

А. И. Никишов



6



НЕЖИВАЯ
ПРИРОДА



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИОЛОГИЯ

А.И. НИКИШОВ

Б

БИОЛОГИЯ

НЕЖИВАЯ ПРИРОДА

6 класс

Учебник

**для общеобразовательных организаций,
реализующих адаптированные
основные общеобразовательные
программы**

Рекомендовано

*Министерством образования и науки
Российской Федерации*

7-е издание

БИБЛИОТЕКА
КГБОУ «Красноярская
общеобразовательная школа № 5»

Москва
«Просвещение»
2017

УДК 376.167.1:502
ББК 74.5
Н62

На учебник получены положительные экспертные заключения по результатам научной (заключение РАО № 058-н от 29.01.2014 г.), педагогической (заключения РАО № 331 от 29.01.2014 г., № 067 от 05.02.2015 г.) и общественной (заключения РКС № 455 от 07.02.2014 г., № 724 от 01.04.2015 г.) экспертиз.

Условные обозначения:



материал для дополнительного чтения;



вопросы к теме;



задания для практической работы;



опыт (практическая работа);



задания для внеклассной работы.

Никишов А. И.

Н62 Биология. Неживая природа. 6 класс : учеб. для общеобразоват. организаций, реализующих адапт. основные общеобразоват. программы / А. И. Никишов. — 7-е изд. — М. : Просвещение, 2017. — 200 с. : ил. — ISBN 978-5-09-050998-5.

Учебник предназначен для обучающихся с интеллектуальными нарушениями и обеспечивает реализацию требований адаптированной основной общеобразовательной программы в предметной области «Естествознание».

Учебник составляет учебно-методический комплект с рабочей тетрадью автора А. И. Никишова.

УДК 376.167.1:502
ББК 74.5

ISBN 978-5-09-050998-5

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

Как работать с учебником

Дорогие школьники!

Этот учебник разделён на главы и параграфы. Во всех параграфах есть обязательный для изучения материал. Внимательно читайте текст каждого параграфа. При чтении рассматривайте рисунки, которые помогут лучше усвоить его материал. В некоторых параграфах содержится материал для дополнительного чтения.

В начале параграфов даны вопросы по уже изученному ранее материалу или задания для практической работы, которые вы выполните вместе с учителем.

Во многие параграфы включены задания для проведения опытов и наблюдений, которые помогут вам лучше понять изучаемый материал.


В конце каждого параграфа помещены вопросы, на которые нужно ответить после чтения текста. Если на какой-либо вопрос ответить трудно, то снова прочитайте текст параграфа, найдите в нём ответ.

В конце некоторых параграфов есть вопросы на размышление. Они требуют особого внимания и сообразительности. Такие вопросы обозначены звёздочками и предназначены для учеников, которые проявляют большой интерес к естествознанию.

После вопросов приведены задания для внеклассной работы, которые надо выполнить дома или в школе после уроков.

Дорогие ребята! Учебник, по которому вы будете изучать неживую природу, создан трудом многих людей. Кроме автора, над ним работали художники, издатели. На его издание затрачена бумага, изготовленная из древесины, краска и другие материалы. Помните об этом и бережно относитесь к нему. Тогда этим учебником смогут пользоваться другие школьники.

Желаем отличной учёбы!



Общее знакомство с природой

1. Неживая и живая природа

На улице, дома, в классе — везде и всюду нас окружают различные тела, или предметы. К ним относятся Солнце, Луна, воздух, вода, горы, растения, животные, дома, автомобили, книги, карандаши. Тел, или предметов, в окружающем мире так много, что их невозможно сосчитать.

Одни из окружающих нас тел (дома, автомобили, книги, карандаши) построены или изготовлены человеком. Другие тела (Солнце, Луна, Земля, воздух, вода, горы, растения, животные) существовали и существуют независимо от человека. Их относят к телам природы и называют природными или естественными

(от «естество» — природа). Таким образом, **природа** — это все окружающие нас тела, кроме тех, которые построены или изготовлены человеком. Люди восхищаются природой. О ней говорят, что она красива, богата, разнообразна и неповторима (рис. 1).

Тела природы делят на **неживые** и **живые** (рис. 2). Солнце, Луна, воздух, облака, горы, камни — это неживые тела (предметы) природы. Они составляют часть природы, которую называют неживой. Деревья, кустарники, травы, грибы, насекомые, рыбы, птицы, звери — это живые тела природы, или **организмы**. К живым телам относится и человек.

Живые тела, или организмы, отличаются от неживых тел тем, что они питаются, дышат, растут,



Рис. 1.

Природа

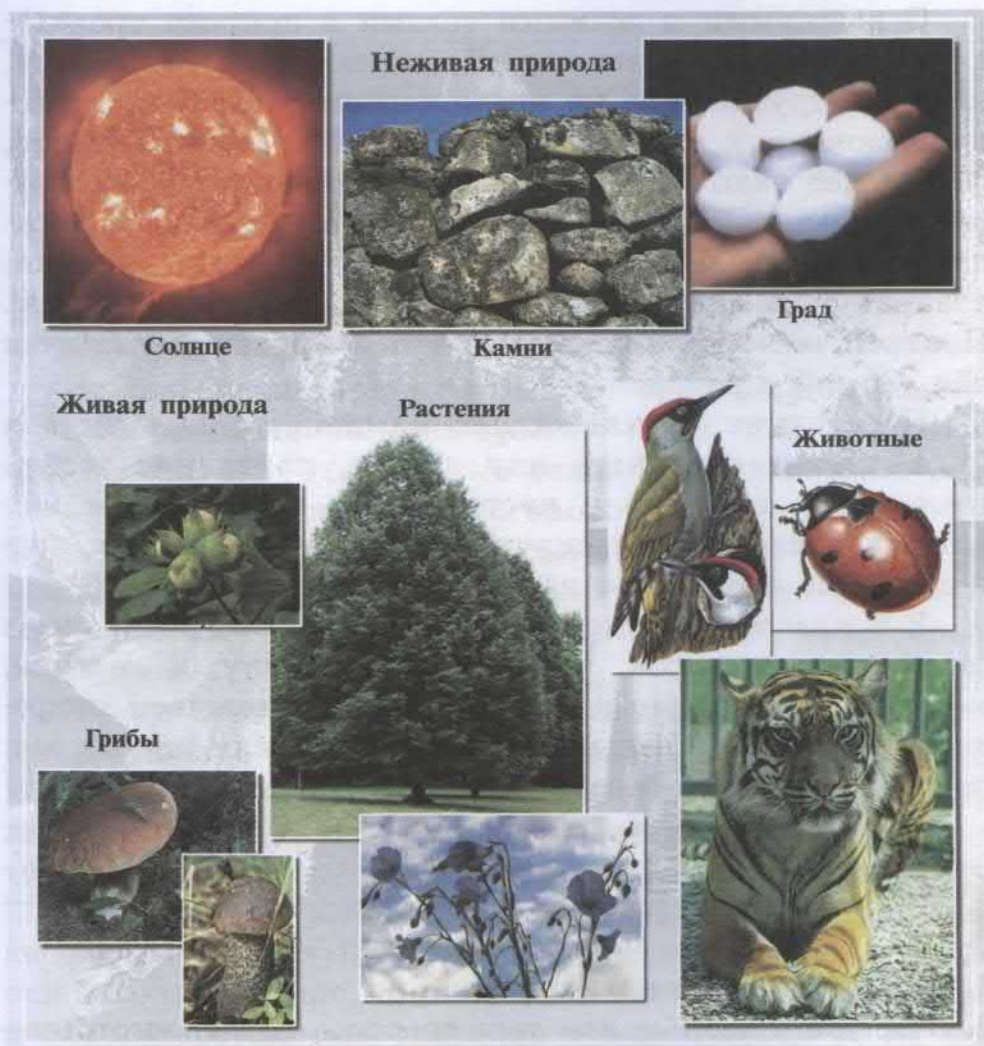


Рис. 2.
Неживые и живые тела природы

взрастают, дают потомство (размножаются), стареют и умирают. Растения, животные, грибы и другие живые тела — это часть природы, которую называют живой.

С неживыми и живыми телами в природе происходят различные изменения. Днём, когда светит солнце, камни и другие тела на земле нагреваются. С наступлением ночи они охлаждаются. Весной становится тепло, снег и лёд тают, на деревьях и кустарниках появляются молодые листья, начинают зеленеть травы, пробуждаются после зимней спячки ежи, хомяки, суслики, возвращаются из тёплых стран перелётные птицы. Поздней осенью на реках, озёрах, прудах появляется лёд. Зимой идёт снег.

Нагревание и охлаждение камней, таяние снега и льда, выпадание снега или дождя, появление весной листьев на деревьях и кустарниках, пробуждение животных после зимней спячки и другие изменения, происходящие в природе, называются **явлениями**.

В 6 классе мы будем изучать тела неживой природы (воду, воздух, песок, глину, камни, почву) и явления, которые происходят с ними. Знания о неживой природе помогут нам в дальнейшем при изучении живых тел: растений, грибов, бактерий и животных.



1. Что называют телами природы?
2. Назовите известные вам тела природы и тела, изготовленные человеком.
3. На какие две группы делят все тела природы?
4. Чем отличаются тела одной группы от тел другой группы?
5. Что называют явлениями природы?
6. Приведите примеры явлений неживой природы.
7. Приведите примеры явлений живой природы.
8. Какие явления вы наблюдали в природе?



1. Выполните задание 1 в рабочей тетради.
2. Проведите наблюдения и напишите в тетради, какие явления в неживой природе происходят осенью.

2. Твёрдые тела, жидкости и газы

Неживые тела природы бывают **твёрдыми, жидкими и газообразными**. Камень гранит, кусок мела или глины, песчинка — это твёрдые тела. Их невозможно сдвинуть пальцами. Твёрдые тела имеют постоянную форму. Куда бы мы ни поместили кусок камня или мела, он не изменит свою форму. Камень можно разбить на части. При этом получится несколько тел, каждое из которых будет иметь свою форму.

Вода и нефть — жидкие тела, или жидкости. Они могут растекаться, переливаться, вытекать. Поэтому жидкости в природе находятся в различных углублениях земли и её пустотах. Их помещают в разные сосуды (ёмкости): банки, бутылки, вёдра, канистры, бочки, цистерны.

Жидкости не имеют постоянной формы, а принимают формы тех углублений, пустот или сосудов, которые они заполняют (рис. 3, с. 10). Жидкости заполняют ёмкости полностью или частично в зависимости от их количества (рис. 4, с. 10).

Воздух, природный газ — газообразные тела, или газы. Они, как и жидкости, не имеют постоянной формы. Воздух занимает все места, которые свободны от других тел. Природный газ собирается в пустотах земли. В отличие от жидкости газ всё свободное место занимает полностью.

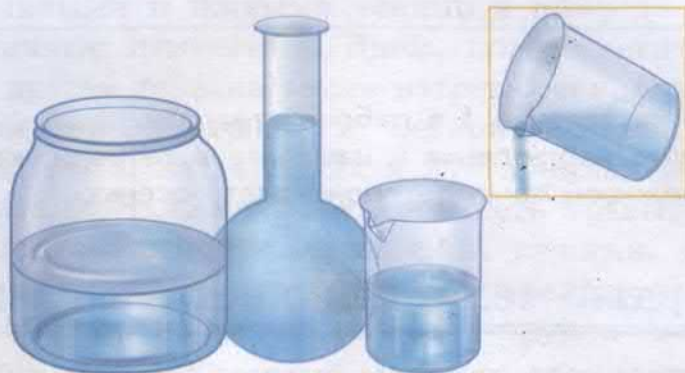


Рис. 3.

Вода принимает форму сосудов

Твёрдые тела могут превращаться в жидкие, а жидкие — в газообразные, и наоборот. Например, твёрдое тело — лёд — при нагревании превращается в жидкость — в воду, а вода переходит в газообразное состояние — **водяной пар**.

Переход воды из твёрдого состояния (льда) в жидкое состояние (воду) можно наблюдать весной. С сосулек,

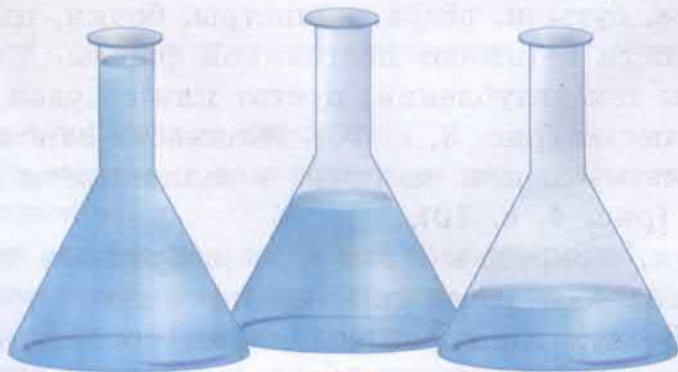


Рис. 4.

Вода заполняет ёмкости полностью или частично

которые образуются на крышах домов, при появлении солнечных лучей капает вода. При наступлении тёплой погоды лёд на реках и озёрах превращается в воду. Переход воды в водяной пар можно наблюдать при её кипении: пар, выходящий из носика чайника, охлаждается, и мельчайшие капельки воды образуют облачко тумана.

Вода превращается в пар не только при кипении. Мокрые от дождя крыши домов при появлении солнечных лучей быстро становятся сухими. После восхода солнца с листьев растений исчезают капли росы. В ясную погоду быстро испаряется вода из вывешенного на улицу выстиранного белья.



В жидкое состояние, но только при очень сильном нагревании могут переходить даже такие твёрдые тела, как металлы (олово, медь, железо). Кусок олова, например, может перейти из твёрдого состояния в жидкое, если положить его в костёр.



1. Какие неживые тела природы называют твёрдыми, а какие — жидкими или жидкостями?
2. Приведите примеры твёрдых и жидких природных тел.
3. Назовите известные вам газообразные тела.
4. Чем они отличаются от твёрдых и жидких тел?
5. Приведите примеры превращения твёрдого тела в жидкое, а жидкого в газообразное.



Выполните задание 5 в рабочей тетради.

3. Для чего изучают природу

В прошлом люди мало что знали о природе. Для питания они собирали сочные части растений, семена, червей, улиток, насекомых, ловили рыбу, охотились на крупных травоядных животных. Жильём им служили углубления в скалах и пещеры.

При собирании грибов, ягод и других даров природы, на охоте люди получали знания о неживых и живых телах, накапливали и передавали знания новым поколениям. Постепенно они научились отёсывать камни и делать из них орудия, при помощи которых можно было легче добывать сочные корни и клубни растений, охотиться на животных, использовать для различных нужд деревья и кустарники. Значительно улучшилась жизнь людей, когда они научились добывать огонь и использовать его для приготовления пищи: на кострах, обогрева пещер, защиты от хищников.

Проходили века. Люди узнали, что можно не только собирать пригодные для пищи растения, но и выращивать их, не только охотиться на животных, но и приручать, разводить их. Из шкур и шерсти животных, волокон растений они научились делать одежду, из стеблей деревьев и кустарников — сооружать жилища. Со временем люди «заставили» ветер и воду вращать жернова мельниц для измельчения зерна, из песка и глины научились делать кирпичи и строить из них дома. Позднее они стали из металлических горных пород выплавлять металлы и использовать их для изготовления различных орудий труда, многих видов транспорта и другой техники.

С развитием сельского хозяйства, увеличением количества фабрик и заводов, появлением различной

техники люди стали влиять на природу, использовать её для своих нужд. Происходил быстрый рост населения, расширялись участки земли для выращивания сельскохозяйственных растений и разведения животных, увеличивалось количество городов и сёл.

Всё это оказывало большое влияние на природу: мелели и загрязнялись реки и моря, сокращались леса, загрязнялись воздух, почва, уменьшались запасы каменного угля, торфа и других полезных ископаемых, исчезали многие виды растений и животных.

Настало время, когда каждый человек должен как можно больше знать о природе и делать всё, чтобы не наносить ей вреда. Природу нужно беречь, сохранять её для себя и будущих поколений людей.



1. Почему люди в давние времена могли заниматься только собиранием пищи и охотой на животных?
2. Что помогало людям в использовании природы для улучшения своей жизни?
3. Когда люди стали оказывать сильное влияние на природу?
4. Почему в наше время каждый человек должен многое знать о природе и беречь её?



ВОДА

4. Вода в природе



Вспомните, к каким телам природы относят воду. В каких трёх состояниях может находиться вода в природе?

Вода в природе имеется всюду. Она образует **океаны, моря, озёра** и другие водоёмы, которые занимают почти $\frac{3}{4}$ поверхности земли (рис. 5). Самые крупные водоёмы — океаны, самый большой из них — Тихий океан. Его глубина в некоторых местах достигает 11 километров.

Огромное количество воды находится в твёрдом состоянии на вершинах высоких гор. На них даже

в тёплое время года лежит снег. Днём под влиянием солнечных лучей снег подтаивает, а ночью оттаявшая вода превращается в лёд. Так в горах в течение многих лет из снега образовывались огромные толщи ледников.

Замёрзшей водой (льдом и снегом) покрыт огромный участок суши — Антарктида и самый большой остров Земли — Гренландия. Если бы растаяли все ледники Земли, то вода в морях и океанах поднялась бы на 64 метра и затопила бы огромные участки суши.

Много воды в виде водяного пара содержится в толстой воздушной оболочке Земли. Водяной пар при охлаждении в виде дождя или снега выпадает на землю. Дождевая и талая вода, пропитывая почву,



Рис. 5.

Соотношение воды и суши



Рис. 6.

Образование ручьёв и рек

образует лужи, ручейки, ручьи, которые впадают в реки (рис. 6). В понижениях земной поверхности при переувлажнении возникают обширные болота. Огромные запасы воды находятся и глубоко под землёй. Некоторые подземные моря по количеству воды примерно такие же, как Каспийское море.

Есть ли вода где-нибудь ещё? Для ответа на этот вопрос проведите опыты.



1. Поместите в колбу немного почвы. Поставьте колбу над пламенем спиртовки на подставку (рис. 7). Через несколько минут на стенках колбы появятся капельки воды.
2. Положите в сухую колбу несколько листьев растений или немного семян и тоже поставьте её над пламенем спиртовки. На стенках колбы и в этом случае появятся капельки воды.

Следовательно, вода находится не только в различных водоёмах, на вершинах гор, в воздухе, но и в почве, в живых телах — растениях, грибах, животных и человеке. В теле человека, например, на каждый килограмм веса приходится 600—800 граммов воды.

Вода имеет большое значение в природе и жизни человека. Без неё не могут расти растения. Летом, когда долго не бывает дождей, а запасов воды в почве очень мало, растения засыхают. Без дождей в лесах не растут грибы.

Вода необходима всем животным. Многие из них, например раки, рыбы, киты, живут в воде и никогда не выходят на сушу. Животные суши регулярно приходят на водопой. В жарких и сухих местах в поисках водопоев животные пробегают в сутки десятки километров. В сильную жару, когда водоёмы пересыхают, животные слабеют и гибнут.

Человек без воды не может прожить даже один день. Вода необходима ему для питья, приготовления пищи, мытья посуды, стирки белья, влажной уборки жилых помещений и многого другого. Каждый человек в сутки расходует примерно более 160 литров воды.

Человеку нужно много воды и для содержания домашних животных, выращивания культурных растений. Без воды не может работать ни одна фабрика, ни один завод.



Библиотека

КГБОУ

«Красноярская школа №5»

Обнаружение воды в почве

Понять, почему вода имеет такое большое значение в природе и жизни человека, поможет ознакомление с её свойствами.

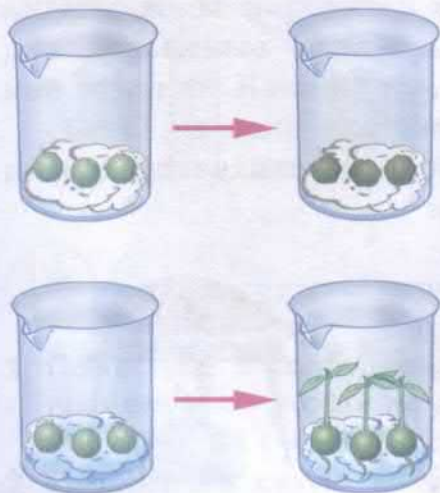


1. Где в природе находится вода?
2. В каких водоёмах содержится наибольшее количество воды?
3. Какое значение имеет вода в природе?
4. Почему человек не может жить без воды?
5. Чем опасно таяние ледников?



1. Выясните, откуда берут воду дома и в школе.
2. Выясните, какое значение имеет вода в жизни растений.

Для этого возьмите два стакана и 20 семян гороха или фасоли.



В каждый стакан на дно положите сложенный вчетверо листок промокательной бумаги, а на него — 10 семян. В один из этих стаканов налейте немного воды (она не должна полностью покрывать семена). Стаканы накройте стёклышками или пластмассовыми крышками (рис. 8). Наблюдайте за семенами. В каком стакане они прорастут? Сделайте вывод.

Рис. 8.

Вода необходима для прорастания семян

5. Вода — жидкость



Поставьте на стол стеклянный стакан с чистой водой. Опустите в него чайную ложку. Видна ли она через воду? Понюхайте воду. Имеет ли она запах? Попробуйте воду на вкус. Что вы чувствуете при этом?

Вода не имеет цвета. Она прозрачна (рис. 9). В реках, озёрах и морях вода кажется голубой или синей. Это в ней отражается небо. Если войти в реку, озеро или море, то через воду можно увидеть плавающих рыб и других животных, лежащие на дне камешки, растущие растения.

Летом, когда много света и тепла, вода в некоторых прудах и водохранилищах бывает зелёной и непрозрачной. Это происходит потому, что в такое время в воде размножается множество мельчайших растений зелёного цвета.



Рис. 9.

Прозрачность воды



Прозрачными могут быть и другие жидкости, например столовый уксус. Отличить воду от этих жидкостей можно по запаху. Вода, налитая в стакан, не имеет запаха, а уксус, даже сильно разбавленный водой, распространяет резкий запах.

Чистая вода рек и большинства озёр, а также колодезная (родниковая) вода не имеет вкуса. Такую воду называют **пресной**.

Вода морей, океанов и некоторых озёр на вкус горько-солёная. В ней содержится много солей, и такую воду называют **солёной**.

● Налейте немного воды в пластмассовую ванночку и поднимите её за один край. Что произошло с водой? Перелейте воду в стакан. Какую форму приняла вода? Перелейте воду в колбу. Какую форму вода стала иметь теперь?

Вода, как и другие жидкости, не имеет своей формы. Если вода налита в стакан, то она имеет форму стакана, а если налита в колбу, то принимает форму колбы (см. рис. 3, с. 10). В лужах, прудах или озёрах она принимает формы тех или иных углублений земли.

На ровной поверхности вода растекается в разные стороны. Если поверхность наклонена в какую-либо сторону, то вода стекает по склону. В природе дождевая или талая вода стекает по склонам и образует ручьи, которые впадают в реки.

Растекается, переливается и течёт вода потому, что она обладает свойством **текучести**. Благодаря этому свойству вода распространяется по поверхности Земли.

Воду в ручьях и реках называют текучей, в прудах и озёрах — стоячей.



1. Почему через воду можно увидеть предметы, которые находятся на дне неглубокого водоёма?
2. Почему вода в реках и озёрах в ясную погоду кажется голубой?
3. Почему вода в стакане имеет форму стакана, а вода в колбе принимает форму колбы?
4. Чем обычная вода по вкусу отличается от воды, в которую добавлен сахар?
5. Почему воду можно хранить только в каком-либо сосуде — бочке, ведре, стакане?

6. Температура воды и её измерение



Вспомните, каким прибором вы измеряли температуру воздуха. Как измеряют люди температуру своего тела?



Налейте в одну банку холодную воду, в другую — тёплую, а в третью — половину холодной и половину тёплой воды. Опустите одновременно в первую банку пальцы левой руки, а во вторую банку пальцы правой руки. Что вы чувствуете при этом? Выньте пальцы левой руки и сразу же опустите их в третью банку. Холодной или тёплой кажется вода в этой банке? Выньте из банки пальцы левой руки и опустите в неё пальцы правой руки. Что вы чувствуете при этом?

Вода в морях, озёрах, прудах и других водоёмах бывает тёплой и холодной. Она нагревается днём теплом солнечных лучей и охлаждается ночью, когда тепло от солнца не поступает. Как можно определить, хорошо или плохо нагрета вода?

При выполнении опыта левой рукой вы почувствовали, что вода в третьей банке тёплая, а правой рукой — что она холодная. Следовательно, при помощи пальцев рук нельзя точно определить, как нагрета вода.

Вода или другие тела имеют температуру, которую измеряют специальными приборами — **термометрами** (рис. 10). Каково же устройство таких приборов?

Основная часть термометра — стеклянная трубочка с расширением на нижнем конце. Расширение и небольшая часть трубочки заполнены ртутью или подкрашенным спиртом (так он лучше заметен). Воздух из трубочки удаляется, а её верхний конец запаивается. Спирт и ртуть легко расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении.

Стеклянная трубочка прикрепляется к пластинке из дерева или пластмассы, лёгкого металла. На пластинку наносят деления — **градусы**. Поэтому термометры часто называют градусниками.



Рис. 10.

Термометры



Когда расширенную часть трубочки помещают в тающий лёд или замерзающую воду, то столбик ртути (или спирта) всегда останавливается на одном и том же месте. Это место на пластинке отмечают чёрточкой и цифрой 0 (ноль). Если поместить расширенную часть трубочки в кипящую воду, столбик ртути или спирта быстро поднимется вверх и тоже всегда будет на одном и том же месте. То место, где на термометре столбик ртути или спирта всегда останавливается в кипящей воде, отмечают чёрточкой и цифрой 100. Расстояние от цифры 0 до цифры 100 делят на сто равных частей — градусов. Чёрточками через такие же расстояния отмечают градусы ниже нуля.

Градусы выше нуля обозначены знаком «+» (плюс) — значит, тепло, а градусы ниже нуля — знаком «-» (минус) — значит, холодно. Если столбик ртути или спирта останавливается около деления 10 выше нуля, то записывают $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (плюс десять градусов, или десять градусов выше нуля), а если около деления 10 ниже нуля, то записывают $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (минус десять градусов, или десять градусов ниже нуля).

Термометры бывают разными. Одни из них используют при измерении температуры воды, другие — при измерении температуры воздуха или тела человека.

Температура воды тоже бывает разной. Самая холодная вода имеет температуру около $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а самая горячая — около $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Температура воды в природе меняется в течение суток. Она повышается днём и понижается ночью.

Вода нагревается солнечным теплом медленнее, чем суша. Также медленнее, чем суша, она отдаёт воздуху полученное тепло.



1. Что называют температурой?
2. При помощи каких приборов измеряют температуру тел?
3. Почему столбик ртути или спирта поднимается, если термометр опустить в тёплую воду?
4. Почему столбик ртути или спирта опускается, когда термометр помещают в холодную воду?
5. Какую температуру имеет самая горячая и самая холодная вода?
- * 6. Как по шкале термометра можно узнать, что им измеряют температуру воды?



1. Найдите на термометре для измерения температуры воды деления с надписями: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Подумайте, почему на шкале термометра для измерения температуры воды отсутствуют деления выше $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Налейте в стакан холодную воду (из водопроводного крана или ведра). Опустите в воду ту часть термометра, где находится подкрашенный спирт. Наблюдайте за столбиком термометра: до какого деления он опустится или, наоборот, поднимется? Показания запишите в таблицу в рабочей тетради (задание 17).
3. Замените в стакане холодную воду на горячую (из нагретого чайника). Измерьте её температуру и запишите в таблицу полученный результат.
4. Вылейте из стакана половину горячей воды и добавьте в него столько же холодной воды. Какой стала температура воды теперь? Результаты наблюдений запишите в таблицу.

7. Изменение уровня воды при нагревании и охлаждении



1. Наполните небольшую колбу доверху водой. Закройте колбу пробкой, в отверстие которой вставлена стеклянная трубка с делениями (поперечными чёрточками) (рис. 11, а). Заметьте, против какого деления находится в трубке уровень воды.
2. Поставьте колбу на подставку с металлической сеточкой (рис. 11, б). Зажгите спиртовку, поместите её под сеточку и наблюдайте, будет ли подниматься или опускаться уровень воды в трубке. После того как уровень воды в трубке изменится, погасите спиртовку и подсчитайте, на сколько делений поднялась или опустилась вода в трубке. Сделайте вывод из проведённого опыта.



Рис. 11.

Изменение уровня воды (а) при нагревании (б) и охлаждении (в)

3. Поставьте колбу в ванночку с кусочками льда (рис. 11, в). Наблюдайте, как изменится уровень воды при её охлаждении. Какой вывод можно сделать из этого опыта?

При нагревании воды в колбе над пламенем спиртовки уровень воды в стеклянной трубке постепенно повышается. Это происходит потому, что при нагревании вода расширяется, а при расширении она занимает больше места.

Свойство воды расширяться при нагревании знакомо каждому. Когда на огонь ставят чайник, в который вода налита доверху, то при нагревании она начинает капать из его носика. Такое же явление происходит, когда в кастрюлю, в которой варят овощи, наливают воду также доверху. При нагревании она расширяется, и её излишек стекает через край кастрюли.

После нагревания вода в колбе охлаждается, и её уровень в трубке становится таким же, каким был до нагревания. Если колбу с водой поставить в ванночку с кусочками льда, то воды в трубке не будет. Следовательно, при охлаждении вода сжимается и занимает меньше места.



При нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются и другие жидкости, например подсолнечное масло, керосин, бензин, уксус, а также жидкий металл ртуть.

Однако в отличие от них вода сжимается только при охлаждении до $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. При приближении к этой температуре её сжатие замедляется, а при температуре $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ сменяется расширением. Расширение воды при охлаждении продолжается до её замерзания — превращения в лёд.



1. Что происходит с водой при нагревании?
2. Почему при нагревании уровень воды в колбе повышается?
3. Что происходит с водой при охлаждении?



Из канистры, которая стояла зимой в неотапливаемом гараже, налили полную бутылку керосина. Дома на полу, где стояла бутылка, образовалась лужица из керосина. Почему это произошло?

8. Изменение состояния воды при замерзании



Вспомните, что происходит с водой, когда её температура становится ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вода переходит в твёрдое состояние — лёд, когда её температура опускается ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Что происходит с водой при замерзании: расширяется она или сжимается?

Ответ на этот вопрос можно получить при проведении опыта. Если стеклянную бутылку с водой плотно закрыть пробкой и поставить на мороз, то при замерзании воды она разорвётся на части (рис. 12). Следовательно, вода



Рис. 12.

Расширение воды при замерзании

при замерзании расширяется. Из 9 литров жидкой воды образуется 10 литров твёрдой воды — льда.

Свойство воды расширяться при замерзании учитывают при прокладке к домам водопроводных труб. Их прокладывают глубоко в земле и утепляют. Если этого не сделать, то в сильные морозы вода в трубах может замёрзнуть и разорвать их. Автомшины, двигатели которых во время работы охлаждаются водой, в морозы на ночь ставят в тёплые гаражи или сливают из них воду.

На шоссе на дорогах в сильные морозы вода в земле замерзает, приподнимает асфальт, и в нём образуются трещины. В природе при замерзании воды увеличиваются трещины в горах, происходит их разрушение.



