

П.А. ОРЖЕКОВСКИЙ  
Л.М. МЕЩЕРЯКОВА  
М.М. ШАЛАШОВА

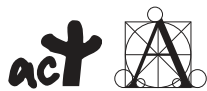
# ХИМИЯ

# 8

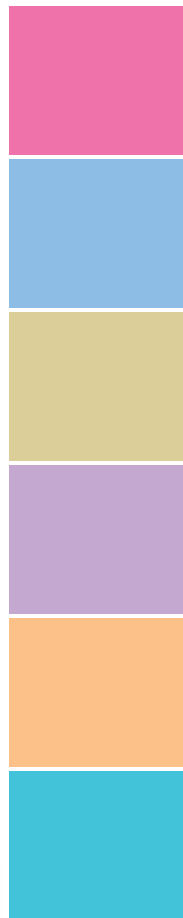
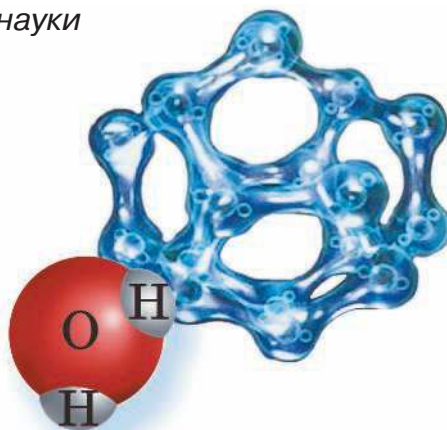
класс

Учебник для образовательных  
организаций

*Рекомендовано  
Министерством образования и науки  
Российской Федерации*



АСТ • Астрель  
Москва



УДК 373:54  
ББК 24я721  
О-65

Рецензенты:

*научная экспертиза — Российская академия наук,  
педагогическая экспертиза — Российская академия наук,  
общественная экспертиза — Российский книжный союз*

**Оржековский, Павел Александрович.**

О-65 Химия : 8-й класс : учебник для общеобразовательных учреждений / П.А. Оржековский, Л.М. Мещерякова, М.М. Шалашова. — Москва : АСТ : Астрель, 2015. — 270, [2] с.: ил.

ISBN 978-5-17-089545-8 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-23554-2 (ООО «Издательство Астрель»)

Новый учебник «Химия. 8 класс» создан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования. Учебник доступен для всех учащихся. Он написан живым, понятным школьникам языком и богато иллюстрирован фотографиями, схемами и рисунками.

Учебник рекомендован Министерством образования и науки Российской Федерации и включён в Федеральный перечень школьных учебников.

В состав учебно-методического комплекта по химии для 8 класса входят учебник, авторская программа, рабочая тетрадь для учащихся, сборник задач и упражнений и методическое пособие для педагогов.

**УДК 373.54  
ББК 24я721**

ISBN 978-5-17-089545-8 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-23554-2 (ООО «Издательство Астрель»)

© П.А. Оржековский, Л.М. Мещерякова,  
М.М. Шалашова  
© ООО «Издательство АСТ»

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОТ АВТОРОВ

**Как пользоваться учебником** ..... 6

## Глава 1

**Первоначальные химические понятия и теоретические представления** ..... 8

§ 1. Химия и химические явления ..... 8

### *Практическое занятие 1*

Ознакомление с правилами безопасной работы в химической лаборатории. Химическая посуда и нагревание веществ ..... 13

§ 2. Построение теоретических знаний ..... 19

§ 3. Чистые вещества и смеси ..... 26

§ 4. Методы разделения и очистки веществ ..... 30

§ 5. Характеристика химической реакции ..... 35

§ 6. Сущность химической реакции.  
Закон сохранения массы веществ ..... 40

§ 7. Развитие представлений о простом и сложном веществе.  
Химические элементы ..... 45

§ 8. Знаки химических элементов ..... 50

§ 9. Массовая доля химического элемента в веществе.  
Закон постоянства состава вещества ..... 55

§ 10. Относительные атомные массы химических элементов ..... 60

§ 11. Относительная молекулярная масса вещества.  
Закон Авогадро ..... 66

§ 12. Химическая формула вещества ..... 71

§ 13. Валентность химических элементов ..... 74

§ 14. Названия бинарных веществ ..... 79

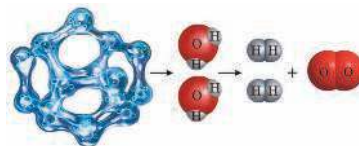
§ 15. Молярная масса вещества. Молярный объём вещества ..... 82

