

# Формирование методологических умений при изучении химии

Асанова Лидия Ивановна  
к.п.н., доцент ГБОУ ДПО  
«Нижегородский институт развития образования»

**Методология** (от греч. μεθοδολογία — учение о способах) — учение о методах, способах и средствах познания

## Методологические умения при изучении естественных наук

**Теоретические  
знания**

Усвоение теоретических  
знаний о методах  
научного познания

**Экспериментальные  
умения**

Усвоение умений  
проводить наблюдения,  
опыты, исследования

# Требования ФГОС ООО

«Изучение предметной области "**Естественнонаучные предметы**" должно обеспечить:

...овладение **научным подходом к решению различных задач**;  
овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты <...>

## **Химия**

4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения...;

5) приобретение **опыта использования различных методов изучения веществ**: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов.»

(ФГОС ООО, п. II.11.7)

# Требования ФГОС СОО

## «Портрет выпускника школы»:

«...владеющий основами **научных методов познания** окружающего мира...»  
(ФГОС СОО, п. I.5)

**Предметные результаты** освоения **базового курса химии** должны отражать:

«...2) владение **основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями**; <...>

3) владение основными **методами научного познания, используемыми в химии**: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и **способность применять методы познания при решении практических задач**» <...>

**Предметные результаты** освоения **углубленного курса химии** должны отражать также:

1) сформированность **системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях**; <...>

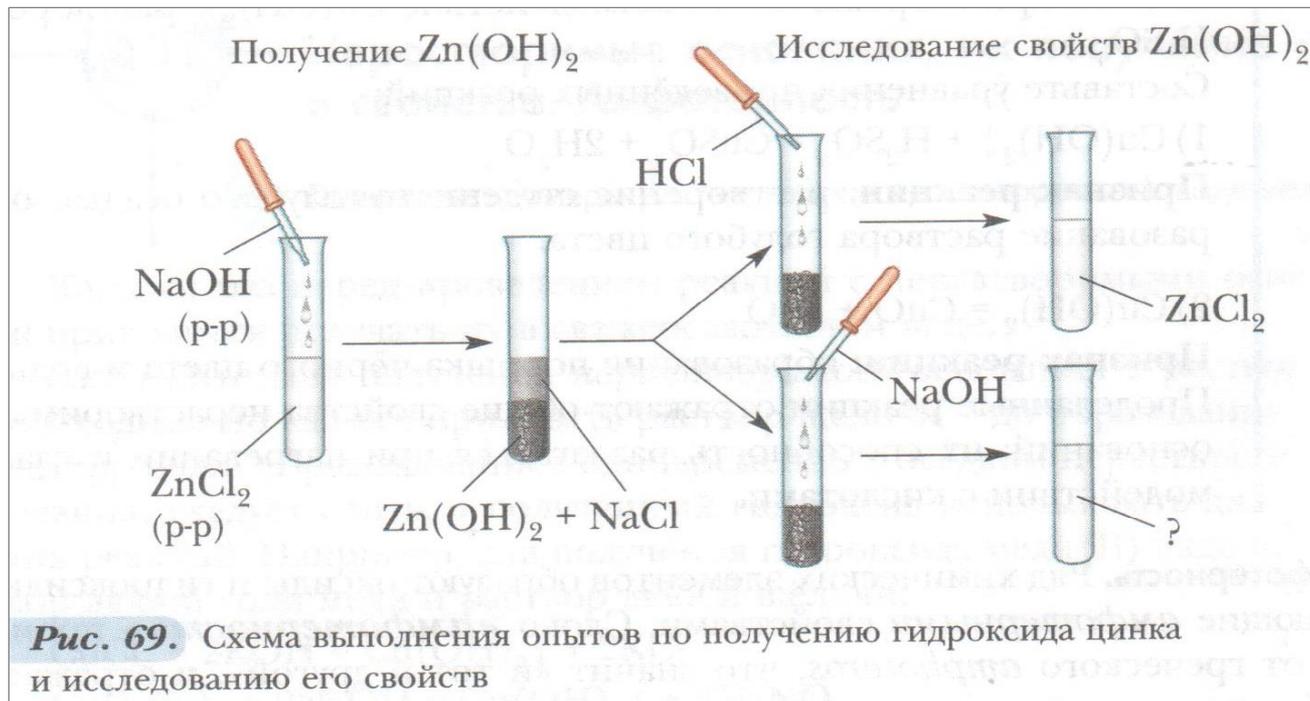
3) владение умениями **выдвигать гипотезы** на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, **проверять их экспериментально**, формулируя **цель** исследования;

4) владение методами самостоятельного **планирования и проведения химических экспериментов** ...; сформированность умений **описания, анализа и оценки** достоверности полученного результата.» (ФГОС СОО, п. II.9.4)

## Какие умения необходимы для понимания эмпирических методов (наблюдение, опыт, измерение) при изучении химии?

- Определять **цели** проведения (или гипотезу) опыта по его описанию
- Применять основные **операции мыслительной деятельности** для изучения свойств веществ и химических реакций
- Знать **назначение прибора и его отдельных частей** для проведения соответствующего опыта или исследования
- Выбирать приборы** и оборудование для проведения опыта или исследования (в том числе по рисункам)
- Самостоятельно **планировать и предлагать порядок** проведения опытов или наблюдений в зависимости от поставленной цели
- Анализировать и объяснять** результаты наблюдений и опытов (в том числе представленных в виде рисунка, таблицы или графика) на основе известных физических и химических явлений, законов, теорий; **делать выводы**

# Умения: определять цели проведения (или гипотезу) опыта по его описанию



Рассмотрите схему получения и исследования свойств гидроксида цинка и выполните следующие задания:

- опишите последовательность ваших действий по ходу лабораторных опытов;
- составьте «цепочку превращений» в соответствии со схемой, изображенной на рисунке;
- преобразуйте «цепочку превращений» в уравнения реакций;
- поясните, какие химические свойства гидроксида цинка отражены в этих опытах.

# Умения: понимать суть опыта, предлагать экспериментальные процедуры на основе знаний о свойствах веществ

**М** 2. Заполните таблицу 9.

Таблица 9

**Отличительные свойства веществ,  
на которых основаны способы разделения смесей**

| ПРИМЕР СМЕСИ        | ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ В СМЕСИ |            | СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ |
|---------------------|--|------------|-------------------|
|                     | ВЕЩЕСТВО 1                             | ВЕЩЕСТВО 2 |                   |
| Порошок угля — вода |  |            |                   |
| Сахар — вода        |  |            |                   |
| Бензин — вода       |  |            |                   |



корпорация  
**российский**  
учебник

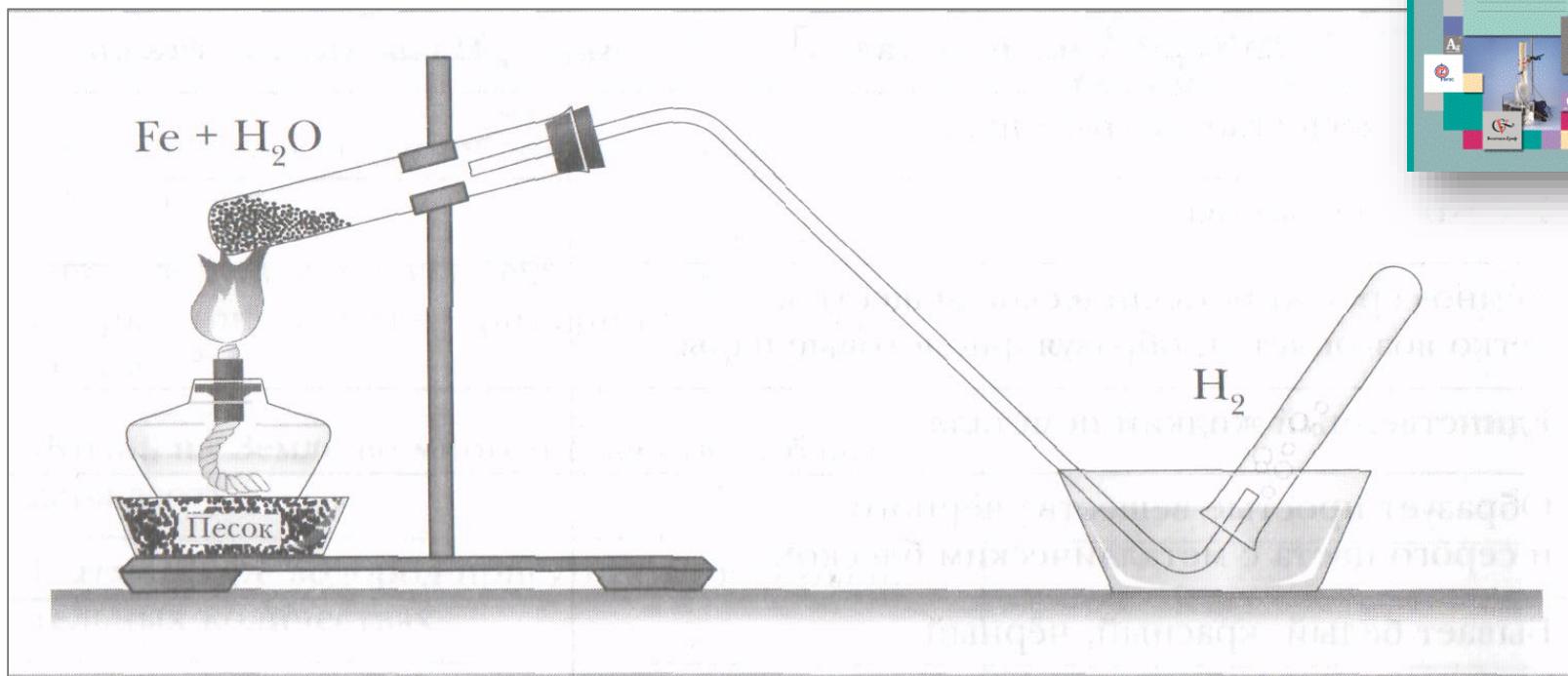


# Умения: понимать суть опыта, устанавливать взаимосвязь между свойствами веществ и результатами эксперимента

Рассмотрите рисунок, иллюстрирующий один из способов получения водорода в лаборатории.

