таких веществ и составьте уравнения их диссоциации.

2. В растворе обнаружены следующие ионы: Na^+ , NO_3^- , H^+ , SO_4^{2-} , K^+ . При растворении каких веществ могли образоваться такие ионы? Напишите формулы этих веществ и уравнения их диссоциации. Назовите классы неорганических соединений, к которым относят эти вещества.

Вариант 3

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации гидроксида натрия и гидроксида бария. Какие общие ионы содержатся в растворах этих веществ?

2. Даны вещества, формулы которых: а) HCl ; б) CaCO_3 ; в) KOH ; г) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (спирт); д) K_2SO_4 ; е) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; ж) O_2 ; з) I_2 . Выпишите отдельно формулы электролитов и неэлектролитов. Поясните свой выбор. Напишите уравнения диссоциации электролитов и подчеркните анионы.

Вариант 4

1. К какому классу неорганических соединений относят вещество, если его водный раствор хорошо проводит электрический ток и изменяет окраску индикатора лакмуса в красный цвет? Напишите формулы двух таких веществ и составьте уравнения их диссоциации.

2. В воде одного источника были обнаружены следующие ионы: Ca^{2+} , Fe^{2+} , Cl^- , Br^- . При растворении каких солей в дистиллированной воде можно получить раствор, содержащий те же ионы? Напишите формулы этих солей и уравнения их диссоциации.

Работа 2

Электролитическая диссоциация.

Реакции ионного обмена

Вариант 1

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации:
а) хлорида железа(III); б) сульфата калия; в) нитрата бария;
г) фосфорной кислоты; д) гидроксида натрия.

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами: а) серной кислоты и хлорида бария; б) гидроксида калия и фосфорной кислоты; в) карбоната натрия и нитрата свинца(II).

Вариант 2

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации:
а) гидроксида кальция; б) хлорида меди(II); в) серной кислоты; г) сульфата железа(III); д) нитрата калия.

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами: а) соляной кислоты и нитрата серебра; б) хлорида бария и сульфата меди(II); в) гидроксида кальция и азотной кислоты.

Вариант 3

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации:
а) хлорида алюминия; б) фосфата калия; в) азотной кислоты; г) сульфата натрия; д) хлорида магния.

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами: а) карбоната натрия и хлорида кальция; б) гидроксида бария и соляной кислоты; в) серной кислоты и нитрата бария.

Вариант 4

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации: а) нитрата меди(II); б) соляной кислоты; в) сульфата алюминия; г) гидроксида бария; д) сульфата цинка.

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами: а) гидроксида лития и азотной кислоты; б) нитрата меди(II) и гидроксида натрия; в) карбоната калия и фосфорной кислоты.

Работа 3

Реакции ионного обмена. Гидролиз солей

Вариант 1

1. Укажите, при взаимодействии растворов каких веществ образуется осадок: а) AgNO_3 и K_3PO_4 ; б) CuSO_4 и NaOH ; в) KOH и HCl ; г) BaCl_2 и K_2SO_4 . Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

2. Укажите, какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу при растворении в воде: карбонат натрия, хлорид калия, нитрат меди(II).

Вариант 2

1. Укажите, при взаимодействии растворов каких веществ одним из продуктов реакции является вода: а) Na_2CO_3 и HNO_3 ; б) MgCl_2 и AgNO_3 ; в) HCl и Ba(OH)_2 ; г) NaOH и H_3PO_4 . Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

2. Укажите, какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу при растворении в воде: нитрат калия, сульфид натрия, хлорид железа(III).

Вариант 3

1. Укажите, при взаимодействии растворов каких веществ образуется осадок: а) FeCl_3 и NaOH ; б) HNO_3 и KOH ; в) $\text{Ba(NO}_3)_2$ и Na_2CO_3 ; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и K_3PO_4 . Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

2. Укажите, какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу при растворении в воде: сульфат натрия, нитрат цинка, карбонат калия.

Вариант 4

1. Укажите, при взаимодействии растворов каких веществ одним из продуктов реакции является вода: а) K_2CO_3 и HCl ; б) $Ca(OH)_2$ и HNO_3 ; в) $NaOH$ и H_2SO_4 ; г) $NaNO_3$ и H_2SO_4 . Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

2. Укажите, какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу при растворении в воде: хлорид алюминия, сульфид калия, хлорид натрия.

Работа 4

Химические свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации

Вариант 1

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор гидроксида бария: сульфат натрия, оксид железа(III), хлорид меди(II), азотная кислота, гидроксид калия, оксид углерода(IV)? Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

2. Как, исходя из сульфата железа(II), получить: а) хлорид железа; б) нитрат железа(II)? Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения реакций.

Вариант 2

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать разбавленная серная кислота: ртуть, гидроксид натрия, цинк, хлорид бария, золото, оксид меди(II)? Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

2. Как, имея в своем распоряжении сульфат натрия, соляную кислоту и гидроксид бария, можно получить хлорид натрия? Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения реакций.

Вариант 3

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор хлорида меди(II): нитрат серебра, хлорид натрия, железо, фосфорная кислота, оксид цинка, гидроксид калия? Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

2. Укажите, как можно: а) очистить азотную кислоту от примеси серной кислоты; б) превратить хлорид калия в нитрат калия. Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения реакций.

Вариант 4

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота: гидроксид кальция, алюминий, карбонат натрия, серебро, оксид магния, ртуть? Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

2. Как можно получить сульфат магния двумя разными способами? Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

Работа 5*

Расчеты по уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке

1. Рассчитайте массу осадка, который образуется при сливании растворов, один из которых содержит 280 г нитрата бария, а другой — 220 г сульфата калия. (*Ответ:* 250 г.)

2. К раствору, в котором находится нитрат алюминия массой 42,6 г, прилили раствор, содержащий 16 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка. (*Ответ:* 10,4 г.)

3. Какой объем газа (н. у.) выделится, если к раствору, содержащему 53 г карбоната натрия, прилить раствор азотной кислоты массой 400 г с массовой долей кислоты 20%? (*Ответ:* 11,2 л.)

4. Рассчитайте массу нитрата магния, образующегося при взаимодействии 20 г оксида магния с раствором, содержащим 94,5 г азотной кислоты. (*Ответ:* 74 г.)

* Задачи учащиеся решают в том случае, если учитель рассматривает данный тип задач в этой теме.

5. К раствору, содержащему 40 г сульфата меди(II), прибавили 12 г железных стружек. Рассчитайте, останется ли в растворе сульфат меди(II) после того, как закончится реакция.

6. Рассчитайте массу осадка, который образуется при сливании 15 г 5%-ного раствора хлорида бария и 10 г 8%-ного раствора сульфата натрия. (*Ответ:* 0,84 г.)

7. К 400 г 5%-ного раствора сульфата железа(III) прилили 200 г 3%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка. (*Ответ:* 5,35 г.)

8. К раствору, содержащему 16 г сульфата меди(II), прибавили 12 г железных стружек. Рассчитайте массу меди, выделившейся при этом. (*Ответ:* 6,4 г.)

9. Рассчитайте массу осадка, образующегося при сливании 200 г 20%-ного раствора гидроксида натрия с раствором, содержащим 3 моль сульфата меди(II). (*Ответ:* 49 г.)

10. Рассчитайте объем газа (н. у.), который выделится при сливании 150 г 30%-ной соляной кислоты с раствором карбоната натрия, содержащим 0,5 моль этой соли. (*Ответ:* 11,2 л.)

11. Слили 40 г 10%-ного раствора серной кислоты с раствором нитрата бария, содержащим 2,61 г соли. Рассчитайте массу образовавшегося осадка. (*Ответ:* 2,33 г.)

12. 10 г оксида магния обработали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Рассчитайте массу образовавшейся соли. (*Ответ:* 37 г.)

13. Рассчитайте массу сульфата бария, образующегося при взаимодействии 200 г 7%-ного раствора серной кислоты с раствором хлорида бария, содержащим 2 моль этой соли. (*Ответ:* 33,3 г.)

14. Рассчитайте массу нитрата цинка, который образуется при взаимодействии 16,2 г оксида цинка с раствором, содержащим 30 г азотной кислоты. (*Ответ:* 37,8 г.)

15. К раствору, содержащему 39 г сульфида натрия, прилили раствор, содержащий 80 г хлорида цинка. Рассчитайте массу образовавшегося осадка. (*Ответ:* 48,5 г.)

16. К раствору, содержащему 32 г сульфата меди(II), прибавили 28 г железных стружек. Рассчитайте массу выделившейся меди. (*Ответ:* 12,8 г.)

17. 5 г оксида магния обработали раствором, содержащим 31,5 г азотной кислоты. Рассчитайте массу образовавшейся соли. (*Ответ:* 18,5 г.)

18. К раствору, содержащему 20 г гидроксида натрия, прилили раствор, содержащий 73 г хлороводорода. Рассчитайте массу образовавшейся соли. (*Ответ:* 29,25 г.)

19. Цинк массой 6,5 г поместили в раствор, содержащий 49 г серной кислоты. Рассчитайте массу выделившегося водорода. (*Ответ:* 0,2 г.)

Итоговая работа по теме I

Вариант 1

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации: а) хлорида калия; б) серной кислоты; в) гидроксида кальция; г) нитрата меди(II); д) сульфата алюминия.

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов: а) хлорида натрия и нитрата серебра; б) азотной кислоты и гидроксида кальция; в) соляной кислоты и карбоната калия.

3. Укажите, с какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота: цинк, оксид кальция, ртуть, гидроксид бария, нитрат натрия. Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения возможных реакций.

4. К 50 г 8%-ного раствора азотной кислоты прилили избыток раствора гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшейся соли. (*Ответ:* 5,4 г.)

Вариант 2

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации: а) гидроксида натрия; б) азотной кислоты; в) хлорида магния; г) карбоната калия; д) нитрата железа(III).

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов: а) гидроксида калия и нитрата меди(II); б) соляной кислоты и гидроксида бария; в) сульфата натрия и нитрата бария.

3. Укажите, с какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор гидроксида кальция: сульфат меди(II), хлорид бария, ртуть, фосфат калия, оксид углерода(IV). Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения возможных реакций.

4. К 60 г 10%-ного раствора хлорида бария прилили избыток раствора сульфата цинка. Рассчитайте массу образовавшегося осадка. (*Ответ:* 6,7 г.)

Вариант 3

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации: а) фосфорной кислоты; б) гидроксида бария; в) сульфата железа(II); г) хлорида алюминия; д) нитрата меди(II).

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов: а) хлорида железа(III) и гидроксида натрия; б) серной кислоты и гидроксида лития; в) азотной кислоты и карбоната натрия.

3. Укажите, с какими из перечисленных веществ будет реагировать разбавленная серная кислота: алюминий, нитрат натрия, золото, гидроксид калия, нитрат бария. Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения возможных реакций.

4. К 80 г 15%-ного раствора хлорида меди(II) прилили избыток раствора гидроксида калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка. (Ответ: 8,7 г.)

Вариант 4

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации: а) хлорида кальция; б) гидроксида калия; в) соляной кислоты; г) сульфата железа(III); д) фосфата натрия.

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов: а) сульфата меди(II) и хлорида бария; б) бромоводородной кислоты HBr и гидроксида кальция; в) сульфата цинка и фосфата калия.

3. Укажите, с какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор сульфата меди(II): гидроксид натрия, алюминий, ртуть, фосфат натрия, нитрат калия. Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения возможных реакций.

4. К 90 г 20%-ного раствора карбоната калия прилили избыток раствора соляной кислоты. Рассчитайте массу выделившегося газа. (Ответ: 5,7 г.)

Дополнительные задания

1. На какие группы условно делят электролиты по значению степени диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.

2. По какому признаку согласно теории электролитической диссоциации вещества относят к классам: а) кислот; б) оснований; в) солей?

3. Чем определяется направленность реакций в растворах электролитов? Приведите примеры.

4. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:

а) MgBr , HClO_4 , LiOH , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

б) H_2SO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, ZnCl_2 , K_2S , Na_3PO_4 , KMnO_4

в) KOH , HIO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, MnCl_2 , Na_2CO_3 , K_2CrO_4

г) AgNO_3 , H_2SeO_4 , MgSO_4 , NaOH , AlI_3 , KClO_3

5. Даны вещества, формулы которых CuO , HNO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, AgCl , FeSO_4 и Na_2SiO_3 . Выпишите отдельно формулы электролитов и неэлектролитов. Поясните свой выбор и составьте уравнения электролитической диссоциации веществ-электролитов.

6. Напишите формулы веществ, в водных растворах которых содержатся ионы: а) Mg^{2+} и SO_4^{2-} ; б) OH^- и Ca^{2+} ; в) Cl^- и Fe^{3+} ; г) Ag^+ и NO_3^- ; д) H_3O^+ .

7. Составьте три уравнения реакций обмена (в молекулярной и ионной формах), одним из продуктов которых является нитрат калия.

8. Напишите молекулярные и ионные (полные и сокращенные) уравнения реакций, протекающих при сливании растворов следующих веществ:

1) а) H_2SO_4 и Na_2CO_3 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HNO_3 ; в) KBr и AgNO_3

2) а) CaCl_2 и Na_3PO_4 ; б) NaOH и HBr ; в) K_2CO_3 и $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

3) а) K_2SiO_3 и BaCl_2 ; б) HI и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) CuSO_4 и NaOH

4) а) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и NaOH ; б) K_2CO_3 и HCl ; в) CaI_2 и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

9. В приведенных схемах реакций замените буквы и слова формулами соответствующих веществ и напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между этими веществами.

1) $\text{A} + \text{кислота} = \text{соль} + \text{вода} + \text{газ}$

2) $\text{B} + \text{щелочь} = \text{гидроксид металла} \downarrow + \text{соль}$

3) $\text{B} + \text{соль} = \text{соль} \downarrow + \text{соль}$

4) $\text{Г} + \text{Д} = \text{соль} + \text{вода}$

10. В растворе содержатся ионы Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} и Cl^- . Приведите не менее трех формул веществ, каждым из которых можно одновременно осадить из раствора все катионы. Составьте соответствующие уравнения реакций (в молекулярной и ионной формах).

11. Приведите формулы пяти пар веществ, при сливании растворов которых одним из продуктов реакции будет сульфид.

фат бария. Напишите молекулярные и ионные (полные и сокращенные) уравнения протекающих реакций.

12. Почему сухой хлороводород не изменяет окраски синей лакмусовой бумаги?

13. Почему раствор хлорида калия проводит электрический ток, а раствор сахара нет?

14. Почему раствор гидроксида натрия нельзя держать в открытой посуде, а раствор сульфата натрия можно?

15. Напишите молекулярные и ионные уравнения двух химических реакций, сущность которых можно выразить одним сокращенным ионным уравнением реакции.

16. Выберите в каждом ряду соли, подвергающиеся гидролизу при растворении в воде.

а) KBr , Na_2SiO_3 , CrCl_3

в) NaNO_3 , CuSO_4 , K_2S

б) K_2CO_3 , NaCl , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

г) FeBr_2 , Na_2CO_3 , KCl

17. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций получения хлорида цинка четырьмя разными способами.

Тема II. Кислород и сера

Работа 1

Кислород. Сера. Серная кислота

Вариант 1

1. Составьте уравнения реакций: а) серы с кислородом; б) серы с литием (укажите степени окисления атомов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса); в) раствора серной кислоты с магнием; г) раствора серной кислоты с оксидом цинка; д) раствора серной кислоты с раствором гидроксида лития (в молекулярной и ионной формах).

2. Сравните состав молекул и свойства кислорода и озона. Поясните сущность аллотропии.

3. В одной пробирке находится раствор сульфата натрия, а в другой — раствор серной кислоты. Как можно распознать эти растворы, не используя индикатор? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант 2

1. Составьте уравнения реакций: а) серы с углем; б) серы с алюминием (укажите степени окисления атомов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса); в) раствора серной кислоты с цинком; г) раствора серной кислоты с оксидом магния; д) раствора серной кислоты с раствором гидроксида калия (в молекулярной и ионной формах).

2. В каком виде сера встречается в природе? Охарактеризуйте области применения серы.

3. В одной пробирке находится раствор серной кислоты, а в другой — соляная кислота. Как можно распознать эти растворы? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант 3

1. Составьте уравнения реакций: а) серы с водородом; б) серы с натрием (укажите степени окисления атомов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса); в) раствора серной кислоты с железом; г) раствора серной кислоты с оксидом алюминия; д) раствора серной кислоты с раствором гидроксида кальция (в молекулярной и ионной формах).

2. Напишите названия простых веществ, которые образуются химическими элементами кислородом и серой. Поясните сущность этого явления.

3. В одной пробирке находится раствор сульфата калия, а в другой — соляная кислота. Как можно распознать эти растворы? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант 4

1. Составьте уравнения реакций: а) серы с фтором (в образующемся соединении сера проявляет высшую степень окисления); б) серы с калием (укажите степени окисления атомов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса); в) раствора серной кислоты с алюминием; г) раствора серной кислоты с оксидом меди(II); д) раствора серной кислоты с раствором гидроксида натрия (в молекулярной и ионной формах).

2. Охарактеризуйте основные области применения серной кислоты.

3. В одной пробирке находится раствор хлорида натрия, в другой — раствор сульфата натрия. Как можно распознать эти растворы? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Работа 2

Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Вариант 1

1. Охарактеризуйте на конкретных примерах зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ.

2. В какую сторону сместится равновесие реакции

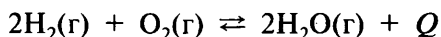


а) при повышении температуры; б) при увеличении концентрации оксида углерода(II)? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 2

1. Охарактеризуйте на конкретных примерах зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ.

2. В какую сторону сместится равновесие реакции

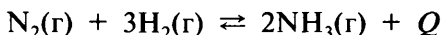


а) при понижении температуры; б) при увеличении давления? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 3

1. Охарактеризуйте на конкретных примерах зависимость скорости химических реакций от температуры.

2. В какую сторону сместится равновесие реакции

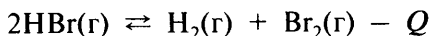


а) при понижении температуры; б) при увеличении давления? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 4

1. Охарактеризуйте на конкретных примерах зависимость скорости химических реакций от катализаторов.

2. В какую сторону сместится равновесие реакции



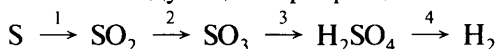
а) при повышении температуры; б) при увеличении концентрации бромоводорода? Дайте обоснованный ответ.

Итоговая работа по теме II

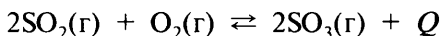
Вариант 1

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор серной кислоты: гидроксид калия, алюминий, нитрат бария, оксид серы(IV), оксид железа(III), медь, гидроксид цинка? Напишите уравнения осуществимых реакций (два из них в ионной форме).

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. В какую сторону сместится равновесие реакции



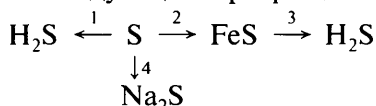
а) при повышении температуры; б) при понижении давления? Дайте обоснованный ответ.

4. Рассчитайте массу озона, образующегося из 6 моль кислорода. (Ответ: 192 г.)

Вариант 2

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор серной кислоты: ртуть, гидроксид железа(III), хлорид бария, гидроксид лития, оксид магния, цинк, оксид углерода(IV)? Напишите уравнения осуществимых реакций (два из них в ионной форме).

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



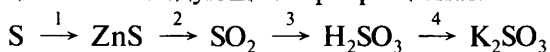
3. Как зависит скорость химических реакций: а) от температуры; б) от концентрации реагирующих веществ? Приведите примеры.

4. Рассчитайте объем воздуха (н. у.), который расходуется при полном сгорании 12,8 г серы. Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%. (*Ответ:* 42,67 л.)

Вариант 3

1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор серной кислоты: гидроксид натрия, оксид меди(II), золото, магний, хлорид бария, серебро, гидроксид алюминия? Напишите уравнения осуществимых реакций (два из них в ионной форме).

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



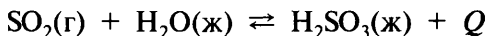
3. Как зависит скорость химических реакций: а) от катализатора; б) от природы реагирующих веществ? Приведите примеры.

4. Для сжигания 9,6 г серы израсходовали 28 л воздуха, обогащенного кислородом. Рассчитайте объемную долю кислорода в этом воздухе. (*Ответ:* 24%.)

Вариант 4

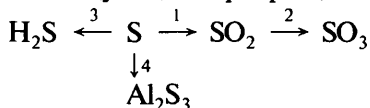
1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор серной кислоты: гидроксид кальция, медь, оксид цинка, железо, оксид кремния(IV), нитрат бария, гидроксид меди(II)? Напишите уравнения осуществимых реакций (два из них в ионной форме).

2. В какую сторону сместится равновесие реакции



а) при повышении температуры; б) при увеличении концентрации оксида серы(IV)? Дайте обоснованный ответ.

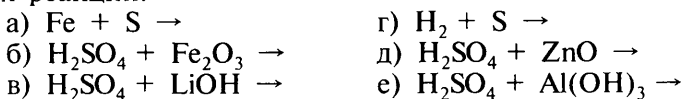
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Некоторый объем кислорода имеет массу 6 г (н. у.). Рассчитайте массу такого же объема оксида серы(IV). (*Ответ:* 12 г.)

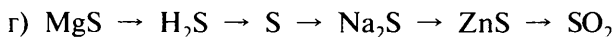
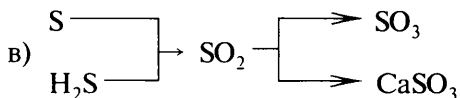
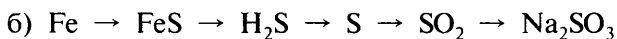
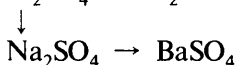
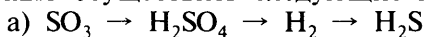
Дополнительные задания

1. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций:

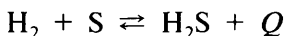


2. Рассчитайте, где больше массовая доля серы: а) в хлориде серы S_2Cl_2 , используемом в резиновой промышленности в качестве растворителя серы; б) в сульфиде натрия, используемом при производстве красителей.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

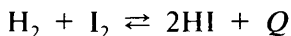


4. В какую сторону сместится равновесие реакции



а) при повышении температуры; б) при увеличении концентрации водорода? Дайте обоснованный ответ.

5. В какую сторону сместится равновесие реакции



а) при понижении температуры; б) при уменьшении концентрации иода? Дайте обоснованный ответ.

6. Почему сульфид натрия проявляет только восстановительные свойства, а оксид серы(IV) — и окислительные и восстановительные? Ответ подтвердите примерами.

7. Рассчитайте массу серы, которую нужно сжечь, чтобы получить оксид серы(IV) такого же объема (н. у.), как при взаимодействии 32 г меди с концентрированной серной кислотой. (Ответ: 16 г.)

8. Рассчитайте объем водорода (н. у.), образующегося при взаимодействии 27 г алюминия с серной кислотой.

9. Смесь, состоящую из 9 г порошкообразного алюминия и серы, прокалили без доступа воздуха. Вычислите массу образовавшейся соли. (*Ответ:* 50 г.)

10. В раствор, содержащий 80 г серной кислоты, поместили 12 г магния. Вычислите объем выделившегося газа (н. у.). (*Ответ:* 11,2 л.)

11. В раствор, содержащий 49 г серной кислоты, поместили 14 г железа. Рассчитайте массу образовавшейся соли. (*Ответ:* 38 г.)

12. Рассчитайте массовую долю (%) FeSO_4 в растворе, полученном при растворении 5,56 г $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в 60 мл воды. (*Ответ:* 4,64%.)

13. Рассчитайте массу серы, которая должна вступить в реакцию с водородом, чтобы образовался сероводород объемом, равным объему 5,6 г азота N_2 (н. у.). (*Ответ:* 6,4 г.)

14. При взаимодействии 16 г раствора серной кислоты с избытком раствора хлорида бария образовалось 5,7 г осадка. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе. (*Ответ:* 15%.)

