



корпорация

российский
учебник

Современные УМК по химии как средства реализации ФГОС

Гаврилова Светлана Вячеславовна, методист по химии

объединенной издательской группы

«ДРОФА — ВЕНТАНА»,

Почетный работник общего образования РФ



1. Основное общее образование

1.1	Габриелян О. С.	Дрофа	1.2.4.3.1.1 – 1.2.4.3.1.3
1.2	Габриелян О. С., Сивоглазов В. И., Сладков С. А.	Дрофа	1.2.4.3.2.1 – 1.2.4.3.2.2
1.3	Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е. и др.	Дрофа	1.2.4.3.3.1 – 1.2.4.3.3.2
1.4	Жилин Д. М.	БИНОМ	1.2.4.3.4.1 – 1.2.4.3.4.2
1.5	Журин А. А.	Просвещение	1.2.4.3.5.1 – 1.2.4.3.5.2
1.6	Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н.	Вентана-Граф	1.2.4.3.6.1 – 1.2.4.3.6.2
1.7	Оржековский П. А., Мещерякова Л. М., Шалашова М. М.	Астрель	1.2.4.3.7.1 – 1.2.4.3.7.2
1.8	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	Просвещение	1.2.4.3.8.1 – 1.2.4.3.8.2

2. Среднее общее образование на базовом уровне

2.1	Габриелян О. С.	Дрофа	1.3.5.3.1.1 – 1.3.5.3.1.2
2.2	Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е. и др.	Дрофа	1.3.5.3.2.1 – 1.3.5.3.2.2
2.3	Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н. и др.	Вентана-Граф	1.3.5.3.3.1 – 1.3.5.3.3.2
2.4	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	Просвещение	1.3.5.3.4.1 – 1.3.5.3.4.2

3. Среднее общее образование на углубленном уровне

3.1	Габриелян О. С., Остроумов И. Г. и др.	Дрофа	1.3.5.4.1.1 – 1.3.5.4.1.2
3.1	Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е. и др.	Дрофа	1.3.5.4.2.1 – 1.3.5.4.2.2
3.3	Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н. и др.	Вентана-Граф	1.3.5.4.3.1 – 1.3.5.4.3.2
3.4	Новошинский И. И., Новошинская Н. С.	Русское слово	1.3.5.4.4.1 – 1.3.5.4.4.2



Учебно-методические комплекты издательств в действующем Федеральном перечне

Учебно-методические комплекты включают все необходимые компоненты для эффективной организации образовательного процесса.



Ядро комплекта – учебник и ЭФУ (электронная форма учебника)

ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:

- ☐ рабочие программы;
- ☐ методические пособия;
- ☐ технологические карты уроков;
- ☐ пособия по диагностике образовательных результатов;
- ☐ материалы для внеклассной работы;
- ☐ задачки.

ДЛЯ УЧЕНИКА:

- ☐ рабочие тетради и практикумы;
- ☐ атласы и контурные карты;
- ☐ тетради для лабораторных и контрольных работ;
- ☐ хрестоматии;
- ☐ справочники и таблицы для повторения материала.



ХИМИЯ

- ▣ УМК О.С.Габриеляна
- ▣ УМК Н.Е.Кузнецовой
- ▣ УМК В.В. Еремина

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

- ▣ УМК О.С.Габриеляна,
И.Г.Остроумова,
Н.С.Пурышевой,
С.А. Сладкова,
В.И.Сивоглазов
- ▣ С.А.Титов, И.Б.Агафонова,
В.И.Сивоглазов

5-11

Учебно-методические комплекты для основного и среднего общего образования

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ



➤ Учебный курс «Естествознание» адресован учащимся 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений и классов социально – экономического, гуманитарного, информационно – технологического профиля

➤ Рассматривает объекты и явления естественного мира в гармонии физики, химии, биологии, астрологии, географии и экологии

➤ Курс ориентирован на формирование у обучающихся целостного восприятия окружающего мира и эмоционально - ценностного отношения к изучаемому материалу, установление смысла и значения содержания объектов и явлений природы



**Линия УМК
С. А. Титов;
И. Б. Агафонова;
В. И. Сивоглазов и др.**

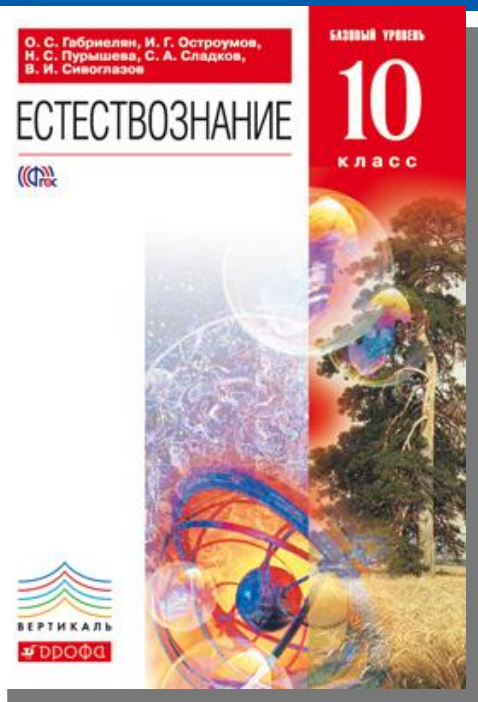


Обращение к учащимся

ГЛАВА I. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ МИРА

- § 1. Естествознание — совокупность научных знаний о природе
- § 2. Эмпирический уровень научного познания
- § 3. Теоретический уровень научного познания
- § 4. Язык естествознания
- § 5. Естественные-научные понятия, законы и теории
- § 6. Естественные-научная картина мира
- § 7. Миры, в которых мы живём

Практические работы



ГЛАВА II. МЕГАМИР

- § 8. Человек и Вселенная
- § 9. Законы движения небесных тел
- § 10. Приборы и аппараты для изучения Вселенной
- § 11. Солнце. Звёзды
- § 12. Солнечная система
- § 13. Галактики
- § 14. Происхождение и эволюция Вселенной
- § 15. Строение Земли. Литосфера
- § 16. Гидросфера
- § 17. Атмосфера

Практические работы

ГЛАВА III. МАКРОМИР

§ 18. Жизнь, свойства живого и их относительность

§ 19. Уровни организации жизни на Земле

§ 20. Многообразие живых организмов. Клетка и неклеточные формы жизни

§ 21. Экологические системы

§ 22. Биосфера

§ 23. Эволюционная теория

§ 24. Климат и приспособленность живых организмов к его условиям

§ 25. Свет и приспособленность к нему живых организмов. Электромагнитная природа света

§ 26. Внутренняя энергия макроскопической системы. Тепловое равновесие

§ 27. Температура и приспособленность к ней живых организмов



ПРОЕКТНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ



1. Качественное определение важнейших примесей в воде
2. Способы улучшения качества воды
3. Определение жёсткости воды
4. Определение растворённого кислорода в воде по методу Винклера
5. Исследование жевательной резинки
6. Исследование шоколада
7. Исследование чипсов
8. Исследование чая
9. Исследование молока
10. Определение качества мыла
11. Изучение влияния музыки на динамику умственной работоспособности человека

10 Определение качества мыла

Для определения качества мыла можно использовать хозяйственное и туалетное мыло различных марок. Полезно сравнить один вид мыла с другим, а также различные сорта туалетного мыла. Данные эксперимента занесите в таблицу 18.

Таблица 18

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МЫЛА РАЗЛИЧНЫХ МАРОК

Мыло	Содержание			
	жирных кислот, %	щёлочности, мг	воды, %	примесей, %
Хозяйственное				
Туалетное «Dove»				
Туалетное «Детское» и др.				

Измельчите исследуемый образец мыла до мелкой стружки. Отмерьте 3—4 г измельчённого мыла, растворите его в 500 мл воды, добавьте 5 мл 10%-го раствора фенолфталеина, перемешайте. Если раствор имеет розовую окраску, добавьте 1 мл 0,1 н раствора соляной кислоты до обесцвечивания. Если раствор бесцветный, добавьте 1 мл 0,1 н раствора соляной кислоты. Высушите и взвесьте (m, мг).

Определение примесей, содержащихся в мыле

Рассчитайте содержание примесей в мыле по формуле:

$$w_{\text{прим}} = m_{\text{прим}} / m \cdot 100\%.$$

Шприцем на 20 мл возьмите пробу мыльного раствора и перенесите в колбу для титрования. Запишите объём пробы ($V_{\text{п}}$, мл). Добавьте к пробе 4—5 капель раствора фенолфталеина и титруйте 0,1 н раствором соляной кислоты до обесцвечивания розовой окраски мыльного раствора. Запишите объём раствора кислоты, израсходованной на титрование (V_1 , мл), и нормальную концентрацию соляной кислоты (C_{HCl} , моль/г).

К мыльному раствору, оттитрованному в присутствии фенолфталеина, добавьте 4—5 капель метилоранжа и вновь оттитруйте тем же раствором кислоты до появления первых признаков не исчезающего розового окрашивания. Запишите объём раствора соляной кислоты, необходимый для этой операции (V_2 , мл).

Каждое титрование повторите 2—3 раза, результаты усредните и используйте для дальнейших расчётов.

Вычисление щёлочности мыла по данным титрования

Свободная щёлочность мыла определяется наличием в растворе свободных гидроксид-анионов и измеряется по объёму кислоты, затраченной на титрование мыльного раствора в присутствии фенолфталеина.

Связанная щёлочность мыла определяется солями жирных кислот и измеряется по объёму кислоты, затраченной на титрование мыльного раствора в присутствии метилоранжа.

Общая щёлочность мыла — это сумма свободной и связанной щёлочности.

1. Сделайте расчёт объёма кислоты, необходимый для титрования мыльного раствора в присутствии фенолфталеина, по формуле:

$$V_{\text{HCl(ф/ф)}} = V_1 \cdot V_p / V_{\text{п}}.$$

2. Для определения свободной щёлочности вычислите содержание щёлочи ($A_{1(\text{щел})}$, моль/л) во всём растворе по формуле:

$$A_{1(\text{щел})} = A_{1(\text{HCl})} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl(ф/ф)}}.$$

3. Найдите массу свободной щёлочности ($m_{1(\text{NaOH})}$, г) по формуле:

$$m_{1(\text{NaOH})} = 40 \cdot A_{1(\text{щел})} \cdot 10^{-3}.$$

4. Определите массовую долю свободной щёлочности

Вычисление содержания жирных кислот в мыле по связанной щёлочности

Так как твёрдые мыла — это натриевые соли преимущественно стеариновой, олеиновой и пальмитиновой кислот, относительные молекулярные массы которых соответственно 284,47, 282,45 и 256,42 г/моль, то для расчётов за эквивалент жирных кислот можно принять 274,44 г/моль — это среднее значение молекулярных масс трёх перечисленных кислот.

1. Найдите массу жирных кислот в исходной пробе мыла по формуле:

$$m_{\text{жир. к-т}} = 274,44 \cdot A_{2(\text{щел})} \cdot 10^{-3}.$$

2. Вычислите массовую долю жирных кислот по формуле:

$$w_{\text{жир. к-т}} = m_{\text{жир. к-т}} / m.$$

Определение содержания воды в мыле

Взвесьте образцы мыла, измельчённого в мелкую стружку, и запишите массу этих образцов (m_1 , г). Высушите образцы, это лучше делать в сушильном шкафу при $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Но можно сушить и при комнатной температуре, тщательно отжав мыло между листами фильтровальной бумаги, или на батарее центрального отопления. Взвесьте высушенные образцы (m_2 , г) и вычислите массовую долю воды в мыле по формуле:

$$w_{\text{H}_2\text{O}} = m_1 - m_2 / m_1 \cdot 100\%.$$

Постройте диаграммы по различным показателям качества хозяйственного и различных марок туалетного мыла.