	§ 16. Уравнение химической реакции . . . . .	87
	§ 17. Расчёт количества вещества по уравнению реакции . . . . .	91
	<b>Обобщение учебного материала главы 1</b> . . . . .	93
	<b>Глава 2</b>	
<b>1</b>	<b>Вещества и их превращения</b> . . . . .	98
	§ 18. Становление в науке представлений о простых веществах – металлах и неметаллах . . . . .	98
<b>2</b>	§ 19. Металлы в природе. Первые представления о химических свойствах металлов . . . . .	103
	§ 20. История открытия кислорода. Состав воздуха . . . . .	112
	§ 21. Аллотропные модификации кислорода. Получение кислорода и озона . . . . .	117
<b>3</b>	§ 22. Химические свойства кислорода. Применение кислорода . . .	123
	<i>Практическое занятие 2</i> <b>Получение кислорода и изучение его свойств</b> . . . . .	129
	§ 23. Расчёты по уравнению химической реакции . . . . .	132
<b>4</b>	§ 24. История открытия водорода. Получение и физические свойства водорода . . . . .	136
	§ 25. Химические свойства водорода. Применение водорода . . . . .	141
	<i>Практическое занятие 3</i> <b>Получение водорода и изучение его свойств</b> . . . . .	146
	§ 26. Углекислый газ и его получение . . . . .	148
	§ 27. Оксид кальция. Свойства и применение . . . . .	152
	<b>Обобщение учебного материала главы 2</b> . . . . .	157
	<b>Глава 3</b>	
	<b>Классы неорганических веществ</b> . . . . .	161
	§ 28. Кислотные оксиды . . . . .	161
	§ 29. Общие свойства кислот . . . . .	166
	§ 30. Классификация кислот. Особые свойства некоторых кислот. .	171
	§ 31. Основные оксиды . . . . .	175
	§ 32. Основания . . . . .	179
	§ 33. Реакция нейтрализации. Соли . . . . .	185
	§ 34. Химические свойства солей . . . . .	189

§ 35. Растворы. Массовая доля вещества в растворе . . . . .	194
§ 36. Классификация неорганических веществ . . . . .	199
§ 37. Генетические связи между неорганическими веществами различных классов . . . . .	202
<i>Практическое занятие 4</i>	
Решение экспериментальных задач по теме «Свойства основных классов веществ» . . . . .	205
<b>Обобщение учебного материала главы 3</b> . . . . .	206
<b>Глава 4</b>	
<b>Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома</b> . . . . .	210
§ 38. Необходимость систематизации химических элементов . . . . .	210
<i>Практическое занятие 5</i>	
<b>Амфотерные оксиды и гидроксиды</b> . . . . .	216
§ 39. Попытки систематизации химических элементов. . . . .	217
§ 40. Открытие Периодического закона . . . . .	223
§ 41. Структура Периодической системы химических элементов . . . . .	230
§ 42. Роль Периодического закона в выявлении фактов, необъяснимых с позиций атомно-молекулярной теории . . . . .	234
§ 43. Становление представлений о строении атома . . . . .	237
§ 44. Электронная оболочка атома . . . . .	244
§ 45. Описание химического элемента по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева . . . . .	251
<b>Обобщение учебного материала главы 4</b> . . . . .	257
<b>Приложения</b> . . . . .	260
Таблица 40. Относительная атомная масса некоторых химических элементов . . . . .	260
Таблица 41. Валентность некоторых химических элементов . . . . .	260
Таблица 42. Кислоты и названия их солей . . . . .	261
Таблица 43. Растворимость оснований, кислот и солей в воде . . . . .	261
Таблица 44. Ряд активности металлов . . . . .	262
Таблица 45. Цвет индикаторов в различных средах . . . . .	262
<b>Образовательные ресурсы для изучения химии</b> . . . . .	262
<b>Ответы на задания самоконтроля.</b> . . . . .	263
<b>Предметно-именной указатель</b> . . . . .	269

## ОТ АВТОРОВ

### Как пользоваться учебником



Вы впервые взяли в руки учебник химии. Вас ждёт интересный, почти волшебный мир веществ и химических превращений. От того, насколько вы захотите понять этот довольно сложный мир, во многом будет зависеть уровень вашей образованности. Только по-настоящему образованный человек способен объяснить сущность многих химических явлений, с которыми он сталкивается в жизни, и определить последствия воздействия различных веществ на окружающую среду. Дважды лауреат Нобелевской премии Лайнус Полинг любил в шутку повторять: «Химики — те, кто на самом деле понимают мир».