Тема III. Азот и фосфор

Работа 1

Азот. Аммиак. Соли аммония

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций: а) азота с литием (обозначьте степени окисления элементов и укажите окислитель и восстановитель); б) получения аммиака из соли аммония; в) раствора хлорида аммония с раствором нитрата серебра (в молекулярной и ионной формах).

2. Как, исходя из водорода, хлора и азота, получить хлорид аммония? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Изобразите молекулярную, электронную и структурную формулы молекулы азота. Перечислите физические свойства азота.

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций: а) азота с водородом (обозначьте степени окисления элементов и укажите окислитель и восстановитель); б) аммиака с раствором серной кислоты; в) раствора сульфата аммония с раствором нитрата бария (в молекулярной и ионной формах).

2. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы серной кислоты, сульфата натрия и хлорида аммония. Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Изобразите схему образования иона аммония. Укажите вид химической связи между атомами водорода и азота, степень окисления и валентность азота в аммиаке и ионе аммония.

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций: а) азота с магнием (обозначьте степени окисления элементов и укажите окислитель и восстановитель); б) горения аммиака в кислороде; в) раствора карбоната аммония с раствором азотной кислоты (в молекулярной и ионной формах).

2. Как, исходя из азота, водорода, оксида серы(VI) и воды, получить сульфат аммония? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Изобразите схему образования молекулы азота. Укажите вид химической связи между атомами азота и их степень окисления.

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций: а) азота с кислородом (укажите условия протекания, обозначьте степени окисления элементов и укажите окислитель и восстановитель); б) аммиака с хлороводородом; в) раствора сульфата аммония с раствором гидроксида бария (в молекулярной и ионной формах).

2. В трех пронумерованных пробирках находятся кристаллические вещества: хлорид аммония, сульфат аммония и хлорид натрия. Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Изобразите молекулярную, электронную и структурную формулы аммиака. Перечислите физические свойства аммиака.

Работа 2

Азотная кислота и ее соли

Вариант 1

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между раствором азотной кислоты и: а) оксидом кальция; б) гидроксидом натрия; в) карбонатом калия.

2. Составьте уравнение реакции концентрированной азотной кислоты с медью. Укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Вариант 2

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между раствором азотной кислоты и: а) гидроксидом кальция; б) оксидом меди(II); в) карбонатом бария.

2. Напишите уравнение реакции разложения нитрата свинца при нагревании. Укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса.

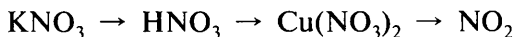
3. В трех пронумерованных пробирках находятся кристаллические вещества: нитрат натрия, сульфат натрия и нитрат аммония. Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант 3

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между раствором азотной кислоты и: а) оксидом натрия; б) гидроксидом калия; в) карбонатом натрия.

2. Составьте уравнение реакции концентрированной азотной кислоты с ртутью. Укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Вариант 4

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между раствором азотной кислоты и: а) гидроксидом бария; б) карбонатом кальция; в) оксидом магния.

2. Напишите уравнение реакции разложения нитрата серебра при нагревании. Укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса.

3. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы серной, азотной и соляной кислот. Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Работа 3

Фосфор и его соединения

Вариант 1

1. Напишите уравнения: а) фосфора с кислородом; б) фосфина (PH_3) с хлороводородом; в) раствора фосфорной кислоты с гидроксидом калия (в молекулярной и ионной формах).

2. Как можно доказать, что красный и белый фосфор — это две аллотропные разновидности одного и того же элемента?

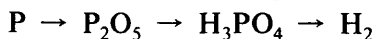
3. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы фосфорной и соляной кислот и фосфата натрия. Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций: а) фосфора с хлором; б) фосфора с магнием; в) раствора фосфата натрия с раствором нитрата серебра (в молекулярной и ионной формах).

2. Поясните, почему фосфор встречается в природе только в виде соединений, тогда как находящийся с ним в одной группе азот — главным образом в свободном виде.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций: а) фосфора с кальцием; б) фосфата кальция с серной кислотой при нагревании; в) раствора гидроксида натрия с раствором фосфорной кислоты (в молекулярной и ионной формах).

2. Одинаковые или разные соединения получатся при горении красного и белого фосфора в одних и тех же условиях?

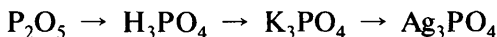
3. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы азотной и фосфорной кислот и вода. Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций: а) фосфора с серой; б) оксида фосфора(V) с водой; в) раствора фосфорной кислоты с раствором карбоната натрия (в молекулярной и ионной формах).

2. Чем по составу отличается молекула фосфора (в пара́х фосфора) от молекулы азота?

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Работа 4*

Решение расчетных задач на определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (и обратных задач)

1. На гидроксид натрия, взятый в необходимом количестве, действовали раствором, содержащим 252 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли, если массовая доля выхода составляет 90%. (*Ответ:* 306 г.)

* Задачи учащиеся решают в том случае, если учитель рассматривает данный тип задач в этой теме.

2. Вычислите объем аммиака (н. у.), который можно получить при нагревании 20 г хлорида аммония с избытком гидроксида кальция, если объемная доля выхода аммиака составляет 98%. (*Ответ:* 8,2 л.)

3. Из 28 г оксида кальция получили 76 г нитрата кальция. Вычислите массовую долю выхода соли. (*Ответ:* 92,7%.)

4. Рассчитайте массу аммиака, который можно получить, нагревая смесь 20 г хлорида аммония и 20 г оксида кальция, приняв, что массовая доля выхода аммиака составляет 98%. (*Ответ:* 6,2 г.)

5. При нагревании нитрита аммония NH_4NO_2 образуются азот и вода. Вычислите объем азота (н. у.), который можно получить при разложении 128 г нитрита аммония, если объемная доля выхода азота составляет 90%. (*Ответ:* 40,3 л.)

6. Азот объемом 56 л (н. у.) прореагировал с водородом, взятым в избытке. Массовая доля выхода аммиака составила 50%. Рассчитайте массу и объем полученного аммиака. (*Ответ:* 42,5 г; 56 л.)

7. При разложении хлорида аммония массой 107 г получен аммиак объемом 38 л (н. у.). Вычислите объемную долю выхода аммиака. (*Ответ:* 84,8%.)

8. Вычислите массу фосфора, необходимого для получения 200 кг фосфорной кислоты, если массовая доля выхода кислоты составляет 90%. (*Ответ:* 70,3 кг.)

9. Какой объем аммиака (н. у.) можно получить, нагревая смесь 33 г сульфата аммония с избытком гидроксида кальция, если объемная доля выхода аммиака составляет 85%? (*Ответ:* 9,5 л.)

10. Рассчитайте массу меди, вступившей в реакцию с избытком концентрированной азотной кислоты, если получили 4 л оксида азота(IV) (н. у.), объемная доля выхода которого составила 96%. (*Ответ:* 5,9 г.)

11. Вычислите объем аммиака (н. у.), который можно получить, нагревая 30 г хлорида аммония с избытком гидроксида кальция, если объемная доля выхода аммиака составляет 94%. (*Ответ:* 11,8 л.)

12. Вычислите массу азотной кислоты, которую можно получить из 20,2 г нитрата калия при его взаимодействии с концентрированной серной кислотой, если массовая доля выхода азотной кислоты составляет 98%. (*Ответ:* 12,4 г.)

Итоговая работа по теме III

Вариант 1

1. Дайте сравнительную характеристику молекулярного азота и белого фосфора. Укажите сходство и различие: а) в агрегатном состоянии; б) в химических свойствах; в) в реакционной способности и действии на организм человека. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. Как, имея в качестве сырья только воздух и воду, можно получить ценное азотное удобрение? Составьте уравнения необходимых реакций.

4. В почву необходимо внести 35 кг связанного азота. Рассчитайте массу чистой соли: а) натриевой селитры; б) мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, которая потребовалась для этих целей. (Ответ: а) 212,5 кг; б) 75 кг.)

Вариант 2

1. Дайте сравнительную характеристику элементов азота и фосфора. Укажите сходство и различие: а) в строении атомов; б) в важнейших степенях окисления; в) в составе и свойствах образуемых ими оксидов. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



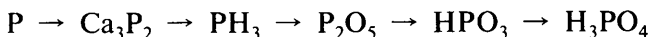
3. Как очистить азот от примесей: а) аммиака; б) паров воды? Дайте обоснованный ответ.

4. В реакцию с бертоллетовой солью вступил фосфор массой 55,8 г. Рассчитайте массы продуктов этой реакции. (Ответ: 127,8 г P_2O_5 и 111,75 г KCl .)

Вариант 3

1. Дайте сравнительную характеристику летучих водородных соединений азота и фосфора. Укажите сходство и различие: а) в строении молекул; б) в физических и химических свойствах. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



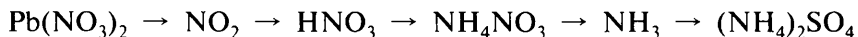
3. Изменится ли электропроводность воды при пропускании через нее: а) аммиака; б) оксида азота(II); в) оксида азота(IV)? Дайте обоснованный ответ и напишите уравнения возможных реакций.

4. Некоторый объем оксида азота(I) (н. у.) имеет массу 13,2 г. Рассчитайте массу такого же объема азота. (Ответ: 8,4 г.)

Вариант 4

1. Дайте сравнительную характеристику азотной и фосфорной кислот. Укажите сходство и различие в физических и химических свойствах. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. Почему в промышленности для получения минеральных удобрений предпочитают азот превращать в аммиак, а не в оксид азота(II)?

4. Рассчитайте массу гидрофосфата кальция, в котором содержится столько же фосфора, сколько в 820 г фосфата натрия. (Ответ: 680 г.)

Дополнительные задания

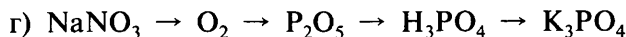
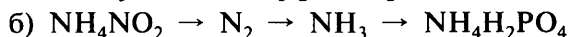
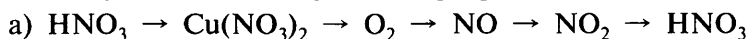
1. Напишите уравнения реакций: а) азота с алюминием (обозначьте степени окисления элементов и укажите окислитель и восстановитель); б) аммиака с бромистым водородом; в) нитрата аммония с гидроксидом кальция при нагревании; г) раствора иодида аммония с раствором нитрата свинца (в молекулярной и ионной формах).

2. Напишите уравнения реакций концентрированной азотной кислоты: а) с серебром; б) с свинцом; в) с серой; г) с углем. Укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты, определив их с помощью метода электронного баланса.

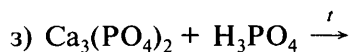
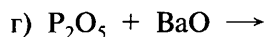
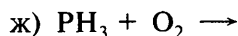
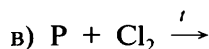
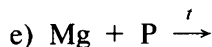
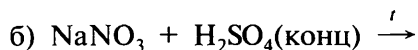
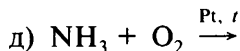
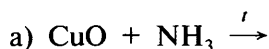
3. Напишите уравнения реакций разбавленной азотной кислоты: а) с цинком; б) с серебром; в) с карбонатом магния; г) с гидроксидом меди(II); д) с оксидом железа(III). Реакции а и б рассмотрите как окислительно-восстановительные.

4. Напишите уравнения реакций разложения: а) нитрата калия; б) нитрата меди(II); в) нитрата железа(III). Рассмотрите эти реакции как окислительно-восстановительные.

5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



6. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций:



7. Существует соль, обладающая следующими свойствами. При нагревании ее с концентрированной серной кислотой отгоняется жидкость, в которой растворяется серебро; при нагревании ее с гидроксидом калия выделяется пахучий газ, очень хорошо растворяющийся в воде. Какая это соль? Напишите уравнения указанных реакций.

8. В растворах гидрофосфатов фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет. Почему? Дайте обоснованный ответ.

9. В дождевых каплях, выпадающих во время грозы, содержится азотная кислота. Составьте уравнения реакций, в результате которых она образовалась. Какие химические реакции протекают при попадании этих дождевых капель в почву, содержащую, например, карбонаты кальция и магния?

10. Напишите уравнения реакций получения нитрата кальция тремя разными способами.

11. В технической кальциевой селитре $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ содержится примесь карбоната кальция. Поясните, как очистить кальциевую селитру от этой примеси. Ответ подтвердите уравнением химической реакции.