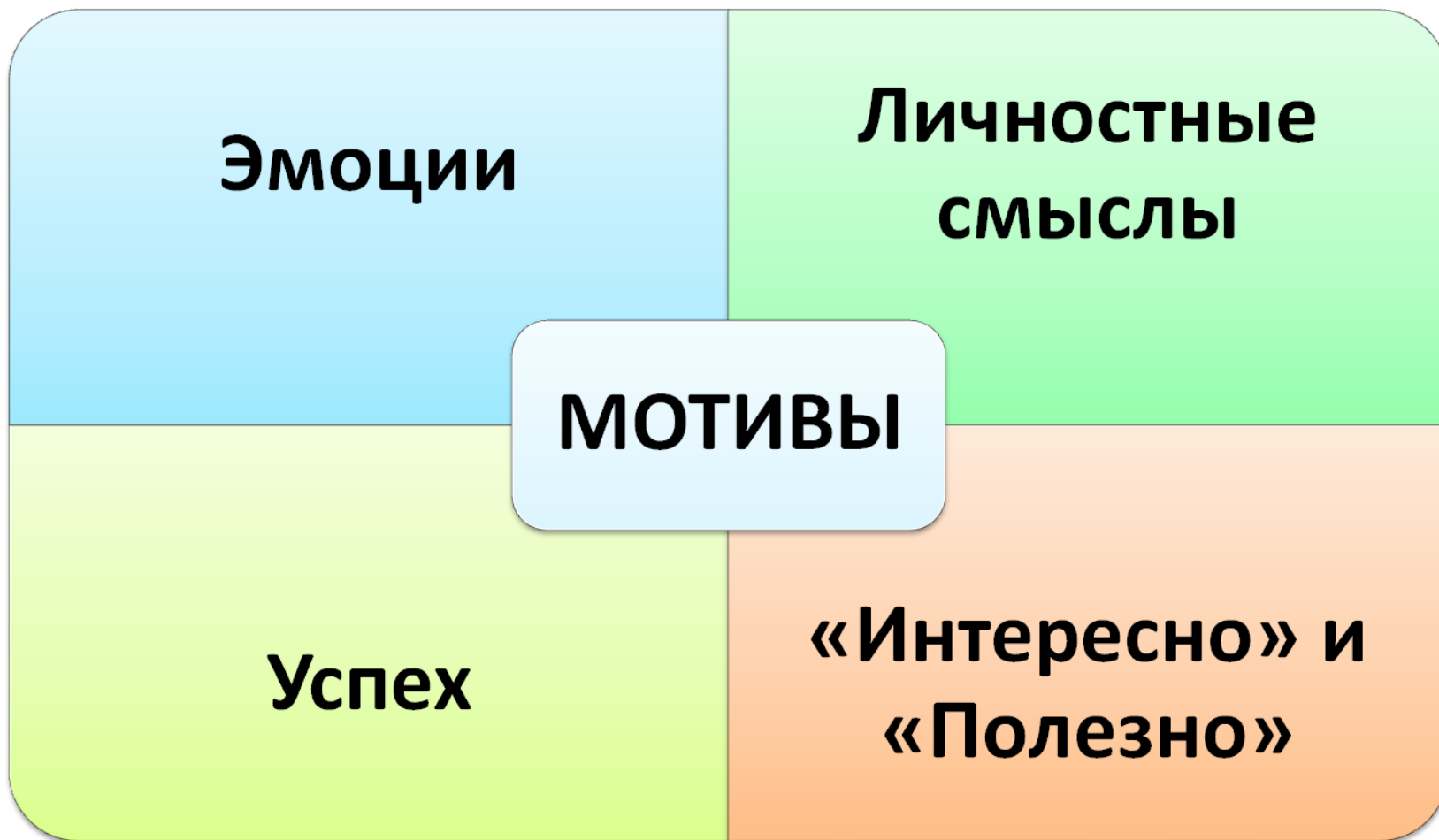




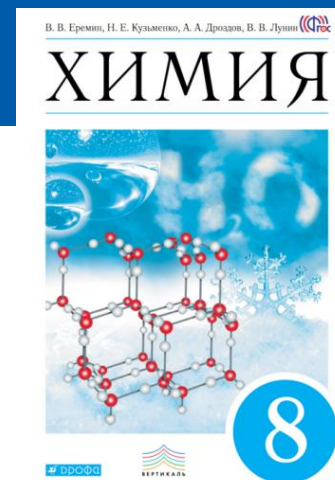
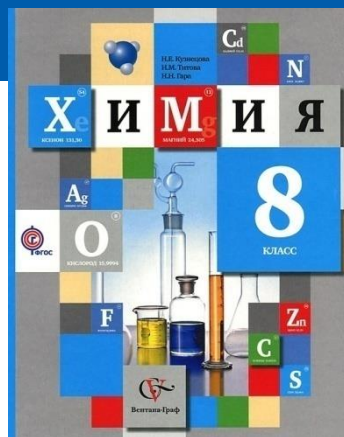
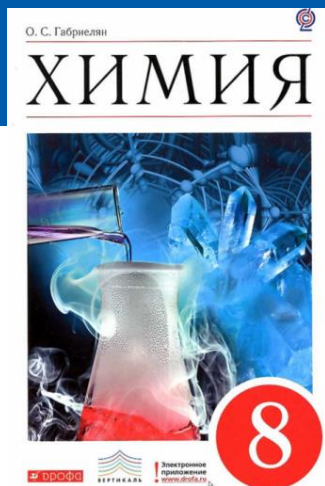
Результаты анкетирования

Вопрос	2013г. (доля правильных ответов, %)	2014г. (доля правильных ответов, %)
Простое и сложное вещество	74	77
Физические и химические явления	58	64
Знаки химических элементов	91	93
Формулы химических соединений	88	89
Школьный лабораторный эксперимент	17	48
Элементарный расчет	46	42
Применение знаний в стандартной ситуации	58	57
Применение знаний в незнакомой ситуации	25	30

Мотивационный компонент деятельности



ФГОС ООО



5. В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

УМК «Химия»

УМК «ХИМИЯ. 8-9 классы»

О.С. Габриеляна и др.



УМК «ХИМИЯ. 8-9 классы»

Н.Е. Кузнецова и др.



УМК «ХИМИЯ. 8-9 классы»

В.В. Еремина и др.



ЛИНИЯ УМК Габриеляна О.С.

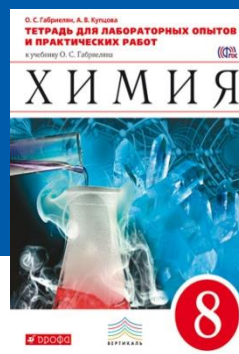
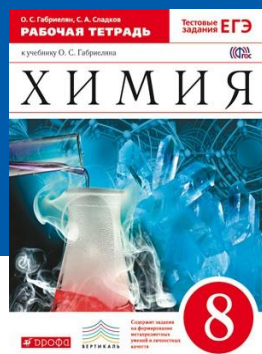


ВВОДНЫЙ КУРС. 7 КЛАСС

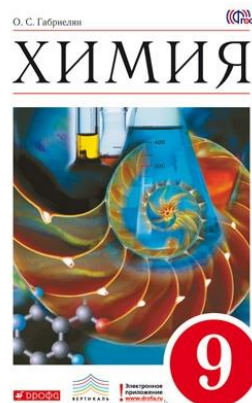


ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ КУРСА:

- Подготовить учащихся к изучению нового учебного предмета
- Мотивировать семиклассников к изучению нового предмета
- Совершенствовать естественнонаучные интегрированные знания, умения и навыки, необходимые для изучения курса химии в основной школе
- Гуманитаризировать содержание основной школы на этапе пропедевтики через яркие, занимательные, эмоционально насыщенные эпизоды становления и развития химии как науки
- Развить расчетные умения на основе математической операции «нахождение части от целого»



КУРС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ХИМИИ. 8-9 КЛАССЫ



Тетрадь для оценки качества знаний

Пособие предназначено для проверки предметных результатов обучения.

Последовательность и содержание соответствуют учебнику.

Учебник

Тетрадь

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА ПЕРВАЯ. Общая характеристика химических элементов и химических реакций

§ 1. Характеристика химического элемента на основании его положения в Периодической системе Д. И. Менделеева	3
§ 2. Характеристика химического элемента по кислотно-основным свойствам образуемых им соединений. Амфотерные оксиды и гидроксиды	10
§ 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	13
§ 4. Химическая организация природы	24
§ 5. Химические реакции. Скорость химической реакции	30
§ 6. Катализаторы и катализ	39

ГЛАВА ВТОРАЯ. Металлы

§ 7. Век медный, бронзовый, железный	46
§ 8. Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева и строение их атомов	52
§ 9. Физические свойства металлов	56
§ 10. Сплавы	62

Содержание

Предисловие	5
-------------	---

Введение. Общая характеристика химических элементов и химических реакций. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева

Проверочная работа № 1. Характеристика химического элемента-металла на основании его положения в Периодической системе Д. И. Менделеева	7
Проверочная работа № 2. Характеристика химического элемента-неметалла на основании его положения в Периодической системе Д. И. Менделеева	10
Проверочная работа № 3. Амфотерные оксиды и гидроксиды	13
Проверочная работа № 4. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома	24
Проверочная работа № 5. Классификация химических реакций	30
Проверочная работа № 6. Скорость химических реакций. Катализаторы	39

О. С. Габриелян, А. В. Кутузов
ТЕТРАДЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ

ХИМИЯ



Тетрадь для оценки качества знаний

Задания даны в формате ОГЭ.

Задания на выбор одного правильного ответа.

1А (5 баллов). Верны ли следующие суждения о закономерностях изменения свойств атомов в Периодической системе?

А. В пределах главной подгруппы с увеличением зарядов атомных ядер неметаллические свойства ослабевают.

Б. В пределах периода с увеличением зарядов атомных ядер радиус атома увеличивается.

- 1) Верно только А; 3) верны оба суждения;
2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.



Задания на выбор нескольких правильных ответов.

8В (10 баллов). К рудам относятся:

- 1) мрамор;
2) магнитный железняк;
3) гипс;
4) цинковая обманка;
5) гранит.

Ответ. _____

Задания на установление соответствия.

9В (10 баллов). Установите соответствие между процессами, протекающими на железной и медной пластинах, соединённых между собой и погружённых в раствор, имеющий кислотную среду.

ПЛАСТИНА:

- А) железная;
Б) медная.

ПРОЦЕСС:

- 1) $\text{Cu}^0 - 2e^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$;
2) $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2^0$;
3) $\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}^0$;
4) $\text{Fe}^0 - 2e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$;
5) $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0$.

Ответ.

А	Б

Задания с развернутым ответом.

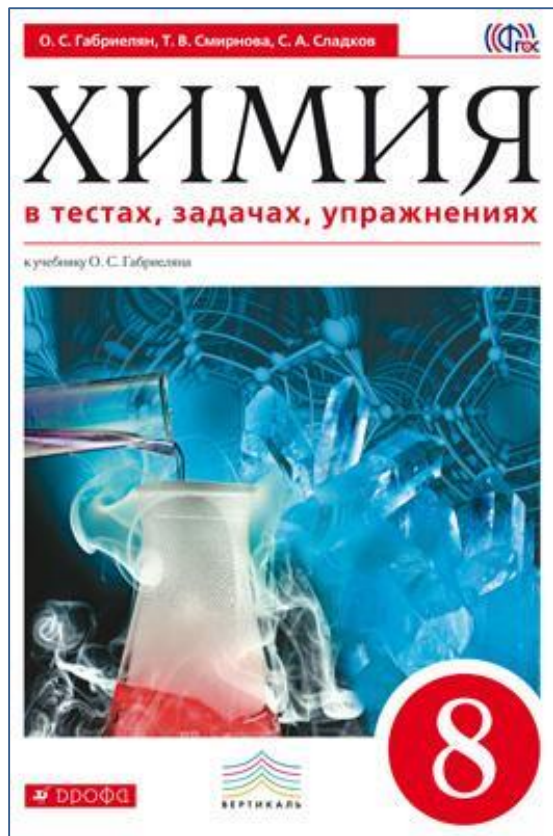
12С (15 баллов). Разделите на три равные группы химические элементы: литий, кремний, калий, хлор, бром, олово.

Группа 1: _____. Группа 2: _____. Группа 3: _____.

Укажите признак, по которому проведено разделение химических элементов на группы.

Ответ подтвердите, составив схемы строения электронных оболочек атомов.

Химия в тестах, задачах, упражнениях.









Пособия, используемые для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ

17. Установите соответствие.

ФОРМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

- 1) отдельные атомы
- 2) молекулы простых веществ
- 3) атомы в составе сложного вещества

МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ ВЕЩЕСТВ

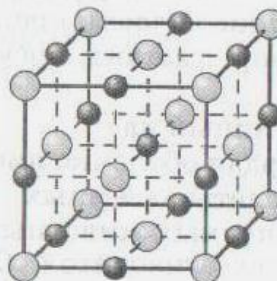
- а)  
- б) 
- в)  
- г) 
- д) 



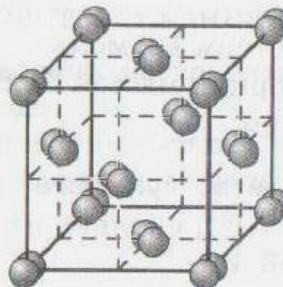
579. Установите соответствие.

МОДЕЛИ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЁТОК ВЕЩЕСТВ

1)



2)



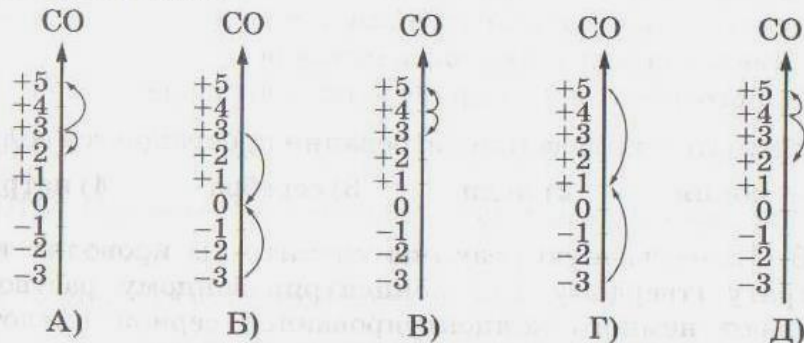
НАЗВАНИЯ И ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- а) магний Mg
- б) углекислый газ («сухой лёд») CO_2
- в) алмаз C
- г) иод I_2
- д) хлорид натрия NaCl
- е) кислород O_2
- ж) литий Li
- з) фторид лития LiF

Пособия, используемые для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ

922. Установите соответствие.

СХЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНЕЙ ОКИСЛЕНИЯ АТОМОВ АЗОТА



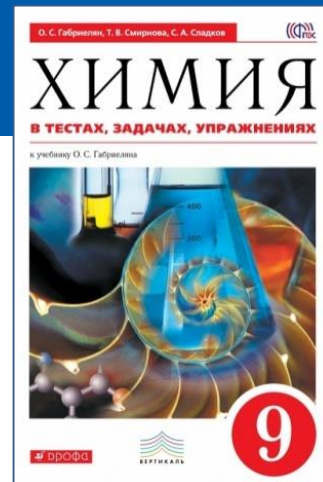
СХЕМЫ РЕАКЦИЙ

- 1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t} \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t} \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{гор})} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$
- 5) $\text{HNO}_2 \xrightarrow{t} \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

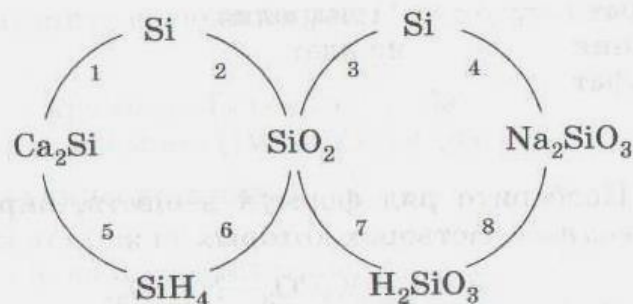
ВИДЫ ОВР

- а) межмолекулярная
- б) внутримолекулярная
- в) диспропорционирование
- г) конпропорционирование

Напишите уравнения реакций, определите окислитель и восстановитель.



1161. Рассмотрите схемы превращений и установите, в каких направлениях возможно их осуществление в обоих циклах.



- 1) в обоих циклах — по часовой стрелке
- 2) в обоих циклах — против часовой стрелки
- 3) в левом — против, а в правом — по часовой стрелке
- 4) в левом — по, а в правом — против часовой стрелки

Составьте уравнения реакций. Выберите ОВР, в которых степень окисления кремния: а) понижается; б) повышается.

Пособия, используемые для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ

I. Даны символы химических элементов и электронные схемы строения атомов:

а) Cu

е) ${}^{40}_{18}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$

б) ${}^{32}_{16}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 6\bar{e}$

ж) Mn

в) $\left(\overset{+11}{\text{)))) } \right) \begin{matrix} 2 \\ 8 \end{matrix}$

з) $\left(\overset{+17}{\text{))))) } \right) \begin{matrix} 2 \\ 8 \\ 7 \end{matrix}$

г) Li

и) ${}^{19}_9\text{Э } 2\bar{e}, 7\bar{e}$

д) F⁻

Выполните следующие задания, подобрав один или несколько правильных ответов (а—и).

1. Выберите химические элементы (атомы и ионы) 3-го периода таблицы Д. И. Менделеева.
2. Найдите атомы галогенов.
3. Определите химические элементы главной подгруппы I группы.
4. Выберите химические элементы побочных подгрупп.
5. Найдите инертный газ.
6. Атом какого химического элемента образует ион с зарядом -2?
7. Определите ион натрия.
8. Выберите ионы, образующие соединение состава A⁺B⁻.
9. Какие атомы могут образовать соединение с ковалентной полярной химической связью, если химические элементы принадлежат разным периодам?
10. Найдите атомную частицу (атом или ион), имеющую такой состав: 18p, 22n, 18e⁻.
11. Определите атом химического элемента с наибольшей электроотрицательностью.



Учебники углубленного уровня

ФК ГОС



ФГОС



Пособия, используемые для подготовки к ЕГЭ



УМК Н.Е.Кузнецовой и др.



§3

Понятие «вещество» в физике и химии. Физические и химические явления



Сформулируйте определения понятий: «физическое тело», «вещество», «физическое явление». Приведите примеры физических явлений.

Физика изучает механические, электрические, световые и другие виды явлений. В них обычно рассматривается состояние и поведение физических тел. А что происходит с веществами, образующими эти тела, в процессе таких явлений?

Чтобы ответить на этот вопрос, проведём лабораторные опыты.



1. Нагревайте тонкую стеклянную трубку, постоянно вращая её в пламени спиртовки (трубку следует держать за концы двумя руками), в течение 3–4 мин. Когда стекло размягчится, дайте ему прогнуться под действием собственной тяжести. Извлеките трубку из пламени и очень осторожно согните, доведя угол до прямого (раскалённую трубку не следует класть на холодный стол — дождитесь её полного остывания).

2. В пробирку налейте 2–3 мл воды. Вставьте пробирку в держатель, нагрейте воду до кипения. Поставьте пробирку в штатив и накройте холодным стаканчиком. Что наблюдаете?



Как изменились форма трубки и агрегатное состояние воды? Что произошло с образующими их веществами? Можно ли создать условия, при которых стеклянная трубка приобретёт исходную форму?

В обоих опытах происходили обратимые изменения. В первом случае в результате разогревания стекло размягчилось и вам удалось изменить форму трубки — физического тела. После остывания стекло вновь приобрело исходное состояние.

Таким образом, в проделанных опытах наблюдались изменения формы тела, агрегатного состояния вещества, но в обоих случаях не произошло химических изменений, которые сделали бы невозможным возврат в исходное состояние.



Явления, при которых данные вещества не превращаются в другие, а изменяются только их агрегатное состояние и форма, называются **физическими явлениями**.

Задание. Приведите примеры других физических явлений.

Структура параграфов учебника

- Вопросы для актуализации знаний
- Постановка проблемы
- Исследования
- Осмысление наблюдений
- Задания для закрепления
- Выводы

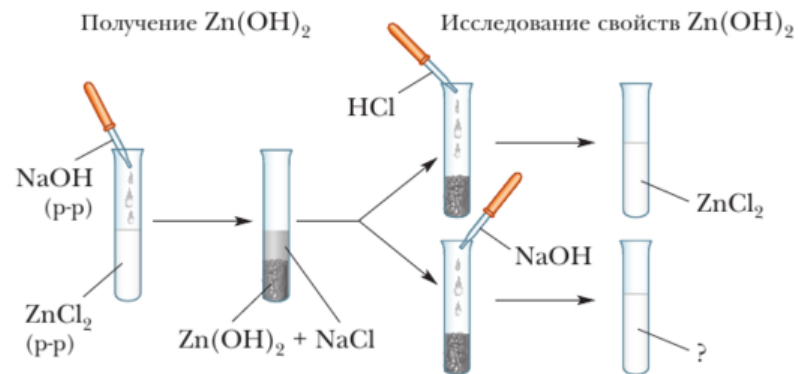
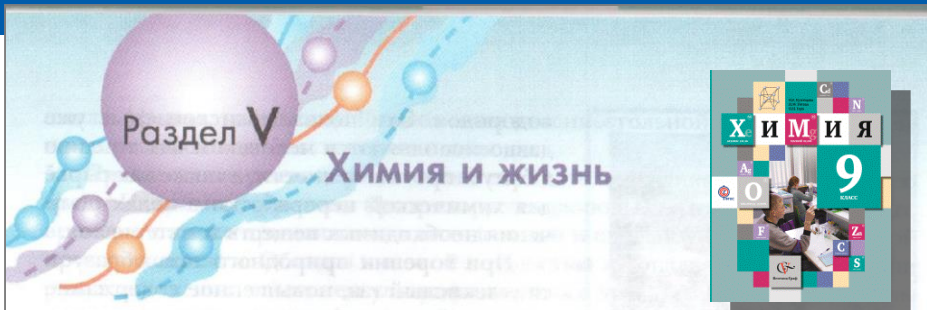


Рис. 69. Схема выполнения опытов по получению гидроксида цинка и исследованию его свойств

Практико-ориентированная направленность содержания УМК



Раздел V

Химия и жизнь

Глава 12. Человек в мире веществ

Химия — наука о веществах, которые постоянно нас окружают. Мы находимся в мире веществ. Они составляют основу пищи, одежды, лекарств, моющих средств, строительных материалов; входят в состав разных видов топлива; помогают выращивать хорошие урожаи и т. д. Однако есть вещества, которые загрязняют окружающую среду, неблагоприятно влияют на здоровье человека. И только химия способна создавать средства защиты и очищения природы от разных загрязнителей.

Рассмотрим значение этих веществ и материалов с позиции влияния их на жизнедеятельность человека, использования в экономике страны, а также охраны окружающей среды.

§52 — Вещества, вредные для здоровья человека и окружающей среды

Повторите свойства важнейших неорганических и органических веществ и их применение.

Глава 13. Производство неорганических веществ и их применение

§56

Химическая технология как наука

Назовите, где применяются аммиак, серная кислота, метан, бензин, полиэтилен. С помощью каких реакций получают аммиак и серную кислоту в лаборатории и в промышленности?

Химическая технология — наука о способах и процессах производства продуктов из природного сырья. Главным объектом изучения химической технологии является химико-технологический процесс, состоящий из взаимосвязанных элементарных процессов (стадий): подвода реагирующих компонентов в зону реакции; химических реакций; отвода полученных продуктов.

Химико-технологический процесс — это вся совокупность операций, благодаря которым сырьё превращается в продукты производства посредством химических превращений.

Химическая технология тесно связана с фундаментальной наукой химией, прежде всего с учением о возможности протекания химических реакций, кинетикой, катализом.

Сегодня на основе знания общих закономерностей химической технологии и использования математического моделирования (с применением мощнейших компьютеров) возможна быстрая оптимальная организация новых химических производств. Раньше для этого требовалось большое количество экспериментов.

В производстве неорганических веществ можно выделить группу *много-тоннажных* производств — кислот, солей, аммиака, удобрений (десятки миллионов тонн в год) и *малотоннажных* — неорганических реактивов (тонны, килограммы).

Необходимыми компонентами любого химического производства являются *сырьё и энергия*.

Сырьём называют материалы, подлежащие дальнейшей промышленной переработке.

Большую часть неорганических веществ получают переработкой природного сырья: ископаемых минералов, озёрных солевых растворов, воды, а так-

Рабочая тетрадь



§52

Водород — химический элемент и простое вещество

1. Свойства водорода

Рассмотрите рис. 81 на с. 209 учебника и ответьте на вопрос. По водород можно собирать методом вытеснения воды и воздуха в перевернутую вверх дном пробирку? Ответ обоснуйте.

2. Получение водорода

Приведите уравнения химических реакций, соответствующих трём способам получения водорода. Какой из этих способов наиболее удобен для получения водорода в лаборатории? Ответ обоснуйте.

3. Взлетающие пузыри

Рассмотрите рис. 82 на с. 210 учебника и ответьте на вопросы.

1) Почему мыльные пузыри, наполненные водородом, взлетают?

2) Рассчитайте, во сколько раз водород легче воздуха.

4. Изотопы водорода

Водород состоит из трёх изотопов — протий ^1H (его масса 1), дейтерий ^2H (его масса 2), тритий ^3H (его масса 3). Почему, несмотря на наличие тяжёлых изотопов ^2H и ^3H , атомная масса водорода составляет примерно 1?

5. Получение водорода

Прочитайте цитату из работы Д.И. Менделеева.

«Многие металлы вытесняют водород при действии на растворы щелочей. Особенно ясно действует в этом отношении алюминий, потому что его окись со щелочами даёт растворимое соединение. Такой способ предложен в России — во время японской войны даже для получения водорода, необходимого для военных аэростатов, потому что остальные (кроме воды) материалы для него надобные NaOH и Al — удобны и легки» (Менделеев Д.И. Основы химии. Т. 1. М.; Л.: ГХИ, 1947. С. 415).

Запишите ответы на вопросы.

1) Напишите уравнение реакции получения водорода по описанному способу.

2) Определите минимальную массу реагентов (кроме воды), необходимую для заполнения аэростата объёмом 672 м^3 (н. у.).

3) Какие ещё металлы (кроме алюминия) могут быть использованы для получения водорода в реакции с водным раствором щёлочи? Приведите уравнения реакций (2 примера).

§53

Вода — оксид водорода. Пероксид водорода

1. Мёртвая вода

Как известно, атом водорода состоит из трёх изотопов: протия ^1H , дейтерия ^2H (D) и радиоактивного трития ^3H (T). Природное содержание дейтерия невелико — 0,0115 %, а содержание трития близко к нулю. Современные физико-химические методы позволяют выделить дейтерий и даже получить из него воду (D_2O), которую часто называют *тяжёлой водой*.

D_2O кипит при температуре $101,4^\circ\text{C}$, а замерзает уже при температуре $3,8^\circ\text{C}$. Одно из первых сообщений о биологическом влиянии тяжёлой воды появилось ещё в 1934 г., то есть через год после открытия этого соединения. Было обнаружено, что более 90 % концентрированной D_2O остаётся стерильной, несмотря на попадание в неё микробов из пыли и воздуха. Как показали исследования, в *тяжёлой воде* семена не прорастают, а крысы, которых поят этой жидкостью, погибают от жажды.

1) Найдите молекулярные массы следующих молекул: H_2O , HDO, D_2O .

2) Составьте уравнения реакций D_2O с натрием. Чему равна молекулярная масса выделившегося водорода?

3) Во сколько раз атомов протия больше, чем атомов дейтерия?

4) Рассчитайте среднюю молекулярную массу воды, содержащую 90 % дейтерия.

2. Химический кроссворд

К новогоднему химическому вечеру Волька сочинил кроссворд. Долго бился над решением кроссворда старик Хоттабыч, но так и не смог его решить. Помогите Хоттабычу.

1. Наука, изучающая вещества и их превращения.