Каждый параграф учебника начинается с пояснения того, что вы узнаете, познакомившись с его содержанием. Это своеобразное введение к параграфу выделено цветом.

Текст каждого параграфа построен в форме ответов на заданные вопросы. Это позволит вам при чтении обратить внимание на наиболее существенные моменты.

Важные определения, приводимые в тексте, помещены между тройными линейками и выделены цветом. Обязательно осмыслите эти определения и постарайтесь несколько раз сформулировать их самостоятельно.

Во многих параграфах даётся описание опытов. На уроках часть этих опытов вам покажет учитель. Большинство же из них вы будете проводить сами. При освоении материала параграфа вспомните, как выполнялись эти опыты и что вы наблюдали. Постарайтесь самостоятельно сделать выводы и сравнить их с теми, которые формулируются в учебнике. От того, насколько правильно вы научитесь делать выводы по результатам опытов, во многом зависят ваши возможности в познании химии. Фотографии результатов многих опытов приведены в учебнике. Видеозаписи большинства опытов вы сможете посмотреть, используя ресурсы, перечисленные в приложении.

Во многих параграфах приведены исторические сведения, биографии выдающихся учёных. Соответствующие тексты выделены линейками и набраны другим шрифтом. Не считайте этот материал второстепенным и не исключайте его из своего внимания. В учебнике часто обсуждается, каким образом учёные «добывали» новые знания. Имейте в виду, что важны не только знания о сущности различных химических явлений, но и каким образом учёным удалось понять их суть. От понимания этого также зависят ваши успехи в познании химии. Тексты, посвящённые объяснению сущ-

ности процесса научного познания, обозначены условным знаком, изображающим сову.

Каждый параграф завершается подведением кратких итогов. Этот текст, на цветном листе из блокнота под цвет данной главы, выделен шрифтом. После изучения материала параграфа внимательно прочтите «краткие итоги». Вдумайтесь, всё ли вам понятно. Усовершенствовать и проверить свои знания вы сможете, ответив на вопросы и выполнив задания к параграфу. При выполнении ряда заданий вам потребуются дополнительные сведения. Они содержатся в приложении, помещённом в конце учебника.

*Задания в конце параграфов различаются по своему назначению.*



**Обучающие задания.** Предназначены для работы в классе. Как правило, при сотрудничестве с соседом или в микрогруппах по 4 ученика. Эти задания направлены на освоение нового материала.



**Задания для закрепления знаний и умений.** Эти задания могут быть выполнены в классе или дома. Они направлены на совершенствование новых знаний, полученных на уроке.



**Задания для применения полученных знаний и умений.** Эти задания также могут выполняться в классе или дома. При работе над этими заданиями нужно научиться использовать новые и полученные ранее знания и умения.



**Задания, требующие умения работать с дополнительными источниками информации.** Эти задания, как правило, выполняются дома с использованием дополнительной литературы, компьютера и сетевых ресурсов. Перечень таких ресурсов приведён в приложении.



**Задания для самоконтроля.** Эти задания также могут выполняться в классе или дома. Цель таких заданий — самопроверка усвоения материала темы.



**Дополнительная информация по изучаемой теме.** Тексты, посвящённые объяснению сущности процесса научного познания, обозначены знаком совы.

Если вы не помните какое-либо определение, формулу вещества или забыли сведения о том или ином учёном, обратитесь к предметно-фамильному указателю, который помещён в конце учебника. Найдите то, что вас интересует, и прочтите материал, помещённый на указанной странице.