12. Рассчитайте, какое из минеральных удобрений богаче фосфором — двойной суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ или преципитат $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

13. Рассчитайте массу нитрата натрия, который необходимо разложить при нагревании, чтобы выделившегося при этом кислорода было достаточно для полного сжигания: а) 6,2 г фосфора; б) 36 г угля; в) 17 г фосфина PH_3 ; г) 27,2 г аммиака. (*Ответ:* а) 42,5 г; б) 510 г; в) 170 г; г) 204 г.)

14. Рассчитайте массовую долю (%) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ в растворе, полученном при растворении 12,1 г $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в 140 мл воды. (*Ответ:* 6,18 %.)

15. Прокалили смесь массой 176 г, состоящую из нитрата свинца(II) и нитрата натрия. Рассчитайте массовую долю каждой соли в этой смеси, если известно, что при этом было получено 17,92 л оксида азота(IV) (н. у.). (*Ответ:* 75,23 % $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и 24,77 % NaNO_3 .)

16. Рассчитайте объем воздуха (н. у.), который будет израсходован при полном сгорании 13,6 г фосфина. Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%. (*Ответ:* 85,33 л.)

Тема IV. Углерод и кремний

Работа 1

Углерод. Оксиды углерода

Вариант 1

1. Изобразите электронную конфигурацию атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Почему для атома углерода возможен переход электрона по схеме $2s^1 2p^3 \rightarrow 2s^1 2p^2$?

2. Напишите уравнения реакций: а) углерода с оксидом меди(II); б) углерода с оксидом углерода(IV); в) получения оксида углерода(IV) из известняка промышленным способом.

3. Пропуская водяные пары через раскаленный уголь, получают водяной газ — смесь CO с H_2 . Напишите уравнение этой реакции и рассчитайте массу каждого из газов, образующихся при взаимодействии 2,7 кг воды с углем. (*Ответ:* 4,2 кг CO и 0,3 кг H_2 .)

Вариант 2

1. В виде каких простых веществ углерод встречается в природе? Сравните их физические свойства. Объясните зависимость физических свойств от структуры кристаллической решетки.

2. Напишите уравнения реакций: а) оксида углерода(IV) с известковой водой; б) углерода с водородом; в) горения углерода в избытке кислорода.

3. Какой объем воздуха (н. у.) расходуется при полном сгорании 84 л оксида углерода(II)? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21 %. (*Ответ:* 200 л.)

Вариант 3

1. Какие степени окисления проявляет углерод в соединениях? Напишите формулы трех соединений, в которых углерод проявляет различную степень окисления.

2. Напишите уравнения реакций: а) оксида углерода(II) с оксидом железа(II); б) углерода с алюминием; в) оксида углерода(IV) с оксидом кальция.

3. Рассчитайте массу 12,6 л смеси, состоящей из оксида углерода(II) и оксида углерода(IV). Объемная доля оксида углерода(IV) в смеси составляет 64 %. (*Ответ:* 21,51 г.)

Вариант 4

1. Дайте определение адсорбции и десорбции. Укажите, где используют адсорбционную способность древесного угля.

2. Напишите уравнения реакций: а) горения оксида углерода(II); б) взаимодействия углерода с серой; в) получения оксида углерода(IV) из мрамора лабораторным способом.

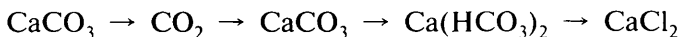
3. Рассчитайте объемную долю (%) каждого из газов в смеси, состоящей из азота, оксида углерода(II) и оксида углерода(IV), если при пропускании 10 л такой смеси (н. у.) вначале через избыток известковой воды, а затем над нагретым оксидом меди(II) выпадает 15 г осадка и образуется 8,2 г меди. (*Ответ:* 33,6 % CO_2 , 28,7 % CO , 37,7 % N_2 .)

Работа 2

Угольная кислота и ее соли

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы хлорида калия, карбоната калия и фосфата калия. Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Если углекислый газ пропустить через воду, окрашенную лакмусом в фиолетовый цвет, то окраска переходит в красную; при нагревании окраска вновь становится фиолетовой. Дайте объяснение этим явлениям.

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. Какие изменения наблюдаются при длительном пропускании углекислого газа через известковую воду? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Какую среду имеют водные растворы карбонатов натрия и калия? Почему?

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

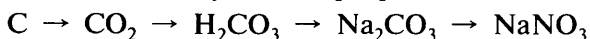


2. При обжиге известняка улавливают углекислый газ, пропуская топочные газы через раствор карбоната калия. После насыщения полученный раствор нагревают, тем самым освобождая углекислый газ. Напишите уравнения протекающих реакций.

3. С помощью какой качественной реакции можно отличить соли угольной кислоты от солей соляной, серной и азотной кислот?

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



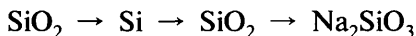
2. Раствор соды добавили к раствору: а) гидроксида бария; б) серной кислоты; в) гидроксида калия; г) нитрата калия. В каких случаях будет наблюдаться реакция? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Можно ли получить соду непосредственно действием карбоната кальция на поваренную соль? Почему?

Работа 3**Кремний и его соединения****Вариант 1**

1. Исходя из строения атома кремния, объясните, почему неметаллические свойства у кремния выражены слабее, чем у углерода.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

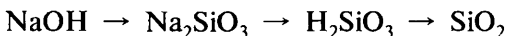


3. Кремний высокой чистоты получают восстановлением SiCl_4 парами цинка при высокой температуре. При этом образуются кремний и хлорид цинка. Составьте уравнение этой реакции и рассчитайте массу SiCl_4 , который должен прореагировать с цинком, чтобы образовалось 560 г кремния. (Ответ: 3,4 кг.)

Вариант 2

1. Какую реакцию среды имеют водные растворы силиката натрия и силиката калия? Почему?

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

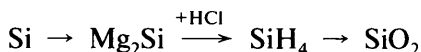


3. Рассчитайте массу бертолетовой соли KClO_3 , которую нужно разложить, чтобы выделившегося кислорода было достаточно для полного сгорания 5,6 г кремния. (Ответ: 16,33 г.)

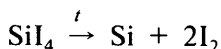
Вариант 3

1. Какие степени окисления проявляет кремний в соединениях? Напишите формулы соединений, в которых кремний проявляет различную степень окисления.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. По одному из способов кремний особой чистоты получают термическим разложением иодида кремния:



Рассчитайте массу кремния, который можно получить при разложении 214,4 кг SiI_4 . (Ответ: 11,2 кг.)

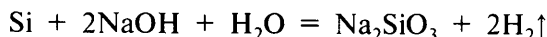
Вариант 4

1. К какой группе оксидов относят оксид кремния(IV)? Почему? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. При взаимодействии растворов щелочей с кремнием выделяется водород:



Рассчитайте объем водорода (н. у.), который выделится при взаимодействии со щелочью 40 г кремния. (Ответ: 64 л.)

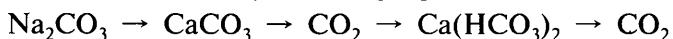
Итоговая работа по теме IV

Вариант 1

1. Дайте сравнительную характеристику оксида углерода(IV) и оксида кремния(IV). Укажите сходство и различие: а) в составе; б) в физических и химических свойствах. Ответ подтвердите необходимыми уравнениями реакций.

2. Какие из перечисленных веществ можно использовать для очистки оксида углерода(II) от примеси углекислого газа: оксид фосфора(V), известковая вода, раствор серной кислоты, раствор гидроксида натрия?

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Сожгли 20 г смеси графита с кремнием. Рассчитайте массу образовавшегося оксида кремния(IV), если массовая доля кремния в смеси составляла 65%. (Ответ: 27,9 г.)

Вариант 2

1. Дайте сравнительную характеристику угольной и кремниевой кислот. Укажите сходство и различие: а) в составе; б) в физических и химических свойствах. Ответ подтвердите необходимыми уравнениями реакций.

2. В растворе содержатся соли: хлорид натрия, сульфат калия, нитрат кальция и сульфат магния. К нему прилили раствор карбоната калия. Выпал белый осадок. Что представляет собой этот осадок? Составьте уравнения протекающих реакций.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. При пропускании 2 м³ воздуха (н. у.) через раствор гидроксида кальция образовалось 3 г карбоната кальция. Рассчитайте объемную долю (%) оксида углерода(IV) в воздухе. (Ответ: 0,0336 %.)

Вариант 3

1. Дайте сравнительную характеристику графита и кристаллического кремния. Укажите сходство и различие: а) в строении; б) в физических и химических свойствах. Ответ подтвердите необходимыми уравнениями реакций.

2. В одной пробирке находится раствор карбоната натрия, в другой — раствор сульфата натрия. В каждую пробирку прибавили раствор хлорида бария. В обоих случаях выпал белый, нерастворимый в воде осадок. Как установить, в какой пробирке находился раствор карбоната натрия? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



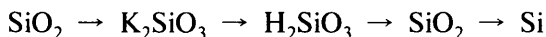
4. 50 г смеси оксида меди(II) с оксидом кремния(IV) подвергли восстановлению оксидом углерода(II). Рассчитайте объем прореагировавшего оксида углерода(II) (н. у.), если массовая доля оксида меди(II) в смеси составляла 90%. (*Ответ:* 12,6 л.)

Вариант 4

1. Дайте сравнительную характеристику оксида углерода(II) и оксида углерода(IV). Укажите сходство и различие в физических и химических свойствах. Ответ подтвердите необходимыми уравнениями реакций.

2. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы сульфата калия, силиката натрия и карбоната натрия. Как при помощи одного вещества определить содержимое каждой пробирки? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

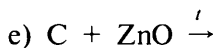
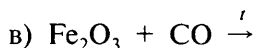
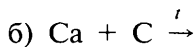
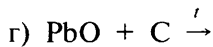
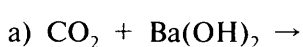


4. К 60 г 10%-ного раствора соды NaHCO_3 прилили избыток раствора соляной кислоты. Рассчитайте объем выделившегося углекислого газа (н. у.). (*Ответ:* 1,6 л.)

Дополнительные задания

1. Оксид углерода(II) содержит небольшое количество оксида углерода(IV). Как освободить оксид углерода(II) от этой примеси? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций:

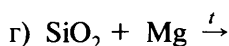
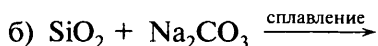
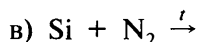
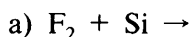


3. При длительном хранении гранул твердого гидроксида калия в плохо закрытых банках он превращается в белую порошкообразную массу. Если затем прилить к ней кислоты (серной, азотной или соляной), то с шипением выделяется газ, в котором гаснет горящая лучинка. Объясните описанные явления и составьте уравнения протекающих реакций.

4. Три цилиндра заполнены газами: один оксидом углерода(II), другой оксидом азота(II), третий оксидом углерода(IV). Все цилиндры закрыты крышками. Этикеток с названиями газов на цилиндрах нет. Как распознать эти газы?

5. Раствор карбоната калия добавили к раствору: а) хлорида бария; б) азотной кислоты; в) сульфата натрия; г) гидроксида кальция. В каких случаях будет протекать химическая реакция? Составьте уравнения соответствующих реакций.

6. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций:



7. Силикатный клей нельзя хранить в открытой склянке, так как он поглощает из воздуха углекислый газ, вследствие чего клей превращается в студенистую массу. Объясните это явление и напишите уравнение протекающей химической реакции.

8. Можно ли полностью восстановить медь из оксида меди(II) массой 90 г, если прокалить ее с 20 г угля?

9. Рассчитайте массовую долю (%) Na_2CO_3 в растворе, полученном при растворении 14,3 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в 130 мл воды. (Ответ: 3,67 %.)

Тема V. Общие свойства металлов

Работа 1

Способы получения металлов

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций восстановления меди углеродом: а) из оксида меди(I); б) из оксида меди(II). Обозначьте степени окисления атомов, укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

2. Рассчитайте массу марганца, который можно получить при восстановлении 90 г оксида марганца(IV), содержащего 5% примесей, алюминотермическим способом. (Ответ: 54,05 г.)