2. Тип реакции, с помощью которой получают кислород в лаборатории.

3. Его используют, чтобы отличить кислоту от щёлочи.

126

119

Изучаем предмет в контексте

Задание 4. АЦЕТИЛЕН

Взгляд обольстительной кретинки светился как ацетилен.

А.Блок

Поначалу ацетилен применяли главным образом для освещения. Какие только ацетиленовые фонари не запатентовали в те годы и для уличного освещения, и для театральных ламп, и ацетиленовые фары различных конструкций. В 1901 году была изобретена ацетиленоокислородная горелка для резки и сварки металлов.

1) Опишите ацетиленовое пламя, сравнив его с пламенем этилена и метана _____

2) В чем недостаток ацетиленовых ламп освещения в сравнении с электрическими? _____

3) Составьте уравнение горения ацетилена в избытка и недостатке кислорода _____

4) Составьте уравнения химических реакций, соответствующие карбидному и промышленному способу получения ацетилена _____



Задачники





Глава 4 Азот. Соединения азота

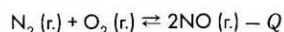
Номенклатура некоторых соединений азота		
Формула	Название по систематической номенклатуре	Историческое название
HNO_3	Азотная кислота	—
N_2O_5	Оксид азота(V)	Азотный ангидрид
NaNO_3	Нитрат натрия	Натриевая (чилийская) селитра
NO_2	Оксид азота(IV), диоксид азота	Двуокись азота
HNO_2	Азотистая кислота	—
N_2O_3	Оксид азота(III)	Азотистый ангидрид
NO	Оксид азота(II), монооксид азота	Окись азота
N_2O	Оксид азота(I)	Закись азота, веселящий газ
NH_2OH	Гидроксиламин	—
N_2H_4	Гидразин	—
NH_3	Аммиак	—
NH_4NO_3	Нитрат аммония	Аммиачная селитра

4.1. Азот. Аммиак. Соли аммония

Вопросы и задания

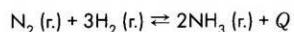
4-1. Напишите уравнения реакций, характеризующие азот как: а) окислитель; б) восстановитель. Составьте схемы электронного баланса или обозначьте переход электронов стрелкой.

4-2. В какую сторону смещается химическое равновесие в реакции



при: а) охлаждении системы; б) повышении давления в системе; в) насыщении системы кислородом?

4-3. В какую сторону смещается химическое равновесие в реакции



при: а) нагревании системы; б) повышении давления в системе; в) насыщении системы водородом?

4-4. Из данного перечня выберите вещества, с которыми взаимодействует азот, и составьте уравнения реакций: магний, сера, вода, водород, литий, алюминий.

4-5. Из данного перечня выберите вещества, с которыми взаимодействует аммиак: хлороводород, гидроксид натрия, кислород, азот, серная кислота. Составьте уравнения реакций.

4-6. Из данного перечня выберите вещества, с которыми взаимодействует аммиак: сероводород, гидроксид калия, азотная кислота, хлорид натрия, кислород, водород. Составьте уравнения реакций.

4-7. Из данного перечня выберите вещества, с которыми взаимодействует хлорид аммония: хлороводород, гидроксид калия, нитрат натрия, нитрат серебра, аммиак. Составьте уравнения реакций.

4-8. Даны вещества: азот, аммиак, гидроксид натрия, кислород, серная кислота. Напишите уравнения возможных реакций между данными веществами, выбирая их попарно.

4-9. Предложите способ разделения смеси хлоридов натрия и аммония.

4-10. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений веществ:

а) Азот → Аммиак → Сульфат аммония → Аммиак → Азот → Оксид азота(II);

б) Аммиак → Азот → Аммиак → Нитрат аммония → Аммиак → Оксид азота(II);

в) Аммиак → Азот → Нитрид магния → Аммиак → Хлорид аммония → Аммиак;

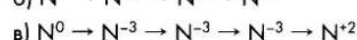
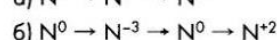
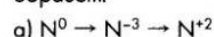
г) Азот → Аммиак → Карбонат аммония → Хлорид аммония → Аммиак → Азот;

д) Карбонат аммония → Аммиак → Азот → Нитрид лития → Аммиак → Ацетат аммония;

е) Метан → Водород → Аммиак → Вода → Водород → Хлороводород → Хлорид аммония.

К уравнениям окислительно-восстановительных реакций составьте схему электронного баланса. Для реакций ионного обмена запишите ионные уравнения.

4-11. Подберите вещества, с помощью которых можно осуществить реакции, в ходе которых степень окисления азота изменялась бы следующим образом:



К уравнениям окислительно-восстановительных реакций составьте схемы электронного баланса или обозначьте переход электронов стрелкой.



4-12. Как можно аммиак отличить от углекислого газа? Найдите несколько различных способов.

4-13. В трех пронумерованных склянках без этикеток находятся растворы хлорида натрия, хлорида аммония и нитрата аммония. Как химическим путем определить вещества? Напишите уравнения реакций, составьте ионные уравнения.

4-14. В трех пронумерованных склянках без этикеток находятся растворы сульфата натрия, сульфата аммония и нитрата натрия. Как химическим путем определить вещества? Напишите уравнения реакций, составьте ионные уравнения.

4-15. В четырех закрытых сосудах находятся газы: водород, азот, кислород, углекислый газ. Как можно определить вещества?

4-16. Напишите уравнения реакций термического разложения а) нитрата аммония; б) нитрита аммония; в) дихромата аммония. Составьте схемы электронного баланса.

Расчетные задачи

4-17. Вычислите массу нитрида лития, который можно получить при взаимодействии навески лития массой 0,7 г с азотом. Какой объем азота (н. у.) для этого потребуется?

4-18. Вычислите массу и объем аммиака, который потребуется для восстановления меди из оксида меди(II) массой 40 г.

4-19. Вычислите объем аммиака (н. у.), который можно получить при взаимодействии гидроксидка кальция массой 18,5 г с сульфатом аммония, взят в стехиометрическом соотношении.

4-20. Вычислите объем (н. у.) аммиака, который можно получить при взаимодействии сульфата аммония массой 33 г и гидроксида кальция массой 3 г.

4-21. Смесь гидроксида кальция массой 111 г и нитрата аммония массой 200 г тщательно перемешали и нагрели. Вычислите объем выделившегося газа (н. у.).

4-22. Вычислите массу аммиачной воды (25%-го раствора аммиака), которая получится при растворении в воде аммиака, выделившегося при взаимодействии сульфата аммония массой 33 г и гидроксида кальция массой 37 г.

4-23. Вычислите объем (н. у.) аммиака, который можно получить при взаимодействии хлорида аммония массой 10,7 г и гидроксида кальция массой 3 г.

4-24. Вычислите массу нашатырного спирта (10%-го раствора аммиака), который образуется при растворении аммиака, полученного при взаимодействии нашатыря (хлорида аммония) массой 10,7 г и едкого натра (гидроксида натрия) массой 12,5 г, содержащего 4 % примесей.

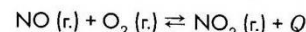
4-25. Вычислите объем аммиака, который можно получить из порции азота объемом 10 л, если выход продукта в ходе синтеза составит 16 % от теоретически возможного. (Объемы газов измеряются при одинаковых условиях).

4-26. Вычислите массу азота и массу водорода, которые потребуются для синтеза аммиака, необходимого для приготовления 100 л аммиачной воды.

Контрольная работа по теме «Азот. Соединения азота»

Вариант 1

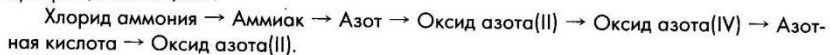
1. Преобразуйте данную схему в уравнение реакции и предложите способы смещения равновесия реакции вправо:



2. Вычислите, какую массу азотной кислоты (в расчете на 100 % HNO_3) можно получить на промышленной установке за сутки, если за это время будет израсходован азот массой 61,6 т, а выход азотной кислоты составит 96 % от теоретически возможного.

3. Напишите уравнения реакций термического разложения следующих веществ: хлорида аммония, нитрата калия, нитрата меди(II), карбоната аммония. Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными? Составьте к уравнениям окислительно-восстановительных реакций схемы электронного баланса.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений веществ:



Уравнения окислительно-восстановительных реакций запишите или со схемой электронного баланса, или с обозначением перехода электронов стрелкой.

Вариант 2

1. Преобразуйте данную схему в уравнение реакции и предложите все возможные способы смещения равновесия реакции вправо:



2. Вычислите массовую долю примесей, содержащихся в образце нитрата натрия, если при нагревании данного образца массой 20 г удалось получить кислород объемом 2,24 л (н. у.).

3. Из данного перечня веществ выберите те, с которыми будет реагировать разбавленная азотная кислота: свинец, оксид свинца(II), гидроксид свинца(II), сульфат свинца(II), карбонат свинца(II). Запишите уравнения реакций. Составьте к уравнениям окислительно-восстановительных реакций схемы электронного баланса, а для реакций ионного обмена составьте ионные уравнения.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений веществ:



Уравнения окислительно-восстановительных реакций запишите или со схемой электронного баланса, или с обозначением перехода электронов стрелкой.



§ 19

Составление уравнений химических реакций. — Расчёты по химическим уравнениям

зидии атомно-молекулярного учения.

5. Рассчитайте массу (г) продукта реакции, образовавшегося при горении 1,5 моль фосфора в кислороде.

6. Вычислите количество вещества (моль) углерода, вступившего в реакцию с кислородом, если в результате выделилось 4,4 г углекислого газа.

7. При взаимодействии 0,5 моль алюминия и серы можно получить сульфид алюминия Al_2S_3 , масса которого

1) 3,75 г 2) 37,5 г 3) 30,5 г 4) 4 моль

8. Запишите уравнения реакций соединения, в результате которых образуются следующие вещества: 1) SO_2 ; 2) CuO ; 3) P_2O_5 ; 4) Fe_2O_3 .

Алгоритм решения задач на нахождение массы и количества вещества по уравнениям реакций

Пример. Определить массу оксида магния, образующегося при взаимодействии 6 г магния с кислородом. Какое количество вещества оксида магния получилось в результате реакции?

Действие	Пример
1. Записать условие задачи	Дано: $m(Mg) = 6 \text{ г}$ $m(MgO) = ?$ $n(MgO) = ?$
2. Составить уравнение реакции	$2Mg + O_2 = 2MgO$
3. Указать количественные отношения, в которых в данной реакции участвуют исходные вещества и продукты	$\begin{array}{ccccc} 2Mg & + & O_2 & = & 2MgO \\ 2 \text{ моль} & & 1 \text{ моль} & & 2 \text{ моль} \end{array}$ (из уравнения)
4. Определить количество каждого вещества по известной из условия массе (магния)	$n = \frac{m}{M}; n(Mg) = \frac{6 \text{ г}}{24 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$
5. Подписать полученные значения количества веществ под уравнением реакции	$\begin{array}{ccccc} 2Mg & + & O_2 & = & 2MgO \\ 2 \text{ моль} & & 1 \text{ моль} & & 2 \text{ моль} \\ 0,25 \text{ моль} & & & & x \text{ моль} \end{array}$ (из уравнения) (из расчётов)
6. Определить искомое в задаче количество вещества	Если из 2 моль Mg образуется 2 моль MgO , значит, из 0,25 моль Mg образуется 0,25 моль MgO : $\begin{array}{ccccc} 2Mg & + & O_2 & = & 2MgO \\ 0,25 \text{ моль} & & & & 0,25 \text{ моль} \end{array}$ (из расчётов)
7. Найти массу образующегося вещества	$m = M \cdot n$ $M(MgO) = 24 + 16 = 40 \text{ г/моль}$ $m(MgO) = 40 \text{ г/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 10 \text{ г}$
8. Записать ответ	Ответ: 10 г MgO , 0,25 моль



Российский
учебник



2.1. Составление уравнений химических реакций

Стехиометрические соотношения — соотношения между количествами вступающих в реакцию реагентов и образующихся в результате реакции продуктов реакции.

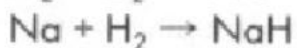
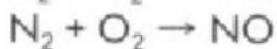
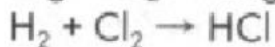
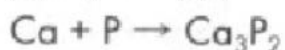
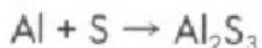
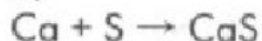
Если a моль вещества **A** реагирует с b моль вещества **B**, а в результате реакции образуется x моль вещества **X** и z моль вещества **Z**, то уравнение



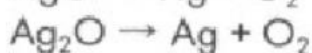
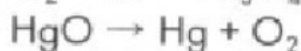
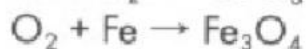
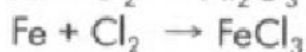
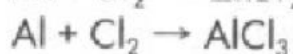
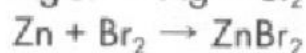
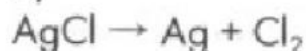
называется химическим уравнением данной реакции, а числа a , b , x , z называются стехиометрическими коэффициентами.