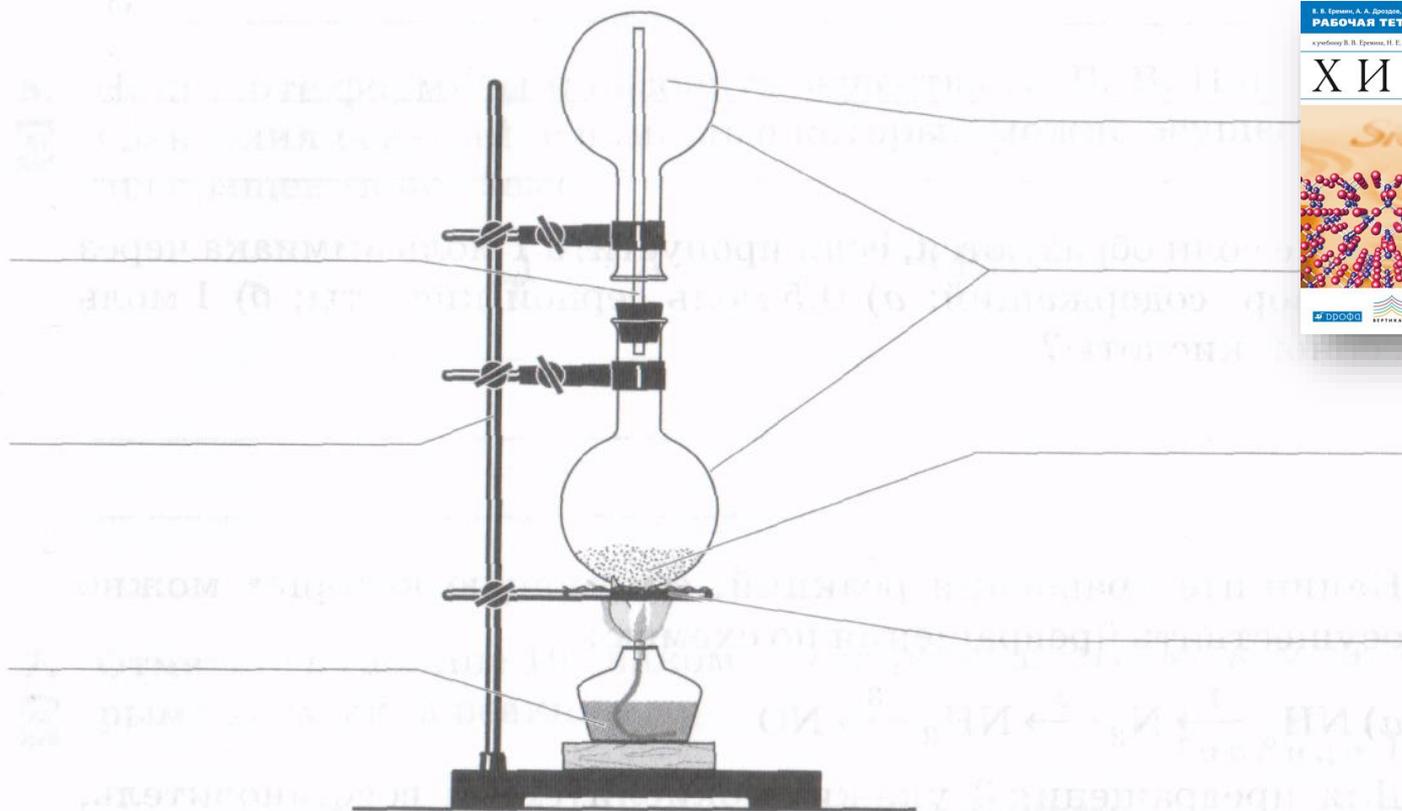
Составьте уравнение протекающей химической реакции.

На каком свойстве водорода основан способ его сбора?



# Умения: понимать суть опыта, знать назначение прибора и его отдельных частей

1. На рисунке 8 показан лабораторный способ получения аммиака. Подпишите названия реактивов и оборудования, а также составьте уравнение происходящей реакции.



# Умения: понимать суть опыта, знать назначение прибора и его отдельных частей

На рисунке 9 показан лабораторный способ получения углекислого газа. Подпишите названия реактивов и оборудования, а также уравнение происходящей реакции.