Вариант 2

1. Составьте уравнения реакций: а) получения хрома из оксида хрома(III) алюминотермическим способом; б) получения кобальта из оксида кобальта(II) путем восстановления водородом. Обозначьте степени окисления атомов, укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

2. Рассчитайте массу железа, которое можно получить из 960 г оксида железа(III) при восстановлении его оксидом углерода(II), если оксид железа(III) содержит 10% примесей. (Ответ: 605 г.)

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций восстановления оксидом углерода(II): а) железа из оксида железа(III); б) меди из оксида меди(II). Обозначьте степени окисления атомов, укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

2. Рассчитайте массу хрома, который можно получить при восстановлении 380 г оксида хрома(III), содержащего 20% примесей, алюминотермическим способом. (Ответ: 208 г.)

Вариант 4

1. Составьте уравнения реакций: а) получения молибдена из его высшего оксида путем восстановления водородом; б) получения цинка из его оксида путем восстановления углеродом. Обозначьте степени окисления атомов, укажите переход электронов, а также окислитель и восстановитель.

2. Рассчитайте массу меди, которую можно получить при восстановлении углеродом 160 г оксида меди(II), если оксид меди(II) содержит 15% примесей. (Ответ: 109 г.)

Работа 2

Химические свойства металлов

Вариант 1

1. Составьте уравнения реакций: а) натрия с серой; б) железа с раствором серной кислоты; в) алюминия с бромом. В уравнении реакции *a* укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса.

2. Укажите, между какими веществами произойдут химические реакции: а) медь и раствор сульфата железа(II); б) цинк и раствор нитрата ртути(II); в) магний и раствор нитрата свинца(II). Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах.

Вариант 2

1. Составьте уравнения реакций: а) меди с кислородом; б) железа с хлором; в) бария с водой. В уравнении реакции *а* укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса.

2. Укажите, между какими веществами произойдут химические реакции: а) медь и раствор нитрата серебра; б) железо и раствор нитрата ртути(II); в) свинец и раствор хлорида хрома(III). Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах.

Вариант 3

1. Составьте уравнения реакций: а) алюминия с иодом; б) меди с серой; в) натрия с водой. В уравнении реакции *а* укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса.

2. Укажите, между какими веществами произойдут химические реакции: а) железо и раствор хлорида меди(II); б) серебро и раствор бромида кальция; в) алюминий и раствор нитрата свинца(II). Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах.

Вариант 4

1. Составьте уравнения реакций: а) магния с соляной кислотой; б) цинка с кислородом; в) кальция с хлором. В уравнении реакции *а* укажите степени окисления элементов и расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса.

2. Укажите, между какими веществами произойдут химические реакции: а) магний и раствор нитрата ртути(II); б) медь и раствор хлорида хрома(III); в) цинк и раствор сульфата железа(II). Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах.

Тема VI. Металлы IA—IIIA-групп периодической таблицы Д. И. Менделеева

Работа 1

Щелочные и щелочно-земельные металлы

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. Окислительные или восстановительные свойства проявляют щелочные металлы при взаимодействии с неметаллами? Напишите два уравнения реакций, подтверждающие ваш ответ.

3. Для полной нейтрализации 80 г 4,5%-ного раствора азотной кислоты потребовалось 40 г раствора гидроксида калия. Рассчитайте массовую долю (%) КОН в растворе.

Вариант 2

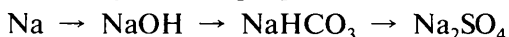
1. Напишите уравнения реакций: а) натрия с серой; б) кальция с хлором; в) лития с водой.

2. Почему известковая вода мутнеет на воздухе, а раствор гидроксида калия нет? Будет ли мутнеть при длительном стоянии на воздухе раствор гидроксида бария? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих реакций.

3. Рассчитайте массу оксида кальция, который можно получить при термическом разложении 6 кг известняка, содержащего 10% примесей. (*Ответ:* 3 кг.)

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



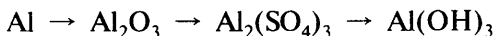
2. Что такое жесткость воды и какие виды жесткости воды вам известны? Напишите два уравнения реакций, с помощью которых ее можно устранить.

3. Рассчитайте объем водорода (н. у.), который выделится при действии избытка воды на сплав, содержащий 18,4 г натрия и 15,6 г калия. (*Ответ:* 13,4 л.)

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций получения хлорида алюминия четырьмя способами.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

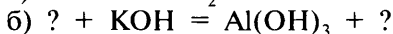
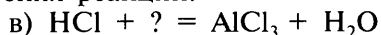
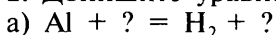


3. Почему алюминиевая посуда не разрушается в кипящей воде и не подвергается атмосферной коррозии?

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций алюминия со следующими веществами: бромом, серой, водой, гидроксидом натрия.

2. Допишите уравнения химических реакций:



3. При производстве алюминиевой проволоки расплавленный алюминий выпускают через круглое отверстие. Струя металла затвердевает, не разбиваясь на капли. Почему?

Работа 3

Решение расчетных задач на вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему вещества, содержащего примеси

1. Рассчитайте объем углекислого газа (н. у.), который можно получить при термическом разложении 200 г известняка, содержащего 20% примесей. (*Ответ:* 35,8 л.)

2. При прокаливании 54 г известняка потеря массы составила 22 г. Вычислите массовую долю карбоната кальция в этом образце известняка (известняк, кроме карбоната кальция, содержит неразлагающиеся вещества). (*Ответ:* 92,6%.)

3. Рассчитайте массу жженой извести, которая должна образоваться при обжиге 400 кг известняка, содержащего 6% примесей. (*Ответ:* 210,6 кг.)

4. Вычислите объем (в м³) оксида углерода(IV) (н. у.) и массу жженой извести, которые образуются при обжиге 500 кг известняка, содержащего 8% примесей. (*Ответ:* 103 м³; 257,6 кг.)

5. При взаимодействии 10,8 г безводного карбоната натрия с избытком азотной кислоты получили 2,24 л оксида углерода(IV) (н. у.). Вычислите содержание примесей в карбонате натрия. (*Ответ:* 1,8%.)

6. Какой объем оксида углерода(IV) (н. у.) образуется при взаимодействии 60 г мрамора, содержащего 8% некарбонатных примесей, с избытком азотной кислоты? (*Ответ:* 12,4 л.)

7. Рассчитайте массу силицида магния Mg_2Si , который образуется при взаимодействии 60 г кремния, содержащего 5% примесей, с магнием. (*Ответ:* 154,7 г.)

8. Рассчитайте массу и количество вещества оксида бария, образующегося при разложении 80 г карбоната бария, содержащего 3% примесей. (*Ответ:* 60,3 г.)

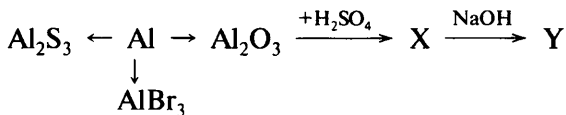
9. Какое количество вещества и какой объем (н. у.) оксида углерода(IV) можно получить при взаимодействии 60 г известняка, содержащего 95% карбоната кальция, с избытком соляной кислоты? (*Ответ:* 0,57 моль; 12,8 л.)

Итоговая работа по теме VI

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства гидроксида кальция.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В одном из окислительно-восстановительных процессов укажите окислитель и восстановитель. Назовите вещество X.

3. На каких свойствах алюминия основано его применение в промышленности? Что такое алюминотермия и где ее применяют?

4. Рассчитайте массу оксида магния, который образуется при обжиге 50 г карбоната магния, содержащего 6% примесей. (*Ответ:* 22,4 г.)

Вариант 2

1. К какой группе оксидов относят оксид алюминия? Напишите уравнения реакций, характеризующих его свойства.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В одном из окислительно-восстановительных процессов укажите окислитель и восстановитель. Назовите вещество В.

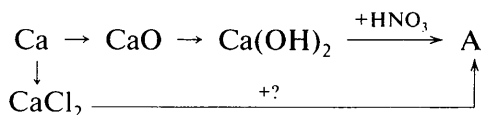
3. Почему легкий и прочный металл кальций не применяют в авиационной промышленности и в других областях машиностроения?

4. 6 г смеси порошков меди и алюминия поместили в избыток соляной кислоты. При этом выделилось 2,8 л водорода (н. у.). Рассчитайте массовую долю (%) алюминия в смеси. (*Ответ: 37,5%.*)

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства гидроксида алюминия.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В одном из окислительно-восстановительных процессов укажите окислитель и восстановитель. Назовите вещество А.

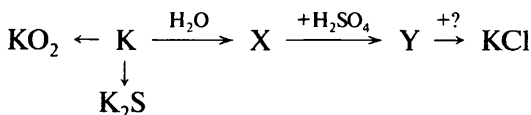
3. Чем обусловлена жесткость воды? Почему жесткую воду нельзя использовать в паровых котлах?

4. Рассчитайте массу оксида кальция, который можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей. (*Ответ: 302,4 г.*)

Вариант 4

1. К какой группе оксидов относят оксид кальция?

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

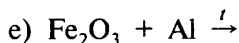
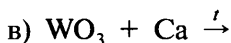
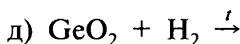
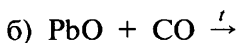
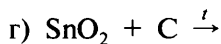
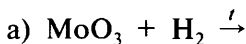


3. В составе каких соединений алюминий встречается в природе?

4. Вычислите, какие навески магния и алюминия необходимо взять, чтобы при растворении их в соляной кислоте объем выделившегося водорода был одинаков — по 12,32 л. (Ответ: 13,2 г магния и 9,9 г алюминия.)

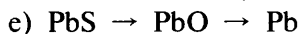
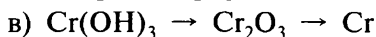
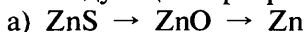
Дополнительные задания

1. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций получения металлов:



Обозначьте степени окисления атомов элементов и укажите окислитель и восстановитель.

2. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



3. Напишите по два уравнения реакций соединения и реакций замещения, протекающих с участием металлов. Разберите их как окислительно-восстановительные.

4. Хлорид меди(II) можно получить: а) взаимодействием гидроксида меди(II) с соляной кислотой; б) растворением в соляной кислоте предварительно обожженной на воздухе меди; в) при перемешивании медных стружек с раствором соляной кислоты с одновременным пропусканием через эту смесь кислорода; г) взаимодействием меди с хлором. Напишите уравнения всех указанных реакций и укажите, какие из них окислительно-восстановительные.

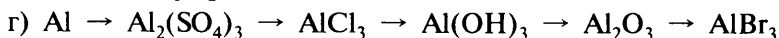
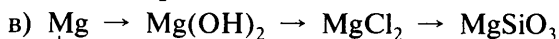
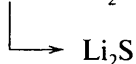
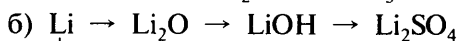
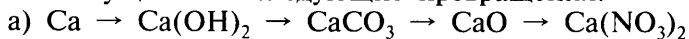
5. Назовите три металла, каждый из которых вытесняет водород из соляной и разбавленной серной кислот. Составьте уравнения протекающих реакций.

6. В лаборатории имеется нитрат алюминия, загрязненный нитратом меди. Как очистить его от этой примеси? Опишите ход действий и составьте необходимые уравнения реакций.

7. В раствор хлорида меди(II) поместили кусочек натрия. Напишите уравнения протекающих при этом реакций и поясните их.

8. Кусочек лития оставили на воздухе. Напишите уравнения реакций, которые будут при этом протекать.

9. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



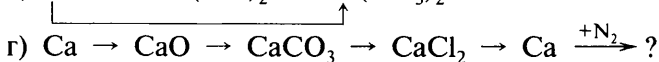
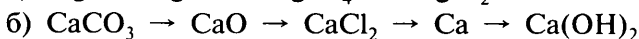
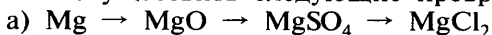
10. Аллюминотермическим методом получают (восстанавливают): а) хром из оксида хрома(III); б) марганец из оксида марганца(IV); в) железо из оксида железа(III). Напишите уравнения протекающих реакций.

11. Напишите уравнения всех известных вам химических реакций, с помощью которых можно получить раствор гидроксида натрия.