2-3. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:

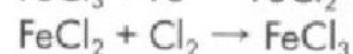
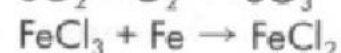
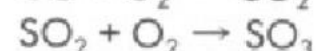
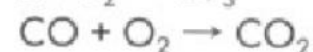
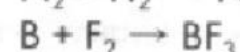
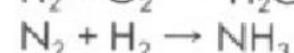
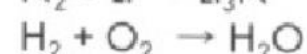
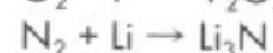
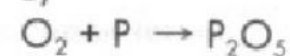
а)



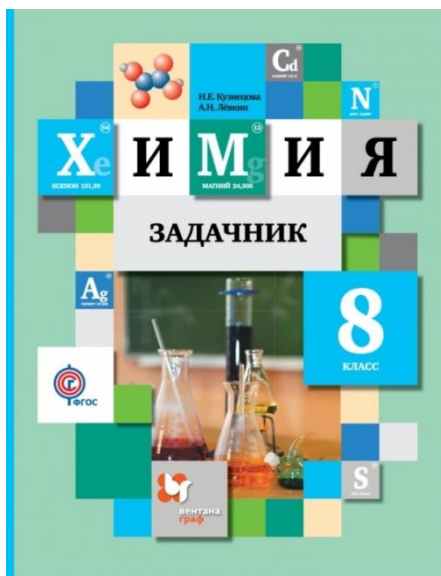
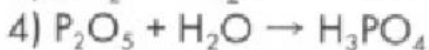
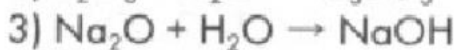
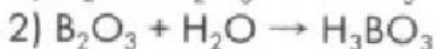
б)



в)

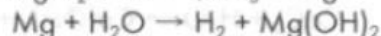


2-4. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:

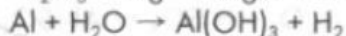
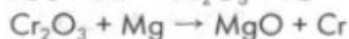


2-5. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:

а)

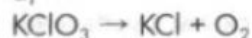


б)

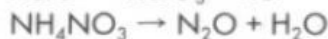


2-6. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:

а)



б)



2-7. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:

а)

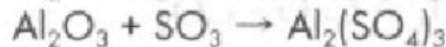
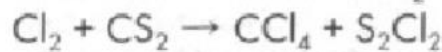
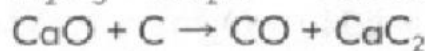
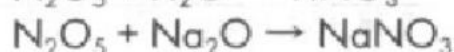


2-8. Расставьте коэффициенты

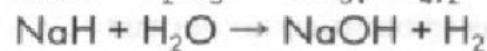
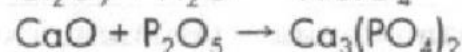


2-9. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:

а)

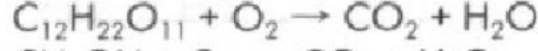
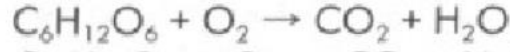
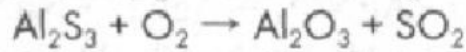
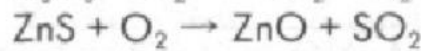
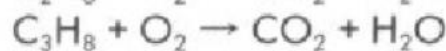


б)

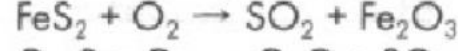
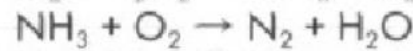
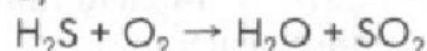


2-10. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:

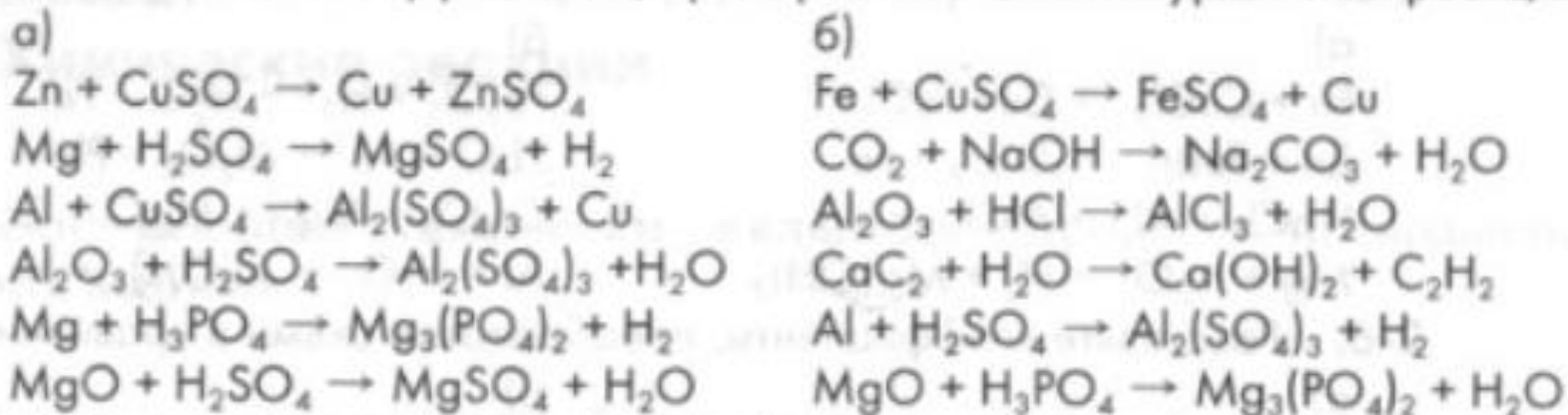
а)



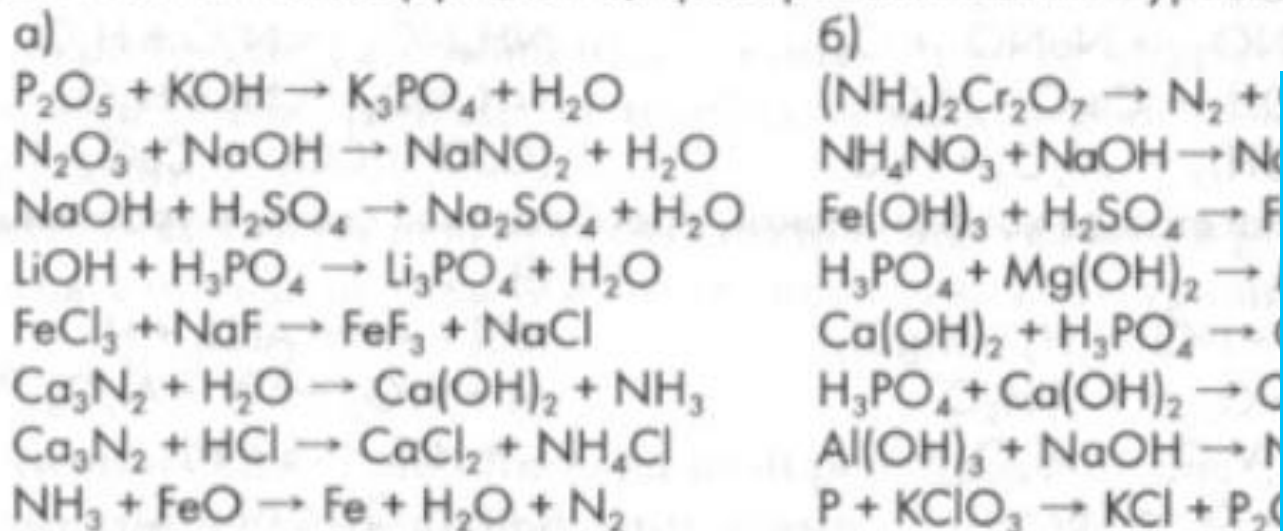
б)



2-11. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:



2-12. Расставьте коэффициенты, преобразовав схемы в уравнения реакций:



Усиленное внимание реальному химическому эксперименту!

Практическая работа 5

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»

Цель работы: изучение свойств металлов и их соединений.

Ход работы

Работа выполняется по вариантам.

Задача 1

Используя необходимые реактивы и оборудование, выполните следующие превращения.

Вариант 1. $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

Вариант 2. $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3$

Задача 2

Приготовьте основание и исследуйте его свойства.

Вариант 1. Гидроксид никеля (II).

Вариант 2. Гидроксид железа (III).

Задача 3

Предложите наиболее рациональный путь определения солей, находящихся в пронумерованных пробирках, составьте план анализа и выполните необходимые действия.

Вариант 1. а) KCl , б) K_2CO_3 , в) CuCl_2 , г) FeCl_2 .

Вариант 2. а) Na_3PO_4 , б) FeCl_3 , в) ZnSO_4 , г) NaBr .

Оформите отчёт о проделанной работе. Уравнения химических реакций запишите в полной и сокращённой ионной форме. Укажите признаки реакций и условия их проведения.

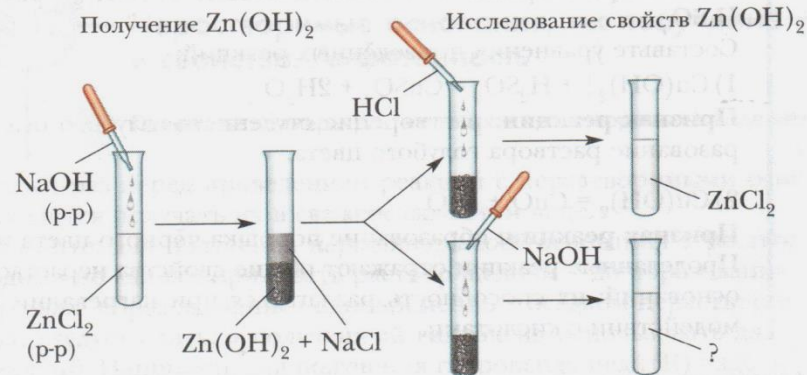


Рис. 69. Схема выполнения опытов по получению гидроксида цинка и исследованию его свойств

Гидроксиды железа

1. Получите гидроксиды железа (II) и (III) из растворов соответствующих солей. Для этого к растворам солей Fe^{2+} , Fe^{3+} прилейте раствор щёлочи. Сравните полученные осадки по внешнему виду.
2. Исследуйте свойства полученных соединений в соответствии со схемой, представленной на рисунке 70. Перед началом работы определите цель каждого опыта.

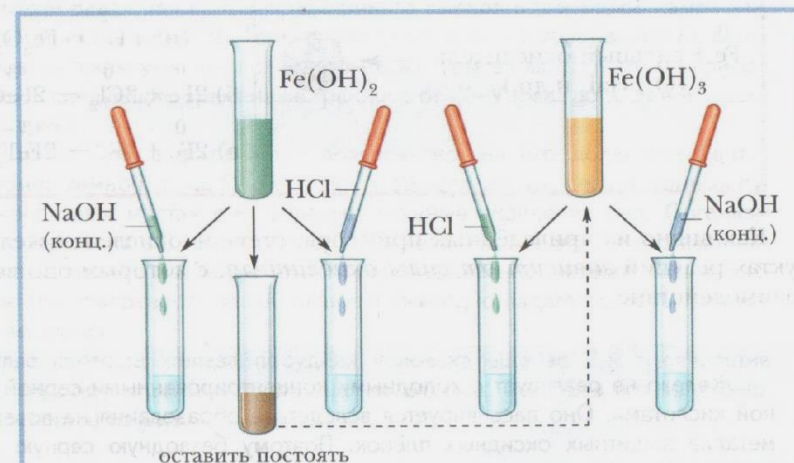
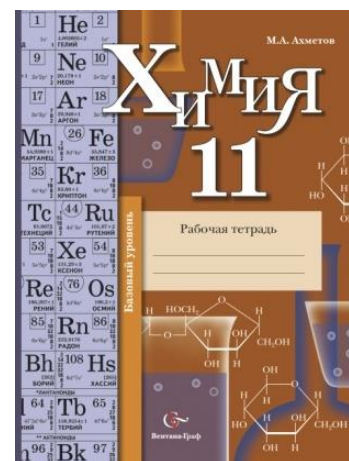
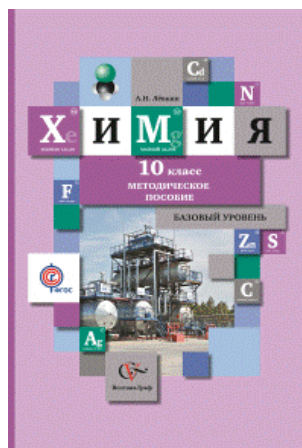
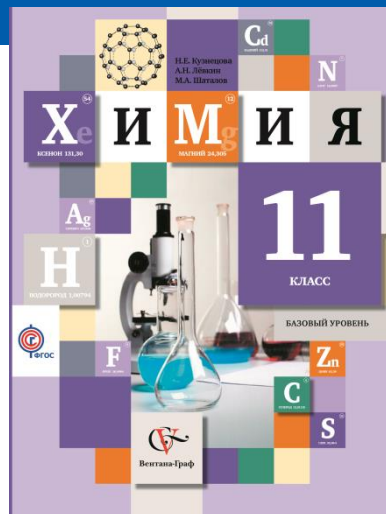
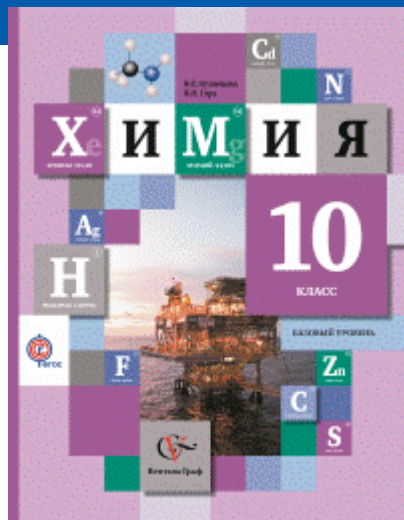
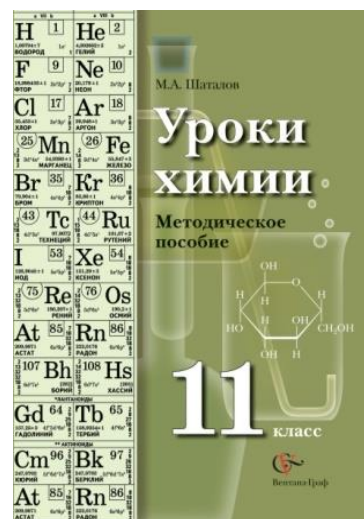
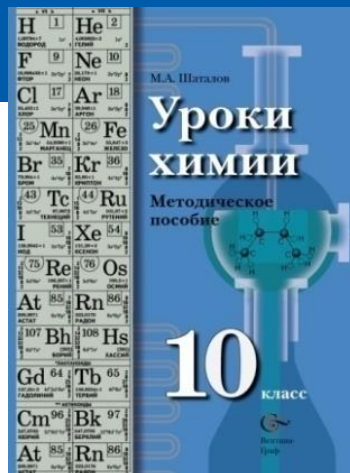
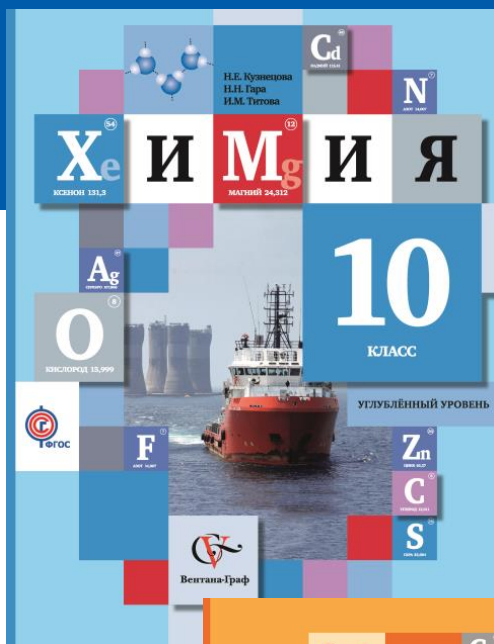