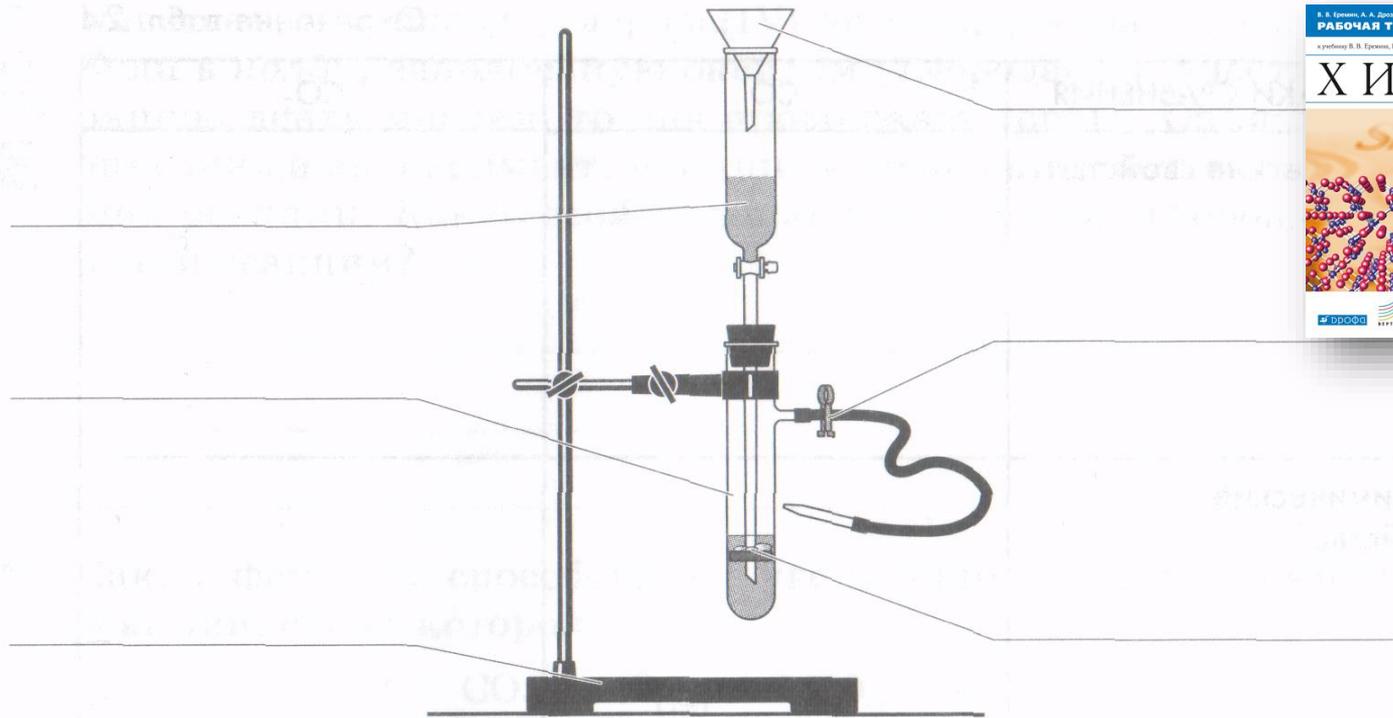
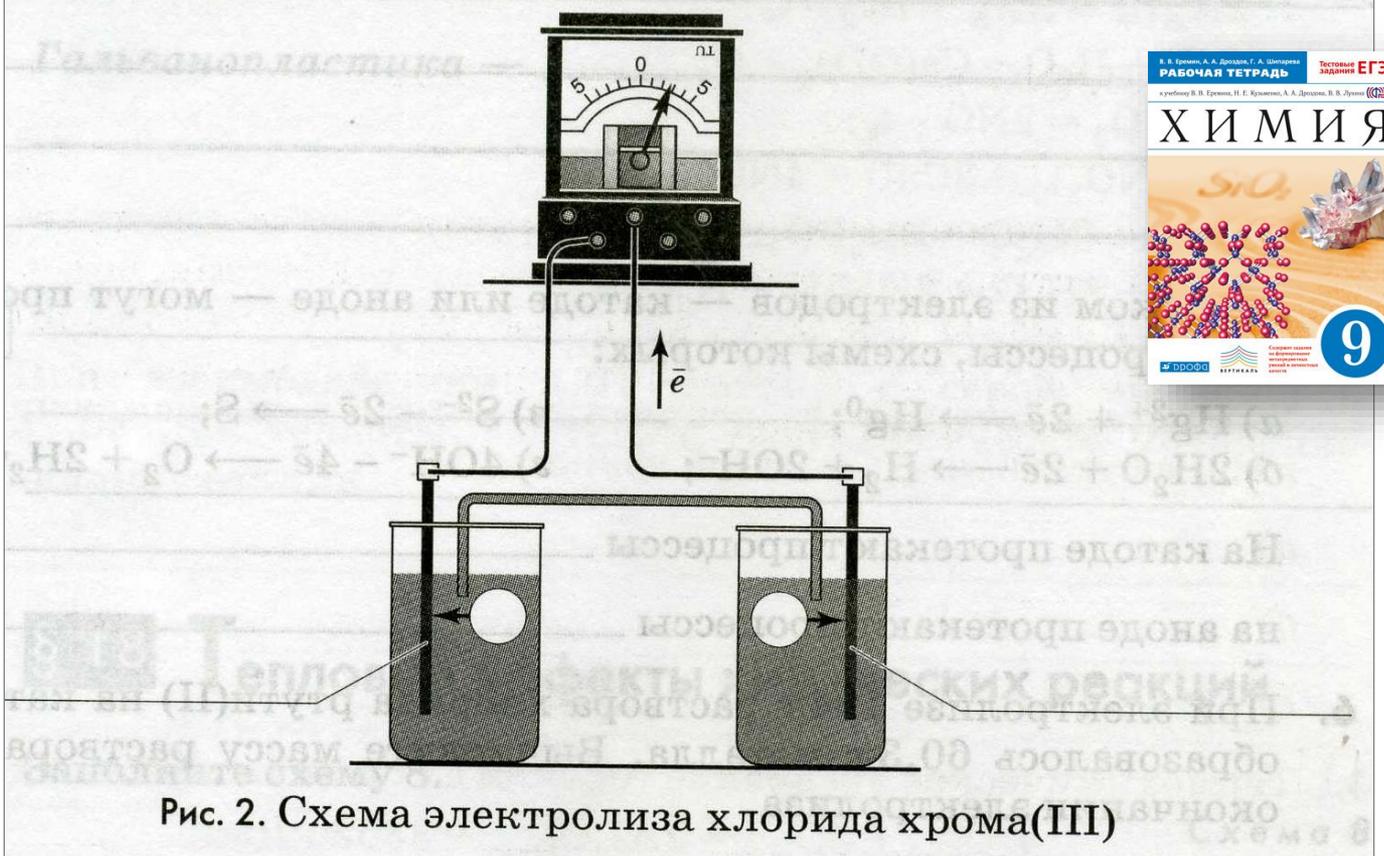


Рис. 9. Получение углекислого газа

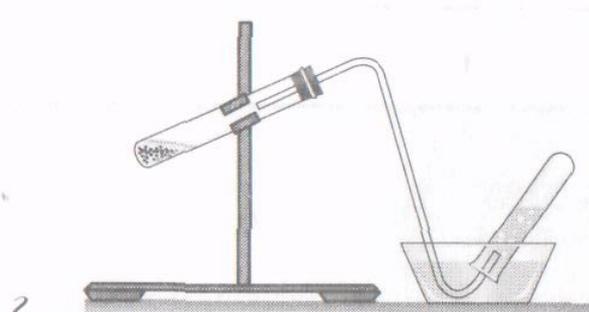
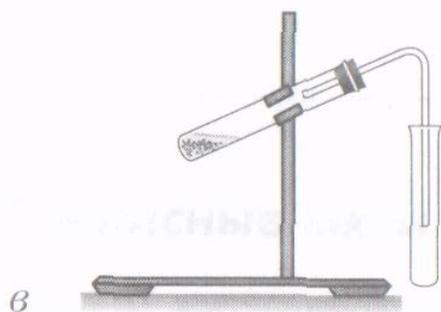
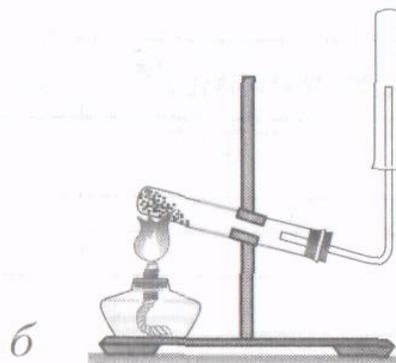
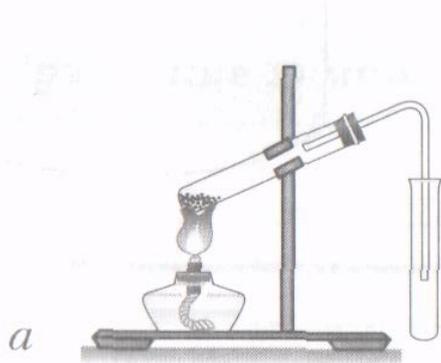
# Умения: понимать суть опыта, знать назначение прибора и его отдельных частей

Для диагностики желудочно-кишечных кровотечений лаборатории необходим хром, который получают электролизом расплава хлорида хрома(III). Дополните рисунок 2, указав названия электродов, название процессов, протекающих на них, а также формулы частиц, движущихся к электродам.



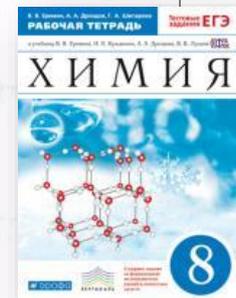
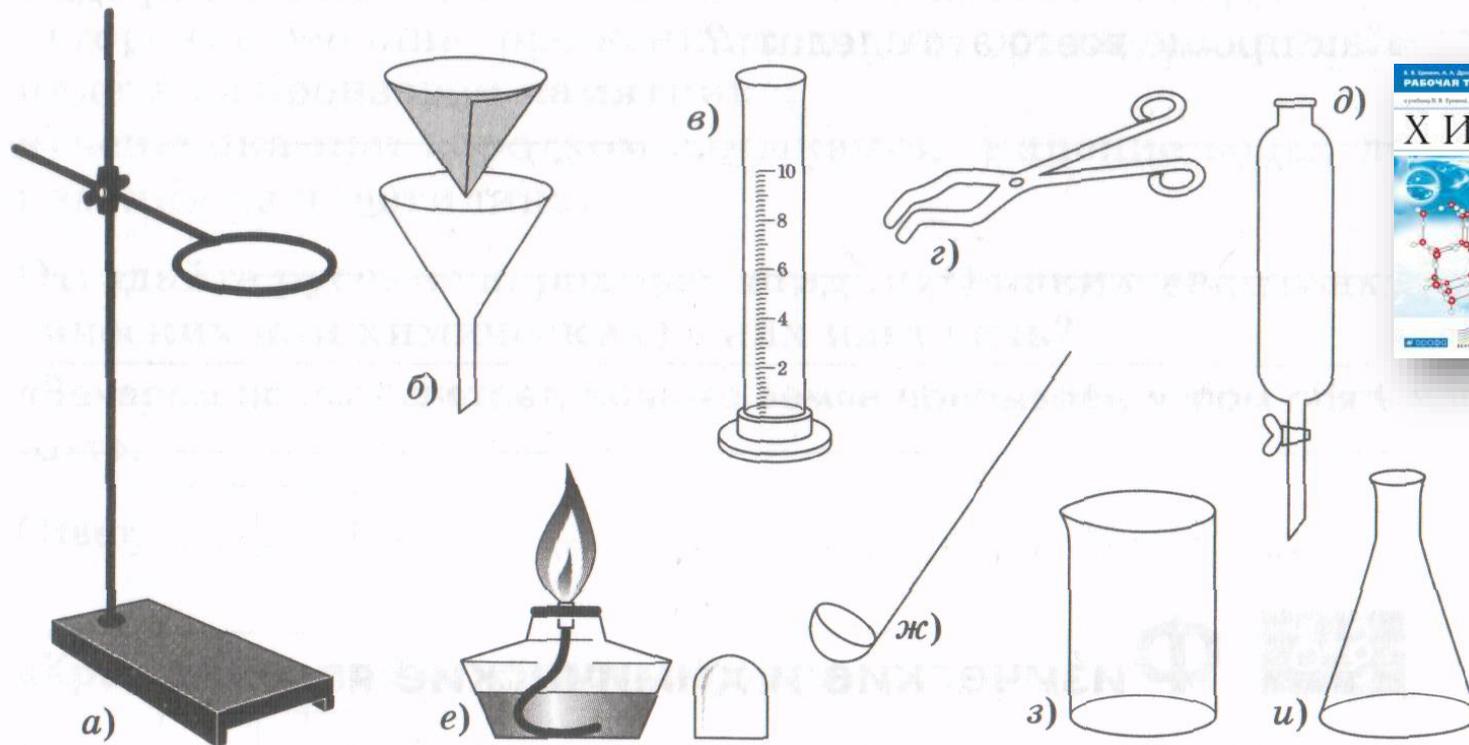
**Умения:** понимать суть опыта, знать назначение прибора и его отдельных частей; выбирать приборы и оборудование для проведения опыта (в том числе по рисункам)

В каком из приборов можно получить из собрать аммиак?