*Желаем вам успехов в изучении химии.*

# ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

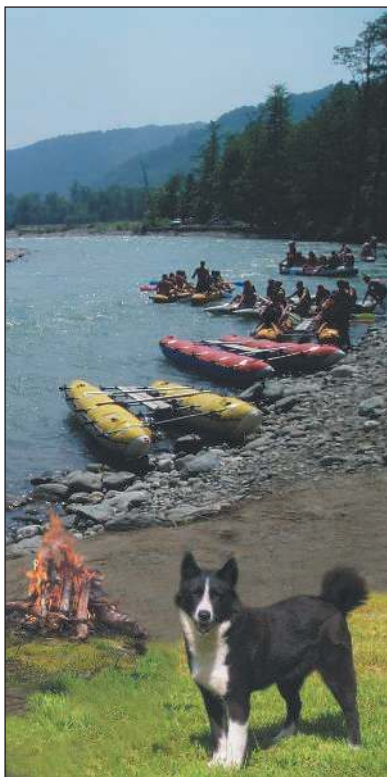
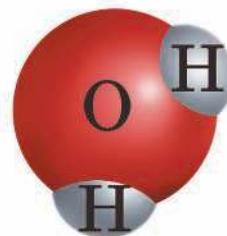


Рис. 1

## § 1. Химия и химические явления

Вы приступили к изучению нового школьного предмета, который называется **химия**. Наряду с биологией, физикой и физической географией, химия относится к естественным наукам. И как каждая наука о природе химия имеет свои особенности. Рассмотрим их подробнее.

Посмотрите на рисунок 1. Люди, долина реки, горы, растения, собака, костёр и предметы, с которыми вы часто соприкасаетесь и о которых, возможно, ничего не знаете, имеют отношение к химии. Все они состоят из великого множества различных веществ.

---

---

**Вещества** — это то, из чего состоит окружающий нас мир, окружающие нас предметы (физические тела).

---

---

Из курса физики вам известно, что такое физическое тело. Вспомните, например, электрический провод — физическое тело. Он может быть алюми-



ниевый, медный или серебряный. Алюминий, медь и серебро — примеры веществ. Таким образом, *физическое тело может состоять из различных веществ.*

### Что такое химическая реакция?

При изучении физики вы познакомились с различными физическими явлениями. Например, кипение воды приводит к её испарению (рис. 2). Вода переходит в газообразное агрегатное состояние. При низкой температуре она замерзает. Образуется лёд. Лёд — твёрдое агрегатное состояние воды.

Кроме физических явлений, в окружающем мире мы можем наблюдать и химические процессы.

Рассмотрим пример химического явления. Представьте себе, как горит костёр (рис. 3 а). В процессе горения происходит превращение веществ. Вещества, входящие в состав дров, превратились в другие вещества, которые входят в состав дыма и золы (рис. 3 б). Вещества, входящие в состав дров, называются *исходными веществами* горения. Вещества, входящие в состав золы и дыма, — *продуктами реакции* горения.

К **химическим явлениям** относят процессы, приводящие к превращению веществ.

**Химические явления** иначе называют **химическими реакциями**. Вещества, вступающие в химическую реакцию, называют исходными веществами. Вещества, получающиеся в результате химической реакции, называют продуктами реакции.



Рис. 2. Три агрегатных состояния воды:

а) вода — жидкость; б) вода — пар; в) вода — лёд



Рис. 3. Горение дров — химический процесс:  
 а — процесс горения; б — результат горения

### **Что такое химия как наука?**

Все окружающие нас объекты состоят из множества веществ. Эти вещества обладают различными свойствами и зачастую превращаются друг в друга. Процессы превращения одних веществ в другие происходят и в живых организмах. Изучение свойств веществ, составляющих живую и неживую природу, позволяет их грамотно использовать и не наносить вред природе.

Химия находит широкое распространение в быту и других сферах деятельности человека. Благодаря красителям наша одежда и многие окружающие объекты имеют яркие цвета.