Рис. 70. Схема выполнения лабораторного опыта 2

Базовый уровень

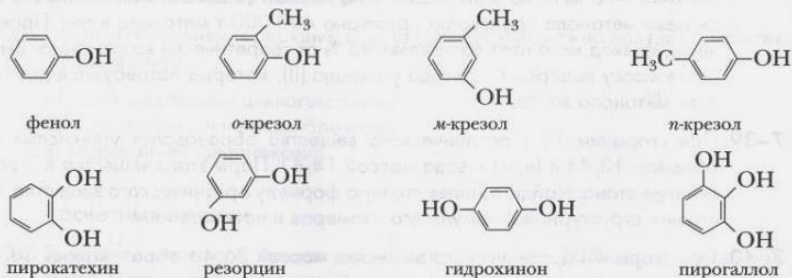


Углубленный уровень



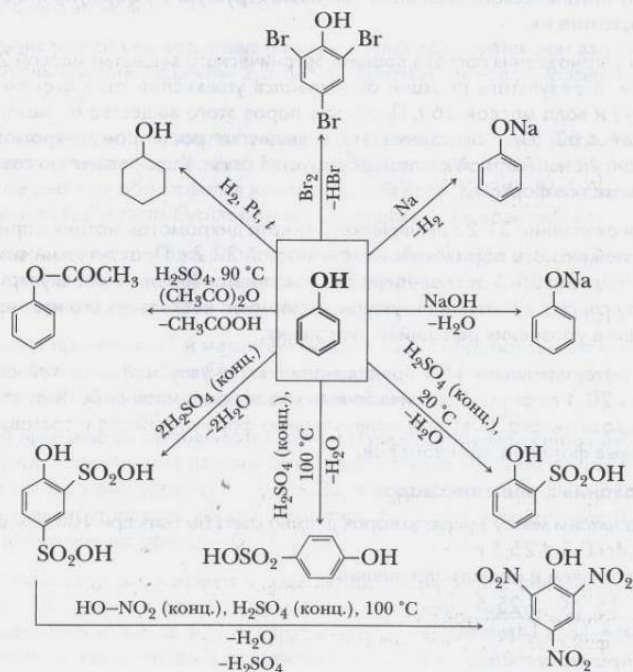
Фенолы

Фенолы — органические вещества, в молекулах которых гидроксигруппа —ОН соединена непосредственно с бензольным кольцом.



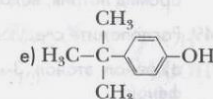
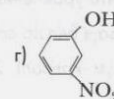
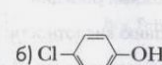
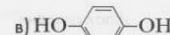
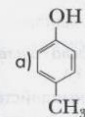
На схеме 8 представлены химические свойства фенола.

Схема 8. Химические свойства фенола

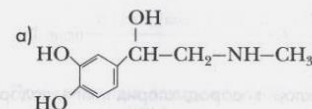


Вопросы и задания

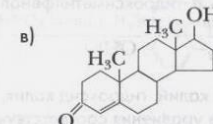
7–44. Дайте названия веществам, формулы которых приведены в следующей номенклатуре:



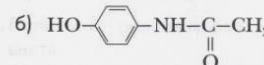
7–45. Вещества, формулы которых приведены ниже, содержат или спиртовые, или фенольные, или и те и другие гидроксигруппы. Найдите спиртовые и фенольные гидроксильные группы в этих веществах:



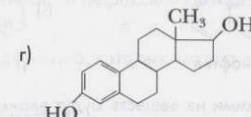
адреналин
(гормон, вырабатываемый надпочечниками)



тестостерон
(мужской половой гормон)



парацетамол
(лекарственный препарат)



эстрадиол
(женский половой гормон)

7–46. Изомерные фенолы состава C_7H_7OH применяют в медицинской практике как антисептик под названием «лизол». Изобразите формулы этих фенолов и дайте им названия по номенклатуре IUPAC.

7–47. Ниже приведены формулы нескольких фенолов и указан их запах. Обратите внимание, как он зависит от положения заместителей. Составьте названия этих фенолов по систематической номенклатуре:

Расчетные задачи

- 2–26.** Массовая доля углерода в углеводороде равна 83,3 %. Его плотность по воздуху составляет 2,5. Определите, какие углеводороды соответствуют условию задачи.
- 2–27.** Массовая доля углерода в некотором углеводороде составляет 82,76 %. Его пары в 2 раза тяжелее воздуха. Определите молекулярную формулу углеводорода и составьте структурные формулы соответствующих изомеров. Дайте
- 2–30.** Плотность паров некоторого алкана по кислороду составляет 3,125. Выведите молекулярную формулу алкана и составьте три структурные формулы его изомеров.
- 2–31.** Какой алкан в 2 раза тяжелее воздуха?
- 2–37.** При сгорании 29 г некоторого углеводорода (его плотность по воздуху равна 2) образовалось 44,8 л (н. у.) углекислого газа и 45 г паров воды. Выведите молекулярную формулу углеводорода. Составьте структурные формулы изомеров данного состава и дайте им названия.

- 2–38.** При сгорании углеводорода массой 10,32 г, плотность паров по водороду которого равна 43, образовался углекислый газ объемом 16,128 л (н. у.) и вода массой 15,12 г. Выведите молекулярную формулу углеводорода, составьте формулы изомеров, соответствующих этой формуле, и дайте им названия.
- 2–39.** При полном сгорании газообразного углеводорода объемом 5 л (н. у.) получено 15 л (н. у.) оксида углерода (IV) и 16,07 г воды. Выведите молекулярную формулу этого углеводорода.
- 2–40.** При сгорании 7,5 г органического вещества образовалось 11,2 л (н. у.) углекислого газа и 13,5 г воды. Плотность этого вещества по метану составляет 1,875. О каком органическом веществе идет речь?
- 2–41.** При сгорании этана в избытке кислорода образовался углекислый газ объемом 5,6 л (н. у.). Напишите формулу соли, которая образуется, если этот газ пропустить через 5%-й раствор гидроксида натрия массой 200 г. Какой объем этана сожгли?
- 2–42.** Органическое вещество массой 4,4 г сожгли в избытке кислорода. Образовавшуюся смесь продуктов реакции пропустили сначала через трубку над безводным сульфатом меди. Масса смеси увеличилась на 7,2 г. Затем ее пропустили через трубку над гидроксидом калия. Масса смеси возросла на 13,2 г. Плотность по воздуху исходного органического вещества составляет 1,52. Назовите вещество, состав которого устанавливали таким способом.
- 2–62.** При сгорании органического вещества массой 280 мг образовался углекислый газ объемом 448 мл (н. у.) и вода массой 360 мг. Пары этого органического вещества в 1,75 раза тяжелее кислорода. Выведите молекулярную формулу органического вещества. Составьте формулы двух изомеров, соответствующих условию задачи.



7-275. Преобразуйте данные схемы в уравнения реакций, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

- $\text{Al} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \dots$
- $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \dots + \dots$
- $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{HIO}_3 + \dots$
- $\text{HI} + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{HIO}_3 + \dots$
- $\text{HNO}_3 \text{ (конц.)} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots + \dots$

7-276. Напишите уравнения реакций термического разложения нитратов:

- калия, меди (II), серебра;
- натрия, кальция, бария;
- магния, свинца (II), лития.

Составьте схемы электронного баланса.

7-277. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения веществ:

- Азот \rightarrow Аммиак \rightarrow Оксид азота (II) \rightarrow Оксид азота (IV) \rightarrow Азотная кислота \rightarrow Нитрат аммония;
- Азот \rightarrow Аммиак \rightarrow Оксид азота (II) \rightarrow Оксид азота (IV) \rightarrow Нитрат натрия \rightarrow Азотная кислота;
- Азот \rightarrow Аммиак \rightarrow Оксид азота (II) \rightarrow Оксид азота (IV) \rightarrow Азотная кислота \rightarrow Оксид азота (IV) \rightarrow Азотная кислота \rightarrow Натрия \rightarrow Нитрит натрия \rightarrow Нитрат натрия;
- Азотная кислота \rightarrow Нитрат меди (II) \rightarrow Оксид азота (IV) \rightarrow Нитрат калия \rightarrow Азотная кислота \rightarrow Азот;
- Нитрат серебра \rightarrow Азотная кислота \rightarrow Оксид азота (II);
- Оксид азота (III) \rightarrow Нитрит калия \rightarrow Нитрат калия \rightarrow Нитрат цинка \rightarrow Оксид азота (IV) \rightarrow Нитрат бария;
- Азотная кислота \rightarrow Оксид азота (V) \rightarrow Азотная кислота.

Уравнения окислительно-восстановительных реакций составьте методом электронного баланса и с обозначением стрелкой

7-278. Подберите формулы веществ, с которыми можно осуществить следующие превращения:

- $\text{N}^0 \rightarrow \text{N}^{+2} \rightarrow \text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$;
- $\text{N}^0 \rightarrow \text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2} \rightarrow \text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$;
- $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0 \rightarrow \text{N}^{+2} \rightarrow \text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+3}$;
- $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^0 \rightarrow \text{N}^{+2} \rightarrow \text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+3}$.

К уравнениям окислительно-восстановительных реакций составьте схемы электронного баланса и обозначьте стрелкой переход электронов.

7-272. Преобразуйте данные схемы в уравнения реакций, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

- $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow \dots$
- $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \dots$
- $\text{Hg} + \text{HNO}_3 \text{ (конц., гор.)} \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \dots$
- $\text{Hg} + \text{HNO}_3 \text{ (разб., хол.)} \rightarrow \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \dots$
- $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \text{ (оч. разб.)} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \dots$
- $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \dots$
- $\text{S} + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
- $\text{P} + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots$
- $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{HIO}_3 + \dots$



Успех познавательной деятельности

6–80. Навеску оксида магния массой 8 г обработали 146 г 20 %-го раствора соляной кислоты. Вычислите: а) массу образовавшейся соли; б) массовую долю соли, образовавшейся в полученном растворе.

6–81. Навеску оксида меди (II) массой 4 г обработали 10 %-м раствором серной кислоты массой 100 г. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

6–82. Навеску оксида алюминия массой 10 г обработали 100 г 10 %-го раствора соляной кислоты. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

6–83. Навеску оксида меди (II) массой 4 г обработали 100 г 10 %-го раствора серной кислоты. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

6–98. Через 10 %-й раствор гидроксида натрия массой 160 г пропустили кислородный газ объемом 6,72 л (н. у.). Вычислите массовые доли солей в образовавшемся растворе.

6–99. Через 25 %-й раствор гидроксида натрия массой 960 г пропустили кислородный газ объемом 89,6 л (н. у.). Вычислите массовые доли солей в растворе после реакции.

6–100. Через 10 %-й раствор гидроксида натрия массой 160 г пропустили кислородный газ объемом 6,72 л (н. у.). Вычислите массовые доли солей в образовавшемся растворе.

6–102. Смешали 140 г 20 %-го раствора гидроксида натрия и 294 г 10 %-го раствора ортофосфорной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в растворе после реакции.