**Умения:** понимать суть опыта, знать назначение прибора и его отдельных частей; выбирать приборы и оборудование для проведения опыта (в том числе по рисункам)

Отметьте на рисунке, какой посудой и каким оборудованием вы бы воспользовались для собирания прибора, с помощью которого можно отделить жидкость от нерастворимых в ней веществ.



# Умения: анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов; делать выводы

## Закон постоянства состава

Французский химик Луи Жозеф Пруст, открывший закон постоянства состава, подтвердил этот закон на примере оксидов олова:  $\text{SnO}$  и  $\text{SnO}_2$ . Однако другой французский ученый, Клод Луи Бертолле, считал, что соотношения химических элементов в соединении могут быть любыми и зависят от соотношения масс взятых для реакции веществ, причем доказал это экспериментально. Он наблюдал постепенное увеличение количества кислорода при образовании оксида того же олова, нагревая его на воздухе и в токе кислорода. Кто же прав? Как установить истину, опираясь на упомянутые опыты? Запишите ответы на вопросы.

---

---

---



корпорация  
**российский**  
учебник



**Умения:** анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов на основе знаний о составе, строении и свойствах веществ; **делать выводы**

Вы знаете, что дистиллированная вода не проводит электрический ток. Как вы можете объяснить наблюдение, сделанное немецким физикохимиком Ф. Кольраушем: электропроводность воды, оставленной в открытой платиновой чашке, повышается в 2 раза через 6 часов?

---

---

---



**Умения:** анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов; выявлять данные, необходимые для формулировки вывода; делать выводы, оценивать соответствие выводов имеющимся экспериментальным данным

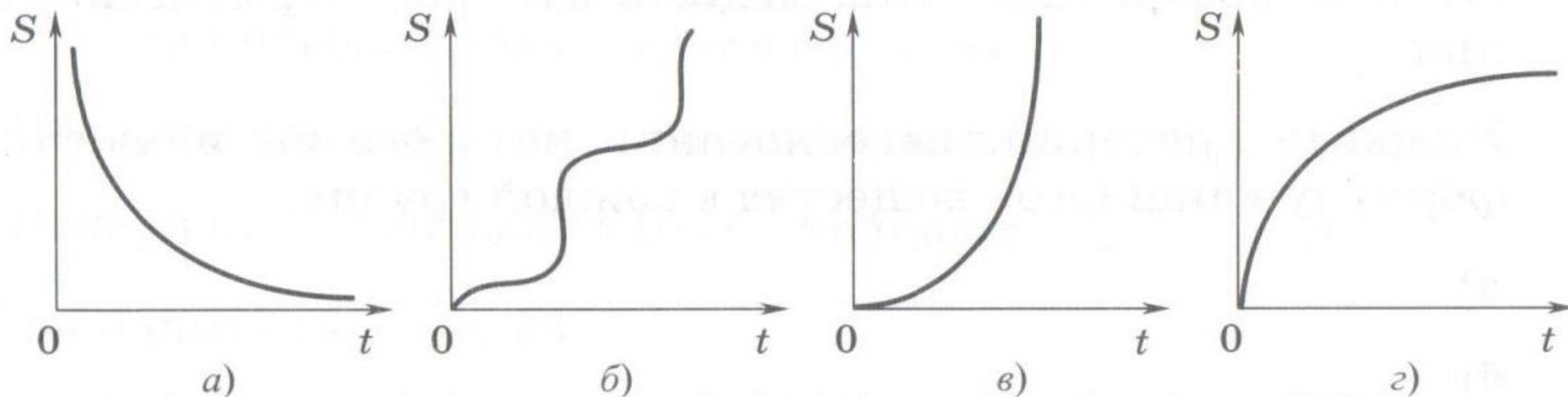
В начале XIX в. английский ученый М. Фарадей изучал явление электропроводности растворов. На основании своих экспериментов он сделал правильный вывод, что переносчиками тока в растворах являются ионы. Но М.Фарадей считал, что ионы образуются под действием электрического тока («ошибка Фарадея»).

Какие факты вы можете привести в доказательство того, что ионы в растворах образуются не под действием электрического тока?

**Умения:** анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде графика; **делать выводы**

5. Правильно изображена зависимость растворимости ( $S$ ) нитрата калия в воде от температуры на графике:

**A**



корпорация  
**российский**  
учебник



дрофа



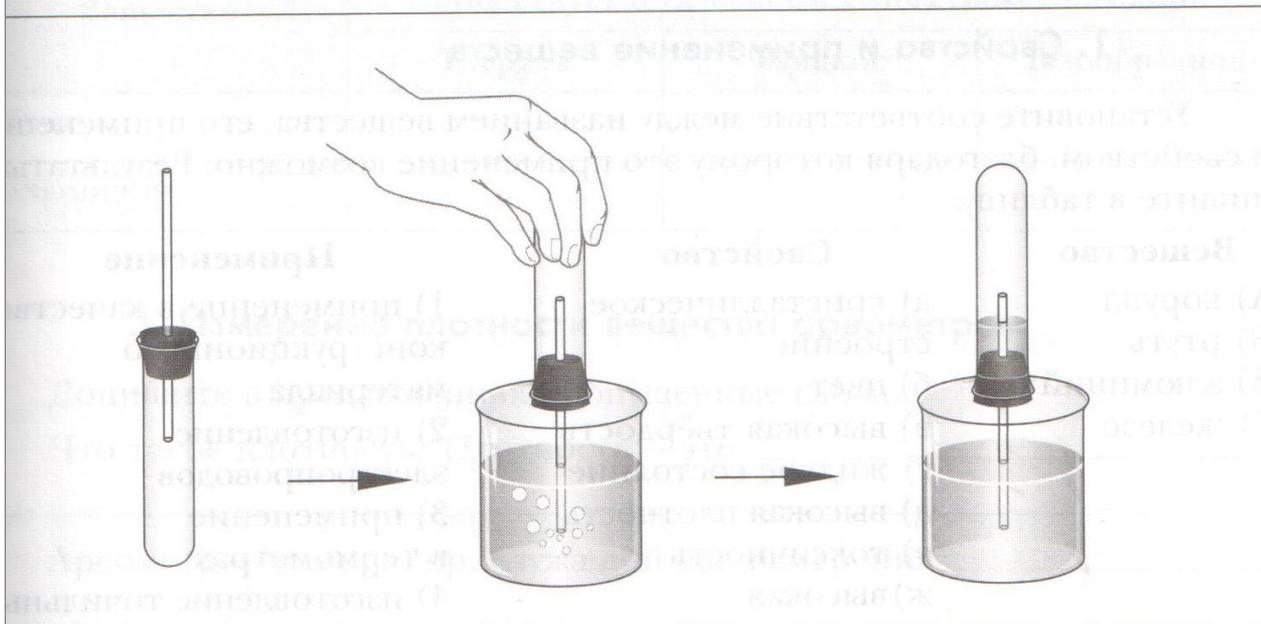
вентана  
граф



# Умения: анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде рисунка; делать выводы

## 5. Расширение и сжатие газа

Рассмотрите рисунок.



О каком явлении – физическом или химическом – идёт речь?

Почему газ выходит из пробирки, когда её держат рукой? \_\_\_\_\_

Почему вода заполняет пробирку, если руку убрали? \_\_\_\_\_



корпорация  
**российский**  
учебник



# Умения: анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде рисунка; делать выводы

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.

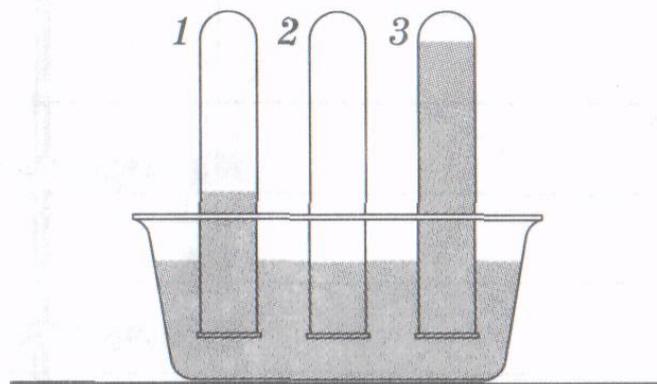


Рис. 7. Растворение различных газов в воде

Цилиндр 1 — .....