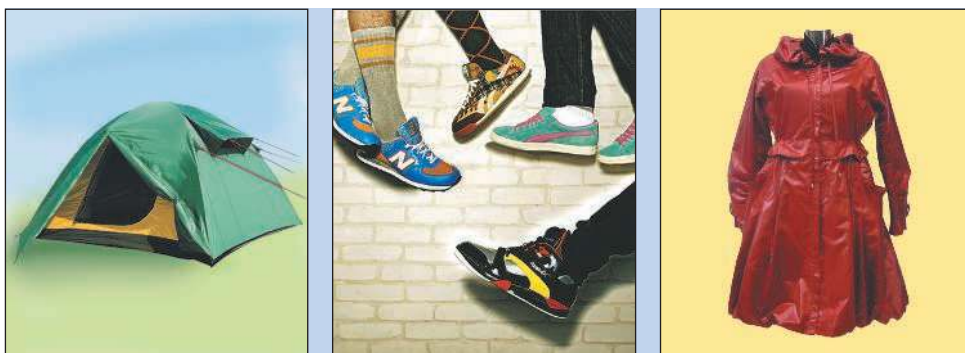


Рис. 4. Изделия из синтетических тканей

Туристическая палатка, кроссовки, плащи и много других вещей (рис. 4) изготовлены из синтетических тканей (лавсан, капрон, нейлон и др.). Их получают в результате различных химических реакций.

Сталь, из которой сделан корпус различных транспортных средств (рис. 5), получают из железной руды в ходе многих химических реакций. В состав резины, из которой выполнены покрышки автомобилей и самолётов, входят вещества, производимые на химических предприятиях. Транспортные средства заправляются топливом, в состав которого входят вещества, полученные из нефти. В двигателе топливо сгорает. Это не что иное, как превращение веществ. В ходе поездки водитель осуществляет управление химическими превращениями, протекающими в двигателе.

После рассмотрения нескольких примеров мы уже сможем дать определение химии как науки.



*Рис. 5. В производстве транспортных средств большое значение имеет химическая промышленность*

**Химия** — это наука о веществах и химических реакциях.

**Химия** — это наука об использовании веществ и химических реакций.

### **Краткие итоги параграфа**

- В состав всех окружающих нас предметов и природных объектов (физических тел) входит множество веществ.
- Физическое тело может состоять из различных веществ.
- В отличие от физических явлений, химические явления (химические реакции) приводят к превращению одних веществ в другие вещества.

- Вещества, вступающие в химическую реакцию, называют исходными веществами. Вещества, получающиеся в результате химической реакции, называют продуктами химической реакции.
- Изучение веществ и химических реакций неживой природы позволяет грамотно и рационально использовать природные ресурсы.
- Химические процессы лежат в основе получения металлов, пластмасс, каучука, красителей, синтетических волокон, фармацевтических препаратов и т.д.

### Обучающие задания



1. Заполните таблицу 1, перечертив её в тетрадь:

**Таблица 1. Вещества и физические тела**

Физическое тело	Вещества, из которых может состоять физическое тело

Данные для таблицы: скрепка, сумка, мрамор, стол, сталь, капля, банка, мяч, древесина, стекло, вода, резина, полиэтилен, плитка, ацетон.

2. Приведите примеры веществ и химических реакций, которые используются: а) в кулинарии; б) в сельском хозяйстве; в) в медицине; г) в строительстве; д) в быту; е) в машиностроении.

Задание целесообразно выполнять в группах по 4 человека.

### Задания для закрепления знаний и умений



3. Какие из перечисленных явлений нельзя отнести к химическим: а) плавление льда, б) скисание молока, в) запотевание стенок стакана с холодной водой при внесении его в тёплое помещение, г) сбивание масла из сливок.
4. При нагревании сливочного масла происходят следующие изменения: вначале масло плавится, а при более высокой температуре начинает темнеть. В каком случае наблюдается химическое явление?

## Задание, требующее работы с дополнительными источниками информации



5. Составьте рассказ о поездке на природу. Покажите, с какими веществами и химическими реакциями вы столкнулись во время этой поездки.

## Задания для самоконтроля



A1. Только вещества перечислены в ряду

- |                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1) гвоздь, дерево, кирпич     | 3) мяч, часы, шерсть              |
| 2) стекло, графит, полиэтилен | 4) брезент, кольцо, электропровод |

A2. К химическому явлению относится

- 1) выпадение росы в утреннее время
- 2) сдувание воздушного шарика
- 3) запекание мяса в духовке
- 4) свечение электрической лампочки

## Практическое занятие 1

### ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРАВИЛАМИ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ. ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА И НАГРЕВАНИЕ ВЕЩЕСТВ

Для химии большое значение имеет эксперимент. За многовековую историю химии учёные проделали огромное количество опытов. Многие опыты проходили удачно, но были и такие, которые заканчивались трагедией. Учёные-экспериментаторы лишились здоровья и даже жизни.