1. При каких условиях вода из жидкого состояния переходит в твёрдое состояние?
2. Почему стеклянная бутылка с водой на морозе лопаётся?
3. Как учитывают свойство воды расширяться при замерзании?
4. Где в природе можно обнаружить результаты «работы» замерзающей воды?

9. Лёд — твёрдое тело



1. Опустите в стакан несколько кусочков льда. Примут ли они форму стакана?
2. Надавите на кусочек льда карандашом. Распадётся ли он на части?
3. Сравните лёд со стеклом. Чем он похож на стекло?
4. Налейте в стакан с кусочками льда холодной воды. Посмотрите, останутся ли кубики на дне стакана или всплывут вверх. Какой вывод можно сделать из этого опыта?

Лёд — твёрдое тело. Его можно расколоть на куски, и каждый из них будет иметь свою форму.

Лёд, как и стекло, бесцветен и прозрачен. Через тонкую пластинку льда хорошо различимы многие предметы. Прежде, когда не было стекла, люди зимой вставляли в окна домов пластинки из льда.

Поверхность льда ровная, гладкая и скользкая. Поэтому по нему можно кататься на коньках. Зимой на стадионах и в парках заливают водой большие площадки. После замерзания воды они превращаются в катки и ледяные дорожки.

Если в сосуд с кусочками льда налить холодной воды, то они всплывут на её поверхность. Следовательно, лёд легче воды.

Зимой, когда образуется на водоёмах толстый слой льда, жизнь водных организмов не прекращается. Связано это с тем, что температура в верхних слоях воды не опускается ниже $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, а на глубине — ниже $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 13).



Рис. 13.

Рыбы в водоёме подо льдом



Рис. 14.

Айсберг

Лёд образуется не только зимой и не только на поверхности водоёмов. Круглый год им покрыты высокие горы и полярные острова. Огромные толщи льда, которые при недостатке тепла накапливаются из года в год, называют ледниками.

От подтаявших и сползающих ледников отрываются и плавают в океанах и морях громадные глыбы льда — айсберги (рис. 14). Над поверхностью воды такие ледяные горы возвышаются до 100 метров. Большая часть каждого айсберга находится в воде. Айсберги тают в течение двух-трёх лет, а некоторые из них существуют более 10 лет. Такие льдины очень опасны для мореплавания. При столкновении с ними морские суда получают сильные повреждения и часто тонут.

Ледники гор с наступлением тепла тают и образуют горные реки и озёра. Часто подтаявшие ледники сползают с гор. При их таянии образуется много воды. Её потоки подхватывают камни, землю и обрушиваются

на горные селения: разрушают дома, постройки для скота, уничтожают выращиваемые на полях растения.



1. Где встречается лёд в природе?
2. Чем лёд отличается от воды?
3. Почему по льду можно кататься на коньках?
4. Почему лёд находится на поверхности рек и озёр?
5. Что происходит со льдом на реках и озёрах с приходом весны?
6. Почему ледники гор с наступлением тепла представляют для человека большую опасность?



Подумайте, что произошло бы в природе, если бы лёд был тяжелее воды.

10. Превращение воды в пар



1. Проведите по классной доске влажной губкой. Какой стала доска? Какой она станет через несколько минут?
2. Капните на жестяную крышечку несколько капель воды. Подержите её над пламенем спиртовки. Что произойдёт с каплями?

Классная доска после протирания влажной губкой становится мокрой, а потом высыхает. Капли воды на жестяной крышечке при нагревании высыхают ещё быстрее. Мокрое бельё после стирки вешают на верёвку, и оно высыхает. Происходит это потому, что вода превращается в пар — становится газообразной.

Превращение воды в пар иначе называют **испарением** воды. Поэтому можно сказать, что вода с классной доски, жестяной крышечки, с белья испаряется.

Вода испаряется с мокрых крыш после дождя, с поверхности луж, прудов, рек, озёр, морей и океанов. С поверхности морей и океанов ежегодно испаряется более 300 000 кубических километров воды. Много воды испаряется из листьев растений, с поверхности земли.

Превращение воды в пар происходит быстрее, когда она нагревается. Весной и летом солнечные лучи сильно нагревают воду, и она испаряется быстрее, чем осенью или зимой. Поэтому весной и летом лужи после дождя высыхают быстро, а осенью — медленно.

Превращение воды в пар происходит быстрее, когда дует ветер. В ветреную погоду бельё сохнет быстрее, чем в безветренную. Быстрее в ветреную погоду высыхают и лужи.

В пар превращается и твёрдая вода — лёд. Когда зимой на улице вывешивают мокрое бельё, то оно вначале замерзает, а через несколько дней становится сухим. Испарение льда происходит очень медленно.



1. Какой процесс называют испарением воды?
2. Чем отличается водяной пар от воды?
3. Почему с крыш после дождя, с поверхности луж и прудов вода летом испаряется быстрее, чем осенью?
4. В какую погоду — ветреную или безветренную — испарение воды в природе происходит быстрее?
5. Как можно доказать, что лёд тоже испаряется?



1. В две пробирки с водой налили одинаковое количество воды. Затем в одну из них налили немного растительного масла, которое растеклось по поверхности воды. Через несколько дней стало заметно, что в пробирке без масла воды стало меньше, чем в пробирке с маслом (рис. 15). Объясните такое явление.

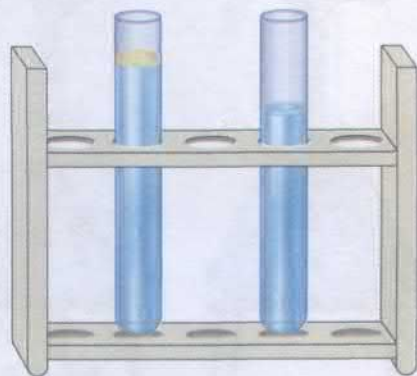


Рис. 15.

2. В колбу и в стеклянную чашечку налили по стакану воды и оставили на несколько дней.

Опыт, доказывающий испарение воды

Затем взяли два одинаковых стакана. В один из них вылили воду из колбы, а в другой — из чашечки. В каком стакане оказалось больше воды? Почему?

11. Кипение воды



Заполните колбу до половины водой. Поместите в неё термометр с кольцом из пробки (он должен плавать в вертикальном положении). Колбу закройте пробкой со вставленной в неё стеклянной трубочкой. Поставьте колбу на подставку с металлической сеткой и нагревайте её над пламенем спиртовки (рис. 16, с. 34). Что будет происходить с водой вначале? Какие изменения произойдут потом? На сколько градусов поднимется столбик термометра?

В воде при нагревании появляется много мелких пузырьков воздуха. Они поднимаются к поверхности

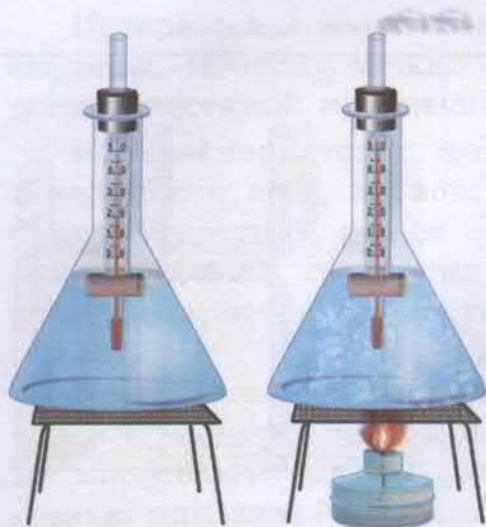


Рис. 16.

Изменение состояния воды при нагревании

и лопаются. Потом в воде образуются более крупные пузырьки. Они тоже поднимаются к поверхности воды и лопаются. Вскоре вода начинает бурлить, из неё выделяется много пара. Он выходит из трубочки, охлаждается, и над колбой образуется туман. Термометр в это время показывает $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Бурный переход воды в пар называют кипением воды.

Если к трубочке, из которой выходит пар при кипении воды в колбе, поднести бумажную модель колеса (рис. 17), то она будет крутиться. Значит, пар можно заставить работать. Люди давно заметили это его свойство и изобрели машины, работающие под действием пара (пароходы, паровозы). Для кипячения воды на таких машинах устанавливают крупные металлические котлы.

Пар используют и на теплоэлектростанциях. Он приводит в движение специальные колёса — турбины, а турбины приводят в движение механизмы машин, которые вырабатывают электричество (рис. 18). Электрический ток от теплоэлектростанций подаётся по проводам в дома, больницы, на фабрики и заводы.

В быту воду кипятят для приготовления чая и кофе. В кипящей воде варят картофель, свёклу, макароны, пельмени, яйца и другие продукты.

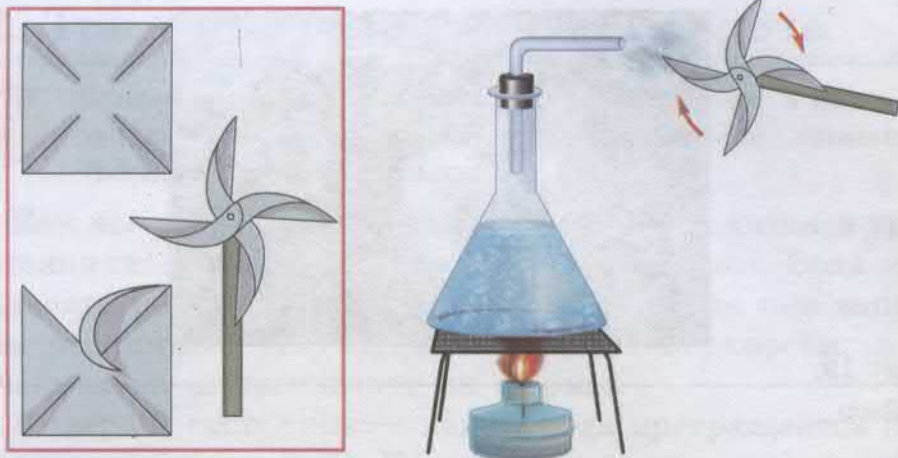


Рис. 17.

Изготовление модели бумажного колеса. Работа пара

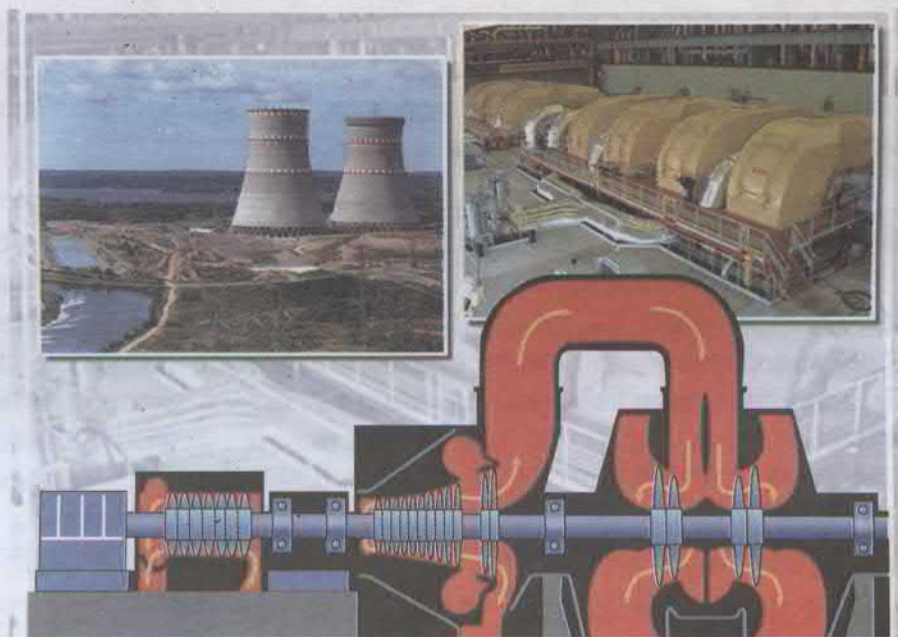


Рис. 18.

Использование пара для движения турбины



Рис. 19.

Гейзер



В природе вода, нагретая до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выше, находится только на большой глубине земли (около 3 километров). В некоторых местах время от времени на поверхность земли извергаются фонтаны горячей воды и пара высотой до 20—40 метров и более. Такие источники называются **гейзерами** (рис. 19). В нашей стране гейзеры встречаются на Камчатке.



1. Какое состояние воды называют кипением?
2. При какой температуре происходит кипение воды?
3. Почему крышка чайника прыгает во время кипения в нём воды?
4. Где люди используют силу кипящей воды?



Сделайте из бумаги модель колеса (см. рис. 17, с. 35). Поднесите эту модель к носику чайника с кипящей водой так, чтобы пар попадал на её лопасти. Будет ли вращаться бумажное колесо? Объясните свои наблюдения.

12. Три состояния воды в природе



Вспомните, какие тела называют твёрдыми, а какие — жидкими и газообразными. Приведите примеры твёрдых, жидких и газообразных тел.

Как вы уже знаете, вода в природе находится в трёх состояниях: жидком, твёрдом и газообразном. Вода как жидкость не имеет своей формы. В природе она заполняет различные углубления земной поверхности, пустоты в земле и принимает их формы.

В твёрдое состояние — лёд — вода превращается при температуре ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Как и другие твёрдые тела, лёд имеет свою форму.

В газообразное состояние — водяной пар — вода превращается при испарении. Водяной пар, как и вода, не имеет своей формы. В состоянии невидимого пара вода всегда содержится в окружающем нас воздухе.

В природе всегда происходит переход воды из одного состояния в другое. Летом, когда после жаркого дня наступает прохладный вечер, в низинах, над лугами, болотами и реками, появляется туман. В это время чувствуется влажность воздуха и ничего не видно даже в нескольких шагах. Туман — это мелкие капельки воды, которые образуются при охлаждении пара в воздухе и повисают в нём. С восходом солнца капельки тумана опять превращаются в пар, который рассеивается в прогретом воздухе.

Летней ночью на охлаждённых листьях растений из водяного пара образуются мелкие капельки воды, которые сливаются между собой и превращаются в крупные капли — росу (рис. 20, с. 38). Водяной пар превращается в капельки воды и на камнях, почве, крышах домов.

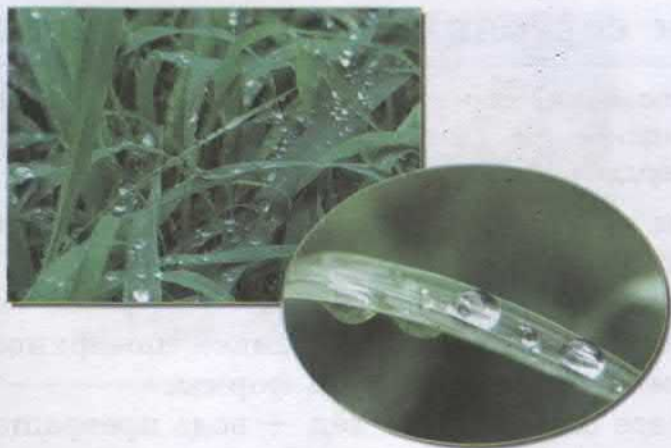


Рис. 20.

Роса на листьях растений

Зимой ветки деревьев и кустарников, провода иногда покрыты инеем (рис. 21). Иней, как и туман, образуется из влажного воздуха. Капельки воды в мороз замерзают и оседают в виде снега.

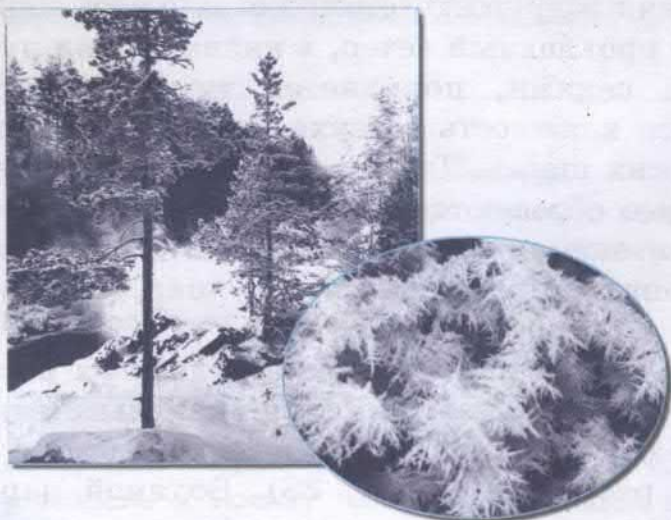


Рис. 21.

Иней на ветках деревьев



Рис. 22.

Круговорот воды в природе

Вода испаряется с поверхности океанов, морей, суши. Образующийся пар поднимается в воздух. Высоко над землёй пар охлаждается и превращается в капли воды, которые образуют облака, а потом выпадают из них в виде дождя или снега. Дождевая вода и вода, которая образуется при таянии снега и льда, проникает в землю, стекает в реки, а из них — в моря. Так происходит **круговорот воды в природе** (рис. 22).

Круговорот воды можно наблюдать в стеклянной банке с водой (рис. 23). Если банку с нагреваемой водой накрыть блюдцем с холодной водой или льдом, то поднимающийся вверх пар будет охлаждаться на холодном дне блюдца, и с него вниз начнут падать капли воды.



Рис. 23.

Круговорот воды в стеклянной банке



1. В каких трёх состояниях находится вода в природе?
2. Что представляет собой туман?
3. При каких условиях он образуется в природе?
4. Как образуются дождь и снег?
5. Что происходит с водой после дождя и таяния снега?
6. Каким опытом можно доказать, что в природе происходит круговорот воды?



1. Вода из ручьёв течёт в реки, а реки несут её в моря. Почему моря не переполняются водой?
2. Вода в природе постоянно испаряется с поверхности океанов, морей, озёр и других водоёмов, с поверхности суши, листьев растений. Что произошло бы в природе, если бы вода перестала испаряться?

13. Вода — растворитель



1. Поместите в стакан с водопроводной или колодезной водой пол чайной ложки соли и размешайте её. Что произошло с крупинками соли? Изменилась ли прозрачность воды? Изменился ли её цвет? Попробуйте воду на вкус. Какая стала вода?
2. Поместите в стакан кусочек сахара и помешайте воду. Изменились ли в этом случае прозрачность воды, её цвет? Попробуйте воду на вкус. Какой она стала теперь?

В воде поваренная соль при её помешивании переходит в невидимое, или **растворённое**, состояние. Соль, которая растворена в воде, можно обнаружить на вкус: вода становится солёной. Сахар в воде тоже растворяется: вода становится сладкой.

Вода при растворении в ней соли или сахара остаётся прозрачной и бесцветной.

Кроме поваренной соли и сахара, в воде растворяются питьевая сода, лимонная кислота, марганцовокислый калий (марганцовка) и многие другие твёрдые вещества. При их растворении вода всегда будет прозрачной, но цвет воды может быть изменён. Например, при растворении нескольких крупинок марганцовокислого калия вода становится розовой.

Можно ли отделить от воды растворённые в ней вещества при помощи фильтра? Для ответа на этот вопрос проведите опыт.



● Сделайте фильтр из фильтровальной бумаги. Сложите бумагу вчетверо (рис. 24), срежьте углы и отогните один край. Фильтр вставьте в стеклянную воронку, узкий конец которой опустите в колбу (рис. 25, с. 42).

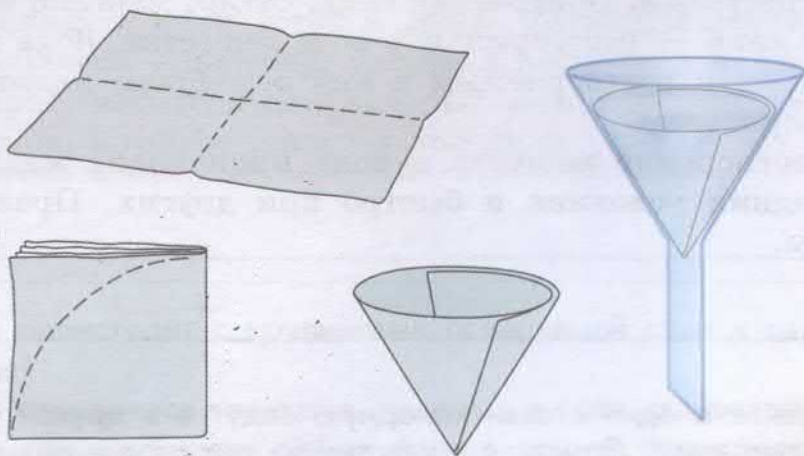


Рис. 24.

Изготовление бумажного фильтра



Рис. 25.

Фильтрация воды

- Налейте в фильтр воронки немного солёной воды. Проходя через фильтр, она будет капать из воронки. Попробуйте на вкус воду. Будет ли вода пресной? Посмотрите, останется ли на фильтре поваренная соль.

Проведённый опыт показывает, что вода от растворённой в ней поваренной соли при помощи фильтра не отделяется. Она всегда будет солёной. Вместе с водой проходит через фильтр и растворённый в ней сахар.

Вещества, которые растворяются в воде и не задерживаются на фильтре, называются **растворимыми** в воде веществами. Поваренная соль, сахар, марганцовокислый калий — растворимые в воде вещества. Вода по отношению к растворяемым в ней веществам называется **растворителем**.

Растворение веществ в воде происходит медленно при одних условиях и быстро при других. Проведите опыты.



1. Налейте в один стакан холодную воду, а в другой стакан тёплую воду. Опустите в каждый из них по одному кусочку сахара. В какой воде — холодной или тёплой — сахар растворится быстрее?

2. Налейте в два стакана тёплую воду. В один стакан положите кусок сахара, а в другой насыпьте чайную ложку сахарного песка. Что быстрее растворится в воде: кусок сахара или сахарный песок?

Растворение веществ в холодной воде происходит медленнее, чем в тёплой и горячей.

Вещества в воде растворяются быстрее, если они измельчены. Сахарный песок, например, растворяется быстрее кускового сахара.

В воде лучше растворяются вещества, например поваренная соль, питьевая сода, если их помешать.



Вода — хороший растворитель многих твёрдых веществ. В ней растворяются даже серебро, золото, стекло, но в очень небольшом количестве. Ещё в давние времена люди знали, что вода в серебряной посуде долго сохраняется: растворённые в ней частицы серебра губительно действуют на бактерии.

В воде хорошо растворяются некоторые жидкости, а в небольшом количестве и газы. Из жидкостей в воде растворяется, например, уксусная кислота, а из газов — кислород, необходимый для дыхания рыб и других организмов, которые живут в водоёмах.



1. Что происходит с крупинками поваренной соли и сахара в воде?
2. Как называются вещества, которые в воде становятся невидимыми и проходят через фильтр при её фильтровании?
3. При каких условиях растворение твёрдых веществ в воде происходит быстрее?

4. Какие известные вам твёрдые вещества хорошо растворяются в воде?



Выясните на опыте, хорошо ли растворяются в воде при помешивании крупинки марганцовокислого калия (марганцовки).

14. Водные растворы и их использование



В стакан с тёплой водой всыпьте пол чайной ложки поваренной соли. Растворите её. Теперь в этот же стакан всыпьте пол чайной ложки сахарного песка или опустите кусочек сахара. Размешайте сахар. Растворится ли он в солёной воде? Попробуйте на вкус, какой стала вода.

При растворении в воде поваренной соли вода становится солёной. При добавлении в солёную воду сахара она будет сладко-солёная. Воду с растворённой в ней поваренной солью называют водным раствором поваренной соли, а воду с растворённым в ней сахаром — водным раствором сахара. Вода, в которой растворено два вещества — поваренная соль и сахар, — это водный раствор поваренной соли и сахара.

Что же называют раствором? **Раствор** — это смесь веществ, в одном из которых растворено другое вещество (или несколько веществ). Раствор, в котором растворителем является вода, называют **водным раствором** (водный раствор поваренной соли, водный раствор сахара).



Если растворителем какого-либо вещества является не вода, а спирт, то раствор называется спиртовым (спиртовой раствор йода, спиртовой раствор бриллиантовой зелени).

Водные растворы человек широко использует в повседневной жизни. Чай, который ежедневно употребляет каждый из нас, — это водный раствор веществ, которые образуются при заварке измельчённых и высушенных листьев чая и сахара. Поваренную соль ежедневно растворяют в воде, когда варят в ней различную пищу, а также используют при приготовлении рассолов для соления огурцов, помидоров и других овощей. Раствор сахара применяют при приготовлении компотов, киселей, варенья и сиропов из свежих ягод и фруктов.

Ежегодно человек использует водные растворы удобрений для подкормки выращиваемых растений, растворы различных веществ для уничтожения насекомых-вредителей и болезней растений.

Различные водные растворы применяются в медицине. Водный раствор пищевой соды, например, используют для полоскания горла, когда оно воспалено.



1. Что называют раствором?
2. Как называют воду с растворённым в ней веществом, например сахаром?
3. Какие водные растворы использует человек в повседневной жизни?
- * 4. Почему дождевую воду можно назвать раствором?

15. Водные растворы в природе



1. Попробуйте на вкус минеральную воду. Чем она по вкусу отличается от воды из водопроводного крана или колодца?

2. Нанесите на стеклышко при помощи пипетки несколько капель минеральной воды. Подержите стекло над пламенем спиртовки до высыхания капель. Посмотрите, что останется на стекле на месте испарившихся капель минеральной воды.

Вода в природе всегда содержит различные растворённые вещества. Небольшое их количество имеется даже в дождевой воде. В дождевые капли вещества попадают из пылинок, рассеянных в воздухе.

Водные растворы содержатся в природе всюду, где есть вода, и имеют большое значение. Растения при помощи корней всасывают из почвы необходимые для их жизни водные растворы минеральных солей. Животные и человек потребляют пищу, в которой содержатся растворы нужных им веществ, и пьют воду.

В некоторых местах из глубин земли выходит вода, в которой растворено много разных солей и газов. Содержащиеся в ней соли и газы относят к минеральным (негорючим) веществам. Поэтому такую воду называют **минеральной** водой.

Источники минеральной воды имеются в разных местах нашей планеты. Большое их количество находится на Кавказе. Здесь есть такие места, где горячая или холодная минеральная вода струится либо бьёт фонтанами из скал и стекает в долины.

Минеральная вода многих источников обладает лечебными (целебными) свойствами. Места с такими источниками стали курортными. В нашей стране широко известен курорт Минеральные Воды.

В санатории, которые находятся в курортных местах, в любое время года приезжают на лечение люди с различными заболеваниями. По назначению врачей

они пьют минеральную воду, принимают ванны с минеральной водой.

Около источников минеральной воды строят заводы. Здесь воду разливают в бутылки, газифицируют, закрывают пробками и отправляют в магазины, больницы, санатории.

В морях и океанах, некоторых озёрах вода горько-солёная. В ней растворено большое количество солей.

Такую воду называют **морской**. В одном литре морской воды в среднем растворено до 36 граммов солей. Больше всего в ней поваренной соли. Морской воды на Земле во много раз больше, чем пресной (рис. 26).

Морская вода, как и подземная минеральная вода, — природный раствор. Она тоже полезна для здоровья людей. Морскую воду используют для полоскания горла. Благоприятно действует на здоровье людей купание в морской воде.

Люди, которые живут вдали от морей, могут в аптеках приобрести соли морской воды. Их используют для принятия лечебных ванн.



Рис. 26.

Соотношение солёной и пресной воды на Земле



1. Где в природе содержатся водные растворы?
2. Каково значение водных растворов в жизни растений и животных?
3. Какую воду называют минеральной?

4. Где в нашей стране находятся источники минеральной воды?
5. Как люди используют минеральную воду?
6. Почему морскую воду можно назвать минеральной?
7. Чем полезна для человека морская вода?



Подумайте, как люди, которые живут вдали от морей, могут принимать морские ванны в домашних условиях.

16. Нерастворимые в воде вещества



1. В стакан с водой насыпьте чайную ложку крахмала. Размешайте его в воде. Что вы наблюдаете?
2. Растолките кусочек мела. Опустите его в стакан с водой. Помешайте воду чайной ложкой или стеклянной палочкой. Растворился ли мел в воде?
3. Налейте в стакан с водой чайную ложку подсолнечного масла. Размешайте его в воде. Что произойдёт с маслом в начале опыта и через некоторое время? Сделайте выводы из проведённых опытов.

В воде растворяются не все вещества. Размешанные в ней крахмал и порошок мела поднимаются со дна стакана вверх, а потом оседают на дно. В воде подсолнечное масло при помешивании распадается на мелкие частицы, которые потом всплывают на поверхность воды и образуют на ней масляный слой (рис. 27).

При повторном размешивании воды растворение в ней крахмала, мела и подсолнечного масла не происходит.

Вещества, которые в воде не растворяются, называются нерастворимыми в воде веществами.

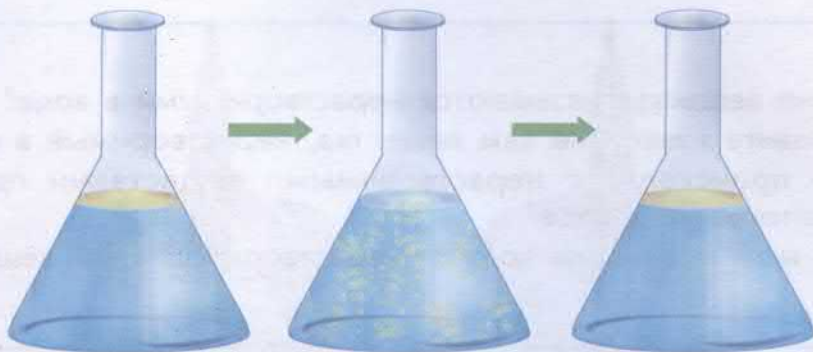


Рис. 27.

Подсолнечное масло не растворяется в воде

Кроме крахмала, мела, подсолнечного масла, к нерастворимым в воде веществам относятся глина, каменный уголь, нефть.



- Сделайте фильтр из фильтровальной бумаги, как это показано на рисунке 24, с. 41. Вложите его в воронку, а воронку вставьте в отверстие колбы.
- Размешайте в стакане с водой пол чайной ложки порошка мела и налейте раствор в воронку. Посмотрите, какой будет проходящая через фильтр вода, что произойдёт с мелом. Сделайте вывод.

При фильтровании воды с помещёнными в неё крахмалом и мелом через фильтр проходит чистая вода. Нерастворённые в воде крахмал и мел остаются на фильтре.

Некоторые вещества не растворяются в воде, но растворяются в других жидкостях (ацетоне, бензине, керосине). В ацетоне, например, хорошо растворяются различные масляные краски.



1. Какие вещества называются нерастворимыми в воде?
2. Назовите известные вам вещества, нерастворимые в воде.
3. Что происходит с нерастворимыми веществами при их взбалтывании в воде?
4. Как можно очистить воду от нерастворимых в ней веществ?



В стакане с водой размешали чайную ложку поваренной соли и чайную ложку измельчённого мела. Как можно мел отделить от воды?

17. Чистая и мутная вода



1. Налейте в два одинаковых стакана водопроводной или колодезной воды. Бросьте в один из стаканов комочек земли. Размешайте воду палочкой. Скажите, чем отличается вода в этом стакане от воды в другом стакане (рис. 28). Поместите за стаканами карандаш. Через какой стакан карандаш виден хорошо, а через какой — плохо?
2. Посмотрите, что произошло в стакане с водой и размешанным в ней комочком земли через некоторое время после начала опыта. Не появился ли на дне стакана осадок из частиц земли? Не стала ли вода в нём чище?