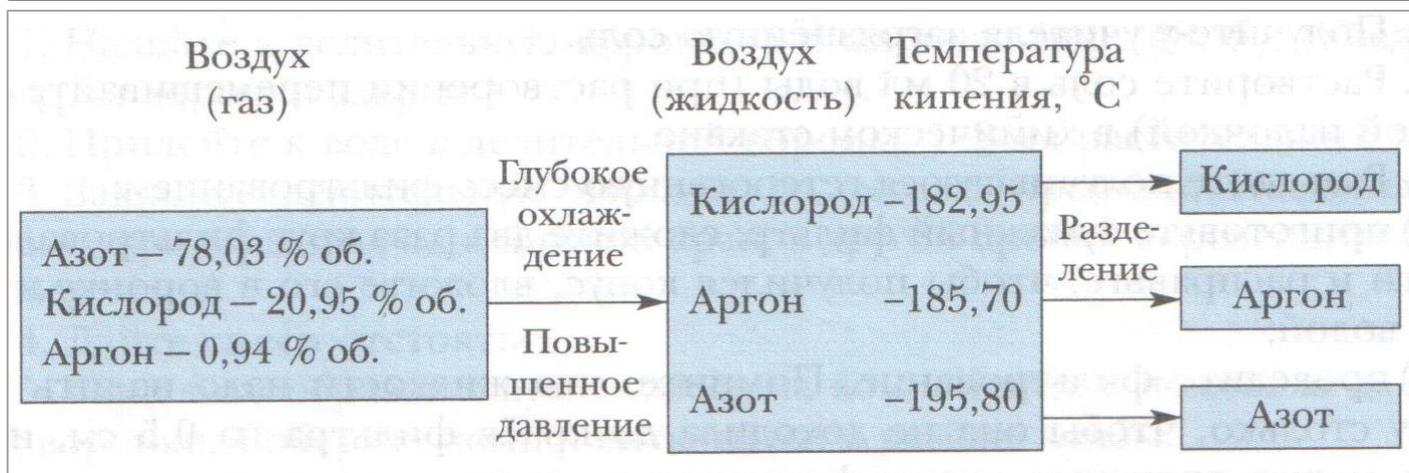
Цилиндр 2 — .....

Цилиндр 3 — .....



# Умения: анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде рисунка

Воздух представляет собой смесь газов. Процесс разделения воздуха на составляющие его компоненты представлен на рисунке:

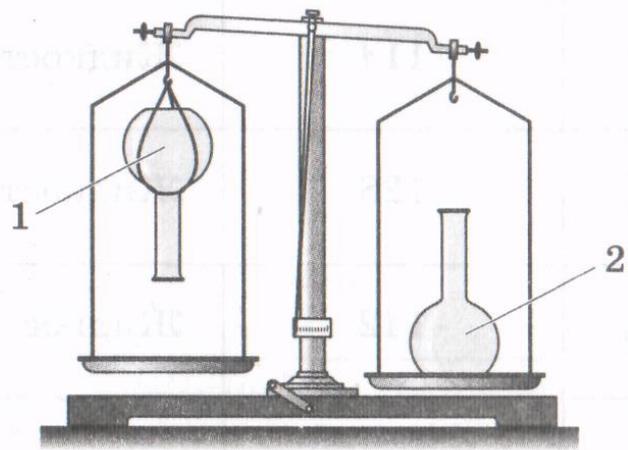


Рассмотрите рисунок и ответьте на следующие вопросы:

1. Какой процесс - физический или химический – лежит в основе разделения воздуха на составляющие его компоненты? В чем заключается сущность этого процесса? Ответ обоснуйте.
2. Опишите процесс разделения воздуха на составляющие его компоненты, используя рисунок. Укажите и обоснуйте последовательность выделения газов из жидкого воздуха.

# Умения: анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде рисунка; делать выводы

Рассмотрите рисунок, проанализируйте данные таблицы 5 и ответьте на вопросы.

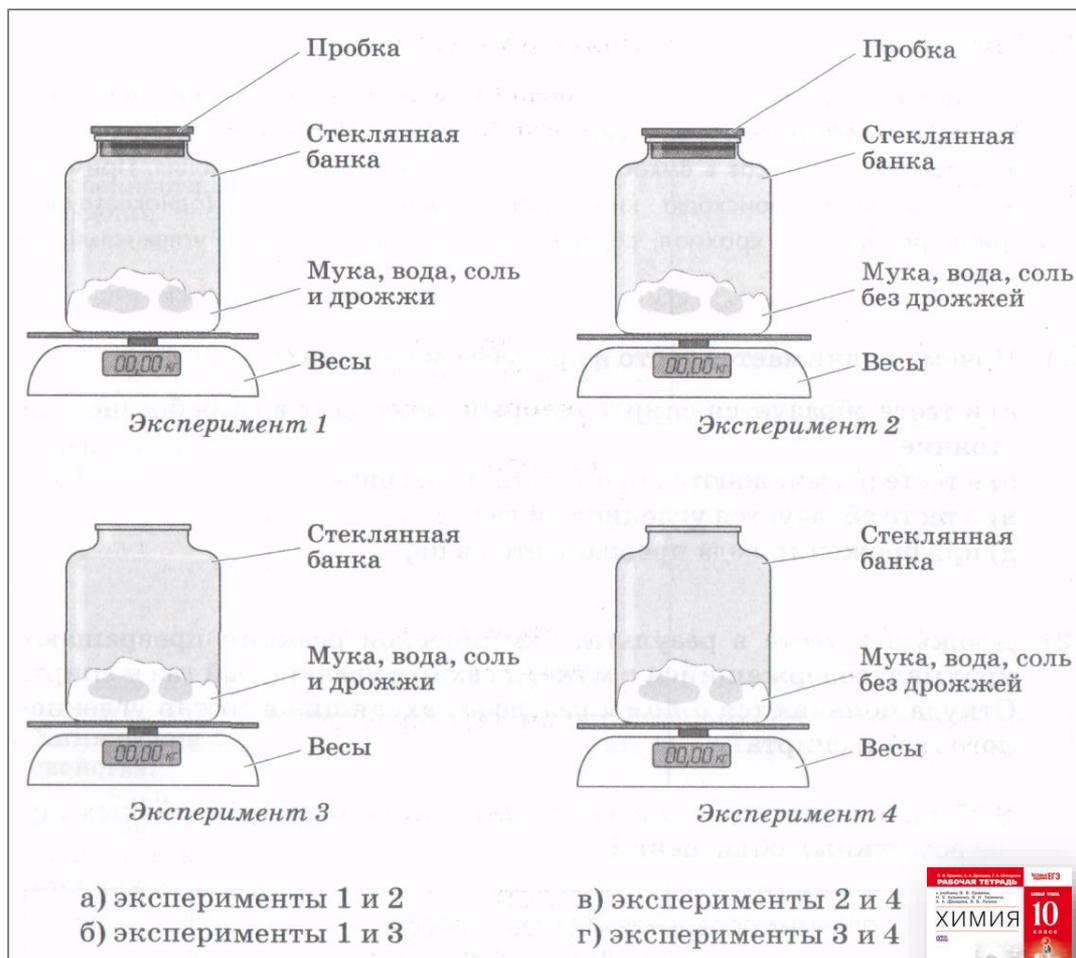


а) Какой алкан может быть в колбе 1, если в колбе 2 находится воздух?

б) Какие физические свойства алкана иллюстрирует данный опыт?

в) Что произойдёт с чашечками весов, если колбу 1 поставить на чашку весов вниз дном? Почему?

# Умения: анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде рисунка; делать выводы



Повар-технолог при приготовлении черного хлеба смешивает ржаную муку, поваренную соль, сахар, воду и дрожжи. После этого тесто помещают на несколько часов в емкость, чтобы начался процесс брожения. При брожении в тесте происходят химические процессы: дрожжи (одноклеточный гриб) преобразуют крахмал, содержащийся в муке, и сахар в углекислый газ и спирт.

Через несколько часов после приготовления теста повар-технолог взвешивает его и обнаруживает, что масса теста уменьшилась. В начале каждого из четырех экспериментов, изображенных на рисунке, масса теста одна и та же. Результаты каких двух экспериментов нужно сравнить, чтобы выяснить, являются ли дрожжи причиной уменьшения массы теста?

**Умения:** предсказывать, анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов на основе знаний о составе, строении и свойствах веществ; **делать выводы** («мысленный эксперимент»)

### Зависимость степени диссоциации от концентрации вещества

В лаборатории провели следующий опыт. В стакан налили немного уксусной эссенции (80%-й раствор уксусной кислоты), опустили в нее электроды прибора для изучения электропроводимости растворов и замкнули цепь. Загорелась ли лампочка? \_\_\_\_\_

Далее в стакан стали постепенно добавлять воду, одновременно наблюдая за лампой.