За долгие века развития химии выработаны правила безопасной работы в химической лаборатории, которые химики соблюдают неукоснительно. Прочтите приведённые ниже правила и вдумайтесь в смысл каждого пункта. Обязательно соблюдайте их при выполнении опытов.

### ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

1. В химической лаборатории следует работать только в присутствии учителя.
2. К выполнению опыта приступайте только после изучения инструкции.

3. При выполнении работы соблюдайте тишину.
4. Содержите рабочее место в чистоте.
5. Во время проведения опыта старайтесь не касаться руками лица и особенно глаз. Руки могут быть загрязнены едкими веществами.
6. Не пробуйте вещества на вкус.



*Рис. 6. Ознакомление с запахом вещества*

7. Знакомьтесь с запахом веществ осторожно. Для этого небольшое количество вещества переносят в колбу (или пробирку) и лёгким движением руки направляют воздух от колбы к носу (рис. 6).

8. Для опытов следует брать вещества в количестве не большем, чем это указано в рекомендации к опыту.

9. Никогда не прикасайтесь к веществам руками. Твёрдые вещества берите из банки ложкой, шпателем или сухой пробиркой.

10. Жидкие вещества приливают из склянки в сосуд, в котором проводится опыт, понемногу: 1–2 мл. При этом склянку с жидкостью следует держать рукой за верхнюю её часть над этикеткой. Перемешивают жидкость с помощью стеклянной палочки.

11. Не загромождайте рабочее место предметами, ненужными для выполнения опыта.
12. Банки и склянки с веществами должны иметь этикетки с названием вещества. Не используйте вещества из банок и склянок без этикеток. Пробки от банок и склянок с веществами кладите на стол загрязнённой стороной вверх. Каждая банка и склянка должна закрываться только своей пробкой.
13. Для опытов используйте только чистую посуду. Посуду с трещинами использовать нельзя.
14. Помните, что стеклянная посуда хрупкая. При небрежном обращении она может разбиться, а осколки стекла могут поранить руки. В случае порезов немедленно обратитесь к учителю. Не убирайте осколки стекла руками. Для этого следует использовать веник и совок.

15. При нагревании жидкого вещества или раствора следите за тем, чтобы горлышко сосуда не было направлено в вашу сторону или в сторону соседа. Не наклоняйтесь над нагреваемой жидкостью. Брызги могут повредить лицо и глаза. В случае ожога немедленно обратитесь к учителю.
16. Не берите нагреваемую посуду руками. Для этой цели используйте тигельные щипцы или пробиркодержатели.
17. Осторожно обращайтесь с огнём. Если произошло возгорание, то позовите учителя. Вспыхнувшие вещества засыпают песком или накрывают влажным полотенцем. Вспыхнувшую одежду тушат с помощью одеяла, которое имеется в любой химической лаборатории.
18. После окончания опыта убирают рабочее место и моют посуду. Оставшиеся после опыта вещества нельзя сливать в канализацию или выбрасывать в урну для мусора.

### УСТРОЙСТВО ЛАБОРАТОРНОГО ШТАТИВА И ЕГО СБОРКА

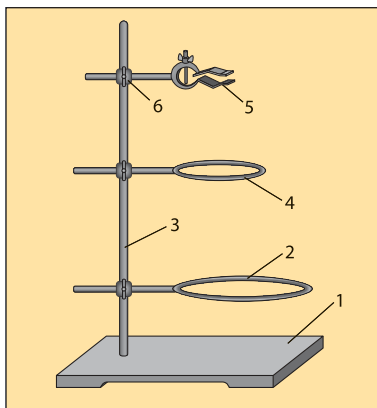


Рис. 7. Лабораторный штатив:

- 1 — подставка; 2 — большое кольцо;  
3 — стержень; 4 — малое кольцо; 5 —  
лапка; 6 — муфта

При выполнении опытов часто используется лабораторный штатив. Его устройство показано на рисунке 7.

**Задание 1.** Соберите штатив, как это показано на рисунке 7. Действуйте в следующем порядке:

- 1) прикрутите стержень к подставке штатива. Обратите внимание на массивность подставки штатива, такая подставка обеспечивает штативу устойчивость;
- 2) закрепите на стержень муфты (рис. 8);
- 3) закрепите муфтой кольцо или лапку, как это показано на рисунке 8;
- 4) зарисуйте штатив в тетради.