Вода из водопроводного крана, колодца, родника прозрачная и бесцветная. Через такую воду, как через стекло, хорошо видны различные предметы. Прозрачную и бесцветную воду обычно называют **чистой**.

Вода, через которую предметы не видны или видны плохо, называется **мутной**. Она непрозрачна. Мутная

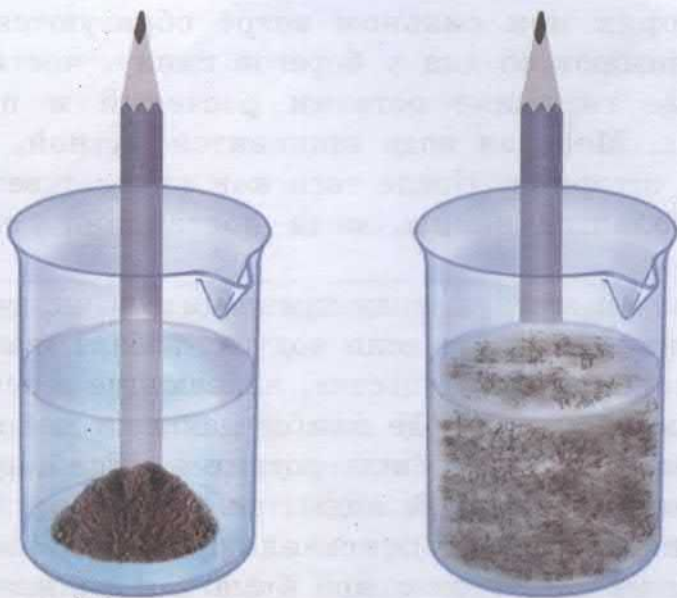


Рис. 28.

Чистая и мутная вода

вода, если её не взбалтывать, через некоторое время становится чистой — прозрачной и бесцветной. Происходит это потому, что все частицы, которые находились в мутной воде, оседают на дно.

Вода в природе бывает мутной от находящихся в ней частиц ила, глины, торфа, гниющих остатков растений и многого другого.

В природе вода в реках, озёрах и других водоёмах часто бывает мутной. В большом количестве частицы почвы, торфа, различных гниющих растительных и животных остатков поступают в водоёмы весной вместе с талым снегом и во время дождей. При этом со дна водоёмов всплывают частицы ила. После того как все плавающие частицы выпадут в осадок, вода в водоёмах становится чистой.

На морях при сильном ветре образуются волны. Они поднимают со дна у берегов глину, частицы ила, различные гниющие остатки растений и погибших животных. Морская вода становится мутной, особенно во время штормов. После того как стихает ветер и исчезают большие волны, вода постепенно становится прозрачной.

Можно ли мутную воду превратить в чистую?

Вы уже знаете, что если воду не взбалтывать, то через некоторое время вещества, плавающие в ней, оседут на дно сосуда (в природе они оседают на дно водоёма). Воду можно очистить фильтрованием. Если нужно получить немного чистой воды, то берут чистый сосуд (колбу, стакан, банку), вставляют в него воронку с фильтром из фильтровальной бумаги и наливают в неё воду. Когда требуется много чистой воды, то её получают длительным отстаиванием или фильтрованием через специальные фильтры (см. рис. 32, с. 56).

Однако даже чистая, прозрачная вода всегда содержит растворённые в ней вещества. В этом можно легко убедиться при проведении опыта (рис. 29).



- Нанесём на чистое стекло при помощи пипетки несколько капель чистой профильтрованной воды. Нагреем стекло над пламенем спиртовки. Через несколько секунд вода исчезнет, а на стекле на месте капель останутся пятна солей.

Чистую воду, не содержащую растворённые в ней вещества, можно получить, если её сначала превратить в пар, а затем охладить его. Налъём в колбу воду с растворённой в ней поваренной солью и закроем кол-

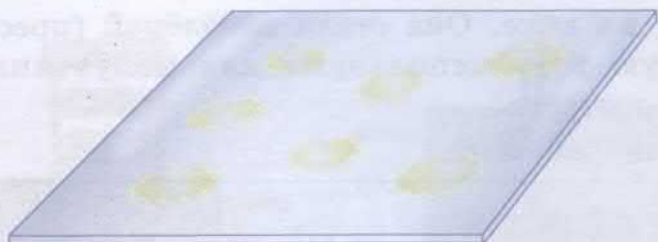


Рис. 29.

Остатки минеральных веществ после высыхания капель чистой воды

бу пробкой с тонкой трубкой. Конец трубки опустим в чистую пробирку, которую поместим в банку с холодной водой (рис. 30). Поставим колбу над пламенем спиртовки. Вскоре по трубке в пробирку будет поступать пар, охлаждаться в ней и превращаться в воду. Попро-

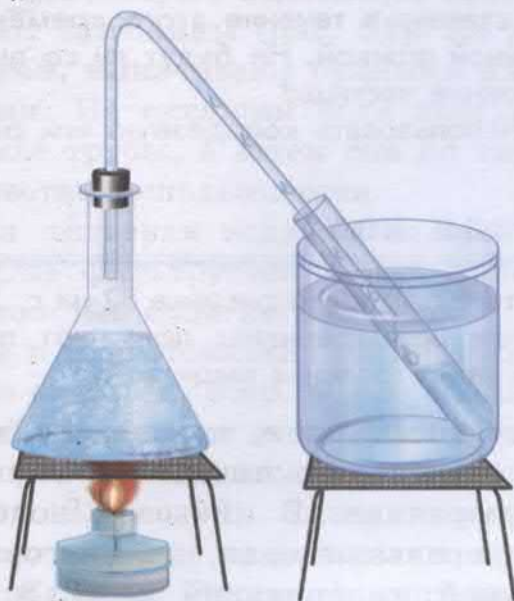


Рис. 30.

Получение чистой воды путём её нагревания и охлаждения пара

буем воду на вкус. Она стала несолёной (пресной). Такую чистую воду используют для получения чистых растворов веществ.



1. Какую воду называют чистой?
2. Чем мутная вода отличается от чистой воды?
3. Как можно из мутной воды получить чистую?
4. Как можно получить чистую воду, которая не содержала бы растворённые в ней вещества?



Налейте в чистый стакан воду из водопроводного крана. Чистая она или мутная? Накройте стакан какой-либо крышкой, и пусть он постоит 4–5 часов. Посмотрите, не образовался ли осадок на дне стакана в течение этого времени. Помешайте воду чистой чайной ложкой. Не будут ли со дна подниматься мелкие посторонние частицы?

Можно также использовать колодезную или речную воду.

18. Питьевая вода



Выясните с помощью рисунка 32 на с. 56, как из рек, озёр или водохранилищ получают пригодную для питья и приготовления пищи воду.

Вода, которую мы пьём, используем для приготовления пищи, называется **питьевой**. Она чистая: бесцветная и прозрачная. В питьевой воде содержатся различные минеральные соли, но их гораздо меньше, чем в природной минеральной воде. В одном литре питьевой воды растворено менее одного грамма веществ. Питьевая вода безвкусная.

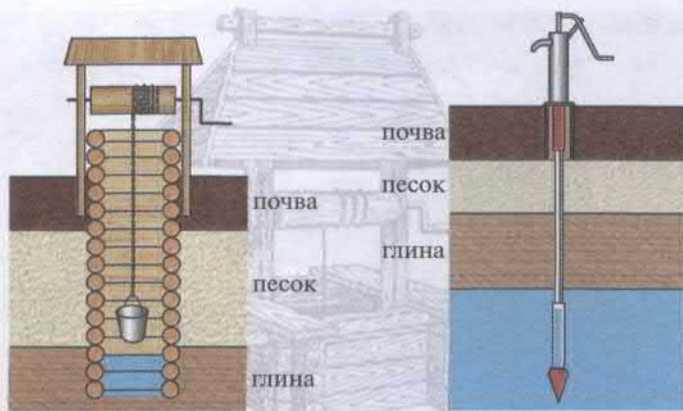


Рис. 31.

Источники питьевой воды (колодець, колонка)

Для питья и приготовления пищи в сельской местности обычно используют подземную воду: роют колодцы или делают скважины (рис. 31). Из колодцев воду достают вёдрами, выкачивают ручными или электрическими насосами. Из скважин вода поступает в проложенные в земле трубы, а затем она по трубам подаётся насосами к местам использования.

Подземная питьевая вода из колодцев и скважин прозрачная. Она фильтруется, когда проходит в глубь земли через толстые слои песка.

Для питья и приготовления пищи в городах используется обычно вода рек, озёр, водохранилищ. Часто она бывает мутной. Перед тем как вода будет подана в городской водопровод, её очищают на водоочистительных станциях (рис. 32, с. 56). Сначала воду пропускают через решётки, которые задерживают попавшие в неё различные предметы. Затем её очищают от песка и глины отстаиванием в специальных бассейнах-отстойниках. После этого воду фильтруют через толстые слои

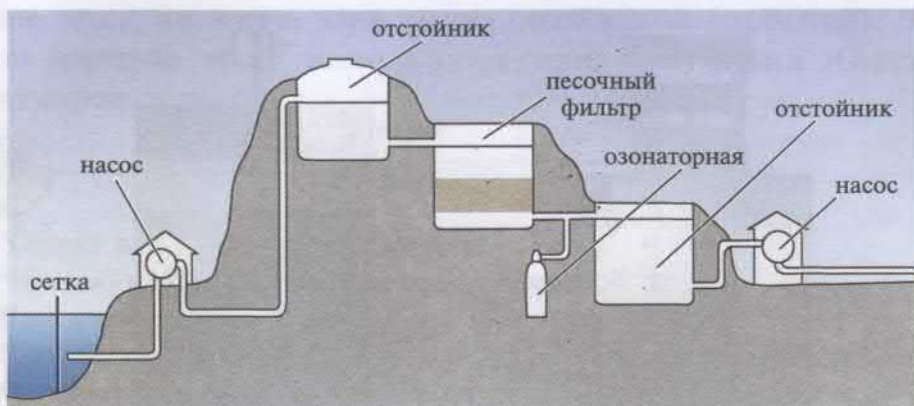


Рис. 32.

Очистка воды на водоочистительной станции

крупного и мелкого песка, обеззараживают хлором, чтобы убить в ней болезнетворных бактерий и других микробов, и снова отстаивают.



Запасов пресной воды, которая пригодна для питья, приготовления пищи и других нужд человека, на Земле не так много. Расход же её велик. В Москве, например, каждый житель в среднем использует в сутки 350 литров воды, а весь город «выпивает» за сутки больше воды, чем за это же время вытекает из реки Волги.

В некоторых странах уже давно не хватает питьевой воды, а её недостаток испытывает третья часть населения Земли.



1. Какую воду называют питьевой?
2. Почему колодезную и другую подземную воду не очищают?

3. Почему воду из рек, озёр, водохранилищ перед подачей в водопровод пропускают через водоочистительные станции?
4. Почему водопроводную воду не только очищают от мути, но и обеззараживают?



Выясните, откуда поступает питьевая вода в ваш дом.

19. Использование воды в быту, промышленности и сельском хозяйстве. Охрана воды



Выясните, на какие нужды используется вода в вашей семье.

Вода имеет большое значение в жизни человека. Она необходима для питья, приготовления пищи, мытья посуды, стирки белья и многих других бытовых нужд.

Большое количество воды используют на фабриках и заводах. Она необходима при изготовлении бумаги и мыла, получении резины, стекла и искусственных волокон, крашении тканей и кожи и многого другого. Без воды нельзя изготовить кирпичи, построить дома.

Много воды используют для охлаждения деталей работающих станков и двигателей машин, для вращения турбин электростанций.

Вода необходима и при выращивании растений на полях, в садах и на огородах. Когда долго нет дождей, растения поливают. На полях и в садах устанавливают специальные дождевальные установки (рис. 33, с. 58). Воду в них при помощи насосов подают из ближайших рек и других водоёмов.



Рис. 33.

Использование воды для полива дождевальной установкой и опрыскивания растений

Много воды расходуется и для содержания на фермах коров, овец, свиней, кур и других домашних животных. Воду используют для их поения и приготовления корма, для поддержания чистоты кормушек,



Рис. 34.

Использование воды для тушения пожара

помещений и самих животных. Для содержания только одной коровы требуется ежедневно 115 литров воды.

Вода необходима при тушении пожаров (рис. 34).

В быту, промышленности, сельском хозяйстве человек использует только пресную воду. Морская вода для этого непригодна из-за большого количества растворённых в ней солей.

Пресной воды на Земле мало. Часто её недостаточно потому, что она становится непригодной из-за загрязнения. В реки и озёра с потоками дождевой и талой воды поступает много минеральных солей, которыми удобряют поля, и ядовитых веществ, применяемых для защиты растений от болезней и насекомых-вредителей. Сюда же течёт загрязнённая вода, использованная на фабриках и заводах (рис. 35).

Пресная вода — большое богатство природы, и воду нужно беречь.



Рис. 35.

Загрязнение водоёма использованной водой

Как можно беречь воду дома? Нужно следить, чтобы водопроводные краны были хорошо закрыты, из них не капала вода. При умывании можно не полностью открывать кран, не разбрызгивать воду. Тот, кто не бережёт воду, только на умывание тратит ежедневно по одному ведру воды.

Нужно беречь и водоёмы. Нельзя бросать в них банки, бутылки, старые вёдра, бумагу и другой мусор, выливать воду после стирки белья стиральным порошком или мылом, мыть велосипеды и машины на их берегах.

Не загрязняют водоёмы фабрики и заводы, на которых устанавливают очистные сооружения (отстойники). В них многие вещества из отработанной воды выпадают в осадок. Очищенную в отстойниках воду снова подают к работающим машинам. Если вода нагрета, то её охлаждают и повторно используют для охлаждения машин (рис. 36).

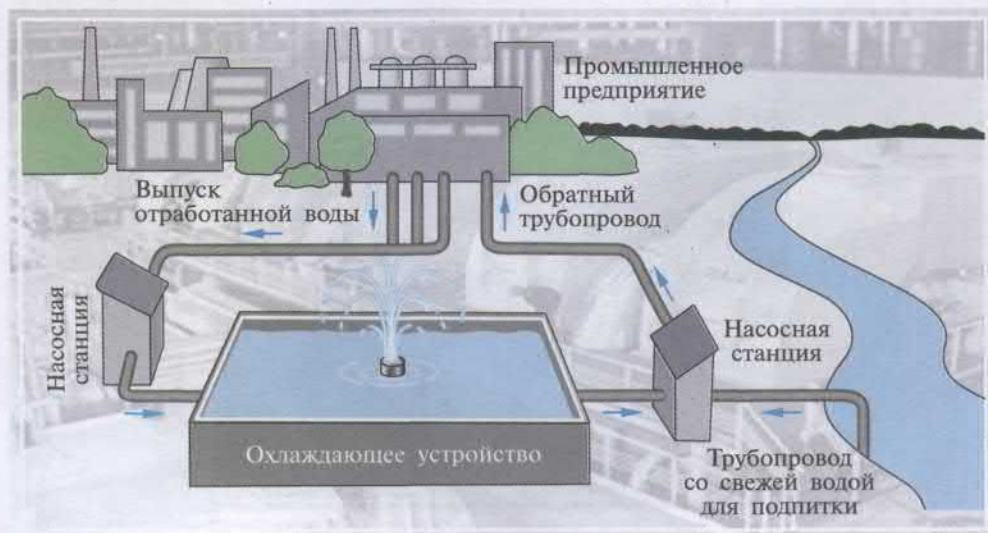


Рис. 36.

Очистные сооружения на производстве

Заботиться о чистоте ручьёв, рек и озёр должен каждый человек.

Воду морей и океанов тоже нельзя загрязнять. Если теплоходы будут загрязнять воду машинным маслом, а при перевозке нефти будет её утечка, то не смогут жить морские животные, погибнут морские растения.



1. Какую воду человек использует в быту, промышленности и сельском хозяйстве?
2. Для чего используют воду на фабриках и заводах?
3. Для чего используют воду в сельском хозяйстве?
4. Почему пресную воду нужно беречь?
5. Как может беречь воду в быту каждый человек?
6. Что делают на фабриках и заводах для того, чтобы не загрязнять водоёмы сточной (отработанной) водой?
7. Почему воду морей и океанов тоже необходимо охранять?



Узнайте у взрослых, для каких нужд промышленности или сельского хозяйства применяется вода из местных водоёмов. Загрязняется ли вода в водоёмах при её использовании? Что делают для того, чтобы местные водоёмы были чистыми?

20. Что мы узнали о воде

Вода — жидкое тело. Она растекается на ровной поверхности, стекает под уклоны, заполняет различные углубления суши и принимает их формы. Больше всего воды находится в морях и океанах. Чистая вода прозрачная, без цвета и запаха.

При нагревании вода расширяется. При охлаждении до $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ она сначала сжимается, а затем расширяется.

Вода может переходить в газообразное состояние (водяной пар) и быть твёрдой (лёд, снег). Вода замерзает при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а кипит при температуре $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вода — хороший растворитель. В ней растворяются многие минеральные и другие вещества. Воду, в которой растворено мало минеральных солей, называют пресной. Воду с большим количеством растворённых в ней минеральных солей называют морской. Морская вода горько-солёная на вкус.

Вода бывает мутной. В такой воде находится много нерастворённых частиц. Мутная вода при отстаивании становится прозрачной. Воду от растворённых веществ можно очистить, если её превратить в пар и охладить его.

Вода в природе находится в круговороте: превращается в пар, а пар охлаждается и превращается в воду. При температуре ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода замерзает, а при температуре выше $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ лёд и снег тают.

Вода в природе разрушает горы, размывает верхний слой земли, образует овраги. Во время сильных дождей, таяния снега и льда вода переполняет водоёмы, выходит из их берегов и заливает большие участки суши. На морях образуются штормы, и громадные волны обрушиваются на сушу. Вместе с тем без воды невозможна жизнь растений, животных и человека. Без воды на Земле не было бы никаких живых существ.

Воду, которую человек использует для питья и приготовления пищи, называют питьевой. Обычно это вода рек, озёр и водохранилищ. Перед подачей в водопроводы её отстаивают на водоочистительных станциях и обеззараживают от болезнетворных бактерий.

Много воды использует человек в промышленности и сельском хозяйстве. На фабриках и заводах вода необходима как растворитель для изготовления различных изделий и как охладитель деталей станков. На электростанциях воду применяют для вращения турбин, а они приводят в движение машины, которые вырабатывают электрический ток.

В сельском хозяйстве много воды используют для получения высоких урожаев при выращивании растений, для содержания животных на фермах и в домашних хозяйствах.

Воду нельзя загрязнять. В загрязнённых морях, реках, озёрах, прудах не могут жить животные и расти водные растения. Загрязнённую воду нельзя пить, употреблять для приготовления пищи.

Воду нужно беречь и расходовать экономно.



Вопросы для повторения темы «Вода»

1. Где находится вода в природе?
2. При каких условиях вода превращается в твёрдое состояние?
3. При каких условиях вода становится газообразной?
4. Как называют газообразную воду?
5. Что такое роса и туман?
6. Как они образуются в природе?
7. Как образуются облака, из которых выпадает дождь или снег?
8. Почему вода постоянно испаряется с поверхности морей, а они не мелеют?
9. Какие изменения происходят с водой при нагревании и охлаждении?
10. При какой температуре вода кипит, а при какой превращается в лёд?

11. Какую воду называют чистой?
12. Какую воду называют мутной?
13. Как можно из мутной воды получить чистую?
14. Чем вода ручьёв, рек и большинства озёр отличается от воды морей и океанов?
15. Почему в воде могут быть различные растворённые вещества?
16. Какую воду называют минеральной?
17. Где в нашей стране находится много источников минеральной воды?
18. Какое значение имеет вода в природе?
19. Где человек использует пресную воду?
20. Почему воду нельзя загрязнять?
21. Почему нужно экономно расходовать пресную воду?



ВОЗДУХ

21. Воздух в природе



Вспомните, к каким телам неживой природы относят воздух. Какими свойствами обладает такое тело?

Воздух в природе мощным слоем окружает Землю. Толщина его — несколько десятков километров. Толстый слой воздуха, который мы видим над собой, — это небо. В ясную погоду небо имеет голубой цвет.

Воздух окружает каждого из нас. Он заполняет на Земле все места, которые свободны от других тел.

Воздух — газообразное тело. Он бесцветный и прозрачный. Поэтому воздух мы не видим, но обнаружить его можно легко. Сначала откроем книгу, а потом

резко закроем её перед собой. При этом мы почувствуем ветерок — движение воздуха. Положим на стол мелкие листочки тонкой бумаги и махнём над ними картонкой или книгой. Они слетят со стола.

Движение воздуха можно почувствовать также при открывании и закрывании двери или окна.

Убедиться в том, что воздух занимает различные пустоты, можно на опыте.



● Опустите в стакан с водой кончик пипетки. Сожмите пальцами её резиновую часть. Что происходит при этом (рис. 37)?

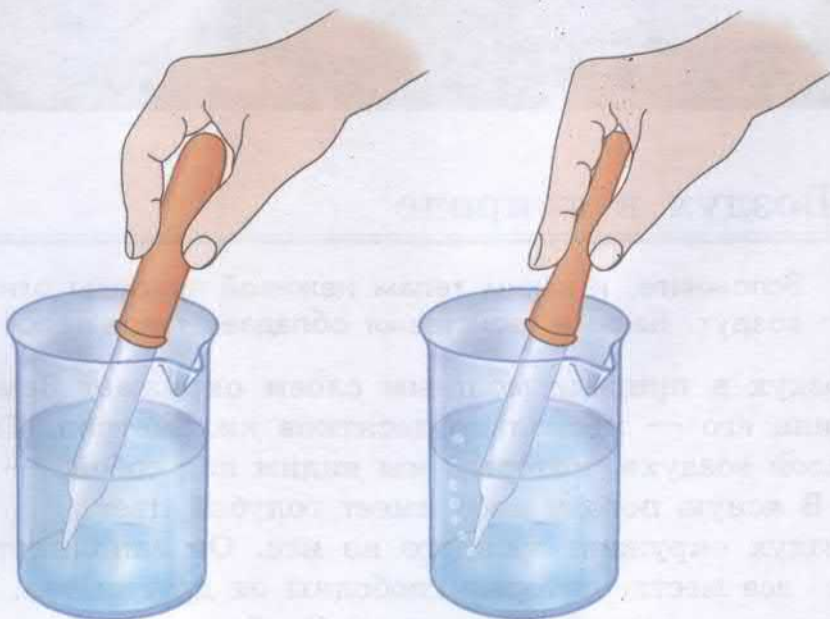


Рис. 37.

Обнаружение воздуха в пипетке

Воздух занимает даже мельчайшие промежутки (поры) между частицами почвы. Если поместить в стакан с водой комочек почвы, то из него будут выходить пузырьки воздуха (рис. 38).

Воздух находится как в пустотах твёрдых тел, так и в воде. Он растворён в ней. Если налить в стакан водопроводную воду из крана, то на стенках стакана будут оседать пузырьки воздуха.

Воздух можно обнаружить не только по его движению и выходящим пузырькам из опущенных в воду предметов.



Рис. 38.
Обнаружение
воздуха в почве



● Возьмите чистый пустой пластмассовый сосуд с пробкой, в которой шилом проколите отверстие (можно взять пузырёк из-под шампуня). Сожмите резко пальцами его боковые стенки. Что вы слышите при выходе воздуха через отверстие сосуда?

При проведении опыта с пластмассовым сосудом вы обнаружили, что воздух выходит из отверстия в пробке со свистом, с шумом. Издаваемый звук можно услышать при закачивании воздуха насосом в велосипедную камеру. При полёте птицы слышен шум воздуха от взмахов её крыльев.

Воздух на Земле имеет большое значение. Он необходим всем живым существам. Без него в природе не происходили бы круговорот воды и многие другие явления. При отсутствии воздушной оболочки Земля очень сильно перегревалась бы солнечными лучами днём

и сильно бы остывала ночью. Чтобы понять, почему воздух имеет такое значение, нужно знать его свойства.



1. Где находится воздух в природе?
2. Почему мы не видим воздух, который нас окружает?
3. Как можно доказать, что нас окружает воздух?
4. Как можно доказать, что воздух находится в пустом стакане, в кусочке кирпича, в комочке почвы?
5. К каким телам относится воздух — жидким, твёрдым или газообразным?
6. Чем отличается газообразное тело от твёрдого?
7. Чем газообразное тело сходно с жидким и чем отличается от него?



Выясните, находится ли воздух в кусочках сахара, сухого хлеба, пенопласта.

22. Воздух занимает место

Как вы уже знаете, вода занимает место. Если она налита в стакан до верху, то налить в стакан ещё воды или другой жидкости уже невозможно. Занимает ли место воздух?



● Возьмите стеклянную воронку, закройте пальцем её сливное отверстие. Опустите воронку в широкую чашу с водой (рис. 39). Войдёт ли вода в воронку? Отпустите палец от сливного отверстия воронки. Что происходит при этом?

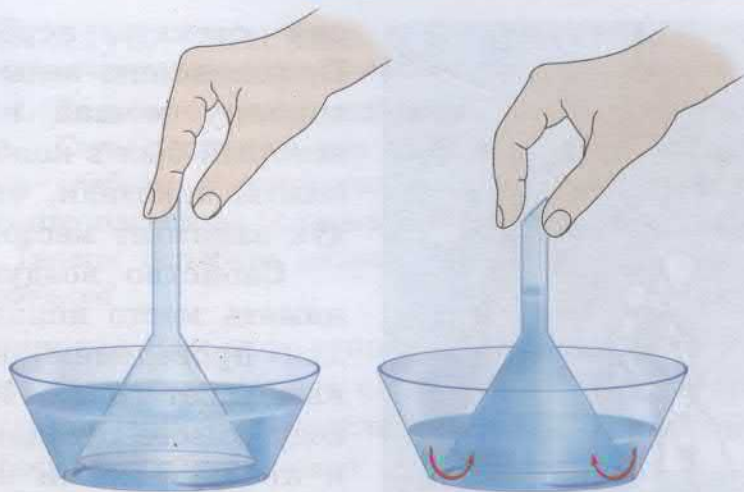


Рис. 39.

Воздух не пускает воду в воронку

● Возьмите пробку с отверстием и вставьте в неё сливную трубку воронки (рис. 40). Закройте колбу пробкой со вставленной в неё воронкой. Налейте в воронку воду. Посмотрите, будет ли она стекать в колбу.

При проведении первого опыта вы заметили, что вода из чаши не вошла в воронку, которая была опущена в неё перевернутым вверх дном. Следовательно, воду в воронку не пустил воздух. Когда вы отпустили палец, то воздух из воронки вышел наружу. При проведении второго опыта из воронки сначала стекло в колбу немного воды, но потом



Рис. 40.

Воздух мешает прохождению воды в воронку



Рис. 41.

Колокол для подводных работ

го воду. Водолазы внутри колокола могут работать в воде на дне реки или озера, на глубине моря.

она стекать перестала. Прохождению воды через воронку мешал воздух, который был в колбе. Эти опыты показали, что воздух занимает место.

Свойство воздуха занимать место используют для проведения подводных работ (рис. 41). Под воду вместе с водолазами и инструментами на тросах опускают большой тяжёлый колокол. В колокол по шлангам постоянно накачивают воздух, который не пускает в него



1. Как можно доказать, что воздух занимает место?
2. Как используют это свойство воздуха?



1. Налейте воду в стеклянную банку. Погружайте в неё вниз дном небольшой пузырёк из-под лекарств. Будет ли вода входить в пузырёк? Будет ли из пузырька выходить воздух? Объясните свои наблюдения.
2. Опустите в стеклянную банку пробирку вверх дном. Будет ли в неё поступать вода? Почему?

23. Воздух сжимаем и упруг



1. Возьмите кусок резиновой или поролоновой губки. Сильно сдавите его пальцами, а затем пальцы расслабьте. Что произошло с губкой сначала и потом?
2. Сожмите пальцами пружинку. Какой она стала после сжатия? Теперь ослабьте нажим. Что при этом произошло с пружинкой?

Резиновая или поролоновая губка после её сдавливания сжимается, изменяет свою форму. После прекращения сдавливания она расслабляется и принимает прежнюю форму. То же самое происходит и с пружинкой. Следовательно, резиновая или поролоновая губка, пружинка могут сжиматься и расслабляться, принимать прежнюю форму. Способность тел восстанавливать свою прежнюю форму после их сжатия называют **упругостью**. Упругостью обладают ученический ластик, стальная линейка и многие другие предметы.

Можно ли сжать воздух? Обладает ли он упругостью? Ответы на эти вопросы можно получить при проведении опытов.



● Отрежьте ломтик сырого картофеля. Возьмите стеклянную трубку и вдавите в ломтик картофеля один конец трубки. Трубка будет закрыта картофельной пробкой. Теперь зажмите свободный конец трубки пальцем и при помощи карандаша продвигайте картофельную пробку внутрь трубки (рис. 42, с. 72). Чувствуете ли вы пальцем напор воздуха? Можно ли, не отнимая пальца от свободного конца трубки, продвинуть пробку дальше? Выньте карандаш из трубки, не отнимая от неё пальца. Проследите, не продвинется ли пробка на прежнее место.

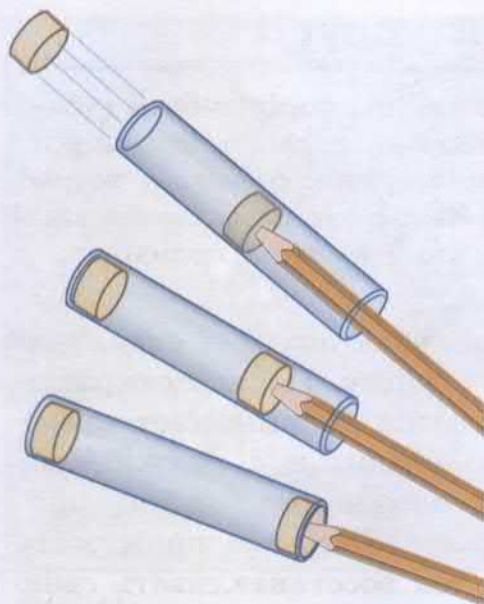


Рис. 42.

Воздушный пистолет

то. Следовательно, воздух сжимается, а при сжатии становится упругим.

При проведении второго опыта вы заметили, что одна из пробок со звуком вылетела из трубки. Почему это произошло? Продвигая пробку карандашом, вы сжимали воздух. Сжатый воздух стал сильно давить на стенки трубки и на картофельную пробку. Пробка не выдержала сильного напора воздуха и со свистом вылетела из трубки (см. рис. 42).

Когда люди узнали о том, что воздух можно сжать и при этом он становится упругим, то начали применять сжатый воздух в быту и технике. Воздухом накачивают мячи, велосипедные и автомобильные камеры. Упругие мячи при игре в волейбол или футбол далеко летят при ударе. Упругие велосипедные или автомобильные

● Закройте стеклянную трубку пробками из сырого картофеля с обоих концов. Проталкивайте карандашом внутрь трубки одну из пробок. Проследите, что произойдет с другой пробкой.