1) Что увидели экспериментаторы? \_\_\_\_\_

2) Объясните наблюдаемое явление. \_\_\_\_\_



**Умения:** предсказывать, анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов на основе знаний о составе, строении и свойствах веществ; **делать выводы**

### Коррозия металла

Коррозия металлов, разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с внешней (коррозионной) средой. В результате коррозии ежегодно теряется от 1 до 1,5% всего металла, накопленного и эксплуатируемого человечеством.

Подумайте и ответьте.

1) Два железных гвоздя помещены в стакан с водой. К одному из них прикреплена медная проволока, а к другому – цинковая. Какой из гвоздей быстрее заржавеет? Обоснуйте свой ответ. \_\_\_\_\_

2) Запишите уравнения электрохимических процессов, протекающих на поверхности цинка и железа при погружении в воду: а) железного гвоздя с цинковой проволокой; б) железного гвоздя с медной проволокой.

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_



**Умения:** предсказывать, анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов на основе знаний о составе, строении и свойствах веществ; **делать выводы** («мысленный эксперимент»)

Поместили в химические стаканы следующие вещества: сульфат натрия, этиловый спирт, гидроксид калия, хлорид серебра. Добавили в каждый стакан дистиллированную воду. Размешали содержимое. После чего опустили в каждый стакан электроды прибора для испытания веществ на электропроводность. Укажите визуальный эффект в каждом случае: лампочка загорится или нет. Объясните причину. Заполните таблицу.

Таблица

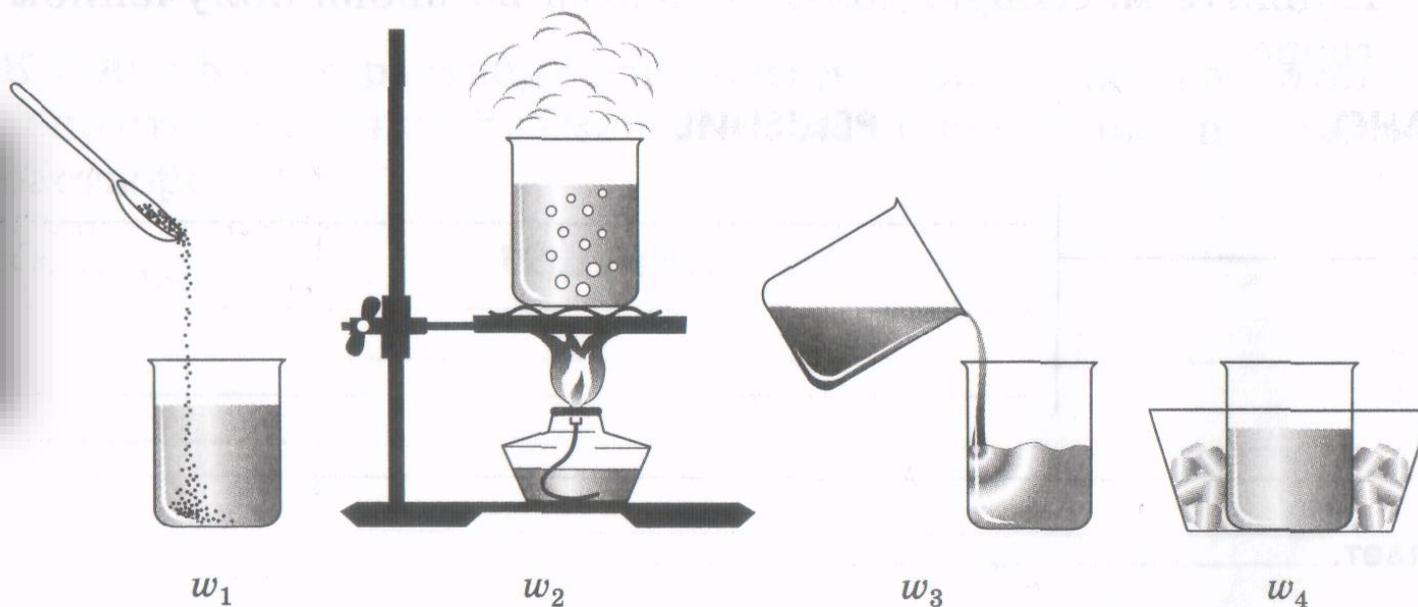
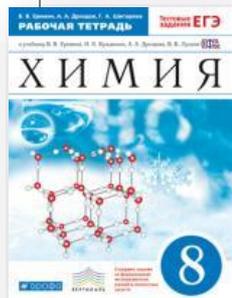
### Испытание веществ на электропроводность

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | ВИЗУАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ | ОБЪЯСНЕНИЕ |
|------------------|-------------------|------------|
|                  |                   |            |
|                  |                   |            |
|                  |                   |            |
|                  |                   |            |



**Умения:** понимать суть опытов, предсказывать, анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде рисунка, на основе знаний о составе, строении и свойствах веществ; **делать выводы**

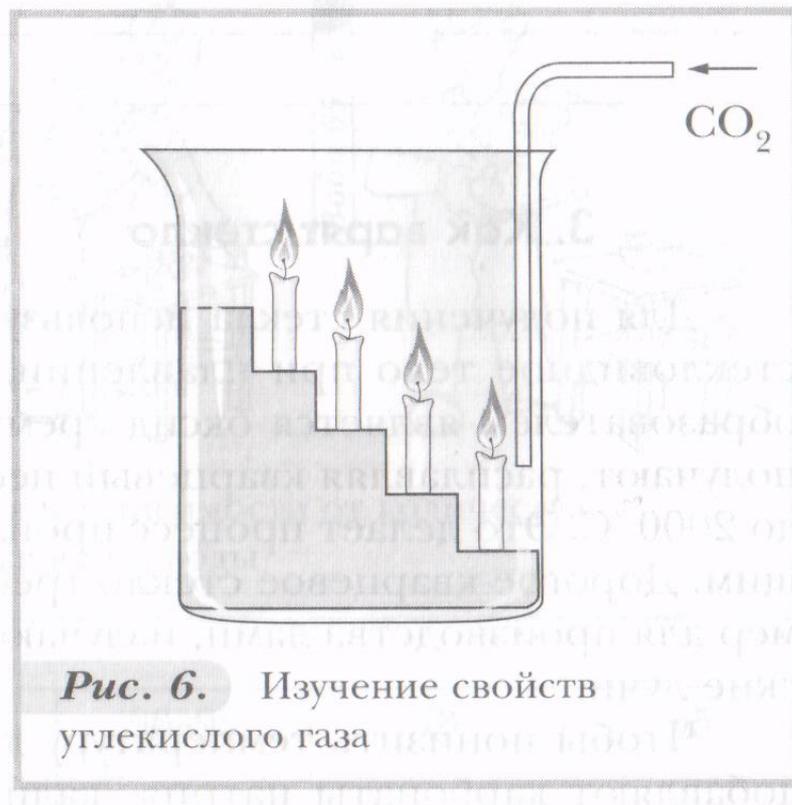
**М 13.** На рисунке изображены различные способы изменения массовой доли растворённого вещества в растворе. Сравните (поставьте знак < или >) массовые доли растворов после изменения концентраций.



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

**Умения:** формулировать задачу (проблему) опыта, предсказывать, анализировать и объяснять результаты наблюдений и опыта, представленного в виде рисунка, на основе знаний о составе, строении и свойствах веществ, **делать выводы**

4. Какие свойства оксида углерода(IV) проявляются при проведении эксперимента, изображённого на рисунке 6?



**Рис. 6.** Изучение свойств углекислого газа

**Умения:** предсказывать, анализировать и объяснять результаты наблюдений и опытов, представленных в виде рисунка, на основе знаний о составе, строении и свойствах веществ; **делать выводы**

В колбе, изображённой на рисунке, нагревают селёдочный рассол. Что можно наблюдать, если к газоотводной трубке поднести

а) влажную лакмусовую бумагу?

.....

.....

.....

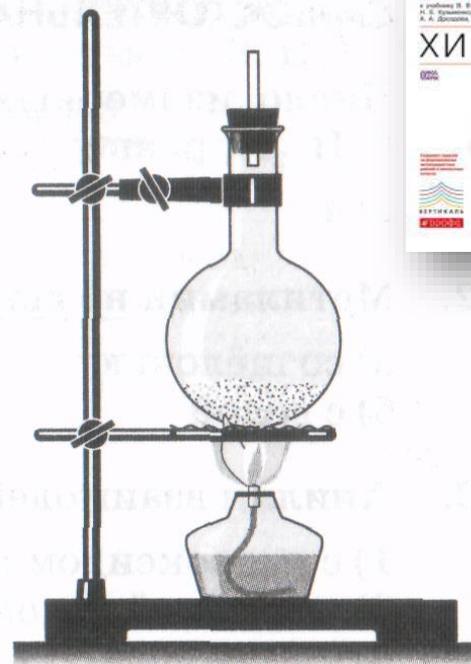
б) стеклянную палочку, смоченную концентрированной соляной кислотой?