12. Кусочки металлов: натрия, лития и бария, массой по 4 г каждый, поместили в воду. В каком случае масса образовавшейся щелочи будет наибольшей?

13. Каковы общие физические свойства металлов кальция и магния? Сравните их с физическими свойствами щелочных металлов.

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



15. Какую воду называют жесткой? Перечислите виды жесткости воды. Напишите уравнения реакций устранения жесткости воды различными способами.

16. Напишите уравнения реакций: а) оксида кальция с азотной кислотой; б) бария с водой; в) кальция с фосфором. Реакцию в разберите как окислительно-восстановительную. Укажите степени окисления атомов, а также окислитель и восстановитель.

17. Перечислите области применения кальция и магния.

18. Напишите формулы важнейших соединений магния и кальция и укажите области их применения.

19. В какой цвет окрашивают пламя горелки соединения кальция, стронция и бария?

20. Почему при сжигании кальция на воздухе нельзя получить чистый оксид кальция? Составьте уравнения соответствующих реакций.

21. Что представляют собой гипс и известняк? Напишите их формулы, дайте химические названия и укажите области применения.

22. Напишите уравнения реакций окисления алюминия в результате его взаимодействия с простыми и сложными веществами.

23. В каком соединении массовая доля алюминия больше — в криолите Na_3AlF_6 или в алюминате натрия NaAlO_2 ?

24. Кристаллогидрат хлорида кальция $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ массой 10,95 г растворили в 130 мл воды. Вычислите массовую долю (%) CaCl_2 в полученном растворе. (Ответ: 3,94%.)

25. Рассчитайте массу соли, которую можно получить в результате взаимодействия 4,32 г алюминия с 21,3 г хлора. (Ответ: 21,36 г.)

26. Смесь алюминия и меди массой 10 г обработали избытком раствора серной кислоты. При этом выделилось 6,72 л газа (н. у.). Рассчитайте массовую долю каждого металла в смеси. (Ответ: 54% алюминия и 46% меди.)

27. Рассчитайте массу алюминия, который потребуется для получения водорода (при его взаимодействии с HCl), необходимого для восстановления оксида меди(II), образовавшегося при разложении 63,7 г гидроксида меди(II). (Ответ: 11,7 г.)

28. Рассчитайте массу оксида лития, который образуется при сжигании в кислороде 4,2 г лития. (Ответ: 9 г.)

29. Порцию натрия, содержащую $3,9 \cdot 10^{23}$ атомов, поместили в воду. Рассчитайте массу образовавшегося гидроксида натрия. (*Ответ:* 26 г.)

30. Рассчитайте, какие порции лития и натрия необходимо взять, чтобы при их взаимодействии с водой объем выделившегося водорода был одинаков — по 16,8 л. (*Ответ:* 10,5 г Li и 34,5 г Na.)

31. При «растворении» какой массы натрия в воде выделится такой же объем водорода (н. у.), как и при «растворении» 15,6 г калия? (*Ответ:* 9,2 г.)

32. Рассчитайте массу оксида кальция, который можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей. (*Ответ:* 302,4 г.)

33. Негашеную известь (CaO) получают обжигом известняка в специальных печах. Рассчитайте массу негашеной извести, которую можно получить при обжиге 200 кг известняка. (*Ответ:* 112 кг.)

34. Рассчитайте массу известняка с массовой долей карбоната кальция 95%, который израсходуется на производство гашеной извести массой 60 кг с массовой долей гидроксида кальция 86%. (*Ответ:* 73,4 кг.)

35. В сосуд с водой поместили 15,6 г смеси кальция и оксида кальция. В результате реакции выделилось 5,6 л водорода (н. у.). Рассчитайте массовую долю (%) оксида кальция в смеси. (*Ответ:* 35,9%.)

36. При взаимодействии 4 г двухвалентного металла с бромом получили 20 г его бромида. Определите металл. (*Ответ:* кальций.)

37. При прокаливании доломита массой 400 кг выделилось 84 м^3 углекислого газа (н. у.). Вычислите массовую долю (%) некарбонатных примесей в доломите. (*Ответ:* 13,75%.)

38. 10,2 г образца частично окисленного магния обработали избытком раствора серной кислоты. При этом выделилось 7,48 л водорода (н. у.). Вычислите массовую долю (%) магния в этом образце. (*Ответ:* 78,43%.)

39. Для сжигания 12 г кальция израсходовали 14 л воздуха, обогащенного кислородом. Рассчитайте объемную долю (%) кислорода в таком воздухе. (*Ответ:* 24%.)

Тема VII. Железо

Работа 1

Железо и его соединения

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций железа с простыми веществами: кислородом, хлором, серой, бромом. Назовите образующиеся вещества.

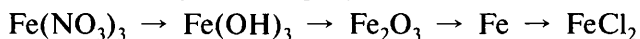
2. Изобразите схему строения атома железа. Укажите степени окисления, которые железо проявляет в соединениях.

3. Как доказать, что в одном из двух растворов есть ионы Fe^{2+} , а в другом — ионы Fe^{3+} ? Напишите уравнения протекающих реакций.

4. Рассчитайте массу железа, которое можно восстановить алюминотермическим методом из 2 кг оксида железа(III), содержащего 8% примесей. (Ответ: 1288 г.)

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. Какие свойства — окислительные или восстановительные — проявляют соединения железа со степенью окисления +2? Почему?

3. Как, исходя из металлического железа, можно получить гидроксид железа(II) и гидроксид железа(III)? Приведите уравнения реакций.

4. Смесь железа и железной окалины Fe_3O_4 массой 32 г обработали избытком соляной кислоты. При этом выделилось 5,6 л водорода (н. у.). Рассчитайте массовую долю железа и железной окалины в смеси. (Ответ: 43,75% Fe и 56,25% Fe_3O_4 .)

Вариант 3

1. Напишите уравнения реакций железа с растворами: а) серной кислоты; б) сульфата меди(II); в) бромоводородной кислоты; г) нитрата свинца.

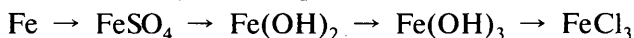
2. Какой характер имеют оксиды железа(II) и железа(III) и соответствующие им гидроксиды?

3. В трех пронумерованных пробирках выданы растворы хлоридов натрия, бария и железа(II). Как их можно распознать? Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Рассчитайте массу железа, которое можно получить из 160 г оксида железа(II), содержащего 10% примеси, при его восстановлении углеродом. (*Ответ: 112 г.*)

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. Какую реакцию среды имеют водные растворы солей железа(III)? Почему?

3. Как, исходя из сульфата железа(II), получить: а) хлорид железа(II); б) нитрат железа(II)? Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Рассчитайте массу железа, которое должно вступить в реакцию с раствором серной кислоты, чтобы выделился такой же объем водорода (н. у.), который выделяется при взаимодействии с раствором серной кислоты 8,1 алюминия. (*Ответ: 25,2 г.*)

Тема VIII. Metallurgy

Работа 1

Способы промышленного получения металлов

Вариант 1

1. Опишите производство чугуна по плану: а) сырье; б) устройство аппарата для производства; в) основные химические реакции, протекающие при производстве. Перечислите области применения чугуна.

2. Стальную проволоку массой 6 г сожгли в кислороде. При этом образовалось 0,1 г оксида углерода(IV). Какова массовая доля углерода в стали? (*Ответ: 0,45%.*)

Вариант 2

1. Опишите производство стали кислородно-конверторным способом по плану: а) сырье; б) устройство аппарата для производства; в) основные химические реакции, протекающие при производстве. Где применяют сталь?

2. Рассчитайте массу алюминия, который можно получить при электролизе 50 т оксида алюминия, содержащего 0,4% примесей.

Уравнение реакции: $2\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\text{Al} + 3\text{O}_2$ (Ответ: 26,4 т.)

Вариант 3

1. Опишите технологию производства стали в электропечах по плану: а) сырье; б) аппарат для производства; в) основные химические реакции, протекающие при производстве.

2. Образец сплава железа с углеродом массой 5 г растворили в избытке соляной кислоты. По окончании реакции объем выделившегося водорода (н. у.) составил 1,96 л. Вычислите массовую долю железа в сплаве. (Ответ: 98%.)

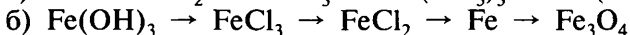
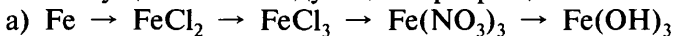
Вариант 4

1. Опишите производство стали мартеновским способом по плану: а) сырье; б) аппарат для производства; в) основные химические реакции, протекающие при производстве.

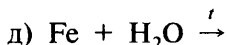
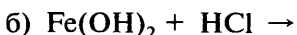
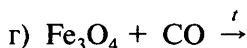
2. Чугун содержит углерод в виде карбида железа Fe_3C . Массовая доля углерода в чугуне равна 3,6%. Вычислите массовую долю карбида железа в чугуне. (Ответ: 54%.)

Дополнительные задания

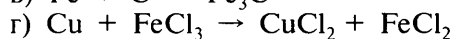
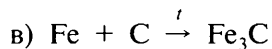
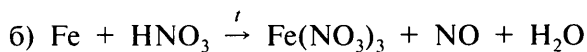
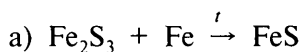
1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций:



3. Даны схемы окислительно-восстановительных реакций:



Обозначьте степени окисления элементов, укажите окислитель и восстановитель. Расставьте коэффициенты, определив их с помощью метода электронного баланса.

4. В смесь растворов сульфата железа(II) и сульфата меди(II) погрузили алюминиевую пластинку. Напишите уравнения протекающих при этом реакций.

5. В каком количестве вещества гидроксида железа(III) содержится столько же железа, сколько в 56 г оксида железа(III)? (*Ответ: 0,7 моль.*)

6. При высокой температуре раскаленное железо реагирует с парами воды с образованием Fe_3O_4 и водорода. Составьте уравнение реакции и рассчитайте массу образовавшегося Fe_3O_4 , если было получено 17,92 м³ водорода. Рассчитайте массу железа, которое можно получить из этой массы Fe_3O_4 аллюминотермическим методом. (*Ответ: 46,4 кг Fe_3O_4 и 33,6 кг Fe.*)

7. Рассчитайте массу 20%-ного раствора серной кислоты, который необходимо взять для растворения в нем 8,4 г железа. (*Ответ: 73,5 г.*)

8. Рассчитайте объем водорода (н. у.), вступившего в реакцию с оксидом железа(III), если при этом образовалось 252 г железа. (*Ответ: 151,2 л.*)

9. Железная руда содержит 40% сидерита FeCO_3 и 20% пирита FeS_2 . Какая масса железа содержится в тонне этой руды? (*Ответ: 286,4 кг.*)

10. Железо, полученное из 24 г оксида железа(III) путем восстановления водородом, сожгли в избытке хлора. Полученную соль растворили в 400 мл воды. Вычислите массовую долю соли (%) в полученном растворе. (*Ответ: 10,86%.*)

11. Рассчитайте объем водорода, который выделится при взаимодействии 2,8 г железа с 20 г 25%-ной соляной кислоты. (*Ответ: 1,12 л.*)

12. Железную пластинку погрузили в раствор сульфата меди. Через некоторое время ее высушили и взвесили. Масса пластинки увеличилась на 2,4 г. Рассчитайте массу железа, перешедшего в раствор. (*Ответ:* 16,8 г.)

13. Сплав железа с углеродом массой 5 г обработали избытком соляной кислоты. По окончании реакции объем выделившегося газа составил 1,96 л (н. у.). Вычислите массовую долю (%) углерода в этом сплаве. (*Ответ:* 2%.)

14. Железную пластинку массой 100 г погрузили в раствор сульфата меди(II). Покрывшуюся медью пластинку высушили и снова взвесили. Ее масса оказалась теперь равной 101,3 г. Какая масса меди осадилась на пластинку? (*Ответ:* 10,4 г.)

Тема IX. Краткий обзор важнейших органических веществ

Работа 1 Углеводороды

Вариант 1

1. Какие углеводороды называют предельными? Напишите молекулярные формулы и укажите названия некоторых из них.