При проведении первого опыта вы почувствовали, что воздух давит на палец, которым зажат свободный конец трубки. Продвигать пробку по трубке стало всё труднее и труднее, а затем вообще невозможно. Когда из трубки был вынут карандаш, пробка сама стала двигаться на своё прежнее место.

камеры смягчают толчки во время движения. Воздухом наполняют надувные матрацы, резиновые подушки и лодки, детские игрушки, понтоны для плавучих мостов и других сооружений (рис. 43).

Если мяч, велосипедная камера или надувная лодка будут проколоты, то воздух из них выйдет и они перестанут быть упругими.

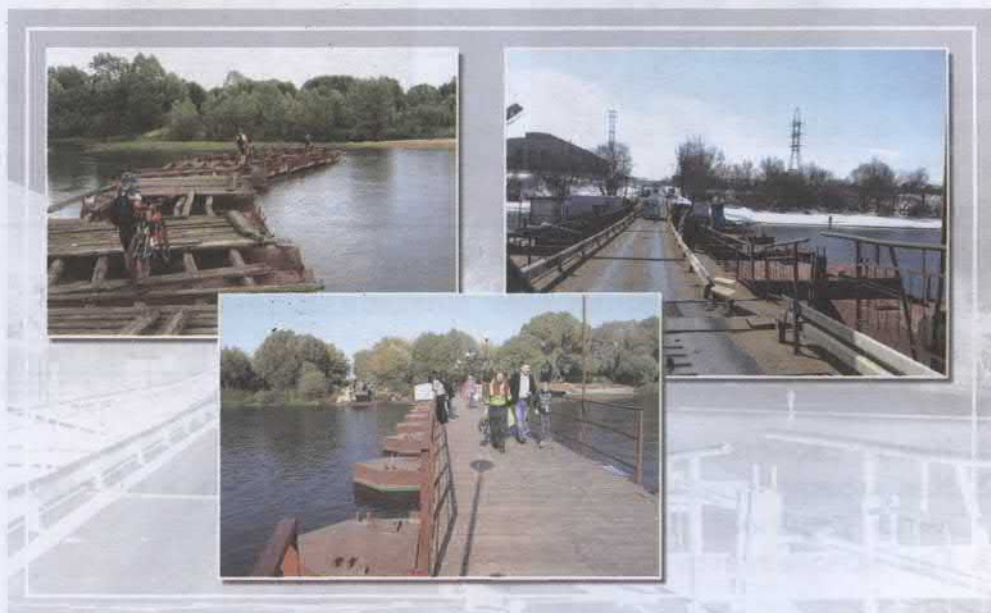


Рис. 43.

Понтонный мост

При помощи сжатого воздуха опрыскивают деревья и кустарники от болезней и вредителей, белят потолки и стены, красят вагоны поездов, кузова автомобилей, холодильники. Сжатым воздухом приводят в движение тормоза трамваев и поездов, открывают и закрывают двери в электропоездах. Сжатый воздух используют в отбойных молотках, при тушении пожаров (рис. 44, с. 74).



Рис. 44.

Использование сжатого воздуха



1. Какое свойство тел называют упругостью?
2. Как можно доказать, что воздух можно сжать и он становится упругим?
3. Где используется сжатый воздух?



1. Что можно наблюдать, если сдавить пальцами надутый воздухом резиновый шарик? А что произойдет с шариком, если перестать его сдавливать? Как можно объяснить наблюдаемые явления?
2. При игре в футбол резиновый мяч попал на острый предмет и стал неупругим. Почему мяч перестал быть упругим?
3. Машина свернула на обочину дороги и наехала на гвоздь. Сможет ли она продолжать движение? Почему?

24. Воздух — плохой проводник тепла



1. Налейте в два стакана одинаковое количество тёплой воды. Измерьте температуру воды термометром и накройте стаканы стёклышками или пластмассовыми крышками. Поставьте стаканы на одинаковые деревянные брусочки или картонки. Теперь один из них накройте стеклянным колпаком или большой стеклянной банкой с широким горлом. Другой стакан не накрывайте (рис. 45).
2. Измерьте через 20 минут температуру в обоих стаканах. Одинаковая ли будет температура воды в них? Если температура воды разная, то в каком стакане она выше, а в каком ниже?

При проведении опыта вы обнаружили, что тёплая вода в стакане, накрытом стеклянной банкой, охлаждалась меньше, чем тёплая вода в стакане, который не был накрыт. Как можно объяснить такое явление?

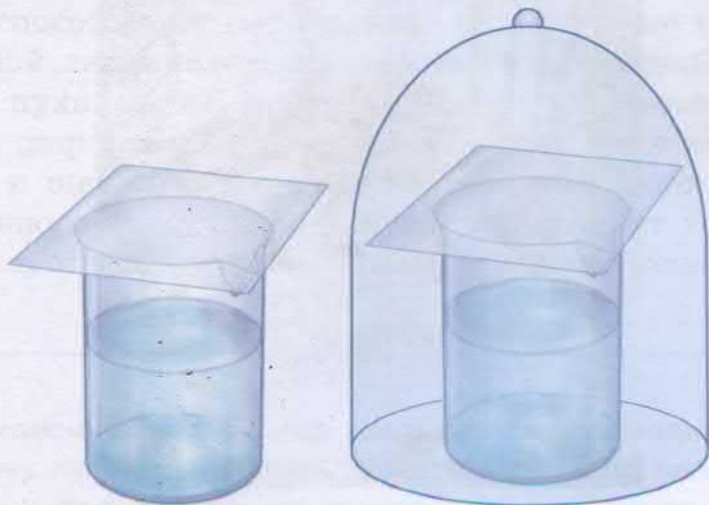


Рис. 45.

Воздух сохраняет тепло воды

Стакан под колпаком был окружён слоем воздуха, который находился между стенками стакана и стенками колпака. Этот слой воздуха и сохранил тепло воды в стакане. Воздух плохо проводит тепло.

В природе воздух как плохой проводник тепла имеет большое значение в жизни животных и растений. Зимой птицы (сороки, вороны, синицы) и звери (лисицы, зайцы, волки) не боятся мороза потому, что между перьями у птиц и между шерстью у зверей находится воздух.

Много воздуха находится между снежинками, образующими снежный покров. Поэтому зимой под снегом не вымерзают растения, хорошо себя чувствуют мышополёвки и другие мелкие зверьки (рис. 46). В сильные морозы в снегу ночуют некоторые птицы (тетерева, глухари). В берлогах из снега зимуют белые медведи.



Рис. 46.

Растения и животные под толщей снега

На свойстве воздуха плохо проводить тепло основано его использование в быту. Чтобы горячая пища не остыла, её помещают в термосы. Термос состоит из двух стенок, между которыми находится слой воздуха, благодаря которому пища долго не остывает. Кастрюли с пищей, чайники с заваренным чаем накрывают сложенным в несколько раз полотенцем. Воздух, который находится между слоями полотенца, его нитями, долго сохраняет пищу или чай горячими.

В окна домов вставляют рамы с двойными стёклами. Слой воздуха, который находится между ними, способствует сохранению тепла в доме (рис. 47).

Зимой люди надевают одежду с подкладкой из ватина или пуха, шубы, шерстяные кофты и свитера, носят шапки, шерстяные носки и варежки. Между волокнами ватина и шерстяными волокнами зимней одежды находится много воздуха. Этот воздух сохраняет тепло тела человека, и поэтому ему зимой не так холодно.



Рис. 47.

Воздух между рамами сохраняет тепло в доме



1. Как можно доказать, что воздух плохо проводит тепло?
2. Почему птицам и зверям зимой не страшен холод?
3. Почему под снегом не вымерзают зимующие растения, а некоторые птицы в морозы ночуют в снегу?
4. Почему в домах вставляют рамы с двойными стёклами?

5. Как можно дольше сохранить приготовленную пищу горячей?
6. Почему зимой люди носят шерстяную одежду?



1. Весной выращиваемую рассаду помидоров вечером накрывают плёнкой или бумажными стаканчиками. Почему при таком уходе рассада не гибнет от ночных заморозков?
2. В два стакана налили одинаковое количество тёплой воды. Измерили температуру. Потом один стакан поставили в миску с водой комнатной температуры. Другой стакан поставили в миску такого же размера, но без воды. Стаканы накрыли стёклышками. В каком стакане вода остынет быстрее? Объясните, почему в одном из стаканов вода остыла быстрее, чем в другом.
3. Трубы, которые укладывают в земле для подачи в дома горячей воды, обматывают слоями стекловаты. Объясните, почему так делают.

25. Расширение воздуха при нагревании и сжатие при охлаждении

Как вы уже знаете, жидкости при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Происходит ли при нагревании расширение, а при охлаждении сжатие воздуха? Для ответа на этот вопрос проведите опыты.



- Возьмите пустую колбу и закройте её пробкой с тонкой стеклянной трубкой. Налейте в стакан воды и опустите в воду конец трубки. Обхватите колбу руками и подержите её несколько минут. Наблюдайте, не будут ли из колбы



Рис. 48.

Расширение воздуха при нагревании



Рис. 49.

Сжатие воздуха при охлаждении

выходить в воду пузырьки воздуха. Объясните свои наблюдения (рис. 48).

● Подкрасьте воду в стакане чернилами. Положите на колбу смоченную в холодной воде и отжатую тряпочку. Опустите трубку колбы в стакан с подкрашенной водой. Наблюдайте, что будет происходить в этом случае. Какой вывод можно сделать при проведении этого опыта (рис. 49)?

Колбу закрыли пробкой с тонкой стеклянной трубкой. Опустили трубку в стакан с водой и стали нагревать колбу руками. Через несколько минут из колбы в воду стали выходить пузырьки воздуха. Следовательно, воздух при нагревании расширяется. При этом он не помещается в колбе, и поэтому часть воздуха по трубке выходит наружу.

Колбу накрыли влажной тряпочкой и опустили стеклянную трубку в стакан с подкрашенной водой (такая

вода заметнее). Вода из стакана стала подниматься по трубке. Следовательно, воздух в колбе при охлаждении сжимается, а вода занимает освободившееся место.

При нагревании расширяется, а при охлаждении сжимается не только воздух, но и другие газы.

Свойство воздуха расширяться при нагревании раньше использовали при полётах на воздушных шарах. Воздушные шары накачивали тёплым воздухом, а во время полёта подогревали его. Позднее в воздушные шары стали накачивать газы, которые легче воздуха.



1. Что происходит с воздухом при нагревании?
2. Какие изменения происходят с воздухом при охлаждении?
3. Как можно доказать, что воздух при нагревании расширяется?
4. Как можно доказать, что воздух при охлаждении сжимается?



Надуйте воздушный резиновый шарик и завяжите его отверстие ниткой. Поместите резиновый шарик в холодильник. Через некоторое время проверьте, каким он стал — более или менее упругим, чем был ранее.

26. Тёплый воздух легче холодного

Как и другие тела, воздух бывает тёплым и холодным. Тёплый воздух поднимается вверх, а холодный опускается вниз. Убедиться в том, что тёплый воздух поднимается вверх, можно при проведении опытов.



● Зажгите свечу и поставьте её на какую-нибудь подставку на стол. Накройте свечу ламповым стеклом, под которое подложите брусочки, иначе к свече не будет поступать воздух. Подержите над ламповым стеклом руку. Что вы чувствуете при этом?

● Подержите над ламповым стеклом лист бумаги, край которого разрезан на тонкие полоски (рис. 50). Что будет происходить с полосками бумаги?

● Вырежьте из плотной бумаги змейку (рис. 51). Укрепите её на конце проволоки, согнутой углом. Подержите змейку над ламповым стеклом или над электрической плиткой. Наблюдайте, что будет происходить со змейкой. Объясните свои наблюдения.

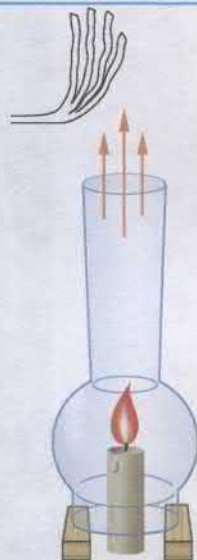


Рис. 50.

Тёплый воздух приподнимает полоски бумаги

Выполняя опыты, вы заметили, что полоски бумаги, которые находились над ламповым стеклом с горящей свечой, отклонялись вверх. Рукой вы почувствовали,

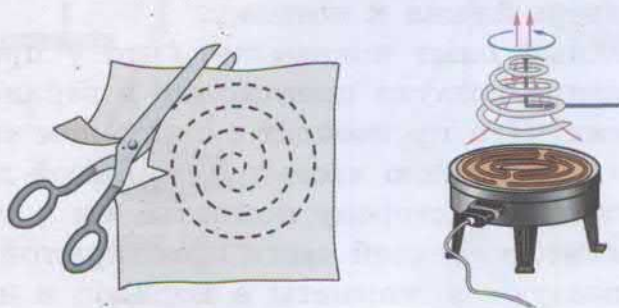


Рис. 51.

Тёплый воздух вращает бумажную змейку

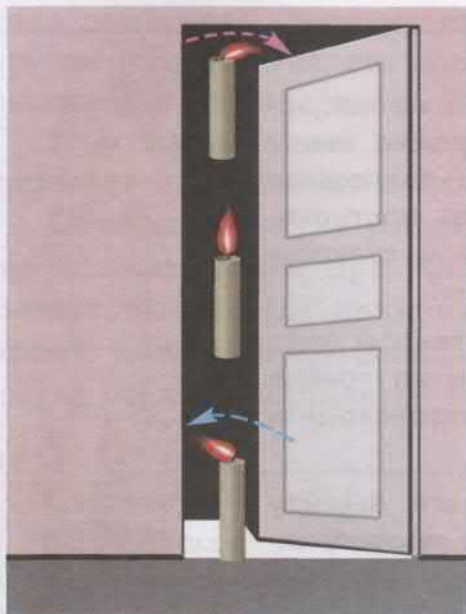


Рис. 52.

Движение тёплого и холодного воздуха у приоткрытой двери

Движение тёплого и холодного воздуха у приоткрытой двери

верхней части приоткрытой двери. Пламя свечи отклоняется в сторону коридора. Значит, тёплый воздух находится сверху и выходит из помещения через приоткрытую дверь ближе к потолку.

Проведённый опыт показывает, что у приоткрытой двери движение воздуха происходит в верхней и нижней её частях. Что произойдёт с пламенем свечи, если её поместить в среднюю часть приоткрытой двери? Оно не отклонится ни в сторону комнаты, ни в сторону коридора. Значит, в средней части приоткрытой двери нет движения воздуха из комнаты в коридор и наоборот.

Чтобы узнать, почему тёплый воздух поднимается вверх, а холодный опускается вниз, проведите опыт.

что из лампового стекла шёл тёплый воздух. Проведённые опыты позволяют сделать вывод: воздух нагревается и поднимается вверх.

Вывод о том, что холодный воздух опускается вниз, можно сделать при проведении следующего опыта. Поставим зажжённую свечу у нижней части приоткрытой двери (рис. 52). Пламя свечи отклоняется в сторону класса или комнаты. Значит, холодный воздух находится внизу и поступает в класс или комнату через приоткрытую дверь ближе к полу. Поднимем свечу к



● Подвесьте на одно плечо весов пустую колбу, а на другое плечо — чашку весов. Положите на чашку такой груз, чтобы колба и чашка с грузом были уравновешены (рис. 53). Поместите под колбу зажжённую спиртовку. Посмотрите, что произойдёт с колбой при её нагревании. Теперь погасите спиртовку. Что будет происходить с колбой?

При проведении опыта было видно, что пустая колба, которую уравновесили на весах грузом, при нагревании поднялась вверх, а чашка с грузом опустилась вниз. Погасили спиртовку, и вскоре колба опустилась вниз, а чашка с грузом поднялась вверх. Колба и чашка с грузом уравновесились. Следовательно, тёплый воздух поднимается вверх, потому что он легче холодного воздуха.

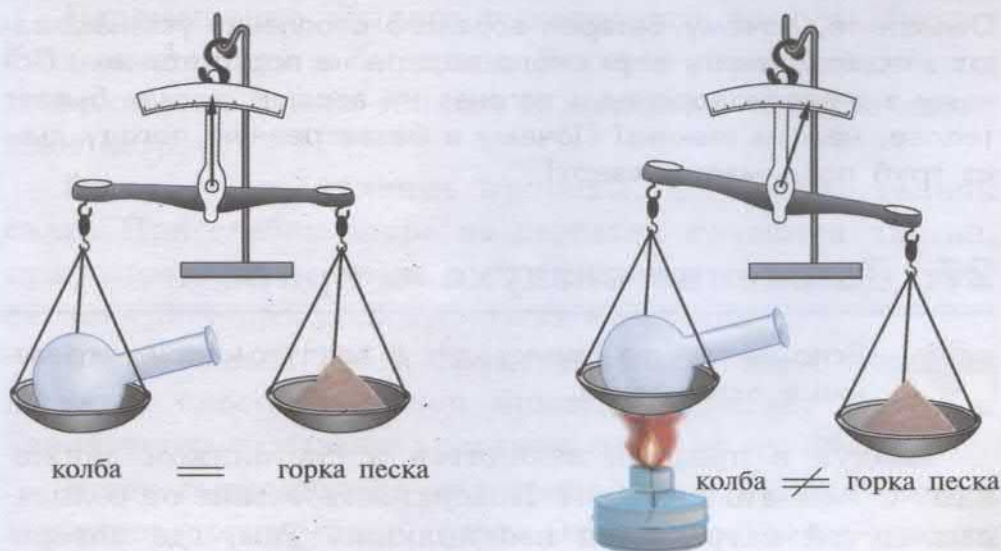


Рис. 53.

Воздух становится легче при нагревании

Движение нагретого воздуха вверх хорошо заметно, когда топят печи. В это время из труб поднимается дым. Движение холодного воздуха внутрь печи можно заметить, если поднести свечу к дверце: пламя свечи будет наклонено в сторону печи.

В комнате воздух, который нагревается от печи, батареи водяного отопления и других источников тепла, поднимается вверх, а холодный опускается вниз.



1. Как можно доказать, что тёплый воздух поднимается вверх?
2. Почему тёплый воздух поднимается вверх, а холодный воздух опускается вниз?



Объясните, почему батареи водяного отопления устанавливаются в помещениях у стен около пола, а не под потолком. Почему в железнодорожных вагонах на верхних полках бывает теплее, чем на нижних? Почему в безветренную погоду дым из труб поднимается вверх?

27. Движение воздуха в природе



Вспомните, что происходит с воздухом при нагревании и охлаждении.

Воздух в природе находится в постоянном движении. С чем это связано? Поверхность земли от солнечных лучей нагревается неодинаково. Там, где поверхность нагревается сильнее, воздух становится теплее и поднимается вверх. Его место занимает холодный



Рис. 54.

Движение тёплого и холодного воздуха в природе

воздух. Этот воздух движется из мест, где поверхность земли нагревается меньше (рис. 54).

Перемещение тёплого и холодного воздуха может быть медленным и быстрым. Быстрое перемещение над поверхностью земли тёплого и холодного воздуха называют ветром.

Ветер — это явление природы. Он бывает разной силы. При слабом ветре на деревьях качаются листья, при умеренном — ветки, а при сильном — деревья гнутся, иногда у них обламываются верхушки.

Ветер бывает такой силы, что вырывает с корнями деревья, сносит с домов крыши, обрывает провода. Такой ветер называют ураганом (рис. 55, с. 86).

Ветер гонит облака над землёй, и в разных местах выпадает дождь, снег, град. От городов ветер уносит загрязнённый воздух, а приносит свежий воздух лесов, лугов, полей.

Люди всегда использовали силу ветра: строили ветряные мельницы, ветряные электростанции. На лодки и корабли ставили паруса, и попутный ветер двигал их вперёд. В настоящее время парусники используют в спортивных соревнованиях.

Ветер, дующий над поверхностью морей и океанов, вызывает волнение воды. Во время сильного и длительного ветра на море происходит шторм. Вода в это время словно кипит, становится белой от хлопьев пены. На море образуются волны высотой до 4 метров, но могут достигать высоты выше 20 метров. Они высоко поднимают, а затем опускают морские суда, временами



Рис. 55.

Ураган



Рис. 56.

Прибой

скрывая их из вида. Набегая на берег, огромные волны производят большие разрушения прибрежной части суши, ударяются о скалы и постепенно разрушают их. Обломки скал оказываются в воде и при постоянном её движении со временем перетираются в округлые камешки (гальку) и песок. Набегание волн на берега морей и океанов во время сильного ветра называют прибоем (рис. 56).



1. Почему воздух в природе находится в постоянном движении?
2. Что такое ветер?
3. Как можно по деревьям определить силу ветра?
4. Какие изменения происходят в природе под влиянием ветра?
5. Какой ветер называют ураганом?
6. Как человек использует силу ветра?
- * 7. Что происходит на море во время шторма?

28. Состав воздуха



Установите по рисункам 57, 58 и 60, какие основные газы входят в состав воздуха. Чем они отличаются друг от друга?

Воздух — это смесь газов. Он состоит из **кислорода**, **углекислого газа**, **азота**, **водяного пара**. В небольшом количестве в нём есть и некоторые другие газы.

Все газы, которые входят в состав воздуха, бесцветные, прозрачные, невидимые. Различить их можно только по свойствам. Кислород не горит, но поддерживает горение. Если в пробирку с кислородом опустить тлеющую лучинку, то она загорается ярким пламенем (рис. 57). Углекислый газ не горит и не поддерживает горения. Если в пробирку с углекислым газом опустить горящую лучинку, то она сразу же гаснет (рис. 58). Кроме того, этот газ мутит известковую воду (рис. 59). Азот не влияет на горение и не мутит известковую воду.



Рис. 57.

Кислород
поддерживает горение



Рис. 58.

Углекислый газ
не поддерживает горение



Рис. 59.

Углекислый газ мутит известковую воду

Кислород, углекислый газ и азот находятся в воздухе в большем количестве, чем другие газы. Какого газа в воздухе больше, а какого меньше? Ответ на этот вопрос можно получить при проведении опыта.



● Налейте в широкую стеклянную чашу или в большую глубокую тарелку прозрачную известковую воду и поместите в неё деревянный брусочек со свечой (рис. 60, с. 90). Зажгите свечу и накройте её стеклянной бутылкой без дна. Заметьте уровень воды в бутылки и закройте её горлышко пробкой. Проследите, что произойдёт со свечой и водой. Свеча в бутылки вскоре погаснет, а уровень воды в ней заметно поднимется. Почему происходят такие изменения?

Когда стеклянной бутылкой с пробкой накрыли зажжённую свечу, то она погасла. Произошло это потому, что на горение свечи израсходовался кислород,

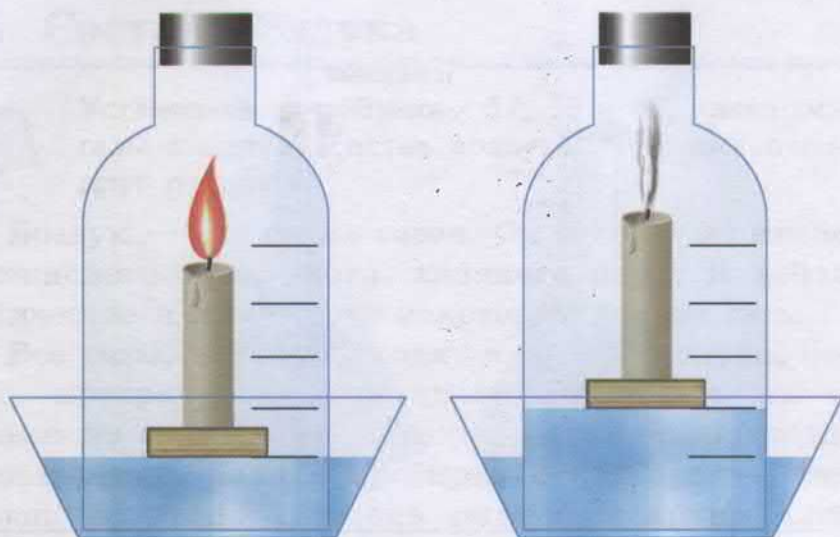
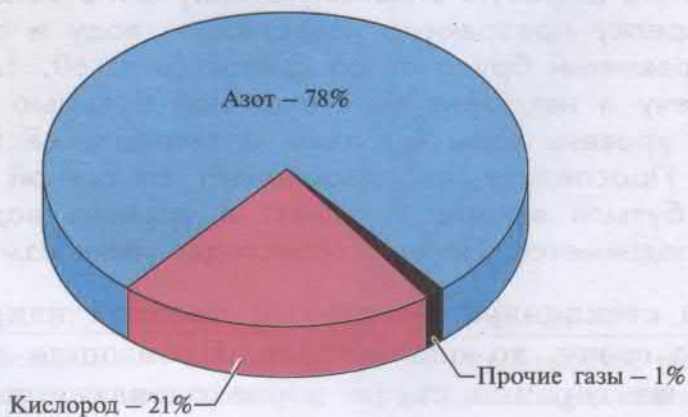


Рис. 60.

Определение состава воздуха

а притока воздуха к ней не было. Известковая вода в чаше помутнела. Следовательно, в ней растворился углекислый газ.

В бутылки место кислорода, который израсходовался на горение свечи, и место углекислого газа, который растворился в известковой воде, заняла вода. Она



поднялась от метки на $\frac{1}{5}$ часть бутылки. Значит, $\frac{1}{5}$ часть в воздухе занимали кислород и углекислый газ. Остальное место в бутылки (почти $\frac{4}{5}$ части) занимал азот. Этот газ не использовался на горение и не растворялся в известковой воде.

Если открыть пробку бутылки и опустить в неё горящую лучинку, то она погаснет: азот, как и углекислый газ, не поддерживает горения.



1. Почему воздух называют смесью газов?
2. Какие газы входят в состав воздуха?
3. Как можно доказать, что примерно $\frac{1}{5}$ часть объёма воздуха занимают кислород и углекислый газ?
4. Какого газа больше всего содержится в воздухе?



Выполните задание 63 в рабочей тетради.

29. Кислород и его значение в жизни растений, животных и человека

Как вы уже знаете, кислород входит в состав воздуха, он поддерживает горение. Какими другими свойствами обладает этот газ? Для выяснения свойств кислорода проведём опыты. Прежде всего получим этот газ.



● Поместите в пробирку немного марганцовокислого калия (марганцовки). Закройте пробирку пробкой, в которую вставлена изогнутая стеклянная трубка. Налейте воду

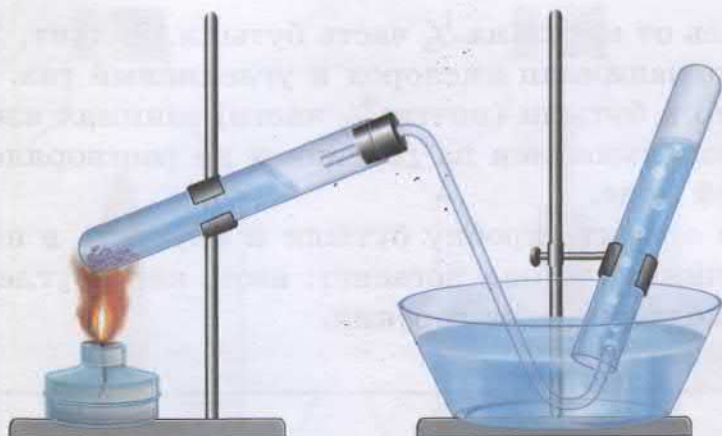


Рис. 61.

Получение кислорода

в широкую стеклянную чашу. Закрепите на штативе пробирку так, чтобы изогнутый конец трубки оказался в воде (рис. 61).

Теперь наполните в чаше пробирку водой. Осторожно поднимите её за дно и, не вынимая из воды, наденьте на изогнутый конец стеклянной трубки. Зажгите спиртовку и начните нагревать над её пламенем пробирку с марганцовокислым калием. Из трубки в пробирку с водой будут выходить пузырьки газа. Вскоре они вытеснят воду из пробирки и в ней будет находиться только один газ.

Отставьте в сторону спиртовку. Выясните, какой газ собрался в пробирке. Закройте отверстие пробирки большим пальцем, выньте её из воды. Рассмотрите полученный газ. Он невидимый, прозрачный, бесцветный. Опустите в пробирку тлеющую лучинку. Лучинка загорится ярким пламенем. Значит, в пробирке не воздух, а кислород.

Теперь ответьте на вопросы: почему кислород собирали в пробирку, опущенную в воду и повернутую вверх дном? Почему пробирку с этим газом нужно было закрывать пальцем?

Кислород легче воздуха. Его нельзя собрать в открытую пробирку или в другой сосуд, потому что он сразу улетучивается.

Кислород имеет большое значение в природе и жизни человека. Без него не могут жить растения, животные и человек. Кислород нужен им для дыхания. Если бы исчез кислород, то растения, животные и человек задохнулись бы.

Кислород, который необходим для дыхания, содержится в воздухе. Особенно им богат воздух лесов, полей и лугов. Поэтому очень полезны прогулки на природе.



Весь кислород, который имеется в воздухе, образовали растения. Они ежегодно обогащают воздух кислородом во время своего роста и развития.

Кислород используют в медицине. При некоторых тяжёлых заболеваниях, а также во время операций людям дают дышать кислородом из кислородных подушек.

Резиновые подушки, наполненные кислородом, продают в аптеках (рис. 62). Использовать их можно только по рекомендации врача.

Высоко в горах в воздухе меньше кислорода. Поэтому люди, которые поднимаются высоко в горы (альпинисты), берут с собой баллоны с кислородом. Этим кислородом они дышат при помощи специальных аппаратов. Лётчики, которые летают на большой высоте, тоже имеют баллоны с кислородом.



Рис. 62.
Кислородная подушка



При очень низкой температуре ($-183\text{ }^{\circ}\text{C}$) газообразный кислород превращают в жидкий. Для его хранения и перевозки требуется меньше места. Жидкий кислород используют в технике. Им пропитывают, например, уголь, опилки, сухой мох. Такая смесь взрывается, и её применяют при прокладке железных дорог, когда нужно проделать тоннель в горе, разорвать льдины на реках, разбить твёрдую железную руду на куски при её добыче. Жидкий кислород применяют и в двигателях ракет.

Свойство кислорода поддерживать горение используют на заводах. Его вдувают в доменные печи для ускорения выплавки металлов. Много кислорода используют при сварке или резке металлов газовыми горелками (рис. 63). Кислород повышает температуру пламени го-



Рис. 63.

Использование кислорода при сварке и резке металла

релок до $+3000$ °С. Пламенем такой температуры можно разрезать и сваривать рельсы, трубы и другие металлические предметы.

Кислород для промышленности получают из воздуха. Его хранят и перевозят в прочных баллонах из стали.



1. Как можно получить кислород?
2. Как можно проверить, что полученный газ — кислород?
3. Почему кислород нельзя собрать в открытую пробирку или в открытый стакан?
4. Почему без кислорода не могут жить растения, животные и человек?
5. Почему в лесу, на лугу, в поле летом легче дышать, чем в городе?
6. Как применяют кислород в технике?

30. Углекислый газ

Вы уже знаете, что углекислый газ содержится в воздухе, он не поддерживает горения и мутит известковую воду. Какими другими свойствами обладает углекислый газ?

Проведём опыты для получения углекислого газа.



● Возьмите кусочек мела или мрамора и капните на него из пипетки уксусной или разведённой соляной кислотой. Мел зашипит: из него будут выделяться пузырьки газа.