.....

.....

.....

Объяснения подтвердите соответствующими уравнениями реакций.



# Умения: предлагать порядок проведения опыта в зависимости от поставленной цели

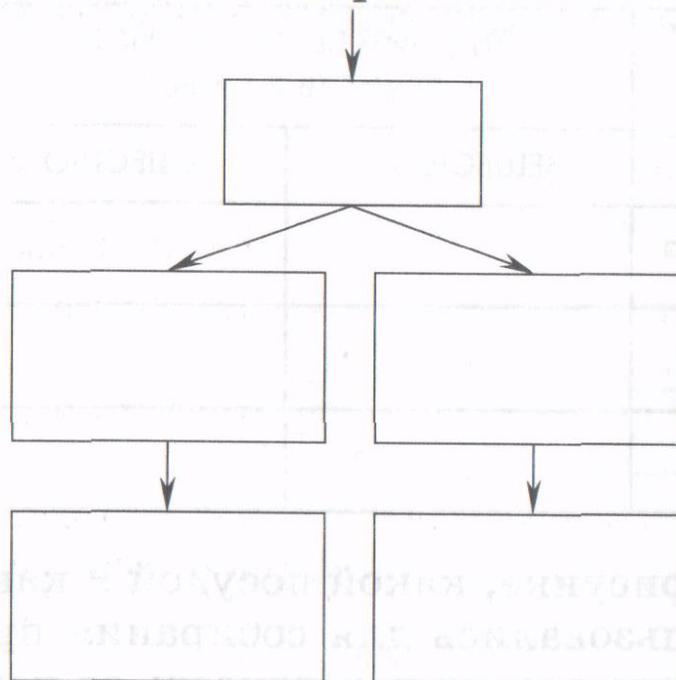
4. Предложите последовательность действий для разделения смеси, состоящей из мела и поваренной соли. Заполните схему 1.

Условные обозначения к схеме: → — действие, □ — результат.

Последовательность действий при разделении  
смеси мела и поваренной соли

Схема 1

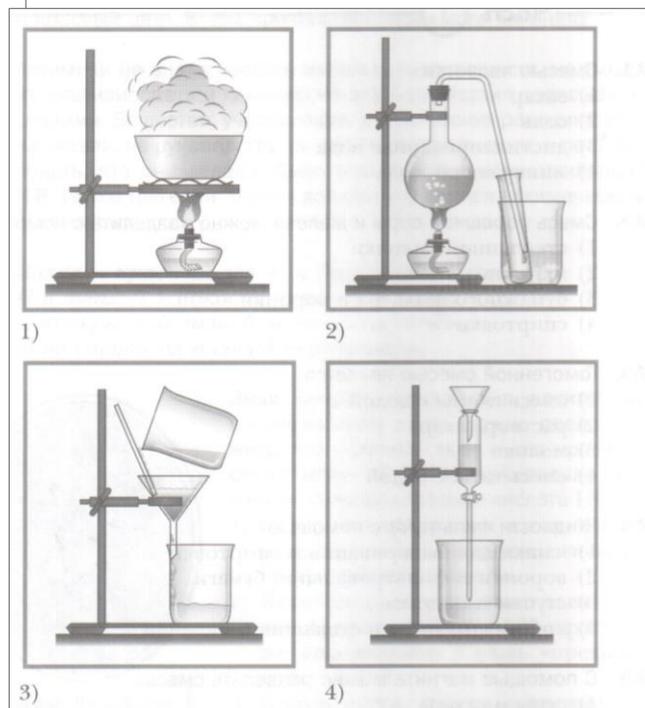
Мел — поваренная соль



**Умения:** понимать суть опыта, знать назначение прибора и его отдельных частей; выбирать приборы и оборудование для проведения опыта (в том числе по рисункам); планировать эксперимент, самостоятельно находить алгоритм решения поставленной экспериментальной задачи, делать выводы

**Необходимо очистить поваренную соль от речного песка.**

1. Составьте схему очистки поваренной соли от речного песка.
2. Из числа изображенных на рисунках 1-4 приборов выберите те, которые понадобятся вам для очистки. Укажите назначение выбранных вами приборов.
3. Опишите последовательность ваших действий.
4. Сформулируйте вывод о связи проводимых операций с составом смеси и свойствами ее компонентов.



## **Умения:** предлагать порядок проведения опыта или наблюдения в зависимости от поставленной цели

В трех склянках без этикеток находятся растворы сульфата калия, сульфида калия и нитрата калия. Как химическим путем распознать, какое вещество находится в каждой из склянок? Напишите уравнения реакций; ход распознавания представьте в виде таблицы.

Как отличить друг от друга следующие вещества:

а)  $\text{NaCl}$  и  $\text{BaCl}_2$

г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{CuSO}_4$

б)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KNO}_3$

д)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{CaCO}_3$

в)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{MgSO}_4$

е)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$

Опишите экспериментальные процедуры, которые вы придумали.

Докажите опытным путем, что выданное вам вещество – это хлорид кальция.

Предложите, как получить из куска природного мела химически осаждённый мел, входящий в состав зубного порошка.

Предложите способ очистки воздуха от примеси аммиака.

**Умения:** предлагать порядок проведения опыта, выбирать наиболее эффективные способы решения задачи в соответствии с поставленной целью

В трех склянках без этикеток находятся растворы веществ:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ .

Выполните следующие задания.

1. Предложите **два** способа распознавания этих веществ химическим путем, используя реактивы из следующего списка: растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ . Для каждого способа составьте план проведения эксперимента в виде таблицы.

**Способ 1**

**Способ 2**

| Реактивы | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | $\text{MgCl}_2$ | Реактивы | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | $\text{MgCl}_2$ |
|----------|----------------------------|--------------------------|-----------------|----------|----------------------------|--------------------------|-----------------|
|          |                            |                          |                 |          |                            |                          |                 |
|          |                            |                          |                 |          |                            |                          |                 |

2. Сравните выбранные вами способы распознавания веществ в соответствии с критериями, представленными в таблице, и оцените степень рациональности каждого из предложенных способов, заполнив таблицу (поставьте «+» или «-» по каждому критерию):

| Критерий рациональности способа распознавания  | Способ 1 | Способ 2 |
|--|----------|----------|
| Минимальный расход реактивов   |          |          |
| Минимальное время распознавания  |          |          |
| Реальная возможность проведения опыта  |          |          |
| Отсутствие однотипных результатов у разных веществ при использовании одного и того же реактива (выпадение одинаковых по виду осадков и т.п.) |          |          |

3. Выберите и обоснуйте наиболее рациональный, с вашей точки зрения, способ определения предложенных веществ.

4. Составьте уравнения реакций, лежащих в основе распознавания веществ в соответствии с выбранным вами способом; укажите признаки протекающих реакций.

**Умения:** предлагать порядок проведения опыта,  
выбирать наиболее эффективные способы решения задачи  
в соответствии с поставленной целью

В трех склянках без этикеток находятся растворы веществ:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ .

Выполните следующие задания.

1. Предложите **два** способа распознавания этих веществ химическим путем, используя реактивы из следующего списка: растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ . Для каждого способа составьте план проведения эксперимента в виде таблицы.

**Способ 1**

| Реактивы                | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | $\text{MgCl}_2$ |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|
| $\text{H}_2\text{SO}_4$ | ↓                          | ↑                        | -               |

**Способ 2**

| Реактивы      | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | $\text{MgCl}_2$ |
|---------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|
| $\text{HCl}$  | -                          | ↑                        | -               |
| $\text{NaOH}$ | -                          | -                        | ↓               |

2. Сравните выбранные вами способы распознавания веществ в соответствии с критериями, представленными в таблице, и оцените степень рациональности каждого из предложенных способов, заполнив таблицу (поставьте «+» или «-» по каждому критерию):

| Критерий рациональности способа распознавания  | Способ 1 | Способ 2 |
|--|----------|----------|
| Минимальный расход реактивов   | +        | -        |
| Минимальное время распознавания  | +        | -        |
| Реальная возможность проведения опыта  | +        | +        |
| Отсутствие однотипных результатов у разных веществ при использовании одного и того же реактива (выпадение одинаковых по виду осадков и т.п.) | +        | +        |

3. Выберите и обоснуйте наиболее рациональный, с вашей точки зрения, способ определения предложенных веществ.

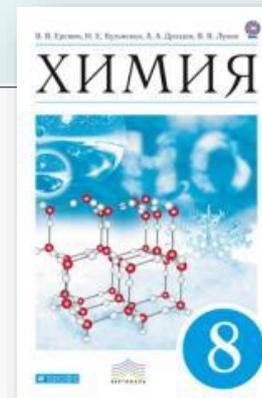
4. Составьте уравнения реакций, лежащих в основе распознавания веществ в соответствии с выбранным вами способом; укажите признаки протекающих реакций.