6–103. Смешали 280 г 10 %-го раствора гидроксида калия и 294 г 10 %-го раствора ортофосфорной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в растворе после реакции.

6–101. Через 10 %-й раствор гидроксида натрия массой 160 г пропустили кислородный газ объемом 6,72 л (н. у.). Вычислите массовые доли солей в образовавшемся растворе.

6–104. К 50 %-му раствору ортофосфорной кислоты ($\rho = 1,34$ г/мл) объемом 146,27 мл добавили 10 %-й раствор аммиака ($\rho = 0,96$ г/мл) объемом 221,35 мл. Вычислите массовые доли веществ в растворе после реакции.

6–105. Газ, образовавшийся в результате полного сгорания 179,2 мл (н. у.) этана, пропустили через 740 г 0,1 %-го раствора гидроксида кальция. Вычислите массу образовавшегося осадка и массовую долю вещества, находящегося в растворе после реакции.



УМК В.В.Лунина, В.В.Еремина и др.



- Авторская концепция преподавания химии в школе разработана коллективом преподавателей и ученых МГУ им. М.В. Ломоносова
- Курс ориентирован на школы и классы с углубленным изучением предметов естественнонаучного цикла.
- Высокий научный уровень

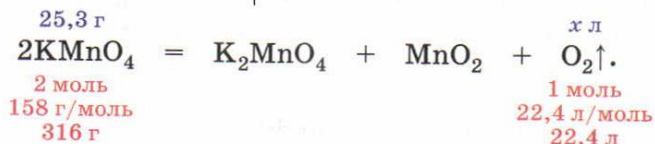
Задача 3. Какой объём кислорода образуется при нагревании 25,3 г перманганата калия, если выход кислорода составляет 86% от теоретически возможного?

Дано.
 $m(\text{KMnO}_4) = 25,3 \text{ г}$
 $\eta(\text{O}_2) = 86\%$

$V_{\text{пр}}(\text{O}_2) - ?$

Решение.

Запишем уравнение реакции разложения перманганата калия:



Рассчитаем по уравнению теоретический объём кислорода, который можно получить из данной массы перманганата калия.

Способ I

Согласно уравнению реакции:

из 316 г KMnO_4 образуется 22,4 л O_2 ,

из 25,3 г KMnO_4 — x л O_2 ;

$$V_{\text{теор}}(\text{O}_2) = x = \frac{25,3 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{316 \text{ г}} = 1,79 \text{ л.}$$



Способ II

$$v = \frac{m}{M}; \quad v(\text{KMnO}_4) = \frac{25,3 \text{ г}}{158 \text{ г/моль}} = 0,16 \text{ моль.}$$

В уравнении реакции коэффициент перед формулой O_2 в 2 раза меньше, чем перед KMnO_4 , поэтому количество вещества кислорода также в 2 раза меньше:

$$v(\text{O}_2) = \frac{v(\text{KMnO}_4)}{2} = 0,08 \text{ моль.}$$

Найдём теоретически возможный объём кислорода:

$$V = v \cdot V_{\text{м}}; \quad V_{\text{теор}}(\text{O}_2) = 0,08 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 1,79 \text{ л.}$$

Теперь используем определение выхода продукта реакции. Теоретический объём соответствует выходу 100%, а реальный (практический) — 86%:

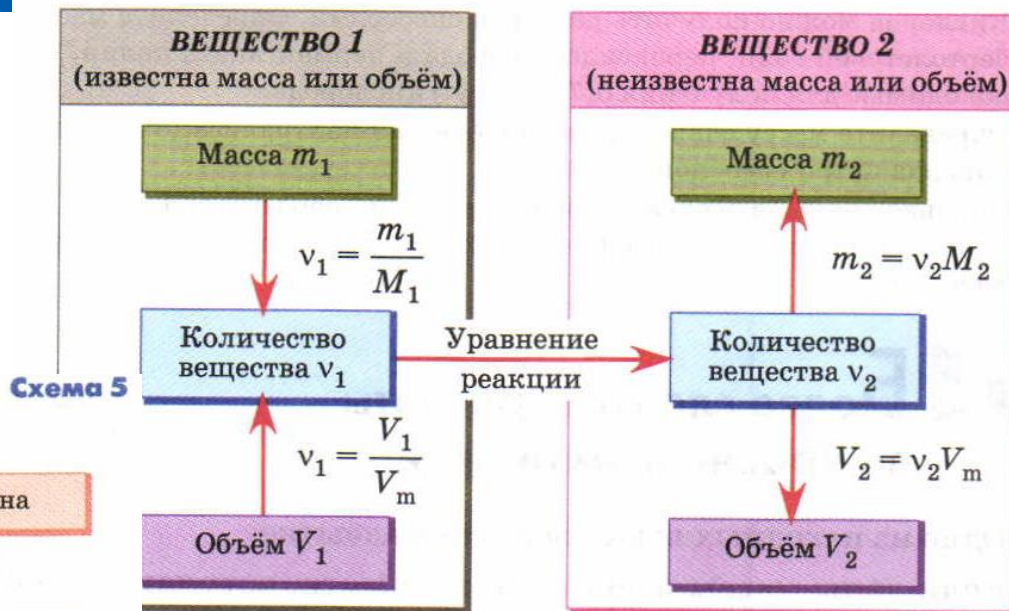
$$V_{\text{пр}} = \frac{V_{\text{теор}} \cdot \eta}{100\%}; \quad V_{\text{пр}}(\text{O}_2) = \frac{1,79 \text{ л} \cdot 86\%}{100\%} = 1,54 \text{ л.}$$

О т в е т. $V_{\text{пр}}(\text{O}_2) = 1,54 \text{ л.}$

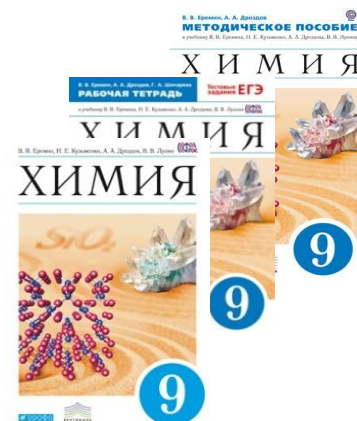
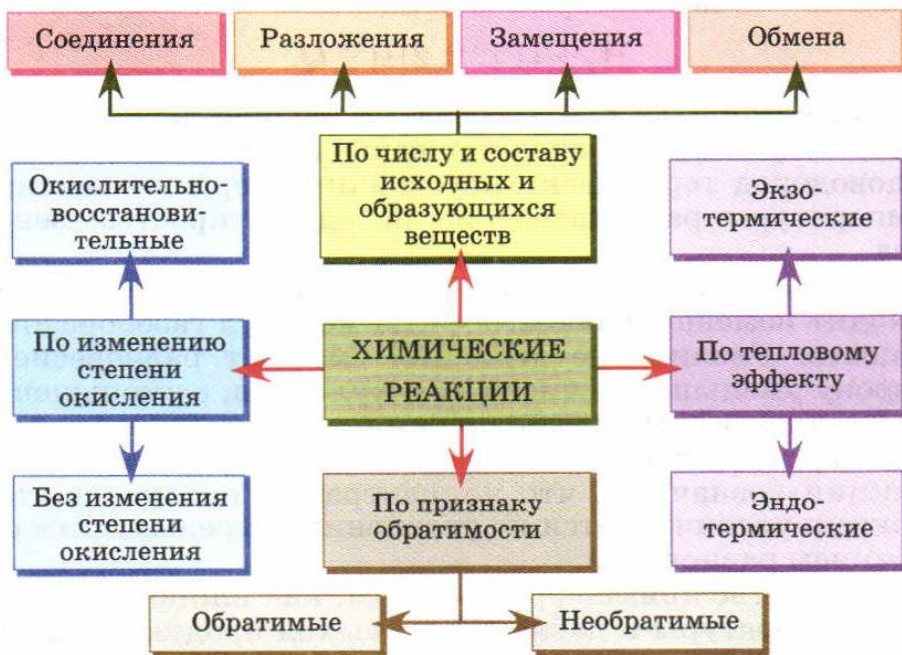
УМК для 8-9 класса



Расчёты по уравнению химической реакции

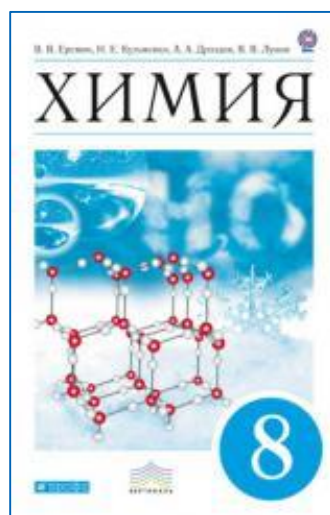


Классификация химических реакций



Лабораторный опыт 6. Качественные реакции на соляную кислоту

1. Напишите уравнение диссоциации соляной кислоты. Ознакомьтесь с внешним видом раствора, проверьте, имеет ли он запах. Отметьте в тетради его окраску. Вспомните, сильный или слабый это электролит.
2. Докажите, что в соляной кислоте присутствуют ионы водорода. Для этого налейте в пробирку примерно 1 мл соляной кислоты и добавьте раствор лакмуса. Как изменилась окраска индикатора?
3. Докажите, что в соляной кислоте присутствуют хлорид-ионы. Для этого налейте в пробирку примерно 1 мл соляной кислоты и добавьте одну каплю раствора нитрата серебра. Что наблюдается? Отметьте цвет и характер (кристаллический, творожистый) выпавшего осадка.



Лабораторный опыт 10. Получение водорода и изучение его свойств

Положите в пробирку 3—4 кусочка цинка и прилейте к нему 2—3 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Закрепите пробирку в штативе вертикально, добавьте к кислоте один-два кристаллика медного купороса и закройте пробирку пробкой с прямой газоотводной трубкой, оттянутой на конце. Наденьте на неё пробирку и соберите выделяющийся газ. Через некоторое время снимите пробирку и, не переворачивая, поднесите к пламени спиртовки. Чистый ли водород? Если газ взрывается с лающим звуком, то необходимо собрать в другую пробирку новую порцию водорода и вновь проверить его на чистоту. Если водород сгорает спокойно, подожгите его, поднеся зажжённую лучинку к отверстию газоотводной трубки. Что наблюдаете? Внесите в пламя водорода холодный предмет — фарфоровую чашку. Что оседает на ней? Потушите водород, накрыв газоотводную трубку пробиркой. Напишите уравнения реакций получения водорода и его взаимодействия с кислородом воздуха.



УМК для 8-9 класса

6. Укажите, в какую группу входят вещества, загрязняющие воздух:

- А**
- а) оксиды азота и угарный газ;
 - б) пыль и водяной пар;
 - в) угарный газ и углекислый газ;
 - г) гелий и оксиды азота.

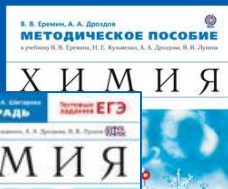
7. Всем известно, что выбросы легкового автомобиля (выхлопные газы) очень вредны. На каждые 10 км пути с выхлопными газами в атмосферу попадает 308 г оксида углерода (II) и 30 г оксида азота (III).

Какая масса этих веществ попадает в атмосферу при автомобильной поездке на дачу, которая расположена в 60 км от дома?

М 8. В одном из сочинений поэтессы Веры Инбер есть такие слова: «Подобно тому как кислород и азот, соединяясь, составляют воздух, необходимый для жизни, — точно так же мысль и чувство... образуют воздух, которым дышит поэзия».

В приведённом отрывке есть химическая ошибка. Как с химической точки зрения более корректно выразить мысль поэтессы?

Изучаем предмет в контексте



- М** 13. Купол воссозданного в Москве храма Христа Спасителя покрыт тонкой плёнкой нитрида титана — одного из самых прочных химических соединений. Покрытие из него отличается от позолоты более красноватым оттенком, а износостойчивость его намного выше.

Выведите формулу нитрида титана, если известно, что массовая доля титана составляет 77,4%, а массовая доля азота — 22,6%.

- М** 4. Прочитайте текст и выполните задание к нему.

Т Жительница австрийского города Капфенберга — Фредерика Функель — хранительница самой крупной в мире коллекции одного природного вещества. Её коллекция состоит из тысячи баночек, в которых хранятся образцы этого вещества: и белого, и розового, и серого, и зелёного цвета. Коллекцию помогали собирать родственники, друзья, учёные, капитаны дальнего плавания.

Запишите формулу соединения, модификации которого коллекционировала Фредерика Функель?

Подсказка: предмет коллекции — кислотный оксид.

Ответ. .

Практико-ориентированные задания



Приложение 3

Значения pH некоторых растворов, используемых в быту

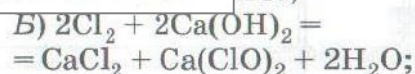
Раствор	pH
Молоко	6,3—6,7
Кофе	5,0
Морская вода	8,0—8,3
Вино	5,0—6,0
Томатный сок	4,0
Жидкое мыло	10—10,5
Средство для чистки плиты	13—13,5
Лимонный сок	2,0—2,5

Качественные реакции на некоторые ионы

Определяемый ион	Реактив	Признаки
H ⁺	Индикаторы	Изменение окраски
Li ⁺	—	Окрашивание пламени в красный цвет
Na ⁺	—	Окрашивание пламени в жёлтый цвет
K ⁺	—	Окрашивание пламени в фиолетовый цвет
NH ₄ ⁺	КОН	Запах аммиака, посинение влажной красной лакмусовой бумажки

Для отбеливания бумаги и тканей Клод Луи Бертолле впервые в 1788 г. применил «жавелевую воду». Для её получения Бертолле пропускал хлор через холодный раствор гидроксида калия. Напишите уравнения реакции получения «жавелевой воды», учитывая, что при этом образуются два разных соединения, степени окисления хлора в которых равны -1 и $+1$.