Соберите такой газ в пробирку. Положите в колбу кусочки мрамора или обыкновенного известняка и налейте в неё



Рис. 64.

Получение углекислого газа

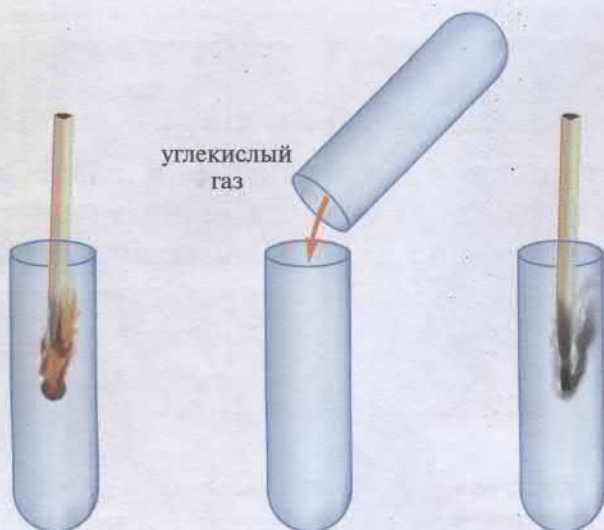


Рис. 65.

Переливание углекислого газа из сосуда в сосуд

уксусной или разведённой соляной кислоты. Из мрамора с шипением будут выходить пузырьки газа.

Закройте колбу пробкой с изогнутой стеклянной трубкой. Подведите конец трубки под пробирку с водой (рис. 64). Наполните её газом, выходящим из колбы. Теперь закройте пробирку под водой пальцем и выньте её из воды. Газ в пробирке бесцветный, прозрачный.

Опустите в пробирку с газом горящую лучину. Она погаснет. Значит, в пробирке находится углекислый газ.

● Наберите ещё одну пробирку углекислого газа. Попробуйте его перелить в чистую пробирку так, как переливают воду. Проверьте горячей лучиной, перелился ли углекислый газ во вторую пробирку. Лучина гаснет (рис. 65). Значит, во второй пробирке есть углекислый газ, его можно переливать.

Почему углекислый газ можно перелить из одного сосуда в другой? Проведём ещё опыт.



● Возьмите широкую стеклянную чашу и поставьте в неё три свечи: одну короткую, другую подлиннее, а третью ещё длиннее, но не выше стенки чаши.

Снова соберите прибор для получения углекислого газа, положите в колбу кусочки мрамора и прилейте разбавленной соляной кислоты. Опустите стеклянную газоотводную трубку в чашу со свечами и зажгите их. Вскоре вы заметите, что вначале погаснет самая короткая свеча, затем свеча подлиннее, а самая высокая свеча будет продолжать гореть (рис. 66, с. 98).

Почему в чаше, куда поступал углекислый газ, первой погасла короткая свеча, второй — свеча более длинная, а самая длинная свеча продолжала гореть? Объяснить это можно тем, что углекислый газ вначале

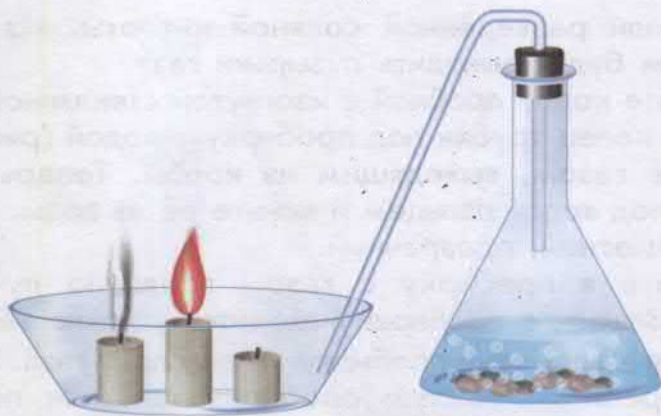


Рис. 66.

Углекислый газ тяжелее воздуха

собирается в нижней части сосуда и им постепенно наполняется весь сосуд. Углекислый газ тяжелее воздуха. Если бы он был легче воздуха, то улетучивался бы из открытого сосуда и его нельзя было бы перелить из одного сосуда в другой.

Углекислый газ попадает в воздух при горении в печах дров, торфа, каменного угля, при работе двигателей машин во время сгорания в них бензина, керосина и другого жидкого топлива.

Много углекислого газа выделяется в воздух при дыхании растений, животных и людей. Каждый человек в сутки выделяет в окружающий воздух при дыхании около 400 литров углекислого газа.

Убедиться в том, что при дыхании в воздух выделяется углекислый газ, можно при проведении опытов.



● Налейте в стакан прозрачную известковую воду и пропускайте через неё воздух при помощи резиновой груши.

Вскоре вода помутнеет. Значит, в окружающем воздухе есть углекислый газ.

● Налейте в другой стакан прозрачную известковую воду и через трубку выдыхайте в неё воздух. Известковая вода быстро помутнеет. Значит, в выдыхаемом вами воздухе содержится больше углекислого газа, чем в окружающем воздухе.

В классной комнате на первых уроках в воздухе мало углекислого газа. Потом его количество увеличивается. Дышать становится труднее. Уменьшить количество углекислого газа можно проветриванием. Если во время большой перемены открыть форточки или фрамуги, то воздух классной комнаты станет свежим.



1. Как можно получить углекислый газ?
2. Почему углекислый газ в отличие от кислорода можно перелить из одного сосуда в другой?
3. Как можно доказать, что углекислый газ тяжелее воздуха?
4. Почему известковая вода мутнеет быстрее, когда в неё выдыхают воздух через трубку, и медленнее, когда в неё подают воздух при помощи резиновой груши?

31. Применение углекислого газа



Вспомните, какие свойства имеет углекислый газ.

Многим людям, особенно в жаркие летние дни, нравятся фруктовые напитки с выходящими из них пузырьками газа. Такие напитки называют газированными. Их готовят из воды, в которой растворяют какой-либо фруктовый или ягодный сироп и углекислый газ.

Напитки с растворённым углекислым газом хорошо утоляют жажду, и их приятно пить. Приятна даже чистая газированная вода. Газированные напитки готовят на специальных фабриках. Там же их разливают в бутылки, закрывают пробками и отправляют в магазины.

Углекислый газ тяжелее воздуха и не поддерживает горения. Поэтому его используют при тушении пожаров. В огнетушителях находятся вещества, которые при соединении друг с другом образуют углекислый газ. Когда из огнетушителя струя попадает на огонь, то углекислый газ опускается вниз и тушит пламя.

Углекислый газ, как и кислород, при сильном сжатии и очень низкой температуре из газообразного состояния может переходить в жидкое и твёрдое состояние. При покупке мороженого вы, вероятно, видели внутри коробок белые, как бы дымящиеся куски. Это и есть твёрдый углекислый газ. Его называют «сухой лёд». При обычной температуре он переходит в газообразное состояние («дымит»). Поэтому его и называют «сухой лёд» в отличие от обычного льда, который при таянии превращается в воду.

«Сухой лёд» применяют и в больших холодильных камерах при хранении скоропортящихся продуктов.

Углекислый газ используют при получении искусственного льда для катков в закрытых помещениях. На искусственном льду тренировки и соревнования спортсменов проводятся не только зимой, но и летом.



1. Почему при приготовлении различных фруктовых напитков используют углекислый газ?
2. Почему углекислый газ применяют при тушении пожаров?

3. Почему твёрдый углекислый газ называют «сухой лёд»?
4. Где человек использует углекислый газ в твёрдом состоянии?

32. Значение воздуха



Вспомните, какие газы входят в состав воздуха. Какое значение в жизни живых тел имеет кислород? Почему растения не могут жить без углекислого газа?

Воздух необходим на Земле всем организмам. Содержащимся в нём кислородом дышат растения, грибы, животные и человек. Человек без воздуха может прожить всего лишь несколько минут, без воды несколько суток, а без пищи несколько недель.

Растения используют углекислый газ воздуха для образования питательных веществ. Без углекислого газа они не могут расти и развиваться.

У многих растений с помощью воздуха (ветра) происходит перенос пыльцы с одних цветков на другие, распространение в природе плодов и семян (рис. 67, а).



а

Рис. 67, а.

Распространение плодов и семян с помощью ветра

В воздухе большую часть жизни проводят бабочки, комары, мухи, птицы, летучие мыши и другие животные (рис. 67, б). Они имеют крылья и с их помощью летают в поисках пищи, мест для выведения потомства, укрытия от непогоды. Некоторые звери (летяги, белки) используют воздух во время прыжков с дерева на дерево. У летяги по бокам тела имеются широкие складки кожи, выполняющие роль парашюта. У белки парашютом служит длинный пушистый хвост.

Воздух необходим для горения. Поэтому в печах делают дверцы, через которые кладут дрова или уголь и торф, и дверцы, через которые в печь поступает воздух. В керосиновых лампах ниже лампового стекла делают отверстия, через которые проходит воздух к горящему фитилю. В нижней части самовара тоже делают отверстия. Если отверстий не будет, то в самоваре не будет гореть уголь.



б

Рис. 67, б.

Животные, использующие воздух для передвижения

Люди часто используют сжатый воздух. Им наполняют камеры велосипедов, мотоциклов, автомашин, колёсных тракторов. Камеры, наполненные воздухом, становятся упругими.

Воздухом наполняют надувные матрацы, подушки, лодки, мячи, детские игрушки. Надутые воздухом предметы не тонут в воде, а плавают на её поверхности.

Когда надо быстро установить переправу через крупную реку, то на воду спускают большие закрытые металлические ящики с воздухом — понтоны. Их скрепляют между собой, и получается мост.

Тяжёлые корабли хорошо держатся на воде, потому что в их нижние отсеки закачивают воздух.



Толстый слой воздуха, который окружает Землю, как стекло или плёнка теплицы, легко пропускает солнечные лучи и задерживает тепло, идущее от нагретой земли. Если бы Земля не была окутана толстым слоем воздуха, то днём на ней была бы сильнейшая жара, а ночью — жесточайший мороз. На ней не было бы воды, растений, грибов, животных, каменного угля, торфа, нефти и многого другого.



1. Почему растениям и другим живым существам необходим воздух?
2. Какие животные используют воздух как опору при передвижении?
3. Какое значение имеет воздух в распространении растений в природе?
4. Почему в нижней части печей, самоваров, керосиновых ламп делают отверстия?

5. Зачем наполняют воздухом камеры машин, надувные лодки, матрацы?
6. Почему на Земле не было бы ничего живого, если бы на ней не было воздуха?



1. На крышах некоторых церквей, фабрик и жилых домов можно увидеть небольшие деревья. Как они могли оказаться в таких местах?
2. Во время похода школьники собрали хворост для разведения костров. Одни из них сложили хворост плотно, а другие — рыхло. У каких школьников костёр горел хорошо и им приходилось подкладывать хворост, а у каких — плохо? Почему?

33. Чистый и загрязнённый воздух



1. вспомните, чем чистая вода отличается от загрязнённой.
2. Подумайте, чем может быть загрязнён воздух.

Воздух, который в основном содержит азот, кислород, углекислый газ, некоторые другие газы и водяной пар, называют чистым. Самый чистый воздух чаще всего бывает там, где много растений (в лесу, на лугу, в поле).

Воздух, в котором имеются частицы пыли, сажи, угарного газа и некоторых других газообразных веществ, называют загрязнённым. Пыль, сажа, угарный газ и другие газы, которые загрязняют воздух, — это примеси воздуха. Если в воздухе содержится много примесей, то он сильно загрязнён. Загрязнённым называют и воздух, в который поступает много углекислого газа.



Рис. 68.

Дымовая завеса над городом (смог)

Откуда в воздухе появляются примеси, которые загрязняют его? Почему в нём может быть много углекислого газа?

На Земле множество фабрик и заводов. В их печах сжигается каменный уголь, торф и другое топливо. Несгоревшие частицы этого топлива поднимаются вверх из бесчисленных труб и загрязняют воздух. Много разных газов, которые вредны для человека и животных, выделяют в воздух легковые и грузовые автомашины, автобусы, тракторы, тепловозы, самолёты. Клубы мельчайшей пыли поднимаются в воздух над заводами, на которых делают цемент (рис. 68).

Сильное загрязнение воздуха происходит при извержении вулканов (рис. 69, с. 106). В это время в него выделяется много углекислого, сернистого и других газов.

Загрязняется воздух и во время лесных пожаров. Деревья загораются от удара молнии, а часто от непогасших костров, которые оставляют туристы, грибники, охотники.



Рис. 69.

Извержение вулкана

Загрязнённый воздух затрудняет дыхание людей и животных. Пыль из воздуха оседает на листьях растений и затрудняет их рост.

Попадает пыль и в помещения, где оседает на мебель, пол, стены, книжные полки, окна. Чтобы в помещении было меньше пыли, нужно чаще проводить влажную уборку, удалять пыль с окон, подоконников, дверей, листьев комнатных растений и других предметов.

После возвращения с улицы надо вытирать ноги,

не входить в комнаты в верхней одежде и обуви.

Чтобы воздух в классной комнате содержал больше кислорода, необходимо проветривать помещение — открывать форточки во время перемен.



1. Какой воздух называют чистым, а какой — загрязнённым?
2. С чем связано загрязнение воздуха?
3. Почему каждую перемену нужно проветривать классную комнату?
4. Почему в помещениях нужно регулярно делать влажную уборку?
- * 5. Когда в окружающем нас воздухе больше пыли: зимой или летом? Почему?

34. Охрана воздуха



Подумайте, почему воздух, как и воду, необходимо охранять от загрязнения.

Для здоровья человека нужен чистый воздух, не загрязнённый промышленной пылью и выхлопными газами автомобилей, самолётов и другой техники. Чистый воздух необходим для животных и растений. Когда в воздухе много кислорода, мало углекислого газа, нет пыли и других примесей, то легко дышится.

Для того чтобы окружающий воздух был чистым, на заводских и фабричных трубах устанавливают уловители дыма. В печах фабрик и заводов каменный уголь и торф, которые при сгорании выделяют много дыма, заменяют природным газом. При сгорании природного газа выделяется много тепла и почти нет дыма.

В цехах фабрик и заводов, в которых образуется много пыли, устанавливают пылеуловители. Чтобы пыль с тротуаров не попадала в воздух, улицы в городах поливают водой. Пыль с деревьев и кустарников, которые растут вдоль улиц, смывают дождевальными машинами.

Для охраны воздуха от загрязнения постепенно заменяют транспорт. Вместо дымящих паровозов на железных дорогах используют более мощные тепловозы и электровозы. Вместо автобусов, задымляющих воздух выхлопными газами, в городах становится больше троллейбусов. В крупных городах большое количество автобусов заменяет метро.

Большое значение в сохранении воздуха чистым имеют растения. Некоторые из них, например сосны, выделяют вещества, которые освобождают воздух от

бактерий. Каждый человек знает, что в сосновом лесу легко дышится, улучшается самочувствие. Один гектар хвойного леса (сосны, ели) улавливает в год более 30 тонн пыли и сажи. Поэтому сохранение лесов важно для охраны воздуха от загрязнения.

В городах, где много фабрик и заводов, необходимо заботиться о том, чтобы на улицах и во дворах домов было больше деревьев и кустарников. Эти растения поглощают из воздуха много углекислого газа, задерживают пыль и выделяют в воздух много кислорода.



1. Почему нельзя загрязнять воздух?
2. Что делают на фабриках и заводах для того, чтобы они не загрязняли воздух?
3. Для чего летом в городах поливают улицы водой?
4. Почему в городах автобусы заменяют троллейбусами?
5. Почему в городах, в которых много деревьев и кустарников, воздух чище, чем в городах, где деревьев и кустарников мало?

35. Что мы узнали о воздухе

Воздух толстым слоем окружает Землю. Он имеется всюду: в почве, пустотах земли, твёрдых телах, воде.

Воздух — газообразное тело. Он прозрачный, бесцветный и поэтому невидимый. Толстый слой воздуха, как и толстый слой воды, имеет голубой цвет.

Воздух — смесь газов. Он состоит из азота, кислорода, углекислого газа, некоторых других газов и водяного пара. Больше всего в воздухе содержится азота и кислорода. Имеются в нём и примеси: частицы пыли, а также газы, которые не входят в его состав.

Воздух занимает место. Его можно сжать. Сжатый воздух обладает упругостью.

При нагревании воздух расширяется, а при охлаждении сжимается. Тёплый воздух легче холодного. Тёплый воздух поднимается вверх, а холодный опускается вниз.

Воздух в природе находится в непрерывном движении. Быстрое перемещение воздуха по поверхности земли называют ветром. Ветер бывает разной силы.

Воздух плохо проводит тепло.

Воздух необходим для дыхания людей, животных, растений. Углекислый газ воздуха растения используют для образования питательных веществ. Многие животные используют воздух для передвижения, а растения — для распространения пыльцы, плодов и семян.

Человек использует все свойства воздуха. Воздухом наполняют мячи, велосипедные и автомобильные камеры, надувные лодки, отсеки кораблей, металлические коробки (понтон) для устройства переправы через реки. Воздух приводит в движение ветряки, которые вращают жернова ветряных мельниц, генераторы электростанций.

Воздух, как и воду, нужно охранять от загрязнения.



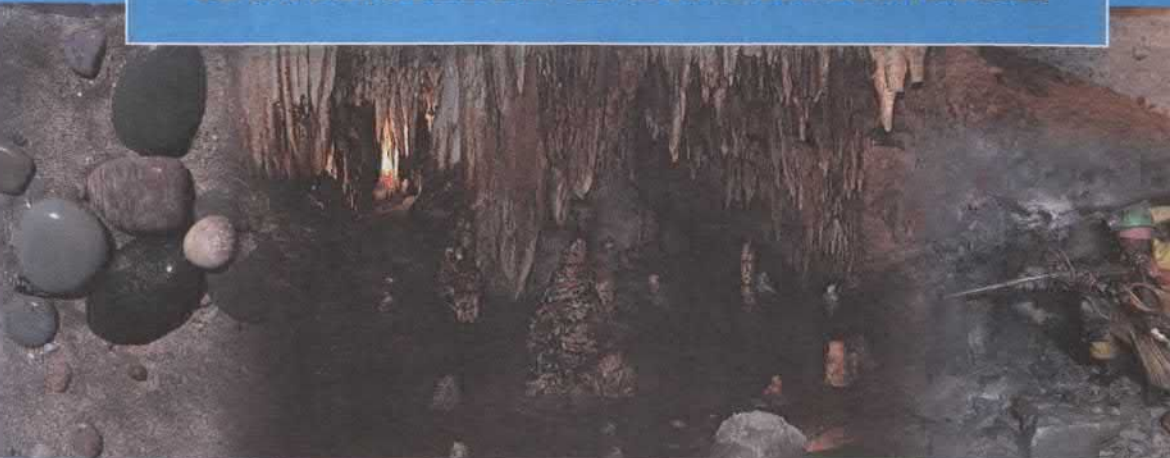
Вопросы для повторения темы «Воздух»

1. Где в природе находится воздух?
2. Почему мы не видим воздух?
3. Как можно доказать, что воздух имеется в комочке земли, кусочке сахара, сухаре?
4. Как можно доказать, что воздух занимает место?
5. Почему резиновый мяч при ударе подпрыгивает?

6. Что происходит с воздухом при нагревании и охлаждении?
7. Почему тёплый воздух поднимается вверх, а холодный опускается вниз?
8. Что называют ветром?
9. Как человек использует силу ветра?
10. Почему в окна домов вставляют рамы с двойными стёклами?
11. Почему растения не вымерзают в холодные дни, когда они укрыты толстым слоем снега?
12. Из каких газов состоит воздух?
13. Какого газа в воздухе больше всего?
14. Как можно доказать, что в воздухе содержится $\frac{1}{5}$ часть кислорода и углекислого газа?
15. По каким свойствам кислород можно отличить от углекислого газа?
16. Как человек использует кислород?
17. Как человек использует углекислый газ?
18. Какой воздух называют чистым, а какой — загрязнённым?
19. Почему нужно проветривать помещение, в котором находится много людей?
20. Как можно доказать, что воздух, который выдыхает человек, содержит много углекислого газа?
21. Как человек использует воздух?
22. Почему нужно охранять воздух от загрязнения?
23. Как можно охранять воздух от загрязнения?



ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ



36. Что такое полезные ископаемые



Вспомните, к каким телам неживой природы относят песок, глину, каменный уголь, а к каким — нефть, природный газ.

С древнейших времён люди используют в своей жизни глину, песок, известняки, торф, нефть, каменный уголь, железные и медные руды, а также другие богатства природы. Глина, песок, известняки необходимы для строительства, торф и нефть — для приготовления пищи и обогрева жилищ, а железные, медные и другие руды — для изготовления различных металлических изделий.

Раньше эти богатства добывали вручную. Нефть, например, собирали из нефтяных луж или выкапывали колодцы и черпали её вёдрами. От слов «копать», «выкапывать» добываемые природные богатства получили название «ископаемые», и их стали называть **полезными ископаемыми**.

Со временем люди научились делать из песка стекло и различные стеклянные изделия, из глины — кирпичи, посуду и другие предметы, из нефти получать керосин, бензин, вазелин, взрывчатые вещества, искусственную шерсть и многое другое. Из железных, медных и других руд в специальных печах стали выплавлять металлы для изготовления вёдер, тазов, гвоздей, проволоки, деталей различных машин.

Полезные ископаемые нужны людям в большом количестве. Теперь их добывают при помощи специальных машин (рис. 70).

Наша страна богата различными полезными ископаемыми: нефтью, природным газом, каменным углём,



Рис. 70.

Добыча торфа

торфом, известняком, мрамором, различными рудами. Многие их месторождения (места нахождения, или залежи) открыты и используются давно. Многие месторождения, особенно скрытые в глубине земли, ещё предстоит найти. Поиски месторождений полезных ископаемых ведут геологи.

Запасы полезных ископаемых в нашей стране и на всей Земле не вечные. С каждым годом они заметно сокращаются (убывают). Может наступить время, когда не будет нефти, каменного угля, природного газа и других полезных ископаемых. Об этом должен знать и помнить каждый человек. Имеющиеся в природе полезные ископаемые необходимо беречь, добывать и использовать только по назначению.



1. Какие вы знаете полезные ископаемые?
2. Где в природе находятся полезные ископаемые?
3. Почему их так называют?
4. Почему не все месторождения полезных ископаемых ещё известны?
5. Как называют специалистов, которые заняты поисками полезных ископаемых?
6. Почему полезные ископаемые необходимо беречь?

37. Полезные ископаемые, используемые в строительстве



Вспомните, какие полезные ископаемые необходимы для строительства.

Для строительства жилых домов, школ, магазинов, больниц, фабрик, заводов необходимы кирпичи, цемент-



Рис. 71.

Строительные материалы

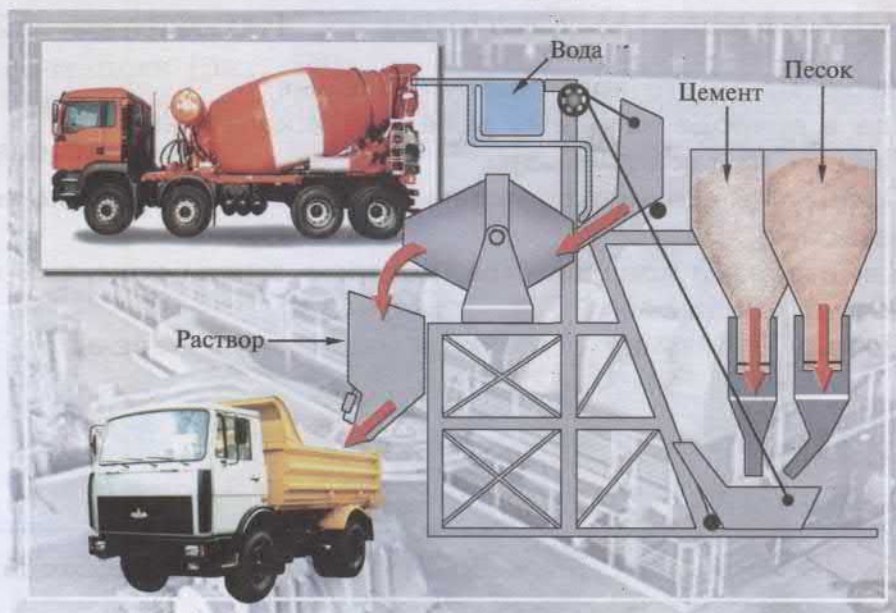


Рис. 72.

Получение цементного раствора

ные бруски (блоки) и плиты, стекло и другие строительные материалы (рис. 71). Кирпичи делают из глины и песка, цементные бруски и плиты — из песка, измельчённых камней (щебня) и цемента, стекло — из песка.

Глина и песок, используемые при изготовлении строительных материалов, — природные полезные ископаемые, а цемент получают на специальных заводах из полезных ископаемых — известняков и глины. Цемент — порошок. При его смешивании с песком и водой получают тестообразный раствор (рис. 72), который довольно быстро застывает и приобретает свойства камня. Таким раствором скрепляют между собой кирпичи, блоки и плиты.

Наряду с песком, глиной и обыкновенным известняком человек использует в строительстве **гранит, мрамор, мел** и многие другие полезные ископаемые. Потребность в этих полезных ископаемых возрастает с каждым годом.



1. Какие строительные материалы вам известны?
2. Из чего делают кирпичи, стекло и другие строительные материалы?
3. Из каких полезных ископаемых получают цемент?
4. Какими свойствами обладает цементный раствор?
5. Почему потребность в строительных материалах с каждым годом возрастает?



Выполните задание 69 в рабочей тетради.

38. Гранит



Рассмотрите при помощи лупы отколотую сторону куска гранита. Найдите в нём крупинки, напоминающие частички мутного стекла, а также блестящие крупинки красноватой и чёрной окраски. Выясните, каких крупинок меньше, а каких больше в рассматриваемом куске гранита.

Гранит — прочный, твёрдый камень красноватого или чёрного цвета (рис. 73). На его отколотой стороне при помощи лупы можно увидеть разные крупинки, или зёрнышки. Одни его зёрнышки полупрозрачные или желтоватые, похожие на мутное стекло. Другие зёрнышки имеют серую или красноватую окраску. Видны



Рис. 73.

Гранит



Рис. 74.

Использование гранита

в нём и чёрные блестящие частички. Все крупинки в граните прочно соединены между собой. Поэтому его трудно разбить.

Слово «гранит» иностранное. В переводе на русский язык оно означает «зернистый».

В природе гранитные камни чаще всего можно встретить в горных местах на поверхности земли и в горных реках. Большинство из них бывает выше роста человека. Из гранита целиком состоят многие горы. Но больше всего этого камня находится глубоко в земле.

Гранит добывают, распиливают на части и используют как строительный и отделочный материал. Из него делают фундаменты больших домов, строят устои мостов, набережные рек (рис. 74). Из ровных кусков гранита — булыжников — выкладывают дороги, улицы и площади.

Поверхность кусков гранита при помощи специальных станков делают ровной, гладкой и блестящей. Гранит с гладкой блестящей поверхностью называют **полированным**.

Полированными плитами из гранита выкладывают стены станций метро, железнодорожных вокзалов, музеев, театров, дворцов культуры.

Гранит — один из ценных материалов для скульпторов. Из неполированного и полированного гранита изготавливают памятники, обелиски, памятные доски и многие другие изделия (рис. 75).



Рис. 75.

Памятники из гранита



1. Из чего состоит гранит?
2. Что означает слово «гранит»?
3. Почему гранит трудно разбить на части?
4. Где в природе можно увидеть гранит?
5. Что делают из гранита?



1. Узнайте, встречается ли гранит в вашей местности и что сделано из него в вашем городе, посёлке, районе.
2. Гранит — твёрдый камень, но состоящие из него горы постепенно разрушаются. Подумайте, как происходит разрушение гранитных гор.

39. Известняки



1. Рассмотрите кусочки обыкновенного известняка, мела и мрамора. Выясните, чем известняки (обыкновенный известняк, мел и мрамор) сходны между собой и чем они отличаются от гранита.
2. Вспомните, какой газ вы получали на уроке при действии на мрамор уксусной кислотой.
3. Капните при помощи пипетки на кусочки обыкновенного известняка, мела и мрамора по несколько капель уксусной кислоты. Что происходит при этом? Капните несколько капель уксусной кислоты на кусочек гранита. Сделайте вывод о действии уксусной кислоты на известняки и гранит.
4. Выясните, какой из известняков — обыкновенный известняк, мел или мрамор — обладает наибольшей твёрдостью?

На Земле имеются огромные запасы известняков — обыкновенного известняка, мела и мрамора (рис. 76).

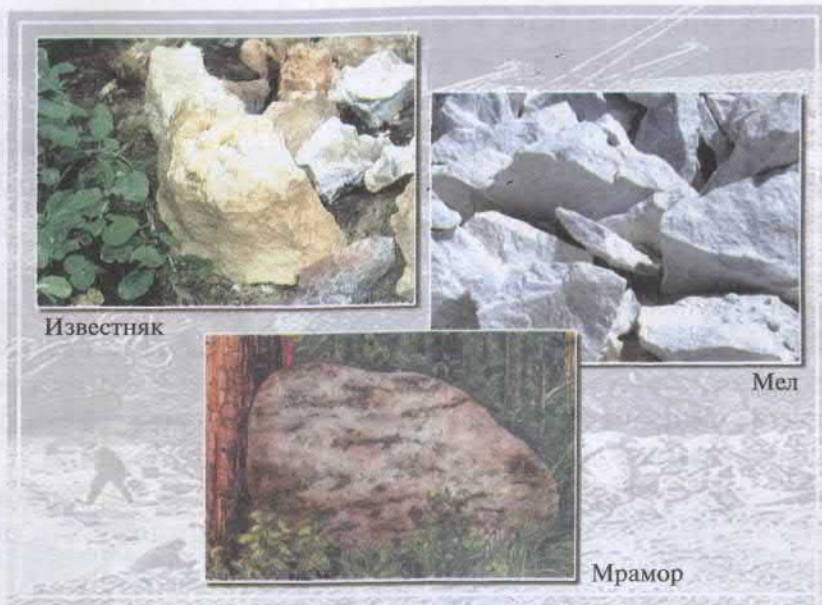


Рис. 76.

Обыкновенный известняк, мел и мрамор

Обыкновенный известняк и мел можно увидеть на обрывистых берегах рек. Из него состоят многие горы (рис. 77). Мрамор встречается на большой глубине.

От гранита и других камней любой известняк можно отличить при помощи уксусной кислоты. От кислоты на поверхности известняков образуются пузырьки. Это с шипением выделяется углекислый газ.

Обыкновенный известняк — твёрдый камень. Он имеет белый, серый и желтоватый цвет. Внутри этого камня имеется множество мельчайших пустот — пор. Из-за пористости известняк легче гранита.

Мел — известняк белого цвета. В отличие от обыкновенного известняка он легко ломается и крошится. Мел легко можно истолочь, растереть в порошок, рас-

пилить на куски. Мел знаком каждому школьнику: им пишут на классной доске.

Мрамор — самый твёрдый и прочный из известняков. В природе встречается мрамор разной окраски — красной, жёлтой, белой, серой и даже чёрной.