# Экспериментальные умения: проводить, наблюдать и описывать химические реакции; делать выводы

## Лабораторный опыт 14.

### Зависимость растворимости газов от температуры

Наполните пробирку водопроводной водой так, чтобы в ней совсем не осталось воздуха, закройте отверстие пальцем, переверните пробирку вверх дном и опустите в стакан с водой. Высушите верхнюю часть пробирки сухой тряпкой или листом фильтровальной бумаги и нагрейте её пламенем спиртовки. Что вы наблюдаете? Предположите, какие газы были растворены в воде. Сделайте вывод об изменении растворимости газов при нагревании.



# Экспериментальные умения: проводить, наблюдать и описывать химические реакции; делать выводы

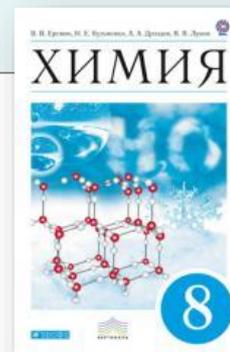
## Лабораторный опыт 15.

### Ознакомление со свойствами щелочей

Рассмотрите выданные вам в пробирках образцы гидроксидов натрия и кальция. В каком агрегатном состоянии они находятся? Прилейте в каждую пробирку по 3 мл воды и аккуратно перемешайте, постукивая по пробирке пальцем. Что вы наблюдаете? Какой вывод можно сделать о растворимости этих веществ в воде? Сравните полученные результаты с данными таблицы растворимости. Разделите содержимое каждой пробирки на три части. К одной из них добавьте несколько капель лакмуса, к двум другим — метилоранжа и фенолфталеина. Запишите окраску индикаторов. Сделайте вывод о реакции среды.



корпорация  
российский  
учебник



# Экспериментальные умения:

## проводить, наблюдать и описывать химические реакции; делать выводы

### Лабораторный опыт 20.

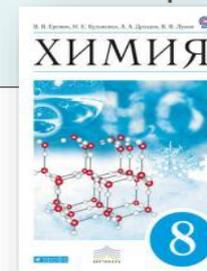
### Реакции обмена в водных растворах

1. Смешайте равные объёмы растворов карбоната натрия и хлорида кальция. Что вы наблюдаете? Замените карбонат натрия на сульфат натрия, нитрат калия. Запишите наблюдения в тетрадь. Составьте уравнения тех реакций, которые протекают.
2. Прилейте к раствору карбоната натрия соляную кислоту. Прделайте аналогичный опыт с серной кислотой. Что вы наблюдаете? Напишите уравнения реакций.
3. Получите гидроксид меди(II), добавив щёлочь к раствору медного купороса. Какой цвет имеет осадок гидроксида меди(II)? Прилейте к нему азотную кислоту. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакций.

Сформулируйте условия, при которых протекают реакции обмена в водных растворах.



корпорация  
российский  
учебник



# Экспериментальные умения: проводить, наблюдать и описывать химические реакции; делать выводы

## Лабораторный опыт 4.

### Гидролиз солей

- 1.** К 1 мл раствора нитрата калия прилейте фиолетовый раствор лакмуса. Изменяется ли окраска? Испытайте раствор нитрата калия другими выданными вам индикаторами и запишите в тетради их окраску.
- 2.** Прodelайте аналогичный опыт с растворами карбоната калия и хлорида цинка. Какую среду имеют растворы этих солей? Напишите уравнения реакций.
- 3.** К раствору хлорида алюминия прилейте раствор карбоната натрия. Что наблюдается? Какое вещество выделяется в виде газа, а какое выпадает в осадок? Объясните наблюдаемые явления.



# Экспериментальные умения: проводить, наблюдать и описывать химические реакции; делать выводы

## Лабораторный опыт 13.

Сравнение кислотно-основных свойств водородных соединений неметаллов

В пробирки налейте по 1 мл раствора аммиака, воды, соляной кислоты и сероводородной воды. В каждую пробирку добавьте по капле нейтрального раствора метилоранжа. Как изменилась окраска? Сделайте вывод о кислотно-основных свойствах каждого из веществ. Результаты перенесите в таблицу 13.

Таблица 13

### Изменение окраски индикаторов в различных средах

| Формула водородного соединения | Окраска метилоранжа | Кислотно-основные свойства | Уравнение диссоциации |
|--------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|
|--------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|



корпорация  
российский  
учебник



# Экспериментальные умения:

## проводить, наблюдать и описывать химические реакции; делать выводы

### Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции»

1. В пробирках без этикеток находятся растворы солей. При помощи качественных реакций определите, какое вещество в какой пробирке находится:
  - а) карбонат натрия, хлорид бария, гидроксид кальция;
  - б) сульфат алюминия, хлорид алюминия, хлорид натрия.
2. Используя выданные вам вещества, получите осадок карбоната кальция.
3. Распознайте при помощи одного реактива: а) гидроксид калия, азотную кислоту и хлорид кальция; б) гидроксид натрия, карбонат натрия и сульфат натрия.
4. Получите: а) из хлорида алюминия нитрат алюминия; б) из сульфата натрия хлорид натрия; в) из гидроксида калия нитрат калия; г) из карбоната кальция хлорид кальция.
5. Получите из оксида меди (II) гидроксид меди (II).
6. Прилейте к растворам бромида калия хлорную воду. Что наблюдаете? Укажите окислитель и восстановитель.
7. Выделите медь из раствора сульфата меди (II).



# Экспериментальные умения: проводить, наблюдать и описывать химические реакции; делать выводы

## **В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ**

Приобретите в аптеке таблетки активированного угля и проведите с ними опыты. Приготовьте раствор чернил и бросьте в него таблетку активированного угля. Встряхивайте раствор. Как изменяется окраска? Нагрейте раствор до кипения. Что наблюдается? Прделайте аналогичные опыты, добавив в воду несколько капель иодной настойки, спиртового раствора красителей (бриллиантового зелёного — «зелёнки», используемой для обработки ран, или метиленового синего — «синьки», добавляемой в воду при стирке).



## **В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ**

Несколько капель иодной настойки нанесите на часовое стекло или фарфоровую тарелку. Остался ли после испарения настойки какой-либо твёрдый остаток? Какой цвет он имеет? Внесите несколько капель иодной настойки в раствор перманганата калия и нагрейте. Как изменяется окраска раствора? Образующийся бурый осадок представляет собой оксид марганца(IV), а в растворе присутствует иодат калия  $KIO_3$ . Сделайте вывод, какое из веществ — перманганат калия или иод — является более сильным окислителем.

# Понимание методологии научного исследования

**Задание.** Заполните схему «Этапы научного исследования»



# Понимание методологии научного исследования

**Задание.** Заполните схему «Этапы научного исследования»



# САЙТ КОРПОРАЦИИ «РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК»

## МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ПО ПРЕДМЕТУ

Интернет-магазин | Где купить | Контакты | Дистанционное обучение | Аудио | Новости | LECTA | Мой личный кабинет

Методическая помощь по предмету | Вебинары | Каталог | Поиск

### Методическая помощь

Выберите тип методической помощи

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| Вебинары                                    | Внеурочная деятельность (конкурсные работы) | Из опыта педагогов                |
| Конкурсы и акции                            | Конференции, форумы и фестивали             | Курсы повышения квалификации      |
| Методические пособия                        | Методический семинар                        | Наглядные и раздаточные материалы |
| Познавательные игры                         | Презентации к урокам                        | Рабочие программы                 |
| Рабочие программы, разработанные педагогами | Разработки уроков (конспекты уроков)        | Статьи                            |

### Проекты

Выберите тип методической помощи, чтобы посмотреть материалы и мероприятия по предмету или уточните УМК.

Заккрыть

[rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru), [росучебник.рф](http://rosuchebnik.ru)

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2  
+7 (495) 795 05 35, 795 05 45,  
[info@rosuchebnik.ru](mailto:info@rosuchebnik.ru)

## Нужна методическая поддержка?

Методический центр

8-800-2000-550 (звонок бесплатный)  
[metod@rosuchebnik.ru](mailto:metod@rosuchebnik.ru)

## Хотите купить?

**book24**

Официальный интернет-  
магазин учебной  
литературы [book24.ru](http://book24.ru)



LECTA

Цифровая среда школы  
[lecta.rosuchebnik.ru](http://lecta.rosuchebnik.ru)



Отдел продаж  
[sales@rosuchebnik.ru](mailto:sales@rosuchebnik.ru)

## Хотите продолжить общение?



[youtube.com/user/drofapublishing](https://youtube.com/user/drofapublishing)



[fb.com/rosuchebnik](https://fb.com/rosuchebnik)



[vk.com/ros.uchebnik](https://vk.com/ros.uchebnik)



[ok.ru/rosuchebnik](https://ok.ru/rosuchebnik)

---

# Спасибо за внимание!

Асанова Лидия Ивановна

910-391-46-47

[asanovali@yandex.ru](mailto:asanovali@yandex.ru)