HCl;



В) взаимодействие с органическими веществами;

Г) сильный окислитель.

Область применения:

- 1) производство хлорной извести;
- 2) отбеливание ткани и бумаги;
- 3) производство пластмасс;
- 4) производство хлороводорода;
- 5) производство растворителей.

Три цилиндра наполнили газами: азотом, сероводородом, оксидом серы(IV) — и поместили в кристаллизатор с водой (рис. 7). Какой газ был в каждом цилиндре? Дайте обоснованный ответ.

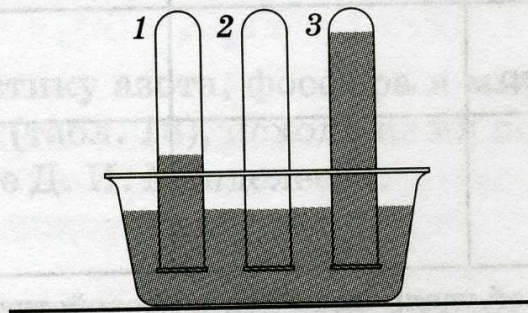
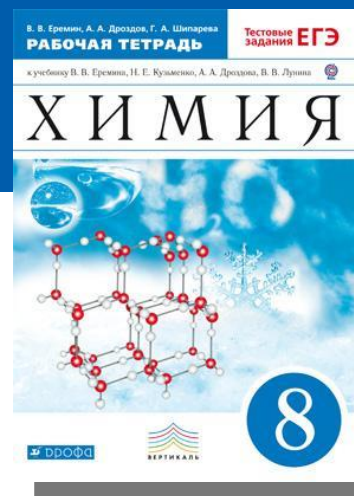


Рис. 7. Растворение различных газов в воде

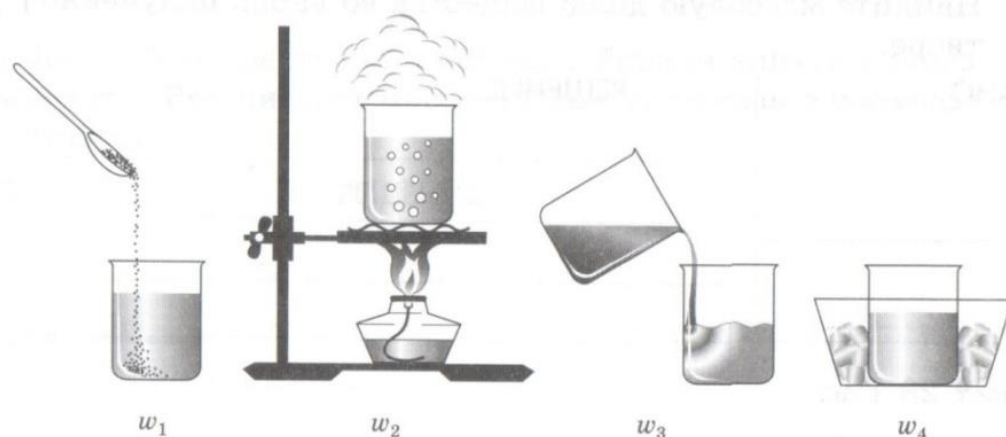
Цилиндр 1 —

Цилиндр 2 —

Цилиндр 3 —



13. На рисунке изображены различные способы изменения массовой доли растворённого вещества в растворе. Сравните (поставьте знак $<$ или $>$) массовые доли растворов после изменения концентраций.

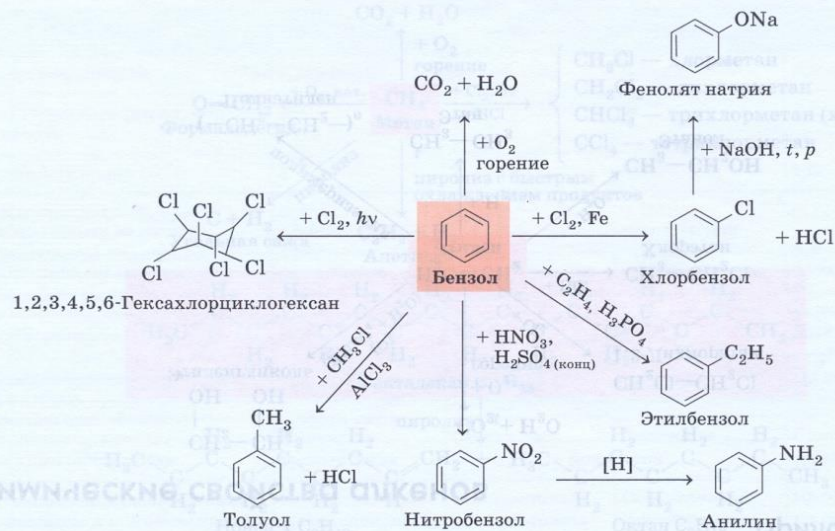


а) w_1 w_3 ; б) w_2 w_3 ; в) w_1 w_4 ; г) w_3 w_4 .

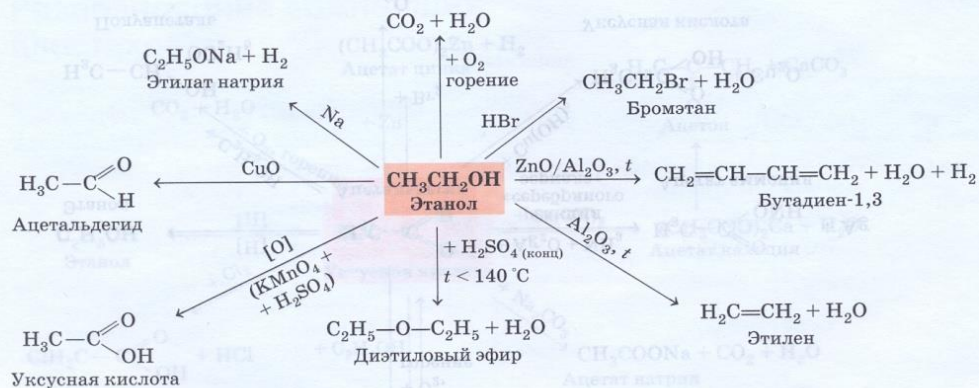
УМК для 10-11 классов

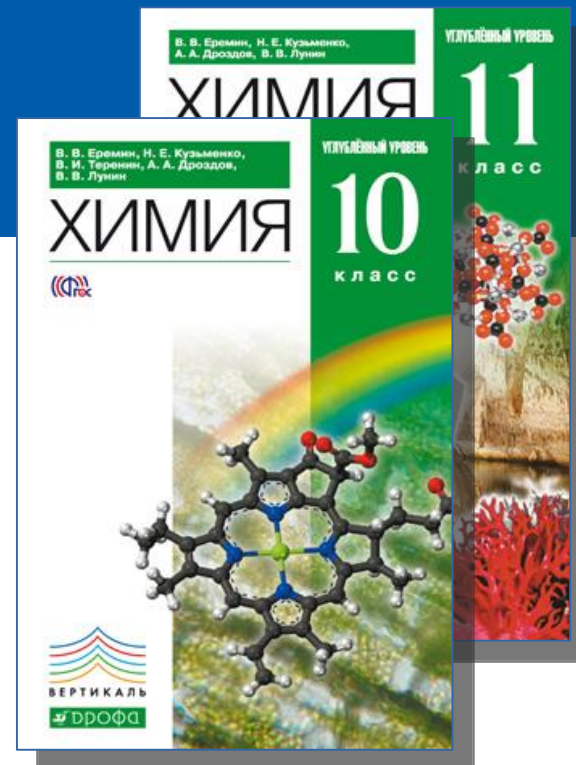
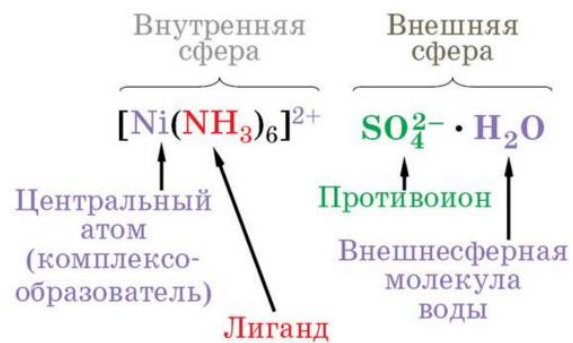
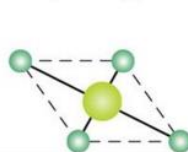
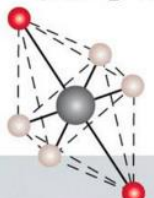
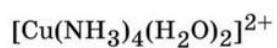
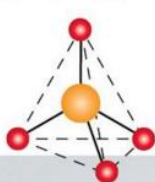
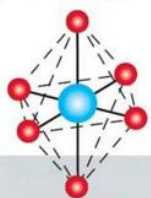
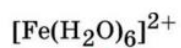


Химические свойства ароматических углеводородов



Химические свойства спиртов





Название лиганда	Формула лиганда	Название лиганда в составе комплекса	Пример комплексного соединения	Название комплексного соединения
Вода	H_2O	Аква-	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$	Сульфат гексааква-железа(II)
Аммиак	NH_3	Аммин-	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$	Хлорид гексаамминко-бальта(III)
Фторид	F^-	Фторо-	$\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$	Гексафторо-алюминат натрия
Хлорид	Cl^-	Хлоро-	$\text{Na}_2[\text{ZnCl}_4]$	Тетрахлоро-цинкат натрия
Бромид	Br^-	Бromo-	$\text{Na}[\text{CuBr}_2]$	Дибромо-купрат(I) натрия
Иодид	I^-	Иодо-	$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$	Тетраиодо-меркурат(II) калия
Гидроксид	OH^-	Гидроксо-	$\text{Na}_4[\text{Be}(\text{OH})_4]$	Тетрагидро-ксобериллат натрия
Цианид	CN^-	Циано-	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Гексациано-феррат(III) калия
Гидрид	H^-	Гидридо-	$\text{Na}[\text{AlH}_4]$	Тетрагидри-доалюминат натрия

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

- Какие соединения называют комплексными?
- Что называют лигандом? Приведите примеры наиболее распространённых лигандов.
- Напишите формулу какой-либо комплексной соли и укажите центральный атом (комплексобразователь), лиганды, внутреннюю и внешнюю координационные сферы. Каково координационное число центрального атома? На какие ионы диссоциирует это вещество при растворении в воде?
- Можно ли ион аммония рассматривать как комплексную частицу? Почему? Подумайте, могут ли присутствовать в растворе ионы N^{3-} .
- При смешении растворов хлорида железа(II) и цианида калия сначала образуется белый осадок цианида железа(II), который под действием избытка раствора цианида калия переходит в раствор гексацианоферрата(II) калия. Напишите уравнения реакций.
- Напишите формулу гексагидроксоалюмината натрия. К какому классу соединений — к солям или основаниям — относят данное вещество?
- Предложите способ получения комплексной гексацианожелезной(II) кислоты исходя из гексацианоферрата(II) бария. Напишите уравнение реакции в молекулярном и сокращённом ионном виде.
- Объясните, почему аммиак NH_3 и вода H_2O могут выступать в качестве лигандов, а метан CH_4 — нет.
- Рассмотрите с позиций теории Брёнстеда—Лоури гидролиз иона гексаакважелеза(III):

$$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$$
Назовите сопряжённые пары кислот и оснований.
- Кристаллогидрат $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ представляет собой комплексную соль, в которой катионом служит ион магния, координирующий шесть молекул воды. Изобразите формулу кристаллогидрата, выделив внутреннюю и внешнюю среду, и назовите его. Сколько граммов кристаллогидрата необходимо добавить к 100 мл 5%-го раствора сульфата магния (плотность 1,03 г/мл), чтобы получить 10%-й раствор сульфата магния?
- Составьте формулы следующих веществ: гексацианоманганата(III) калия, гексацианоферрата(II) гидроксония (H_3O^+), тетрагидридобората натрия, гексахлороалюмината калия, сульфата гексаамминжелеза(III).
- Какая соль образуется, если к 25 мл 25%-го раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,28$ г/мл) добавить фосфорный ангидрид, полученный сжиганием 6,2 г фосфора? Найдите массовую долю соли в растворе.
- К 100 г 10%-й соляной кислоты добавили 100 г 10%-го раствора гидроксида калия. Сколько молекул воды содержится в полученном растворе?

УМК «ХИМИЯ. 8-9 классы»
О.С. Габриеляна и др.



УМК «ХИМИЯ. 8-9 классы»
Н.Е. Кузнецова и др.



УМК «ХИМИЯ. 8-9 классы»
В.В. Еремина и др.





корпорация

российский
учебник

123308, Москва,

ул.Зорге, д.1

методический центр основного и
среднего общего образования

8-800-2000-550

(звонки по России бесплатные)

495-795-05-35 (добав. 2894)

metod@drofa-ventana.ru

Gavrilova.SV@rosuchebnik.ru