Все известняки широко используются в строительстве и изготовлении различных изделий. Обыкновенный известняк распиливают на крупные бруски и строят из них дома. Стены из брусков известняка, имеющих много пор, хорошо сохраняют тепло.

Из больших плит этого известняка в некоторых городах делают тротуары, пешеходные дорожки.

Из обыкновенного известняка получают также строительный материал — известь. Для этого его обжигают в специальных печах, а затем превращают в порошок. Известь смешивают с песком и водой. Полученный раствор применяют для скрепления кирпичей при укладке стен, а также для штукатурки стен. Известью,



Рис. 77.

Добыча известняка в подножиях известковых гор



Рис. 78.

Полированный мрамор и его использование

смешанной с водой, белят потолки и стены. Много извести требуется для получения цемента (см. с. 115).

Мел в строительстве используют в основном для побелки потолков и стен. Из очищенного и растёртого мела с добавлением других веществ получают зубной порошок.

Мрамор — самый ценный из известняков. Его, как и гранит, можно полировать. Полированный мрамор (рис. 78) используют для отделки стен в метро, колонн в театрах и музеях. Из мрамора делают статуи и статуэтки, памятники, различные мелкие изделия. Во многих магазинах из мрамора сделаны столешницы столов и прилавков.



Раньше известняк был широко распространённым строительным материалом. Москву называли белокаменной, потому что многие дома были построены из известняка.



1. Какие известняки вы знаете?
2. Где известняки встречаются в природе?
3. Чем известняки сходны между собой?
4. Чем известняки различаются между собой?
5. Где используется обыкновенный известняк?
6. Где применяется мел?
7. Где используется мрамор?



1. Выясните, встречается ли обыкновенный известняк в вашей местности и что сделано из него в вашем городе, посёлке, районе.
2. Объясните, почему в домах, стены которых сложены из обыкновенного известняка, хорошо сохраняется тепло.

40. Песок и глина



1. Насыпьте на лист бумаги пол чайной ложки песка, а на некотором расстоянии от него немного измельчённой глины. Чем различаются по цвету песчинки песка? Каких песчинок в нём больше, а каких меньше или совсем мало? Выясните, чем частицы глины отличаются от частиц песка.
2. Насыпьте в стакан по три чайные ложки песка и измельчённой глины. Добавьте воды и перемешайте чайной



Рис. 79.

Слой песка и глины на обрыве берега реки

ложкой. Теперь проследите, что будет оседать на дно стакана быстрее: песок или глина. Подумайте, с чем это связано.

Песок и глина находятся в природе как на поверхности земли, так и на её глубине. Их слои хорошо видны на крутых обрывистых берегах рек (рис. 79).

Песок состоит из отдельных мелких частиц — **песчинок**. Они имеют разную окраску. Одни песчинки почти прозрачные, похожие на частички мутного стекла, другие — красноватые и серые. Они похожи на частички (зёрнышки) гранита.

Песок в некоторых местах полностью состоит из полупрозрачных песчинок. Такой песок называют **кварцевым**.

Сухой песок сыпучий. В пустынях под действием ветра он постоянно пересыпается с места на место. Сырой песок на отдельные песчинки не рассыпается. Из такого песка можно слепить какую-нибудь фигурку, но при высыхании она рассыплется.

Глина состоит из очень мелких частичек жёлтого, серого, коричневого и белого цвета. Поэтому в природе можно найти глину различной окраски.

Частицы глины плотно прилегают другу к другу, поэтому сухая глина тверда как камень. В воде она намокает. У неё появляется своеобразный запах. Сырую глину можно размять и слепить из неё любую фигурку. При высыхании фигурка затвердевает.

Сырая глина липкая, поэтому после сильного дождя по глинистой дорожке трудно идти: глина прилипает к обуви.

Песок и глина по-разному пропускают воду. На песке после дождя не образуются лужи: вода уходит в глубь песка. На глине после дождя всегда образуются лужи. В том, что песок хорошо пропускает воду, а глина — плохо, можно убедиться при проведении опыта (рис. 80).

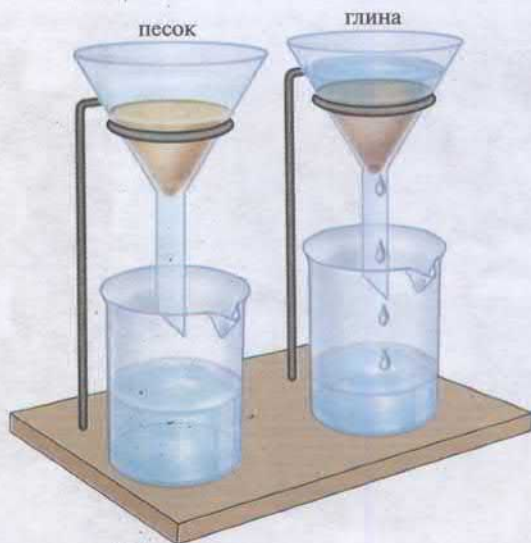


Рис. 80.

Свойства песка и глины



Рис. 81.

Изделия из кварцевого песка



Рис. 82.

Изделия из глины

● Положите в две стеклянные воронки по кусочку ваты. Насыпьте в одну из них песка, а в другую — столько же истолчённой глины. Налейте в воронки одинаковое количество воды. Вода из воронки с песком вытечет быстро, а вода из воронки с глиной будет вытекать медленно.

Песок и глина — широко распространённые ископаемые. Они издавна применяются в жизнедеятельности человека.

В наше время обычный жёлтый песок с добавлением цемента используют в строительстве для приготовления строительных растворов. Из белого кварцевого песка с добавлением различных веществ на стекольных заводах изготавливают стекло и различные стеклянные изделия, например бутылки, банки, колбы, стаканы, графины, лампы (рис. 81).

Из жёлтой глины на кирпичных заводах делают кирпичи. Обожжённые в печах, они становятся прочными, и их используют в строительстве зданий.

Глиной обмазывают стены домов и других построек, трубы кирпичных печей.

Белую глину применяют при изготовлении тарелок, чашек, чайников, а из жёлтой глины делают кувшины, цветочные горшки и другие изделия. Чтобы посуда не пропускала воду, её покрывают особой смесью веществ и обжигают в печах. Для красоты изделия из глины окрашивают и разрисовывают (рис. 82).

Сырую глину используют скульпторы при создании различных скульптурных работ.



Песок и глина образовались в природе при разрушении гранита. Вода проникала в трещины гранитных камней, а при замерзании расширялась и разрывала их на части.



1. Где в природе находятся песок и глина?
2. Из чего состоит песок?
3. Из чего состоит глина?
4. Почему после дождя на песчаной почве лужи быстро исчезают, а на глинистой остаются долго?
5. Что делают из песка и глины?



1. Узнайте, где в вашей местности имеются песок и глина.
2. Наберите глины, размочите её в воде и слепите из неё какую-нибудь фигурку. Высушите своё изделие и принесите в школу.

41. Горючие полезные ископаемые



Вспомните, какие полезные ископаемые используют как топливо для обогрева жилищ и приготовления пищи.

Полезные ископаемые, которые хорошо горят и выделяют при горении много тепла, называют **горючими**. К таким полезным ископаемым относят торф, каменный уголь, нефть, природный газ.

Торф и **каменный уголь** — твёрдые тела природы, нефть — жидкое тело, а **природный газ** — газообразное тело. В природе эти полезные ископаемые находятся в земле на различной глубине. Ближе всего к поверхности земли располагается торф.

Горючие полезные ископаемые применяются как топливо на фабриках и заводах. Ими отапливают жи-

лые дома, школы, больницы. Крупные потребители горючих полезных ископаемых — тепловые электростанции, которые вырабатывают электрический ток и снабжают им города, деревни и другие населённые пункты.

Из горючих полезных ископаемых получают тысячи различных продуктов. Особенно ценные из них керосин, бензин и другие продукты переработки нефти. Без них не могли бы работать самолёты, автобусы, пассажирские и транспортные автомобили, речные и морские суда и многие другие средства передвижения людей и перевозки грузов.



1. К каким полезным ископаемым относят торф, нефть, каменный уголь и природный газ?
2. Чем эти полезные ископаемые различаются между собой?

42. Торф



1. Рассмотрите кусочек торфа. Какого он цвета? Попробуйте разломить его. Легко ли это сделать?
2. Раздавите кусочек торфа пальцем на листе бумаги и рассмотрите его при помощи лупы. Имеются ли в нём остатки полусгнивших растений?
3. Положите кусочек торфа в стеклянную банку с водой. Посмотрите, утонет ли он в воде. Выньте торф из воды и сожмите его пальцами. Не будет ли из него выделяться вода? Сделайте выводы из проведённых наблюдений.

Торф имеет тёмно-бурый или бурый цвет. Он состоит из остатков полусгнивших болотных растений. Между частицами торфа много небольших пространств —



Рис. 83.

Торфяной мох

пор. В сухом торфе они заполнены воздухом, поэтому торф — плохой проводник тепла.

Сухой торф лёгкий. В воде он быстро намокает: вода из пор торфа вытесняет воздух и занимает его место.

Сухой торф хорошо горит. При горении он выделяет больше тепла, чем дрова.

Образование торфа происходило на болотах из торфяного мха и других болотных растений в течение нескольких тысячелетий.

Торф на торфяных болотах образуется и теперь. У торфяного мха (рис. 83) растёт только верхушка. Нижние его части постепенно отмирают, накапливаются и уплотняются. За 10 лет толщина слоя торфа увеличивается на 5—10 миллиметров.

Толщина слоёв торфа в природе обычно 1—2 метра, а в некоторых местах она достигает 11 метров.

Торф добывают на высохших **торфяных** болотах — торфяниках. Раньше его выкапывали лопатами и сушили на солнце. Работа была очень тяжёлой. Потом торф стали добывать при помощи специальных машин. На некоторых болотах сначала при помощи машин срезают

верхний слой из растущих растений. Затем торф размывают сильной струёй воды и превращают его в жидкую кашу. Жидкий торф перекачивают насосами на ровные участки, которые называют полями разлива. Здесь торф постепенно высыхает. При помощи специальных ножей, укрепленных на колёсах трактора, его разрезают на отдельные кирпичики — брикеты (рис. 84).

Добывают торф и другим способом. Особыми механизмами, прикрепленными к трактору, разрыхляют верхнюю часть торфяного слоя. Размельченный торф быстро подсыхает, а затем его собирают и спрессовывают в небольшие кирпичики.

Торф в высохших торфяных болотах в жаркое лето легко загорается от удара молнии, и его трудно потушить. Часто торф загорается от непотушенных костров. Разводить костры на торфяниках строго запрещено.

Торф как топливо нередко используют в печах жилых домов, фабрик и заводов. Основными же его



Рис. 84.

Добыча торфа



Рис. 85.

Использование торфа

потребителями стали тепловые электростанции. Вырабатываемый на них электрический ток передаётся по проводам и служит источником электричества для различных электроприборов (рис. 85).

Из торфа делают строительные плиты. Они хорошо сохраняют тепло и плохо пропускают звук. Такие плиты часто используют при утеплении стен зданий.

Торф используют на фермах как подстилку для скота, а на полях как удобрение почвы. На зиму торфом засыпают некоторые растения, например розы. Торф сохраняет их от мороза. Укрывают им ямы, в которые помещают картофель, морковь и другие овощи для зимнего хранения. Для выращивания рассады из торфа, смешанного с перегноем, делают торфоперегнойные горшочки. На заводах торф используют для получения светильного газа, керосина и других полезных продуктов.



1. Из чего состоит торф?
2. Почему торф хорошо впитывает влагу?
3. Почему торф плохо проводит тепло?
4. Где образуется торф?
5. Из чего образуется торф?
6. Как добывают торф?
7. Как используют торф в сельском хозяйстве?
- * 8. Что получают на заводах при переработке торфа?



Выясните, имеются ли в вашей местности торфяные болота и добывают ли на них торф.

43. Каменный уголь



1. Рассмотрите кусочек каменного угля. Какого он цвета? Попробуйте разломить его пополам. Удаётся ли это сделать? Почему?
2. Опустите кусочек каменного угля в стакан с водой. Опустится ли он на дно или будет плавать? Выходят ли из кусочка угля пузырьки воздуха?

Каменный уголь имеет чёрный или чёрно-бурый цвет. Он твёрдый, и его нельзя разломить руками. При ударе молотком кусок каменного угля разбивается на части. Он хрупкий. Каменный уголь образовался из древних растений.

Каменный уголь плотный. В отличие от торфа он тонет в воде и из него не выходит воздух.

Каменный уголь горит хорошо, долго и ярко. При его горении выделяется больше тепла, чем при горении

торфа. Загорается он медленно, поэтому его разжигают сухими дровами.

Каменный уголь залегает в земле большими пластами. Во многих местах на большой глубине в земле встречаются пласты толщиной 20—30 метров, а в некоторых местах они достигают 100 метров толщины. Пласты каменного угля отделены друг от друга слоями песка, глины, камней.

Пласты каменного угля находятся не только на большой глубине. В некоторых местах они выходят на поверхность земли (рис. 86).

В природе встречается три вида каменного угля: антрацит, обыкновенный каменный уголь и бурый уголь. Из них самый лучший каменный уголь — антрацит. Он чёрного цвета, блестящий, почти не пачкает



Рис. 86.

Добыча каменного угля на поверхности земли

рук. При горении антрацит выделяет много тепла. Обыкновенный каменный уголь тоже чёрного цвета. В отличие от антрацита он меньше блестит и больше пачкает руки, хуже горит и выделяет меньше тепла. Бурый каменный уголь имеет тёмно-бурый цвет. Он не блестит. Горит бурый уголь хуже антрацита и обыкновенного каменного угля и выделяет меньше тепла.

Каменный уголь добывают во многих местах земного шара. Добычу угля из пластов, которые выходят на поверхность земли, проводят открытым способом. Вначале с пластов удаляют песок, глину и растения, которые их покрывают. Потом уголь взрывают, загребают ковшами экскаваторов и грузят в вагоны.

Для добычи угля из глубины земли делают шахты. Шахты — это глубокие колодцы, которые доходят до пластов каменного угля (рис. 87).

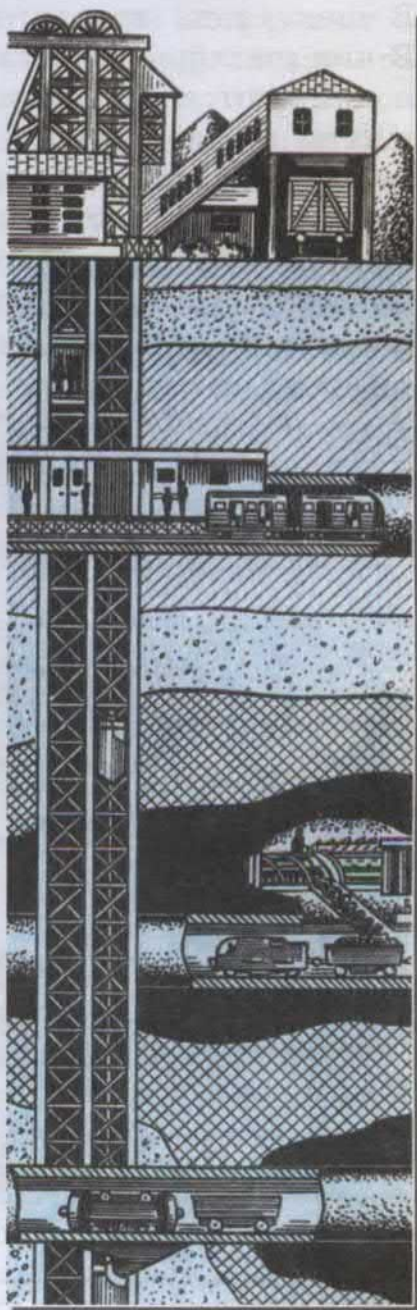


Рис. 87.

Каменноугольная шахта

В шахтах на тросах движутся специальные кабины. В них шахтёры спускаются под землю добывать уголь и поднимаются на поверхность после работы. От ствола шахты во все стороны тянутся длинные подземные коридоры. В конце их при помощи специальных машин шахтёры вырубают каменный уголь. Уголь грузят в небольшие открытые вагоны, — вагонетки и по рельсам подвозят к стволу шахты. Отсюда его поднимают на поверхность.



При помощи современных врубовых машин и комбайнов за 6 часов работы шахтёр добывает до одной тысячи тонн угля — целый железнодорожный состав.



Рис. 88.

Использование каменного угля

Добытый уголь на поверхности земли погружают в специальные железнодорожные вагоны и развозят его к местам назначения.

Каменный уголь — ценное ископаемое топливо. Им отапливают жилые помещения, используют как топливо на фабриках и заводах, сжигают в топках электростанций.

Из каменного угля при нагревании до высокой температуры в закрытых огнеупорных камерах получают каменноугольную смолу, кокс, светильный газ. Из каменноугольной смолы получают различные краски, лекарства, духи и другие ценные продукты (рис. 88). Кокс используют в доменных печах при выплавке чугуна. Светильный газ применяют как топливо.



1. Чем каменный уголь отличается от торфа?
2. Почему каменный уголь как топливо более ценен, чем торф?
3. Где в природе встречается каменный уголь?
4. Какие виды каменного угля встречаются в природе?
5. Какой из видов каменного угля относят к самым лучшим? Почему?
6. Как добывают каменный уголь, пласты которого находятся глубоко в земле?
7. Где используется каменный уголь?

44. Нефть



1. Рассмотрите нефть в пробирке. К каким телам её относят? Какого она цвета?
2. Смочите нефтью кончик полоски бумаги. Понюхайте её. Какой у неё запах?

3. Прилейте в пробирку с небольшим количеством нефти примерно такое же количество воды. Растворится ли нефть в воде? Если нет, то где будет находиться нефть по отношению к воде? Какие выводы можно сделать из проведённых наблюдений?

Нефть — густая маслянистая жидкость. В природе она встречается в земле обычно на большой глубине (рис. 89). Иногда нефть просачивается на поверхность земли и образует большие лужи.

Нефть бывает чёрного, тёмно-коричневого, зеленовато-бурого цвета. Встречается почти белая и бесцветная нефть.

Нефть — это смесь разных жидких веществ. Имеется в ней и растворённый газ.

От других жидкостей нефть можно отличить по её особенному запаху (она пахнет керосином). Нефть легко загорается и горит неярким, желтоватым, коптящим пламенем.

Нефть не растворяется в воде. Она легче воды и всегда собирается на её поверхности. Поэтому горящую нефть нельзя потушить водой.

Нефть при горении выделяет в полтора раза больше тепла, чем самый лучший торф или каменный уголь.

Нефть необходима в большом количестве. На местах найденных месторождений нефти ставят **нефтяные вышки** и с помощью специальных



Рис. 89.

Местонахождение нефти в природе

машин в земле бурят глубокие отверстия — скважины, а в них вставляют трубы. Как только скважина доходит до нефтеносного слоя, нефть сама выходит на поверхность земли.

Часто из скважин вырываются нефтяные фонтаны. Если нефть не поднимается сама, то её выкачивают насосами. Нефть по широким трубам направляют в нефтехранилища, а из них по специальным трубам — нефтепроводам — перекачивают на фабрики и заводы. Часть нефти перекачивают в железнодорожные баки (цистерны) и в наливные суда (танкеры). В цистернах и танкерах нефть доставляется в места, к которым не проложены трубопроводы.

Нефть — ценное полезное ископаемое. Её называют «чёрное золото». На нефтеперерабатывающих заводах из нефти получают бензин, керосин и другое топливо. Бензин и керосин используют как топливо в двигателях самолётов, автомашин, речных и морских судов. Керосин при сгорании приводит в движение тракторы, комбайны. В некоторых местах его используют в керогазах и примусах для приготовления пищи.



Асфальт, которым покрывают шоссе и дороги, улицы и пешеходные дорожки, состоит из битума — одного из продуктов переработки нефти — и смешанных с ним песка, гравия и некоторых других добавок.

Из нефти, кроме бензина и керосина, получают много различных ценных продуктов: машинное масло, вазелин, парафин, духи (рис. 90, с. 140). Очень трудно перечислить всё то, что делают из нефти.



Рис. 90.

Использование нефти

В природе есть места, где встречается особая, густая нефть. Она имеет лечебное значение. Около мест, где добывается такая нефть, построены санатории, куда люди приезжают на лечение.



1. Чем отличается нефть от воды?
2. Где в природе находится нефть?
3. Как добывают нефть из глубин земли?
4. Как доставляют нефть к фабрикам и заводам?
5. Почему нефть называют «чёрное золото»?
6. Какие горючие продукты получают из нефти?
7. Какие изделия получают из нефти?



При крушении нефтеналивного танкера нефть растекается по поверхности моря и образует нефтяную плёнку. Подумайте и скажите, почему появление на море нефтяной плёнки опасно для живущих в нём животных и растений.

45. Природный газ



Определите по рисунку 89, где в природе встречается природный газ. Подумайте, как его добывают.

Природный газ бесцветен и не имеет запаха, поэтому его нельзя обнаружить при помощи органов чувств. Природный газ лёгкий. Он почти в два раза легче воздуха.

Скопления природного газа встречаются глубоко в земле вместе с нефтью, а часто и вместе с каменным углём.

Природный газ легко загорается. Он быстро смешивается с воздухом. При поджигании такая смесь взрывается. Иногда при возгорании смеси природного газа с воздухом происходят сильные разрушительные взрывы, например в каменноугольных шахтах.

Природный газ при горении не образует ни копоти, ни золы. Он горит без остатка. Пламя горящего природного газа имеет голубоватый цвет. При его горении выделяется больше тепла, чем при горении нефти и каменного угля.

Для добычи природного газа бурят скважины. По проложенным в земле трубопроводам газ поступает в города, посёлки и сёла. Часто трубопроводы прокладывают на тысячи километров.



При бурении скважин газ может вырваться на поверхность земли и наделать много бед. Были случаи, когда газ выбрасывал из глубин земли песок, камни, разрушенные буровые части. Вылетающие камни ударялись друг о друга. При этом возникали искры, от которых газовый фонтан вспыхивал и горел долгое время. Потушить такой пожар очень трудно.

Природный газ можно сжижать. В места, куда не проложены трубопроводы от месторождений природного газа, доставляют баллоны с сжиженным газом.

Природный газ используют как топливо в промышленности — на фабриках и заводах. Им отапливают школы, больницы, жилые дома. В быту природный газ используют в газовых плитах для приготовления пищи и в газовых водонагревательных колонках (рис. 91).

К природному газу, который по трубам подаётся в квартиры, добавляют пахучие вещества. Если на кухне чувствуется неприятный запах, то нужно проверить, выключены ли на плите конфорки. Если неприятный запах усиливается, то нужно закрыть кран на трубе, идущей к газовой плите. Для устранения утечки газа вызывают специалиста.



Рис. 91.

Использование природного газа

Утечка природного газа опасна для жизни человека. Если дышать воздухом, в котором много природного газа, то можно отравиться. Кроме того, при смешении газа с воздухом может произойти взрыв.

Из природного газа в промышленности получают различные продукты: бензин, пластмассы, волокна для тканей, краски, лекарства и многое другое.



1. Где в природе встречается природный газ?
2. Чем природный газ по своим свойствам отличается от нефти и каменного угля?
3. Почему природный газ применяется как топливо?
4. Почему при использовании природного газа как топлива необходимо соблюдать большую осторожность?
5. Почему в природный газ, который используют в быту, добавляют пахучие вещества?
6. Что получают на фабриках и заводах из природного газа?

46. Полезные ископаемые, из которых получают минеральные удобрения



Вспомните, какие вещества называют минеральными.

Для получения зерна, овощей, фруктов, ягод человек издавна выращивает на полях, в садах и огородах различные растения. Растения хорошо растут и развиваются, дают высокий урожай, если в почве имеются вода и **минеральные соли**: калийные, азотные, фосфорные и другие (рис. 92, с. 144). Растворы минеральных солей они всасывают из почвы своими корнями.

После уборки урожая в почве остаётся мало минеральных солей, и их запас постоянно пополняют. Минеральные соли вносят в почву осенью и весной перед посевом семян, а также во время роста растений.

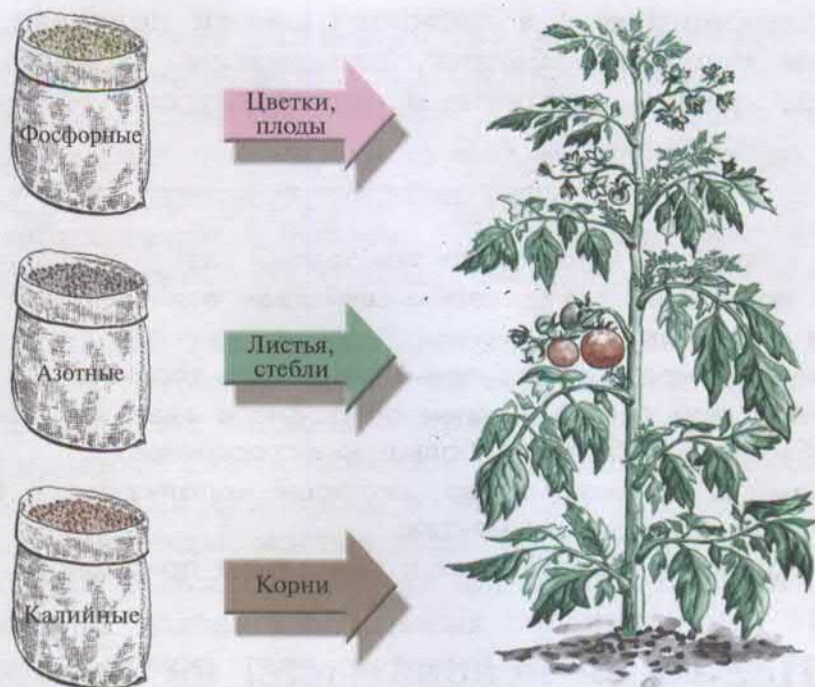


Рис. 92.

Минеральные удобрения

Минеральные соли, которые вносят в почву для роста и развития растений, называют **минеральными удобрениями**. На специальных заводах из полезных ископаемых получают калийные и фосфорные минеральные удобрения: калийные — из калийной руды, а фосфорные — из фосфоритов.

Полезные ископаемые, из которых получают минеральные удобрения, встречаются в земле на разной глубине. Полезные ископаемые, которые находятся близко от поверхности земли, добывают открытым способом. Их взрывают, грузят экскаваторами в товарные вагоны и отправляют по железной дороге на заводы, где из них

получают удобрения. Для добычи полезных ископаемых, которые находятся глубоко в земле, как и для добычи каменного угля, делают шахты.



1. Какое значение имеют минеральные соли в жизни растений?
2. Что делают люди, когда в почве становится мало минеральных удобрений?
3. Какие минеральные соли необходимы при выращивании растений?
4. Из чего получают калийные и фосфорные минеральные удобрения?



Узнайте, какие минеральные удобрения в вашей местности вносят в почву после уборки урожая, а какие — весной перед посевом семян.

47. Калийная соль



Насыпьте из пробирки на лист бумаги немного калийной соли. Какого она цвета? Раздавите крупинки калийной соли. Легко ли они измельчаются? Поместите немного калийной соли в стакан с водой и размешайте её. Растворяется ли она в воде?

Калийная соль по внешнему виду похожа на поваренную соль. В ней можно увидеть бесцветные, красные, голубые, жёлтые частицы. Калийная соль горько-солёная на вкус. Она легко размельчается и хорошо растворяется в воде.

В природе пласты калийной соли встречаются на разной глубине. В нашей стране самое крупное месторождение калийной соли находится в городе Соликамске. Здесь её пласты располагаются на глубине 100 метров.

Для добычи калийной соли делают шахты. В толще гигантского соляного пласта прокладывают коридоры, словно улицы большого города. Здесь соль везде — под ногами, по бокам и над головой. Всюду сверкают соляные камни, то похожие на лёд, то молочно-белые, то бледно-синие (рис. 93). Соляные улицы тянутся на несколько километров. Как и на улицах большого города, здесь большое движение транспорта.

Калийную руду (камни, содержащие калийную соль) взрывают. Сотни тонн раздробленной взрывами калийной руды машины грузят в вагонетки. Электровозы отвозят вагонетки к стволу шахты. Отсюда руду поднимают на поверхность.



Рис. 93.

Соляная пещера

На заводах калийную руду измельчают на специальных машинах, а затем из неё выделяют калийную соль. Полученную калийную соль используют в сельском хозяйстве для удобрения почвы. Все работы по добыче калийной руды и отделению от неё калийной соли выполняются машинами.

Калийные соли необходимы для роста и развития растений. Особенно они влияют на рост и развитие корней. Без калийных солей выращиваемые растения не могут дать хороший урожай. Когда в почве имеется необходимое количество калийных солей, то в корнях сахарной свёклы становится больше сахара, у льна увеличивается длина волокон. Пшеница и картофель при достаточном количестве калийных солей меньше подвержены заморозкам и болезням.



1. По каким внешним признакам калийную соль можно отличить от поваренной соли?
2. Какими свойствами обладает калийная соль?
3. Как добывают калийную руду?
4. Какое значение при выращивании растений имеют калийные соли?

48. Фосфориты и получаемые из них фосфорные удобрения



1. Насыпьте на лист бумаги чайную ложку фосфорного удобрения — суперфосфата. Какого он цвета?
2. Насыпьте немного суперфосфата в стакан с водой и размешайте его. Хорошо ли суперфосфат растворяется в воде?



Рис. 94.
Фосфорит

Фосфориты называют камнями плодородия. Их внешний вид необычайно разнообразен. Это или камни причудливых очертаний, или камни в форме шара, или огромные плиты до 1 метра толщиной (рис. 94). По

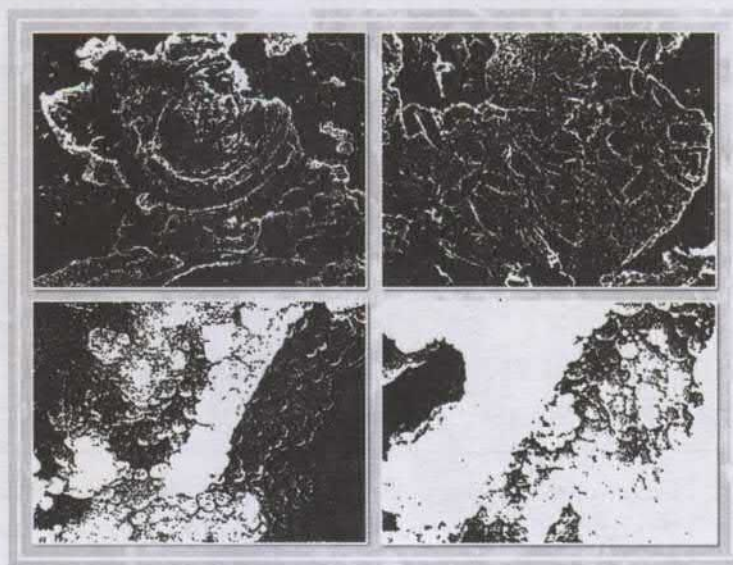


Рис. 95.
Отпечатки животных на кусках фосфоритов

окраске фосфориты бывают коричневого, бурого, светло-серого и даже чёрного цвета. Если два куска фосфорита потереть друг о друга, то можно обнаружить характерный для них неприятный запах. По этому запаху фосфориты легко можно отличить от других камней.