2. В чем заключается генетическая связь между предельными, непредельными и ароматическими углеводородами? Ответ поясните на конкретном примере.

3. Составьте уравнения реакций: а) бензола с водородом; б) этилена с хлороводородом. Укажите тип этих реакций и назовите полученные вещества.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы этилена и пропилена. Что общего в их строении? К какому классу углеводородов их относят?

2. Каковы области применения и физические свойства бензола?

3. Составьте уравнения реакций: а) горения метана; б) термического разложения этана. Какой из этих процессов люди широко используют в быту? Почему?

Вариант 3

1. Какой широко используемый материал получают из этилена? Опишите его физические свойства и применение.
2. Напишите формулы некоторых углеводородов, входящих в состав природного газа. Как используют природный газ?
3. Составьте уравнения реакций: а) бензола с бромом; б) горения этилена. Укажите тип реакции *a* и назовите полученное вещество.

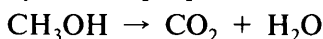
Вариант 4

1. Перечислите области применения предельных углеводородов и их галогенопроизводных.
2. Напишите структурную формулу ацетилена. Укажите: а) к какому классу углеводородов его относят; б) как его можно получить.
3. Составьте уравнения реакций: а) пропилена с водородом; б) термического разложения метана. Для каких целей используют термическое разложение метана?

Работа 2 Спирты

Вариант 1

1. Перечислите области применения этилового спирта.
2. Составьте уравнение реакции, с помощью которой можно осуществить следующее превращение:

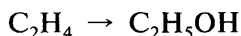


3. Какой объем водорода (н. у.) выделится при взаимодействии 9,2 г натрия с этиловым спиртом?



Вариант 2

1. Напишите общую формулу предельных одноатомных спиртов. Какая функциональная группа входит в состав их молекул?
2. Составьте уравнение реакции, с помощью которой можно осуществить следующее превращение:



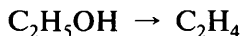
3. Рассчитайте массу воды, которая образуется при сгорании 2,3 г этилового спирта.

Уравнение реакции: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

Вариант 3

1. Каковы физические свойства и области применения глицерина?

2. Составьте уравнение реакции, с помощью которой можно осуществить следующее превращение:



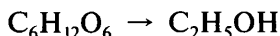
3. Рассчитайте массу хлорэтана, который образуется при взаимодействии 4,6 г этанола с хлороводородом.

Уравнение реакции: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 4

1. Чем отличаются по строению многоатомные спирты от одноатомных?

2. Составьте уравнение реакции, с помощью которой можно осуществить следующее превращение:



3. Какой объем этилена (н. у.) можно получить при дегидратации 23 г этанола?

Уравнение реакции: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\quad} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Работа 3

Карбоновые кислоты.

Биологически важные органические вещества

Вариант 1

1. Перечислите физические свойства и области применения уксусной кислоты.

2. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций:

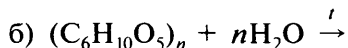


3. Как доказать опытным путем, что картофель и белый хлеб содержат крахмал? Составьте план работы и опишите предполагаемые наблюдения.

Вариант 2

1. Перечислите физические свойства и области применения сложных эфиров.

2. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций:

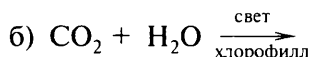
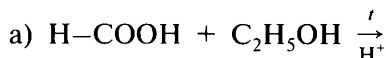


3. Чем отличается по характеру образуемых продуктов способ гидролиза жиров водой от гидролиза жиров раствором щелочи?

Вариант 3

1. Что такое мыла? Где и как их используют?

2. По нижеприведенным схемам составьте уравнения химических реакций:

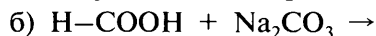


3. Что такое гидролиз белков? В чем его сущность?

Вариант 4

1. Перечислите физические свойства и области применения жиров.

2. По нижеприведенным схемам составьте уравнения химических реакций:

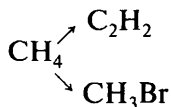


3. Почему нельзя обойтись без белковой пищи? Что происходит с белками пищи в организме человека?

Итоговая работа по теме IX

Вариант 1

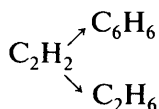
1. Каково практическое значение нефти?
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. Какие непредельные углеводороды вам известны? Перечислите области их применения.
4. Какой объем ацетилен (н. у.) можно получить из технического карбида кальция массой 6,5 г, если массовая доля примесей в нем составляет 20%? (Ответ: 1,82 л.)

Вариант 2

1. Дайте краткую характеристику сахарозы и крахмала.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. К какому классу веществ относят глицерин? Каковы его строение и свойства?
4. Какой объем оксида углерода(IV) (н. у.) выделится при горении гексана массой 500 г, если массовая доля негорючих примесей в этом образце гексана составляет 8%? (Ответ: 718,9 л.)

Вариант 3

1. Какие соли и каких кислот используют для приготовления мыла? Приведите конкретные примеры.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

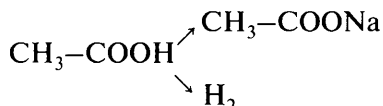


3. К какому классу органических веществ относят бензол? Каковы его физические свойства?

4. Рассчитайте объем кислорода и объем воздуха, которые потребуются для сжигания 10 л этана. Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%. (*Ответ: 35 л O_2 и 166,7 л воздуха.*)

Вариант 4

1. Какие функции выполняют белки в организме человека?
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

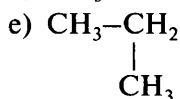
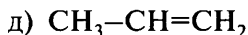
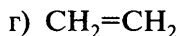
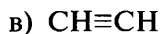
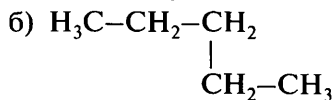
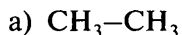


3. Какие вам известны карбоновые кислоты? Каковы области их применения?
4. Какой объем углекислого газа (н. у.) образуется при спиртовом брожении 250 г глюкозы, содержащей 4% примесей? (*Ответ: 59,7 л.*)

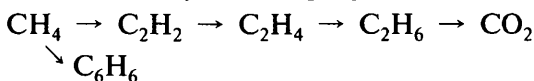
Дополнительные задания

1. Напишите молекулярные формулы предельных углеводородов, относительная молекулярная масса которых равна: а) относительной атомной массе кислорода; б) относительной молекулярной массе углекислого газа; в) относительной молекулярной массе гидроксида магния; г) относительной молекулярной массе CaS .
2. Некоторый объем метана (н. у.) имеет массу 10 г. Рассчитайте массу такого же объема пропана. (*Ответ: 27,5 г.*)
3. Рассчитайте: а) массовые доли элементов в молекуле метана; б) объем, который занимают 4 г метана (н. у.).
4. Напишите молекулярные и структурные формулы непредельных углеводородов, относительная молекулярная масса которых равна: а) относительной молекулярной массе гидроксида калия; б) относительной молекулярной массе азота N_2 ; в) половине относительной молекулярной массы MgCO_3 .
5. Как очистить этан от примеси этилена? Ответ подтвердите уравнением химической реакции.
6. Каковы наиболее важные области применения ацетилена и материалов, получаемых на его основе?

7. Распределите вещества, формулы которых приведены ниже, по классам соединений и назовите их:



8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



9. Некоторый объем ацетилена имеет массу 39 г (н. у.). Рассчитайте массу такого же объема пропина. (*Ответ:* 60 г.)

10. Напишите уравнения реакций: а) горения этилена; б) ацетилена с водородом.

11. Рассчитайте объем водорода, который вступит в реакцию с 10 л этилена. (*Ответ:* 10 л.)

12. Какой объем ацетилена теоретически можно получить при термическом разложении 20 л метана? (*Ответ:* 10 л.)

13. Какой многоатомный спирт можно выделить из жиров? Напишите его структурную формулу и рассчитайте молекулярную массу.

14. Опишите физические свойства сахарозы и ее применение.

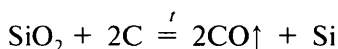
15. Рассчитайте массу глюкозы, образующейся при гидролизе (взаимодействии с водой) 81 г целлюлозы $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$. (*Ответ:* 90 г.)

Приложения

I. Задачи с производственным и межпредметным содержанием

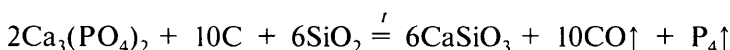
Неметаллы

1. Кремний в промышленности получают восстановлением кремнезема коксом в дуговых электрических печах:



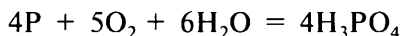
Рассчитайте массу кремнезема, который можно восстановить с помощью кокса массой 80 кг, если массовая доля углерода в коксе составляет 92%. (Ответ: 184 кг.)

2. Белый фосфор получают восстановлением фосфата кальция, содержащегося в апатите и фосфорите, коксом и песком в электрических печах без доступа воздуха:



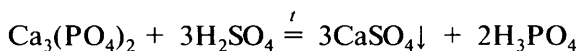
Пары фосфора конденсируются под водой. Рассчитайте массу кокса с массовой долей углерода 90%, необходимого для получения 248 кг фосфора. Какой объем оксида углерода(II) (н. у.) выделится при этом? (Ответ: 266,7 кг; 448 м³.)

3. Термический метод получения фосфорной кислоты заключается в том, что полученный из природных фосфатов фосфор сжигают, образующийся оксид фосфора(V) при взаимодействии с водой дает H₃PO₄. Суммарное уравнение реакции



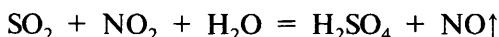
Рассчитайте массу фосфора, необходимого для получения 400 кг фосфорной кислоты, если массовая доля выхода фосфорной кислоты составляет 80%. (Ответ: 158,2 кг.)

4. В основе экстракционного метода получения фосфорной кислоты лежит обработка природных фосфатов серной кислотой:



Образующуюся кислоту отфильтровывают от сульфата кальция и концентрируют выпариванием. Рассчитайте массу фосфорной кислоты, которую можно получить из фосфорита массой 200 кг, содержащего 60% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Массовая доля выхода составляет 80%. (*Ответ:* 60,7 кг.)

5. Серную кислоту долгое время получали исключительно нитрозным методом, сущность которого заключается в окислении оксида серы(IV) оксидом азота(IV) в присутствии воды:



Концентрация кислоты, получаемой этим методом, равна 75—76%, что вместе с содержанием в ней оксидов азота ограничивает ее применение. Рассчитайте массы прореагировавших оксида серы(IV) и воды, если было получено 100 л серной кислоты с массовой долей 74% (плотность 1,66 кг/л). (*Ответ:* 80,2 кг; 22,6 кг.)

6. Массовая доля фосфора в невысушенных листьях подорожника составляет 0,38%, а в высушенных — 2,51%. Сколько процентов составляет потеря массы в результате удаления воды при высушивании листьев подорожника? (*Ответ:* 84,86%.)

7. Массовая доля воды в надземной части растения составляет 88%, а в подземной — 80%. Какова массовая доля воды в растении, если надземная его часть в пять раз тяжелее подземной? (*Ответ:* 86,7%.)

Металлы

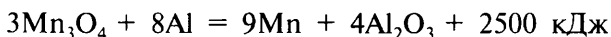
1. Гидроксид натрия может быть получен известковым способом при нагревании раствора соды Na_2CO_3 с гашеной известью $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Рассчитайте массу соды, содержащей 2% примесей, которая потребуется для получения 10 кг гидроксида натрия. Как выделить гидроксид натрия? (*Ответ:* 13,52 кг.)

2. В природе ртуть чаще всего встречается в виде киновари HgS . Для получения ртути киноварь обжигают, при этом образуются ртуть и оксид серы(IV). Пары ртути конденсируются в охлажденном приемнике. Рассчитайте массу ртути, образовавшейся при обжиге 600 кг киновари, содержащей 10% примесей. (*Ответ:* 465,8 кг.)

3. Человек ежедневно употребляет с пищей в среднем 3 г калия. Рассчитайте массу картофеля, содержащего 0,6% этого элемента, который удовлетворит суточную потребность человека в калии. (*Ответ:* 500 г.)

4. Поваренная соль, поступающая в торговую сеть, состоит из хлорида натрия и примесей — воды и нерастворимого осадка. Какова массовая доля примесей в соли с массовой долей натрия 38%? Массовая доля натрия в чистом хлориде натрия составляет 39,3%. (*Ответ:* 3,31%.)