Фосфориты образовались в заливах и на дне неглубоких древних морей из трупов морских животных. Поэтому в кусках фосфоритов попадаются отпечатки или остатки их раковин и зубов (рис. 95).

Фосфориты встречаются в пластах земли на глубине 200—1000 метров. Добывают фосфориты открытым способом (рис. 96). На заводах их размалывают и превращают в фосфоритовую муку.

Фосфоритовая мука используется для удобрения почвы. Это самое дешёвое фосфорное удобрение. Фосфоритовая мука плохо растворяется в воде и поэтому плохо усваивается растениями. На специальных заводах из фосфоритовой муки делают **суперфосфат**. Он лучше растворяется в воде и лучше усваивается растениями.

Суперфосфат — светло-серый или серый порошок. Чтобы он не распылялся, на заводах порошок превращают в крупинки — гранулы. Такой суперфосфат называют гранулированным. Он не распыляется, и поэтому

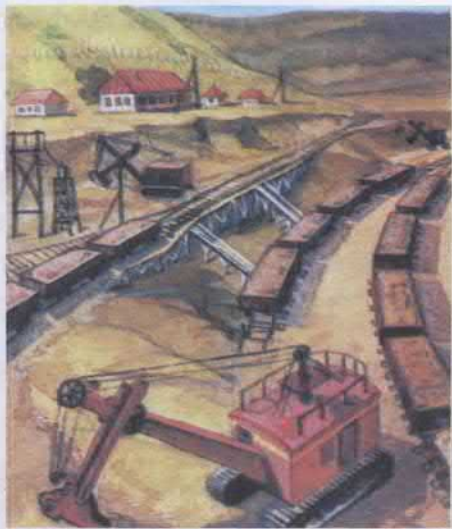


Рис. 96.

Добыча фосфоритов открытым способом

его можно вносить в почву при помощи сеялок вместе с посевом семян.

Фосфорные удобрения ускоряют цветение растений, образование и созревание у них плодов. Без фосфорных удобрений нельзя получать высокие урожаи выращиваемых растений.



1. По какому признаку фосфориты можно легко отличить от других камней?
2. Какие удобрения делают из фосфоритов?
3. Какое фосфорное удобрение чаще всего используют при выращивании растений?
4. Почему без фосфорных удобрений на полях и огородах нельзя получить высокий урожай?

49. Полезные ископаемые, применяемые для получения металлов



Рассмотрите в коллекции и на рисунках 97—99, 104 и 105 металлические руды. Чем по внешнему виду они различаются между собой?

Для строительства и изготовления многих прочных предметов необходимы различные металлы, например алюминий, железо, медь. Алюминий используют при изготовлении самолётов, вертолётов, предметов домашнего обихода — кастрюль, чайников, кружек, вилок и других. Из железа делают вёдра, тазы, гвозди, проволоку, листы для покрытия крыш домов, а из золота и серебра — различные ювелирные украшения.

Многие предметы делают не из одного металла, а из их сплавов. Сплавы получают путём смешивания двух

или нескольких расплавленных металлов. Из сплавов делают железнодорожные рельсы, многие детали машин, станки.

В природе в свободном чистом виде встречаются лишь немногие металлы, например золото и платина. Их называют самородными металлами. Золото встречается в виде мелких крупинок, тончайших пластинок и нитей. Редко попадаются куски весом от 1 до 5 килограммов.

Алюминия и железа в чистом виде в природе нет. Эти металлы получают из полезных ископаемых: алюминий — из алюминиевых руд, железо — из железных руд. Медь в природе встречается как в чистом виде (самородная медь), так и в медной руде.

Металлические руды (железные, алюминиевые, медные) находятся в земле на разной глубине. Руды добывают и отправляют на металлургические заводы, где из них выплавляют металлы.



Металлы имеются в любом организме. Без железа, например, не может расти и развиваться ни одно растение и ни одно животное. В организме человека содержится около 5 граммов железа.

Человек использует металлы около 9 тысяч лет. Вначале самым распространённым металлом, из которого отливали различные украшения, кубки, было олово. Затем вместо олова стали использовать медь, бронзу, серебро.

Один из самых дорогих металлов — золото. Человек добывает золото в течение 6 тысяч лет. Считают, что за это время из земли его было добыто около 100 тысяч тонн. Всё золото, которое добывают теперь в мире только за один год, заполнило бы небольшую жилую комнату.



1. При изготовлении каких предметов используют железо?
2. Какие предметы делают из алюминия и меди?
3. Какие металлы называют самородными?
4. В каком виде встречаются в природе многие металлы?

50. Железные руды



1. Рассмотрите в коллекции кусочки железных руд. Чем они различаются по внешнему виду? Поднесите к компасу вначале магнитный железняк, а затем красный и бурый железняк. Посмотрите, как при этом будет вести себя стрелка компаса.
2. Поднесите небольшой железный гвоздь или металлическую канцелярскую скрепку вначале к магнитному железняку, а потом к красному и бурому железняку. Какая руда будет притягивать к себе гвоздь или скрепку?

Железные руды — это камни, в которых имеется металл железо. Как и другие полезные ископаемые, они встречаются глубоко в земле и у её поверхности. В некоторых местах встречаются целые горы железных руд, например на Урале горы Магнитная, Благодать и Высокая.

Железные руды обычно имеют чёрный цвет. Поэтому различить их по окраске довольно трудно. Но если провести кусочком руды черту по фарфоровой пластинке, то сразу можно увидеть, что магнитный железняк оставляет на ней заметную чёрную черту, красный железняк — тёмно-красную, а бурый железняк — бурую или жёлтую.

Магнитный железняк обладает свойством магнита. Он притягивает к себе и удерживает мелкие кусочки

железа и стали (рис. 97). Поэтому этот железняк и назван магнитным. Магнитный железняк — руда, самая богатая железом.

Красный и бурый железняк (рис. 98, 99) на стрелку компаса не действуют. Железа в них находится меньше, чем в магнитном железняке.



Рис. 97.
Магнитный железняк



Рис. 98.
Красный железняк



Рис. 99.
Бурый железняк

Железную руду, если она залегает неглубоко, добывают открытым способом (рис. 100, с. 154). Вначале при помощи землеройных машин снимают верхний слой земли. Потом руду взрывают, и от взрывов она распадается на куски. С помощью погрузочных машин (экскаваторов) измельчённую руду грузят в вагоны и по железной дороге доставляют на плавильные заводы.



Для переработки магнитного железняка в 1928—1932 годах в нашей стране был построен знаменитый Магнитогорский завод.



Рис. 100.

Добыча железной руды

Для добычи железной руды, которая залегает глубоко в земле, роют шахты. От них на глубине делают длинные подземные коридоры. Места, где добывают руду, называют **рудниками**.



1. Из каких железных руд получают железо?
2. В какой железной руде содержится больше железа?
3. Какую железную руду можно узнать при помощи компаса?
4. Как она действует на стрелку компаса?
5. Как добывают железную руду?
6. Как доставляют железную руду на плавильные заводы?



Вспомните из уроков географии, какими значками на карте обозначают полезные ископаемые. Найдите на карте места, где залегают железные руды.

51. Чёрные металлы. Чугун



1. Рассмотрите кусочек чугуна. Какого он цвета? Поцарапайте чугун железной пластинкой или гвоздём. Будут ли видны на нём царапины?
2. Поднесите к кусочку чугуна магнит. Притягивается ли чугун магнитом?

Железо и сплавы, в которые оно входит (чугун и сталь), называют **чёрными металлами**. Эти металлы используются всюду и необходимы в большом количестве. Без них нельзя построить многоэтажный высотный дом или огромный океанский корабль. Из этих металлов делают каркасы — прочные основы любой большой постройки. Без чёрных металлов нельзя изготовить грузовую или легковую автомашину, тепловоз или трактор и комбайн, сделать молоток, пилу, нож и многое другое.

Чёрные металлы получают из железных руд в огромных печах, которые называют **домнами** (рис. 101, с.156). Для постройки доменных печей используют кирпичи, которые не разрушаются при сильной жаре. Доменные печи бывают высотой с десяти-пятнадцатиэтажный дом.

В домну сверху загружают руду попеременно с коксом. Чтобы кокс хорошо горел и плавил руду, снизу в домну вдувают чистый горячий воздух. От горения кокса в доменной печи поднимается высокая температура (около $+2000$ °С). При такой температуре из железной руды выплавляется металл. Жидкий огненный металл стекает на дно домны. Время от времени внизу домны пробивают отверстие, и расплавленный металл выливается в большой ковш.

Металл, который получают в домнах из железных руд, называют чугуном. Из ковша расплавленный чугун

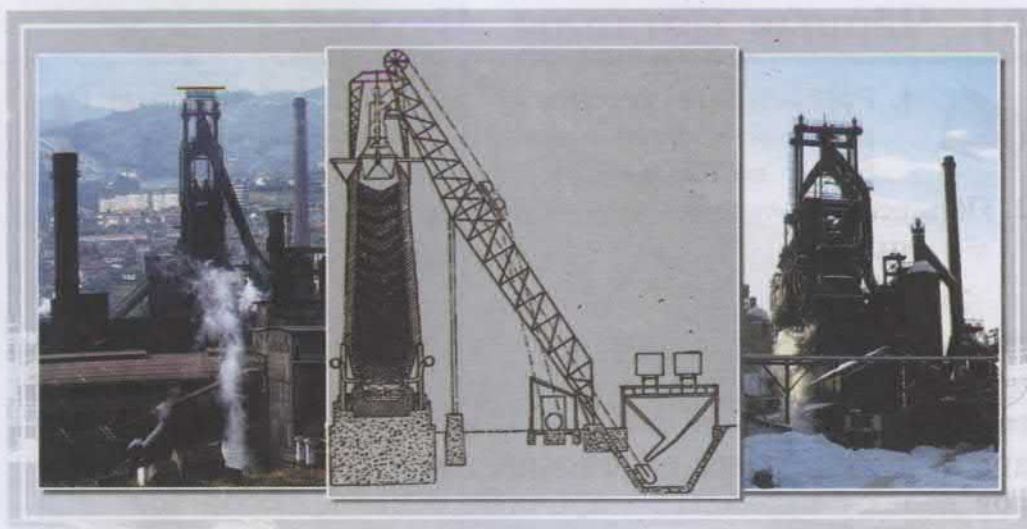


Рис. 101.

Доменная печь



Рис. 102.

Выпуск чугуна из домны и его разлив в формы

сразу же разливают в формы (рис. 102). В них он застывает и становится твёрдым.

Чугун — твёрдый, но хрупкий металл. При ударах он раскалывается на куски. Чугун не гибкий, поэтому его нельзя вытянуть в проволоку, отковать из него какие-либо изделия. Его можно только плавить и заливать в нужные формы. После остывания он сохраняет эти формы.

Чугун хорошо проводит тепло и электрический ток. Он притягивается магнитом.

Из чугуна делают части машин, трубы, плиты, батареи для отопления помещений.

Чтобы чугунные изделия не разрушались от ржавчины, их покрывают слоем из нержавеющей металлов или красят масляной краской.



1. Какие металлы называют чёрными?
2. Из чего и как получают чугун?
3. Почему чугун нельзя ковать или вытягивать в проволоку?
4. Что делают из чугуна?
5. Как изделия из чугуна предохраняют от ржавчины?



Выясните, какие предметы из чугуна имеются в вашем доме.

52. Сталь



1. Возьмите стальную линейку и такой же толщины пластинку из железа. Как по цвету различаются эти предметы?

2. Проведите с нажимом острым углом стальной линейки по железной пластинке, а потом наоборот. На каком из этих предметов останется заметная царапина? Сделайте вывод из проведённого опыта.
3. Согните линейку из стали и пластинку из железа. Какой предмет сгибается легче? Какой предмет принял потом прежнюю форму, а какой остался согнутым?

Сталь, как и чугун, — сплав, в который входит железо и некоторые другие вещества. Она имеет серый цвет и металлический блеск.

Сталь твёрже железа. Она упругая. Поэтому стальная линейка после сгибания принимает прежнюю форму. Упругость — одно из отличий стали от чугуна. Если же стальную линейку сильно согнуть, то она переломится. Ломаются при сгибании швейная игла и другие предметы из стали.

Если опустить один конец стальной линейки в стакан с горячей водой, то вскоре будет горячим и тот конец, который выступает из воды. Следовательно, сталь хорошо проводит тепло. При соединении батарейки для карманного фонаря с лампочкой при помощи стального провода лампочка загорается. Значит, сталь хорошо проводит и электрический ток.

Сталь, как чугун и железо, притягивается магнитом. В сырости она ржавеет. В сыром месте уже через 2—3 суток стальная пластинка покрывается ржавчиной красноватого цвета.

Некоторые виды стали не ржавеют. Их называют нержавеющей сталью. Из них изготавливают инструменты, стволы для ружей, ложки, вилки, ножи, посуду (рис. 103).

Сталь получают из чугуна в специальных печах. Через расплавленный чугун продувают воздух, и из



Рис. 103.

Изделия из нержавеющей стали

чугуна удаляется часть веществ, которые делают его хрупким, нековким. Самую высококачественную сталь получают в особых электропечах. Температура в них достигает $+3000\text{ }^{\circ}\text{C}$. При электроплавке чугуна получаемая сталь не загрязняется примесями, которые образуются при сжигании кокса.



1. Какими свойствами обладает сталь?
2. Как можно доказать, что сталь твёрже железа?
3. Как можно убедиться, что сталь хорошо проводит тепло?
4. Какими опытами можно доказать, что сталь обладает упругостью и электропроводностью?
5. Как действует на сталь магнит?

6. Что делают из стали?

7. Что происходит с изделиями из стали, которые находятся в сырости?



Выполните задание 92 в рабочей тетради.

53. Медная и алюминиевая руды



Рассмотрите в коллекции кусочки медного колчедана. Какого они цвета? Чем боксит отличается от медного колчедана?

В природе имеются различные руды, из которых получают медь, алюминий и другие металлы. Основной медной рудой считается медный колчедан (рис. 104). От других руд он отличается красивым золотисто-жёлтым цветом и сильным металлическим блеском. Если провести куском медного колчедана по фарфоровой пластинке, то на ней останется зеленовато-чёрная черта.



Рис. 104.

Медный колчедан

Основные руды, из которых получают алюминий, — бокситы (рис. 105). По внешнему виду бокситы похожи на глину. Но в отличие от глины они не бывают вязкими при смешивании с водой. Бокситы бывают красного, розового, чёрного и даже белого цвета. Поэтому их используют не только для получения алюминия, но и в производстве красок.

Чистый боксит имеет белый цвет и тусклый блеск. Если провести им по фарфоровой пластинке, то на ней останется белая черта. Обычно бокситы окрашены примесями железа в кирпично-красный, тёмно-буро-красный или розовый цвет.



Рис. 105.

Боксит

Руда, из которой получают олово, названа оловянным камнем (касситеритом).

Из медных руд получают медь, из алюминиевых руд — алюминий, из оловянной руды — олово. Медь, алюминий и олово — это **цветные металлы**. Кроме меди и алюминия, к группе цветных металлов относят золото, серебро, платину, свинец и многие другие. Цветные металлы не притягиваются магнитом и не ржавеют.

Каждый цветной металл имеет характерную для него окраску и отличается от других металлов своими свойствами.

Цветные металлы используют для изготовления различных частей самолётов, автомашин, деталей для телевизоров, радиоприёмников, измерительных приборов, посуды, различных украшений.

Мы познакомимся кратко с алюминием, медью и оловом.



1. Какие руды используют для выплавления меди и алюминия?
2. По каким признакам медный колчедан можно отличить от других руд?

3. По каким внешним признакам бокситы можно отличить от медного колчедана и других руд?
4. Чем цветные металлы отличаются от чёрных металлов?

54. Алюминий



1. Возьмите алюминиевую пластину или проволоку. Какого цвета алюминий? Обладает ли он блеском?
2. Поцарапайте алюминиевую пластину углом железной пластинки и наоборот. Какой металл твёрже?
3. Согните алюминиевую пластину и положите её на парту. Примет ли она прежнюю форму?
4. Поднесите к алюминиевой пластине или проволоке магнит. Что вы наблюдаете при этом?

Алюминий — серебристо-белый металл. Он в три раза легче железа.

Алюминий — мягкий металл. Он легко гнётся, его можно вытягивать в проволоку, превращать в тонкие листы.

Алюминий хорошо проводит теплоту и электрический ток. В отличие от железа он не притягивается магнитом.



Человек начал получать и использовать алюминий сравнительно недавно — около 100 лет назад. Вначале из него делали кольца, серьги, браслеты и другие украшения. Ценился он чуть дешевле золота. В России первый Волховский алюминиевый завод начал работать в 1932 году.

В настоящее время алюминий относится к широко распространённым цветным металлам.

Алюминий широко применяется в промышленности. Его сплавляют с другими металлами и используют для изготовления деталей для самолётов, автомобилей, различных приборов. Из листов алюминиевых сплавов строят зернохранилища.

Из алюминия делают порошок, который необходим для приготовления «серебряной» (алюминиевой) краски. Алюминиевой краской красят чугунные изделия, изгороди, батареи водяного отопления, цистерны и баки, в которых хранят нефть, и многое другое.

Много алюминия идёт на изготовление электрических проводов, предметов домашнего хозяйства: кастрюль, чайников, бидонов, ковшей, ложек, вилок и других изделий (рис. 106).



Рис. 106.

Изделия из алюминия



1. Чем по внешнему виду алюминий можно отличить от железа, чугуна и стали?
2. Почему из алюминия делают электрические провода?
3. Почему изделия из алюминия не надо красить?
4. Где находит применение алюминий в промышленности?
5. Какие предметы для домашнего хозяйства делают из алюминия?



Выясните, какие предметы из алюминия используются в вашем домашнем хозяйстве.

55. Медь и олово



1. Рассмотрите пластинки из меди и олова. Какого цвета медь и олово?
2. Поцарапайте медной пластинкой оловянную и наоборот. Какой металл твёрже?
3. Поднесите к медной, а потом к оловянной пластинке магнит. Сделайте вывод из проведённых наблюдений.
4. Согните пластинки из меди и олова. Легко ли они сгибаются? Обладают ли они упругостью?

Медь и олово различны по окраске. Медь — металл красновато-жёлтого цвета, а олово — белый, блестящий металл.

Медь мягкая, и поэтому она хорошо гнётся и куётся. При нагревании медь легко можно вытянуть в проволоку.

Медь лучше других металлов, кроме серебра, проводит тепло и электрический ток. Поэтому из неё делают

электрические провода, проволоку разной толщины для электромоторов и машин, которые вырабатывают электрический ток.

Медь — мягкий металл, поэтому в чистом виде её применяют редко. Чаще всего её сплавляют с другими металлами. Сплавы меди с другими металлами называют бронзой или латунью. Сплав меди с оловом — это оловянная бронза, а с алюминием — алюминиевая бронза. Сплав меди с цинком — это латунь.

Из бронзы и латуни делают части машин, монеты, медали, люстры, статуи, кубки, различные украшения (рис. 107).



Рис. 107.

Изделия из бронзы и латуни

Олово в отличие от меди легко плавится. Поэтому его используют при паянии. Для того чтобы один металл припаять к другому, на место спайки наносят паяльником расплавленное олово. Олово застывает быстро, и металлы соединяются между собой.



Первым металлом, который начал использовать человек, была самородная медь. Выплавлять медь из медных руд люди стали ещё до того, как научились делать посуду из глины.

Металлическое олово при температуре ниже $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ превращается в серое олово, которое легко рассыпается в порошок. При обычной температуре достаточно прикоснуться серым оловом к изделию из металлического олова, и оно превращается в серый порошок.

Олово применяется и для лужения — покрытия оловом железа и изделий из него. Лужение железа производят в больших чанах (ваннах) с расплавленным оловом. Железо опускают в чан, а затем вынимают. На его поверхности образуется плёнка из олова. Лужёное железо не ржавеет и долго сохраняется. Из лужёного железа делают консервные банки.



1. По каким внешним признакам можно отличить медь от олова?
2. Почему чаще всего применяют электрические провода из меди?
3. Почему при изготовлении различных металлических предметов используют не чистую медь, а её сплавы с другими металлами?
4. Что такое бронза и латунь?

5. Что делают из этих сплавов?
6. Почему олово используют для паяния металлов?
7. Что такое лужение и для чего оно применяется?



Выполните задание 95 в рабочей тетради.

56. Что мы узнали о полезных ископаемых

Полезные ископаемые — это песок, глина, гранит, известняки, торф, каменный уголь, нефть, природный газ, калийная руда, фосфориты, железная и медная руды, бокситы и другие руды. Одни из полезных ископаемых твёрдые (каменный уголь, торф, песок, глина, гранит, известняки, железные руды), другие — жидкие (нефть), а третьи — газообразные (природный газ).

Полезные ископаемые залегают в пластах земли на разной глубине. От глубины их залегания зависят и способы их добычи. Для добычи каменного угля, калийной и железных руд, которые находятся на большой глубине, строят шахты. Нефть выкачивают из глубоких скважин. Полезные ископаемые, которые находятся близко к поверхности земли, добывают открытым способом.

Полезные ископаемые необходимы для промышленности и сельского хозяйства. Песок, глина, гранит, известняки используются в строительстве домов, фабрик, заводов, животноводческих ферм.

Каменный уголь, торф, нефть, природный газ применяют как топливо. На перерабатывающих заводах из них получают бензин, керосин, смазочные масла и многие другие полезные продукты.

В сельском хозяйстве торф используют как удобрение почвы и как подстилку для скота. Измельчённый известняк вносят на поля для удобрения почвы. Из калийной руды и фосфоритов получают калийные и фосфорные минеральные удобрения. Они необходимы для роста и развития растений.

Из железных, медных, алюминиевых руд выплавляют металлы (железо, медь, алюминий), а их сплавляют с другими металлами. Металлы, за исключением ртути, — твёрдые тела. Ртуть — жидкий металл.

Твёрдые металлы при высокой температуре плавятся и становятся жидкими. При охлаждении они застывают и снова превращаются в твёрдые тела.

Металлы различны по цвету, весу, твёрдости и упругости. Плавятся они при разной температуре. Чёрные металлы притягиваются магнитом, а цветные не притягиваются.

Много у металлов и общих свойств. Все они имеют металлический блеск. Твёрдые металлы звенят при ударе. Почти все металлы куются. Не обладают ковкостью только чугун и ртуть.

Все металлы расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении. Они хорошо проводят тепло и электрический ток.

Металлы и их сплавы необходимы для производства самолётов, автомобилей, комбайнов, тракторов, станков, железных дорог, каркасов для зданий.

При помощи машин, которые делают из металла, получают электрический ток и передают его по проводам на большие расстояния, добывают нефть, каменный уголь и другие полезные ископаемые.

Из металлов и других материалов сделаны многие предметы, которые имеются в каждой квартире: кухон-

ная посуда, газовые или электрические плиты, холодильники, пылесосы, телевизоры, радиоприёмники и многое другое.



Вопросы для повторения темы «Полезные ископаемые»

1. Какими полезными ископаемыми богата природа?
2. Какие полезные ископаемые используют для получения строительных материалов?
3. Какие полезные ископаемые используют как топливо?
4. Какие полезные ископаемые при сгорании выделяют наибольшее количество тепла?
5. Из каких полезных ископаемых получают калийные и фосфорные минеральные удобрения?
6. Какие полезные ископаемые используют для получения чёрных металлов?
7. Какие металлы называют цветными?
8. Каково значение металлов в жизни человека?
9. Почему все имеющиеся полезные ископаемые необходимо использовать бережно, без потерь?



ПОЧВА

57. Что называют почвой



Рассмотрите рисунок 108. Чем различаются между собой верхние слои земли?

На Земле растут самые разнообразные растения — деревья, кустарники, травы. Многочисленными корнями они пронизывают верхний слой земли и закрепляются в нём (см. рис. 108). Кроме того, при помощи корней они всасывают из этого слоя воду с растворёнными веществами, которые необходимы для их жизни.

В верхнем слое земли живут дождевые черви, личинки некоторых жуков, мух и других насекомых, мельчайшие организмы — бактерии, микроскопические

грибы. В нём имеется множество нор и их обитателей — кротов и других мелких зверьков.

Самый верхний слой земли обычно тёмный. Глубже, где корней растений меньше, он гораздо светлее.

Верхний слой земли, в котором находятся корни растений, живут различные животные, бактерии и другие организмы, называют почвой (рис. 109, с. 172).

Толщина почвы в разных местах неодинакова — от нескольких сантиметров до нескольких метров.

Под почвой находятся песок, глина, камни. Слои почвы, песка, глины, камней хорошо видны на обрыве крутого берега реки (см. рис. 79, с. 124).

Почву имеет бóльшая часть суши Земли. Она отсутствует только на склонах высоких гор, в некоторых пустынях и под вечными льдами и снегами. Там, где нет почвы, отсутствуют и какие-либо растения.



Рис. 108.

Слои почвы

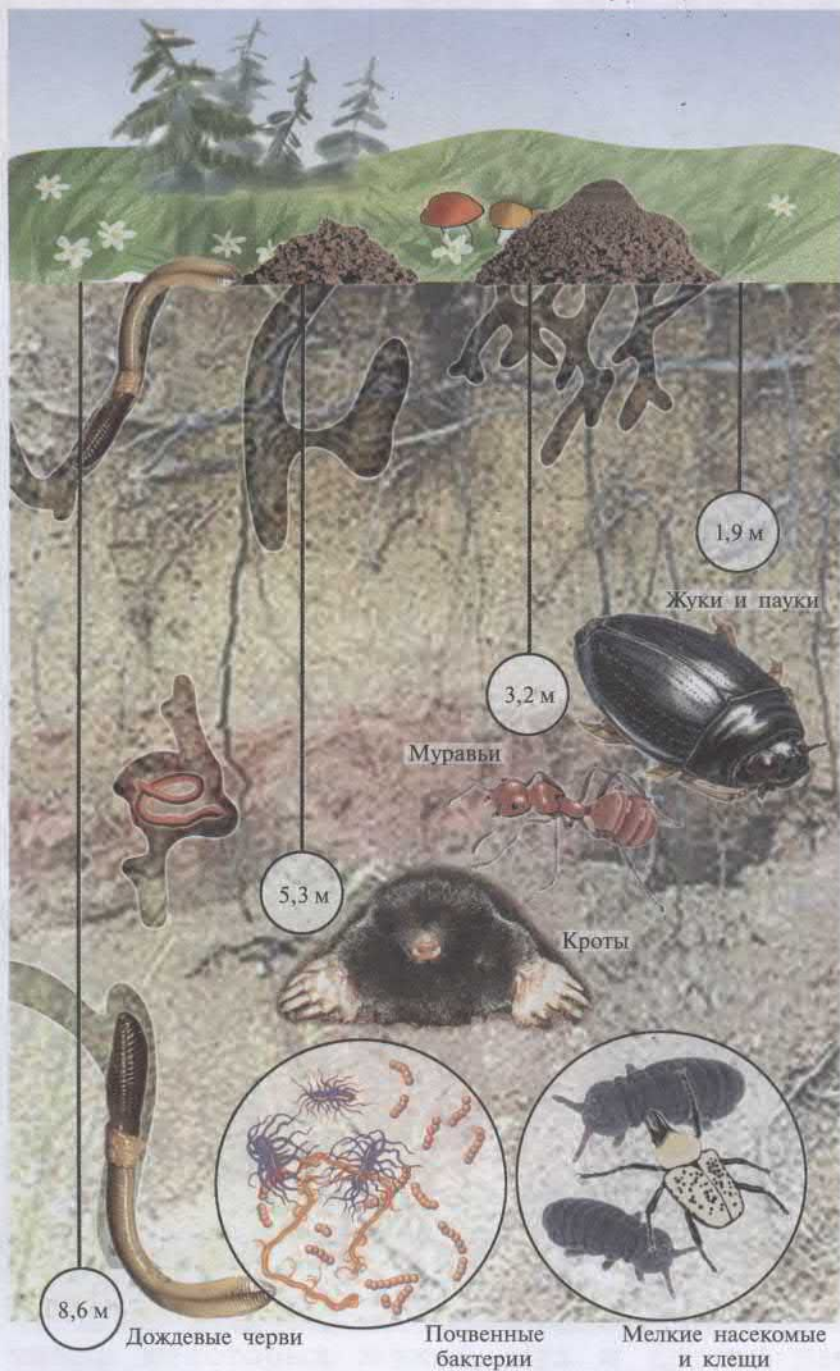


Рис. 109.

Почва и её обитатели

Почва от других слоёв земли — песка, глины отличается **плодородием** — способностью производить урожай растений. Убедиться в этом можно при проведении опыта.



● Поместите в три цветочных горшка (один с почвой, другой с промытым песком, а третий с чистой глиной) по одному набухшему семени фасоли. Полейте посеы водой и поставьте горшки на подоконник. Через несколько дней в горшках появятся проростки фасоли. Потом в горшке с почвой проросток будет хорошо расти, станет крепким и ярко-зелёным, а проростки в горшках с песком и глиной будут бледными и слабыми. Вскоре они пожелтеют и засохнут (рис. 110).



Рис. 110.

Проростки фасоли, выращенные на почве, песке и глине

Растениями, которые произрастают на почве, питаются многие животные — лоси, зайцы, суслики, кабаны, тетерева, глухари, голуби, различные насекомые, дождевые черви.

Человек использует почву для выращивания хлебных, овощных, фруктовых, ягодных и других растений.



1. Что называют почвой?
2. Какие организмы населяют почву?
3. Какой толщины бывает слой почвы?
4. В каких местах Земли почва отсутствует?
5. Каково основное отличие почвы от песка и глины?
6. Какое значение имеет почва в природе?
- * 7. Каково значение почвы в жизни человека?



1. Выясните во время экскурсии, чем самый верхний слой земли на крутом обрыве берега реки отличается от нижних слоёв. Измерьте толщину слоя, в котором находятся корни растений, а потом толщину слоя песка и слоя глины. Сделайте это при помощи длинного шнура.

Привяжите к одному концу шнура небольшой груз. Держите свободный конец шнура в одной руке, а конец шнура с грузом другой рукой бросьте с обрыва вниз. При этом не подходите близко к краю обрыва.

Подтяните груз к началу слоя почвы, а на шнуре, который держите в руке, сделайте отметку фломастером. О том, где находится привязанный к шнурку груз (у начала слоя почвы или у его конца), должны сказать ученики, которые находятся около обрыва.

Теперь ослабляйте натяжение шнура, и груз будет опускаться вниз. Когда груз опустится до нижнего конца слоя почвы, сделайте на шнуре вторую отметку. Расстояние между первой и второй отметками будет равно толщине почвы. Эту длину потом можно измерить линейкой.

Так же можно измерить толщину песка и глины.

Помните, что работу по измерению толщины слоев почвы, песка и глины можно проводить только под руководством учителя и его взрослых помощников.

2. Наберите на экскурсии в отдельные полиэтиленовые пакеты почвы, песка, глины. В классе или дома сделайте макет обрыва реки. Нарисуйте на картонке слои почвы, песка, глины. Намажьте эти слои клеем и насыпьте на них тонким слоем просушенную почву, песок и глину. Над слоем почвы нарисуйте растения.
3. Приготовьтесь ответить на вопросы.
 - а) Какие слои земли видны на обрыве крутого берега реки?
 - б) Какой из слоёв имеет самую большую толщину?