5. Технический марганец можно получить алюминотермическим способом:

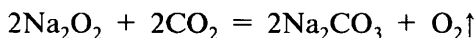


Рассчитайте массу образовавшегося марганца и количество выделившейся теплоты, если в реакцию вступил Mn_3O_4 массой 458 г. (*Ответ:* 330 г; 1666,7 кДж.)

6. В чистом виде золото и серебро — мягкие металлы. Для повышения механической прочности их сплавляют с медью. Число частей золота или серебра, приходящееся на 1000 частей сплава, называют пробой. Рассчитайте массу: а) золота в сплаве 750-й пробы массой 860 г; б) серебра в сплаве 875-й пробы массой 800 г. (*Ответ:* а) 645 г; б) 700 г.)

7. Кальцинированную соду используют в производстве стекла. Рассчитайте массу кальцинированной соды, необходимой для получения 1 т стекла с массовой долей оксида натрия 17%. (*Ответ:* 291 кг.)

8. Практическое значение имеет реакция пероксида натрия с оксидом углерода(IV):



На этой реакции основано применение пероксида натрия (вместе с K_2O_4) для регенерации воздуха в изолированных помещениях. Рассчитайте объем оксида углерода(IV) (н. у.), который вступит в реакцию с пероксидом натрия массой 320 г, содержащим 2,5% примесей. Какой объем кислорода выделится при этом? (*Ответ:* 89,6 л CO_2 ; 44,8 л O_2 .)

9. Рассчитайте массу известняка с массовой долей карбоната кальция 95%, которая израсходуется на производство гашеной извести массой 60 кг с массовой долей гидроксида кальция 86%. (*Ответ:* 73,4 кг.)

II. Генетическая связь между классами неорганических соединений

Исходные вещества	Неметалл (кроме O_2)	Кислотный оксид	Кислота	Соль	Вода
Металл	Соль, не содержащая кислород	—	Соль и водород (1)	Новый металл и новая соль (2)	Щелочь и водород (3)
Основный оксид	—	Соль	Соль и вода	—	Щелочь (4)
Основание	—	Соль и вода	Соль и вода	Новое основание и новая соль (5)	
Соль	—	—	Новая кислота и новая соль (6)	Две новые соли (5)	Возможен гидролиз соли
Вода	Реагируют только галогены	Кислота (кроме кремниевой)	—	Возможен гидролиз соли	

Примечания:

(1) Реагируют только металлы, находящиеся в ряду стандартных электродных потенциалов перед водородом. При реакции металлов с азотной кислотой водород не выделяется никогда.

(2) Реакция идет только в том случае, когда вытесняющий металл активнее того, который входит в состав соли.

(3) Реагируют только щелочные и щелочно-земельные металлы.

(4) Реагируют только оксиды щелочных и щелочно-земельных металлов.

(5) Необходимо, чтобы исходные вещества были растворимы в воде, а в результате реакции получался осадок.

(6) Реакция возможна, если образующаяся кислота нестойкая, нерастворимая, летучая или образующаяся соль нерастворима.

III. Относительная электроотрицательность элементов (по Л. Полингу)

	A I Б	A II Б	A III Б	A IV Б	A V Б	A VI Б	A VII Б	VIII Б	A VIII Б
1 H	2,1								He —
2 Li	1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0		Ne —
3 Na	0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0		Ar —
4 K	0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,8
		Cu 1,9	Zn 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8		Ni 1,8
									Kr —
5 Rb	0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2
									Pd 2,2
		Ag 1,9	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5		Xe —
6 Cs	0,7	Ba 1,9	La* 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2
									Pt 2,2
		Au 2,4	Hg 1,9	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2		Rn —
7 Fr	0,7	Ra 0,9	Ac** 1,1						

* Лантаноиды.

** Актиноиды.

IV. Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде

Катион Анион	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
OH ⁻		Р	Р	Р	—	Р	М	М	Н	Н	—	Н	Н	Н	Н
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	Н	Р	—	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	—
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	М	М	М	Р	М	—	—	Н	М	—	—
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Р	Р	Р	—	М	Р	Р	Р
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	—	Н	Н	Н	—	—
SiO ₃ ²⁻	Н	—	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	—	—	Н	Н	—	—
PO ₄ ³⁻	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р

Р — растворимое (>1 г в 100 г воды)

М — малорастворимое (0,001 г — 1 г в 100 г воды)

Н — нерастворимое (< 0,001 г в 100 г воды)

«—» — разлагается водой или не существует

V. Относительные молекулярные массы некоторых неорганических соединений

	H ⁺	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Pb ²⁺
O ²⁻			62	94	153	56	40	102	152	72	160	71	81	80	232	223
OH ⁻	18	35	40	56	171	74	58	78	103	90	107	89	99	98	—	241
Cl ⁻	36,5	53,5	58,5	74,5	208	111	95	133,5	158,5	127	162,5	126	136	135	143,5	278
Br ⁻	81	98	103	119	297	200	184	267	292	216	296	215	225	224	188	367
I ⁻	128	145	150	166	391	294	278	408	433	310	437	309	319	—	235	461
NO ₃ ⁻	63	80	85	101	261	164	148	213	238	180	242	179	189	188	170	331
S ²⁻	34	68	78	110	169	72	56	150	—	88	—	87	97	96	248	239
SO ₃ ²⁻	82	116	126	158	217	120	104	294	344	136	352	135	145	144	294	287
SO ₄ ²⁻	98	132	142	174	233	136	120	342	392	152	400	151	161	160	312	303
CO ₃ ²⁻	62	96	106	138	197	100	84	234	284	116	292	115	125	124	276	267
SiO ₃ ²⁻	78	112	122	154	213	116	100	282	332	132	340	131	141	140	292	283
PO ₄ ³⁻	98	149	164	212	601	310	262	122	147	358	151	355	385	382	419	811

VI. Соотношения между единицами массы и объема

Соотношения между единицами массы

- 1 тонна (т) = 1000 килограммов (кг)
- 1 центнер (ц) = 100 килограммов (кг)
- 1 килограмм (кг) = 1000 граммов (г)
- 1 грамм (г) = 1000 миллиграммов (мг)

Соотношения между единицами объема

- 1 куб. метр (м^3) = 1000 куб. дециметров = 1 000 000 куб. см (см^3)
- 1 куб. дециметр (дм^3) = 1000 куб. см (см^3)
- 1 литр (л) = 1 куб. дециметр (дм^3)
- 1 гектолитр (гл) = 100 литров (л)

Содержание

<i>Предисловие</i>	3
--------------------------	---

8 класс

Тема I. Первоначальные химические понятия

Работа 1. Физические и химические явления. Химические элементы. Простые и сложные вещества	4
Работа 2. Химические формулы. Относительная молекулярная масса	6
Работа 3. Валентность	7
Работа 4. Химические уравнения	8
Работа 5. Типы химических реакций	9
Работа 6. Количество вещества. Моль. Молярная масса	11
Итоговая работа по теме I	12
Дополнительные задания	14

Тема II. Кислород. Горение

Работа 1. Получение и свойства кислорода	17
Работа 2. Состав воздуха. Горение веществ на воздухе	18
Итоговая работа по теме II	19
Дополнительные задания	20

Тема III. Водород

Работа 1. Получение и свойства водорода	22
Дополнительные задания	23

Тема IV. Растворы. Вода

Работа 1. Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе	24
Дополнительные задания к работе 1	25
Работа 2. Свойства воды	26
Дополнительные задания к работе 2	27

Тема V. Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений

Работа 1. Классификация неорганических соединений	28
Работа 2. Оксиды. Основания	—
Дополнительные задания к работе 2	30
Работа 3. Свойства кислот. Соли	—
Дополнительные задания к работе 3	31
Работа 4. Взаимосвязь между оксидами, основаниями, кислотами и солями	32

Работа 5. Химические реакции, характеризующие отдельные классы неорганических соединений	33
Дополнительные задания к работам 4—5	35
Итоговая работа по теме V	36

Тема VI. Периодический закон и периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома

Работа 1. Периоды и группы периодической системы химических элементов	38
Работа 2. Строение атома	39
Итоговая работа по теме VI	41
Дополнительные задания	43

Тема VII. Химическая связь. Строение веществ

Работа 1. Химическая связь. Кристаллические решетки	45
Работа 2. Электроотрицательность и степень окисления	46
Работа 3. Окислительно-восстановительные реакции	48
Итоговая работа по теме VII	49
Дополнительные задания	51

Тема VIII. Закон Авогадро. Молярный объем газов

Работа 1. Решение расчетных задач	52
Дополнительные задания	53

Тема IX. Галогены

Работа 1. Хлор. Хлороводород. Соляная кислота	54
Работа 2. Фтор. Бром. Иод	55
Работа 3. Решение расчетных задач	57
Итоговая работа по теме IX	58
Дополнительные задания	59

9 класс

Тема I. Электролитическая диссоциация

Работа 1. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация	62
Работа 2. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	63
Работа 3. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	64
Работа 4. Химические свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации	65
Работа 5. Расчеты по уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	66
Итоговая работа по теме I	68
Дополнительные задания	69

Тема II. Кислород и сера

Работа 1. Кислород. Сера. Серная кислота	71
Работа 2. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	73
Итоговая работа по теме II	74
Дополнительные задания	76

Тема III. Азот и фосфор

Работа 1. Азот. Аммиак. Соли аммония	77
Работа 2. Азотная кислота и ее соли	79
Работа 3. Фосфор и его соединения	80
Работа 4. Решение расчетных задач на определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (и обратных задач)	81
Итоговая работа по теме III	83
Дополнительные задания	84

Тема IV. Углерод и кремний

Работа 1. Углерод. Оксиды углерода	86
Работа 2. Угольная кислота и ее соли	88
Работа 3. Кремний и его соединения	89
Итоговая работа по теме IV	90
Дополнительные задания	92

Тема V. Общие свойства металлов

Работа 1. Способы получения металлов	93
Работа 2. Химические свойства металлов	94

Тема VI. Металлы IA—IIIA-групп периодической таблицы Д. И. Менделеева

Работа 1. Щелочные и щелочно-земельные металлы	96
Работа 2. Алюминий и его соединения	97
Работа 3. Решение расчетных задач на вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему вещества, содержащего примеси	98
Итоговая работа по теме VI	99
Дополнительные задания	101

Тема VII. Железо

Работа 1. Железо и его соединения	105
--	-----

Тема VIII. Металлургия

Работа 1. Способы промышленного получения металлов	106
Дополнительные задания	107

Тема IX. Краткий обзор важнейших органических веществ

Работа 1. Углеводороды	109
Работа 2. Спирты	110
Работа 3. Карбоновые кислоты. Биологически важные органические вещества	111
Итоговая работа по теме IX	113
Дополнительные задания	114

Приложения

I. Задачи с производственным и межпредметным содержанием	116
Неметаллы	—
Металлы	117
II. Генетическая связь между классами неорганических соединений	119
III. Относительная электроотрицательность элементов	120
IV. Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде	121
V. Относительные молекулярные массы некоторых неорганических соединений	122
VI. Соотношения между единицами массы и объема	123

Учебное издание

Радецкий Александр Михайлович

ХИМИЯ

Дидактический материал 8—9 классы

Пособие для учителей
общеобразовательных учреждений

ЦЕНТР ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Руководитель Центра *В. И. Егудин*

Зам. руководителя Центра *Е. К. Липкина*

Редактор *Л. Н. Кузнецова*

Внешнее оформление и макет *Е. Н. Грудиной*

Художественный редактор *Е. А. Михайлова*

Техническое редактирование и компьютерная верстка *Л. М. Абрамовой*

Корректоры *Н. В. Бурдина, Л. А. Ермолина, Г. Е. Казанцева*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано
в печать 24.12.10. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага газетная. Гарнитура NewtonC.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 6,15. Тираж 25 000 экз. Заказ № 27984 (к-зм).

Открытое акционерное общество «Издательство «Просвещение».
127521, Москва, 3-й проезд Марьиной роши, 41.

Открытое акционерное общество «Смоленский полиграфический
комбинат». 214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1.