58. Состав почвы



1. Возьмите рукой немного почвы и сожмите её. Положите образовавшийся комок почвы на лист бумаги и надавите на него. Что произойдёт при этом?
2. Раздавите несколько комочков почвы и рассмотрите их при помощи лупы. Что можно увидеть в почве?

Почва состоит из мелких комочков величиной от просяного зерна до лесного ореха (рис. 111 а, б). В раздавленных комочках почвы при помощи лупы видны



а

б

Рис. 111.

Почвенные комочки

полусгнившие остатки корешков и листьев растений, частей тела насекомых, песчинки, частицы глины.

Тёмную окраску почве придаёт **перегной**, который образуется при гниении остатков растений, насекомых, червей, улиток и многих других организмов. Перегной склеивает песчинки и частицы глины в прочные мелкие комочки, а мелкие комочки — в более крупные. Поэтому почва комковатая.

Кроме перегноя, песка и глины, в почве имеются вода и воздух. Убедиться в этом можно при проведении уже знакомых нам опытов.



● Поместите две столовые ложки почвы в жестяную крышку, поставьте её на треножник над пламенем спиртовки. Поддержите над почвой стекло. Оно запотеет. Следовательно, из почвы испарилась вода. Бросьте в стакан с водой немного почвы, и из неё будут выходить пузырьки воздуха.

Вода и воздух заполняют в почве промежутки между её комочками. Они необходимы для жизни растений и организмов, населяющих почву.

При недостатке в почве воды и воздуха растения засыхают. Вреден для растений и длительный избыток воды. В этом случае вода вытесняет из почвы воздух и у растений происходит отмирание корней.

Кроме перегноя, песка, глины, воды и воздуха, в почве имеются различные минеральные соли. Они необходимы для жизни растений.



1. Что можно увидеть в раздавленных комочках почвы?
2. От чего зависит тёмный цвет почвы?

3. Из чего образуется перегной?
4. Как можно обнаружить, что в почве имеется воздух?
5. Как можно обнаружить, что в почве имеется вода?
- * 6. Благодаря чему все части почвы образуют однородные комочки?

59. Перегной — органическая часть почвы



1. Возьмите пинцетом сухой лист растения и внесите его в пламя спиртовки. Что произойдёт с листом? Внесите при помощи пинцета в пламя спиртовки половинку семени гороха или фасоли. Что произойдёт с семенем?
2. Насыпьте в жестяную крышку немного почвы и поместите её на металлическую сетку треножника над пламенем спиртовки (рис. 112). Наблюдайте, что будет происходить с почвой. Сделайте выводы из проведённого опыта.

Сухой лист растения и сухое семя в пламени спиртовки обугливаются и сгорают. Из почвы, насыпанной в жестяную крышку и помещённой над пламенем спиртовки, вначале испаряется вода, а затем идёт дым. Это сгорают имеющиеся в ней остатки корешков и листьев растений, остатки насекомых и перегной. При этом ощущается неприятный запах. После сгорания перегной, несгнивших растительных и животных остатков почва становится светлее.



Рис. 112.

Горение перегнойной почвы

Листья, стебли, корни и семена растений, гниющие остатки растений и животных состоят в основном из веществ, которые горят. Такие вещества называются **органическими**. Перегной горит. Следовательно, он органическая часть почвы.

На Земле образовались разные почвы. Одни из них богаты перегноем (гумусом), а другие бедны им. Толщина перегнойного слоя почвы может быть от нескольких сантиметров до метра и более. Чем больше в почве перегноя, тем она темнее.

Перегной склеивает частицы почвы в комочки, и она становится рыхлой. Поэтому в богатую перегноем почву проникает много воздуха и воды. Чем больше в почве перегноя, тем она плодороднее.

Во всех почвах наиболее богаты перегноем их верхние слои. В них находится больше всего корней растений, которые после отмирания под влиянием бактерий гниения и других микроскопических организмов превращаются в перегной. Дождевые черви затаскивают в верхний слой почвы листья и стебли растений, поедают их и удобряют почву неперевавленными остатками пищи. Здесь живут насекомые и их личинки, кроты. Они тоже способствуют образованию перегноя.

На почвах, которые богаты перегноем, выращивают высокие урожаи пшеницы, ржи, овса, кукурузы, картофеля и многих других растений.

Для улучшения плодородия почвы в неё вносят навоз, куриный помёт, торф и другие органические удобрения. Они перегнивают и превращаются в перегной.

Увеличению содержания перегноя в почве способствует запахивание специально выращиваемых растений — люпина, донника и других трав.



1. Почему почва после её прокаливания становится светлее?
2. Почему перегной относят к органической части почвы?
3. Почему перегноем наиболее богаты верхние слои почвы?
4. Почему почва, в которой много перегноя, состоит из комочков?
5. Как можно увеличить в почве количество перегноя?



Насыпьте в чистую широкую жестяную банку стакан сухой почвы. Поставьте её на электрическую плитку. Прокаливайте почву до тех пор, пока будет идти дым. Почву после прокаливании сохраните для проведения опытов.

60. Песок и глина — минеральная часть почвы



Насыпьте в чистый стакан (до его половины) прокалённой почвы и налейте в него воды. Размешайте почву в стакане чайной ложкой или палочкой. Какой стала вода?

Дайте воде отстояться. Посмотрите, какие слои образовались в осадке прокалённой почвы.

Во время прокаливании почвы в ней сторают неперегнившие остатки растений, мелких животных и перегной. Остаются песок, глина и минеральные соли. Убедиться в этом помогает проведение опыта.



● Размешайте прокалённую почву в стакане с водой. Вода в нём становится мутной. После её отстаивания в стакане



Рис. 113.

Частицы песка
тяжелее частиц
глины

образуется два слоя: нижний слой из песка и верхний слой из глины. Песок оказывается внизу, потому что песчинки крупнее и тяжелее частиц глины. Они быстрее выпадают в осадок (рис. 113).

Песок и глина в отличие от перегноя не горят. Их относят к **неорганической** (минеральной) части почвы.

Разные почвы содержат разное количество песка и глины. В одних почвах много песка и меньше глины, а в других почвах, наоборот, много глины и меньше песка. Выяснить, сколько песка и глины имеет та или иная почва, можно путем её прокаливания, смешивания в сосуде с водой и отстаивания. Если в воде слой песка и глины будут одинаковы по толщине, то песок и глина имеются в почве в одинаковом количестве.

Как вы уже знаете, песок хорошо пропускает воду, а глина в воде набухает и удерживает её (см. с. 183). Поэтому почвы, в которых много песка, хорошо пропускают воду и плохо её удерживают. Почвы, в которых много глины, плохо пропускают воду, но хорошо её удерживают.



1. Как прокалённую почву можно разделить на песок и глину?
2. Почему песок быстрее выпадает в осадок, чем глина?
3. К какой части почвы относят песок и глину?

4. Какие почвы хорошо пропускают воду: которые содержат больше песка или в которых больше глины? Почему?

61. Минеральные соли в почве



Положите в стакан три столовые ложки прокалённой почвы. Налейте в него тёплой воды и хорошо размешайте почву. Вода станет мутной. Дайте ей немного отстояться.

Слейте часть отстоявшейся воды в воронку с фильтром. Перелейте отфильтрованную воду в чистую жестяную крышку, поставьте крышку на треножник над спиртовкой и выпарьте из неё воду. Посмотрите, не останется ли на дне крышки беловатый осадок.

Кроме перегноя, песка, глины, воздуха и воды, в почве имеются минеральные соли. Без них почва не была бы плодородной.

Вода, в которой размешана прокалённая почва, после фильтрования становится прозрачной. Если такую воду налить в чистую жестяную крышку, а затем выпарить её над пламенем спиртовки, то на дне крышки останется беловатый налёт (рис. 114). Это минеральные соли. Если в крышку снова налить воды, то они растворятся и будут невидимыми.

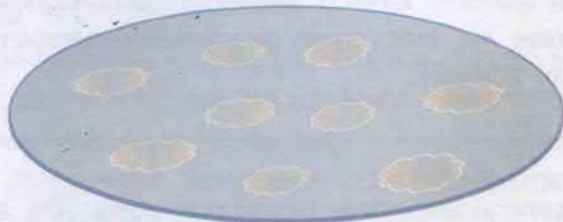


Рис. 114.

Остатки минеральных солей после выпаривания отфильтрованного почвенного раствора

Минеральные соли, как и песок, глина, не горят. Это минеральная часть почвы. Минеральных солей в почве немного. В наполненной почвой литровой банке находится столько минеральных солей, сколько их может вместить напёрсток.

Растениям необходимы разные минеральные соли. Они всасывают из почвы растворы минеральных солей корнями. При недостатке одних солей у растений плохо растут листья и стебли, при недостатке других солей у них бывают слабыми корни, а при недостатке третьих они долго не зацветают.

Минеральные соли образуются из перегноя. Чем больше в почве перегноя, тем она богаче минеральными солями. Наиболее богаты ими чернозёмные почвы.

Для того чтобы растения не испытывали недостаток в минеральных солях, в почву вносят органические (торф, навоз, куриный помет) и минеральные удобрения.



1. Как можно доказать, что в состав почвы входят минеральные соли?
2. Из чего в почве образуются минеральные соли?
3. Какие почвы наиболее богаты минеральными солями?
4. Почему они имеют много минеральных солей?
5. Какое влияние на растения оказывает недостаток в почве минеральных солей?



В печах при сжигании дров остаётся зола. Её выгребают из печей, сохраняют, а потом вносят в почву. К каким удобрениям можно отнести золу — к органическим или минеральным? Почему?

62. Различие почв по их составу



Возьмите две одинаковые стеклянные воронки. Положите в них немного ваты и насыпьте в одну воронку песчаную почву, а в другую такое же количество глинистой почвы. Закрепите воронки на штативе и подставьте под них стаканы. Налейте в воронки воду. Выясните, какая почва будет лучше, а какая хуже пропускать воду.

По содержанию песка и глины почвы бывают **песчаными** или **глинистыми**. Если в почве больше песка, чем глины, то её называют песчаной.

Песчаные почвы обычно светлые, рассыпчатые. Они легко пропускают воду. Поэтому весной песчаные почвы быстро прогреваются и легко обрабатываются. Их называют еще тёплыми и легкими.

В песчаных почвах много воздуха, но мало перегноя и минеральных солей.

Глинистые почвы плотные, твёрдые. Они плохо пропускают воду и долго удерживают её. В отличие от песчаных почв весной они долго бывают сырыми и медленно прогреваются. Глинистые почвы распахивают позднее, чем песчаные.

Глинистые почвы по содержанию перегноя и минеральных солей богаче, чем песчаные, но в них хуже проникают воздух и вода. Глинистые почвы более плодородны, чем песчаные.

Многие выращиваемые растения дают высокий урожай на почвах, которые содержат глину, много песка, перегноя и минеральных солей.

Самыми лучшими почвами для выращивания растений являются чернозёмные. Они тёмные, богаты перегноем и минеральными солями, хорошо впитывают и удерживают воду. Такие почвы рыхлые, и в них много

воздуха. Они быстро прогреваются. На чернозёмных почвах получают самые высокие урожаи пшеницы, гречихи, подсолнечника, фасоли, томата, сахарной свёклы и многих других растений.



1. Какие почвы называют песчаными, а какие — глинистыми?
2. Почему песчаные почвы лучше пропускают воду, чем глинистые?
3. Почему глинистые почвы лучше удерживают воду, чем песчаные?
4. Почему самые высокие урожаи получают при выращивании растений на чернозёмных почвах?



1. Выполните задание 99 в рабочей тетради.
2. Выясните, чего больше — песка или глины — имеется в почве пришкольного участка.
3. Насыпьте в литровую стеклянную банку два стакана почвы и налейте в неё воды. Размешайте почву в воде и дайте ей отстояться. Когда вода в банке будет прозрачной, измерьте линейкой толщину песка и глины. Сделайте выводы из проведённого опыта.

63. Как проходит вода в разные почвы



Возьмите три большие стеклянные воронки, укрепите их в штативе. Закройте изнутри отверстия воронок ватой. В одну из них насыпьте песчаную, в другую — глинистую, а в третью — чернозёмную почву (рис. 115). Налейте осторожно поверх почвы в каждую воронку одинаковое количество воды. Наблюдайте, какая из почв быстрее пропустит воду, а какая задержит её дольше всего.

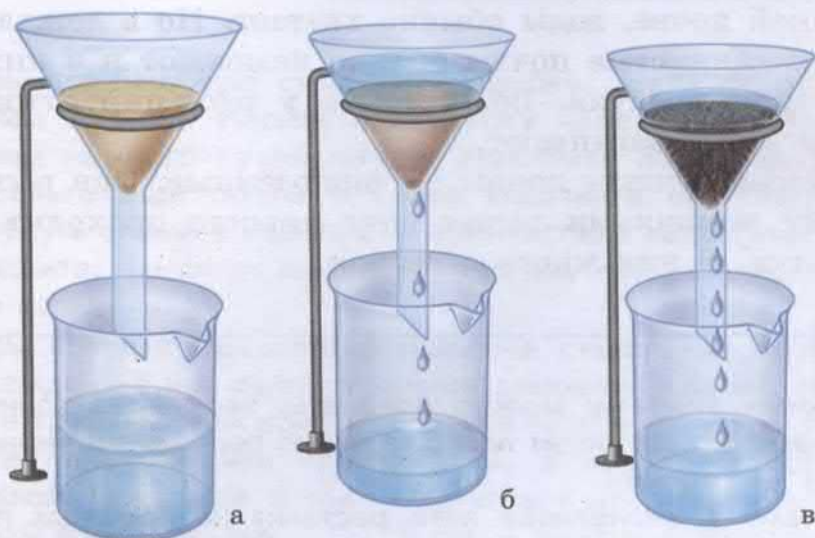


Рис. 115.

Прохождение воды через песчаную (а), глинистую (б) и чернозёмную (в) почвы

После дождей и во время таяния снега часть воды проходит в почву, а часть стекает в ручьи, а из них — в реки. В разные по составу почвы вода проходит неодинаково (см. рис. 115). Через песчаные почвы вода проходит хорошо. Глинистые почвы после намокания плохо пропускают воду. Чернозёмные почвы впитывают воду медленнее, чем песчаные, и быстрее, чем глинистые.

Когда вода попадает в почву, то часть задерживается между её комочками, а часть просачивается глубоко в землю и образует подземные воды.

Растения используют воду, которая задерживается комочками почвы.

В жаркую погоду песчаные почвы быстро высыхают и растения, растущие на них, погибают. Глинистые почвы долго удерживают воду. Растениям, растущим

на такой почве, воды обычно хватает. Но в дождливую погоду глинистые почвы сильно намокают и в них бывает мало воздуха. Без воздуха у растений отмирают корни и они загнивают.

Самые лучшие почвы — чернозёмные. Они рыхлые. Между комочками таких почв хорошо проходит вода и воздух. В них много перегноя.



1. Какими опытами можно доказать, что через глинистые почвы вода проходит плохо, а через песчаные и чернозёмные — хорошо?
2. Почему в засушливое лето растения на песчаных почвах гибнут быстрее, чем на глинистых?
3. Почему в дождливое лето у растений на глинистых почвах происходит отмирание корней?



Бросьте в стакан с водой комочек сырой глинистой почвы. Будут ли выходить из комочка пузырьки воздуха? Проведите такой же опыт с комочком сырой чернозёмной почвы. Сделайте выводы из проведённых опытов.

64. Испарение воды из почвы



1. Вспомните, что называют испарением воды. При каких условиях вода испаряется быстро, а при каких — медленно?
2. Отрежьте полоску газетной бумаги шириной 15–20 сантиметров и сверните её в трубочку. Поместите трубочку одним концом в стакан с небольшим количеством воды. Проследите, намокнет ли часть трубки, которая находится вне воды.

3. Возьмите широкую стеклянную трубку. Завяжите один её конец марлей. Насыпьте в трубку через её свободный конец немного сухой почвы. Уплотните почву палочкой, добавьте ещё почвы и снова уплотните её. Поставьте трубку в стакан с небольшим количеством воды (рис. 116). Выясните, намокнет ли в трубке почва, которая находилась вне воды.
4. Возьмите две одинаковые широкие стеклянные трубки и у каждой из них один из концов завяжите марлей. Наполните трубки сухой почвой. В одной из трубок почву уплотните палочкой или карандашом, а в другой оставьте рыхлой. Поставьте трубки в стаканы с небольшим количеством воды (см. рис. 116). В какой трубке вода поднимется выше?

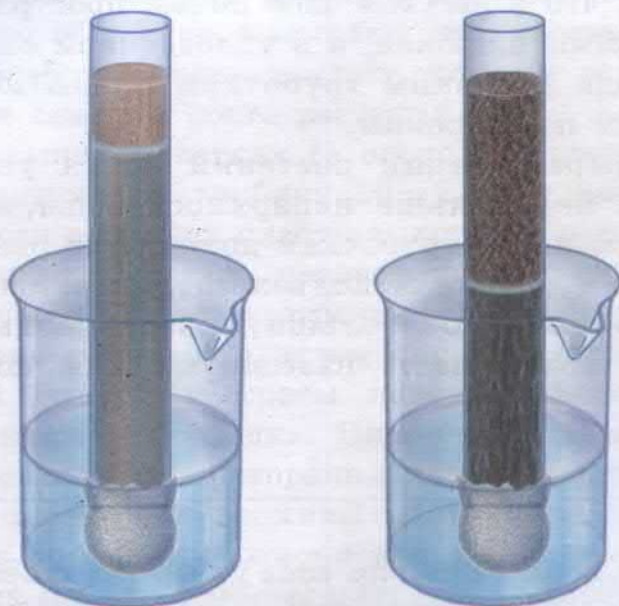


Рис. 116.

Подъем воды в уплотнённой и рыхлой почвах

Полоска газетной бумаги, которая одним концом опущена в воду, вскоре вся становится мокрой. Поднимается вода и в стеклянной трубке с почвой, если её нижний конец находится в воде. Происходит это потому, что и в бумаге, и в почве имеются мельчайшие пространства. Вода по ним, как по тончайшим трубочкам, поднимается вверх и испаряется. Такое же явление происходит и в природе.

Вода по мельчайшим пространствам, которые имеются между комочками почвы, из нижних слоёв поднимается в верхние.

Верхние слои почвы хорошо прогреваются солнечным теплом, и вода из них испаряется. Из почвы с рыхлым верхним слоем вода испаряется меньше, а из почвы с уплотнённым верхним слоем — больше. Связано это с тем, что в рыхлом слое почвы пространства между комочками широкие, а в уплотнённом слое — очень узкие. Вода по узким трубочкам почвы поднимается лучше, чем по широким.

При выращивании растений почва уплотняется. Чтобы из неё меньше испарялось воды, её рыхлят. Вода по узеньким трубочкам доходит до рыхлого верхнего слоя, а дальше её подъём затрудняется. Рыхление сохраняет почву от больших потерь воды. Поэтому рыхление почвы часто называют сухим поливом растений.



1. Как можно доказать, что вода из нижних слоёв почвы поднимается в её верхние слои?
2. Почему вода в верхние слои лучше поднимается в уплотнённой почве и хуже в рыхлой почве?

3. Почему воды больше испаряется из уплотнённого верхнего слоя почвы, чем из рыхлого?
4. Что делают при выращивании растений, для того чтобы уменьшить испарение воды из почвы?

65. Весенняя (предпосевная) обработка почвы



Подумайте, почему почва на полях перед посевом или посадкой растений должна быть рыхлой.

Весной перед посевом или посадкой растений почву обрабатывают — рыхлят её верхний слой и равномерно распределяют при этом перегной и минеральные соли. В рыхлую почву хорошо поступают воздух и вода, которые необходимы для роста и развития растений.

Весеннюю обработку называют **предпосевной**. Предпосевная обработка почвы создаёт хорошие условия для прорастания семян и роста растений.

На небольших участках (в огородах) почву перекапывают лопатами на глубину 20—22 сантиметра. При этом лопатами отрезают пласты толщиной около 10 сантиметров, приподнимают, переворачивают и разбивают крупные комки. Пласты отрезают лопатой по линии сначала слева направо, а затем справа налево. Между вскопанной почвой и краем невскопанного участка должна оставаться бороздка. Она необходима для свободного отрезания и переворачивания следующего пласта. После перекопки верхний слой почвы граблями разрыхляют до мелких комочков и выравнивают.

Почву на полях обрабатывают при помощи тракторов, к которым прикрепляют плуги, бороны, луцильницы, культиваторы (рис. 117, с. 190).



Рис. 117.

Предпосевная обработка почвы

Сначала почву на полях рыхлят на глубину 5 сантиметров. Это рыхление называется **лущением**. Рыхлый верхний слой почвы предохраняет от высыхания слои, расположенные глубже. В рыхлой почве хорошо прорастают семена сорняков. После появления сорных растений почву плугами перепахивают на полную глубину (20—25 сантиметров), переворачивая пласты. При этом сорняки оказываются засыпанными толстым слоем почвы. Одновременно со вспашкой почву рыхлят боронами.

При весенней обработке почвы в неё вносят минеральные удобрения.

В рыхлой почве хорошо прорастают посеянные семена растений и развиваются всходы. Их корни быстро растут и равномерно распределяются по всему пахотному слою.

Весеннюю обработку почвы проводят в сжатые (короткие) сроки: нужно успеть сохранить в ней влагу. Обрабатывают почву, как только она прогреется после

таяния снега и станет рассыпчатой. Работу по подготовке почвы к выращиванию растений не прекращают даже ночью.

Во время роста растений почва уплотняется. На её поверхности образуется плотная корка. Чтобы к корням хорошо поступал воздух, почву рыхлят. На небольших участках её рыхлят между рядами растений мотыгами или рыхлилками, а на полях — специальными машинами — дискорезами.



1. Чем обрабатывают почву на небольших участках весной?
2. Как обрабатывают почву весной на полях?
3. Почему необходима весенняя обработка почвы?
4. Почему при обработке почвы весной отрезаемые пласты переворачивают и размельчают?

66. Осенняя (основная) обработка почвы



Подумайте, почему перепахивают почву на полях после уборки урожая.

Осеннюю, или основную, обработку почвы проводят после уборки урожая. На небольших участках почву перекапывают лопатами без разбивания комков. При наступлении зимы между крупными комками почвы хорошо задерживается снег, а весной талая вода будет хорошо впитываться в почву.

Почву на полях вначале обрабатывают луцильниками. Металлические диски луцильников (рис. 118, с. 192) рыхлят почву на глубину 5—7 сантиметров и одновременно подрезают корни сорняков.



Рис. 118.

Осенняя обработка почвы луцильниками

В рыхлой почве быстро прорастают семена сорняков. После их подрастания почву вспахивают плугами.

При обычной осенней вспашке плугами подрезают пласты почвы (на 23—30 сантиметров) и переворачивают их (рис. 119). При этом все сорняки оказываются под слоем разрыхлённой почвы и гибнут. В течение зимы погибшие сорняки, а также корни и другие органы растений, которые остаются после уборки урожая, под действием почвенных червей, мельчайших организмов превращаются в перегной. В нём содержится вещества необходимые для питания растений.

При глубокой вспашке (на 40—50 сантиметров) плугами подрезают и рыхлят пласты почвы, но не переворачивают их. После глубокой вспашки верхний

слой почвы несколько раз рыхлят для уничтожения сорняков. Хорошо проведённая осенняя обработка почвы — залог получения высокого урожая.

Также для повышения плодородия почвы при осенней вспашке в неё вносят органические удобрения (навоз, торф, куриный помёт).

Вспаханная и удобренная почва хорошо впитывает влагу осенних дождей, на ней лучше задерживается снег, а весной она хорошо поглощает талую воду.



Рис. 119.

Осенняя вспашка почвы



1. Почему после уборки урожая почву на полях вначале рыхлят, а потом распахивают плугами?
2. Почему при обычной осенней вспашке подрезанные плугами пласты почвы переворачивают?
3. Что происходит зимой с сорняками, подрезанными плугами и засыпанными почвой?

67. Охрана почв



Подумайте, при каких условиях почва на полях и огородах может стать непригодной для выращивания сельскохозяйственных растений. Что нужно делать для сохранения плодородия почв?

Человек с незапамятных времён обрабатывает почву и выращивает на ней самые разнообразные хлебные, овощные, фруктовые, ягодные и другие растения. Получаемый урожай необходим человеку для питания, а также для кормления домашних животных, изготовления тканей для пошива одежды, получения многих необходимых веществ.

Почва подвержена различным разрушениям. Весной во время быстрого таяния снега вода бурными потоками течёт с полей. Она размывает плодородный верхний слой почвы и часть его уносит в реки и другие водоёмы. Много почвы уносят в реки и потоки воды во время сильных (ливневых) дождей.

От потоков снеговой и дождевой воды на полях образуются углубления (борозды). Из года в год они увеличиваются в размерах и превращаются в овраги — глубокие и длинные впадины в земле (рис. 120). Овраги уменьшают площади полей.

Разрушают почву и сильные ветры. Они сдувают частицы верхнего плодородного слоя почвы в места, которые непригодны для выращивания растений.

Поля могут зарастать кустарниками или превращаться в болота.

Чтобы сохранить на полях плодородную почву, нужно защищать её от размыва водой и от ветра.

Почва на полях меньше размывается водой, если её пахут поперёк углублений, проделанных ручейками при таянии снега и во время дождей. Вода задерживается пластами почвы и впитывается вглубь.

Там, где образуются овраги, сажают кустарники, которые своими корнями закрепляют почву.

Для защиты полей от ветра сажают полосы деревьев и кустарников. На сырых полях, которые могут

превратиться в болота, делают глубокие канавы. В них собирается вода и стекает в ближайшие ручьи и реки.

Любая почва теряет плодородие без внесения в неё органических удобрений. Связано это с тем, что перегной почвы постепенно превращается в минеральные соли, а без него комочки почвы под влиянием ежегодной вспашки и рыхления распадаются. Таким образом, без внесения удобрений почва становится бедной перегноем, минеральными солями, водой и воздухом, становится непригодной для выращивания растений.

В почву нужно вносить столько удобрений, сколько их необходимо для нормального роста и развития рас-

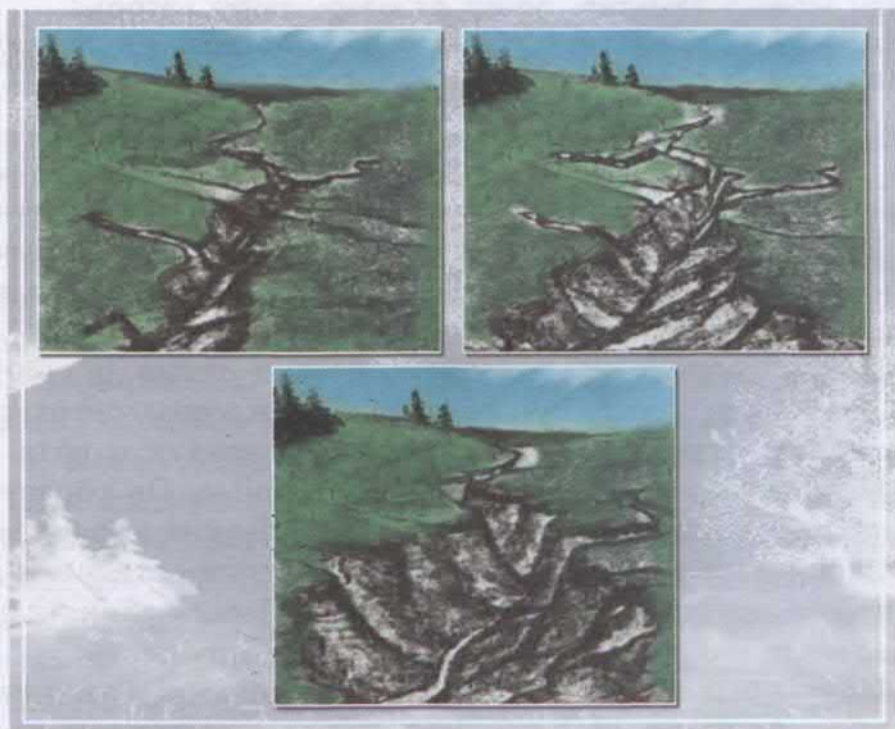


Рис. 120.

Образование оврага

тений. Избыток удобрений может погубить растения или вызвать у них бурный рост и накопление веществ, вредных для здоровья человека и животных.

Почва — одно из самых главных природных богатств, и нужно делать всё, чтобы она как можно дольше могла давать высокие урожаи.



1. Каково значение почвы в жизни человека?
2. При каких условиях происходит разрушение почвы?
3. Что нужно делать для сохранения на полях верхнего плодородного слоя почвы от размыва водой?
4. Как можно защитить почву от разрушения ветром?
5. Как можно предотвратить на полях образование оврагов?
- * 6. Как можно сберечь поля от заболачивания?

68. Что мы узнали о почве

Почва — верхний плодородный слой земли. Её толщина в разных местах неодинакова (от нескольких сантиметров до нескольких метров).

Почва состоит из перегноя, частиц песка и глины, минеральных солей. Все её частицы склеены перегноем в комочки, между которыми имеются воздух и вода.

Перегной — органическая часть почвы. Он образуется из растительных и других органических остатков и придаёт почве тёмный цвет. Органические остатки и перегной — органическая часть почвы. Песок, глина и минеральные соли — минеральная часть почвы.

Почвы бывают глинистыми и песчаными. Глинистые почвы в отличие от песчаных плохо пропускают воду, но хорошо удерживают её. Глинистые почвы содержат больше перегноя, чем песчаные.

Основное свойство почвы — плодородие. Самые плодородные почвы чернозёмные. Они богаты перегноем.

Перегной почвы почвенные бактерии превращают в минеральные соли. При его недостатке комочки почвы легко разрушаются, и она становится плотной. В плотную почву плохо проходят воздух и вода. Для обогащения почвы перегноем в неё вносят навоз, торф и другие органические удобрения.

Почву обрабатывают весной и осенью. Весной почву пахут и боронуют. При обычной осенней вспашке пласты почвы подрезают плугами и переворачивают так, что сорняки оказываются на дне борозды. В течение зимы сорняки и различные растительные остатки превращаются в перегной. При осенней глубокой вспашке пласты не переворачивают, а верхний слой несколько раз рыхлят для уничтожения сорняков. Осенью при обработке почвы в неё вносят навоз или торф.

Почва подвержена разрушениям водой и ветром. Талая вода и сильные дожди размывают плодородный слой почвы и часть его уносят в реки и другие водоёмы. От потоков воды на полях образуются углубления (борозды), которые со временем превращаются в овраги. Сильные ветры сдувают плодородный слой почвы в места, непригодные для выращивания растений.

Для защиты от размыва водой почву пахут поперёк углублений, сделанных ручейками. По склонам образующихся оврагов сажают кустарники. Для сохранения почвы от действия ветра вокруг полей сажают полосы деревьев.

Почва может давать хорошие урожаи растений только при её разумном использовании, своевременной защите от разрушения.

Практическая работа на школьном учебно-опытном участке

Задание 1

Проведите осеннюю обработку почвы на выделенных вам делянках учебно-опытного участка. Для этого перекопайте почву без разбивания отрезаемых и переворачиваемых её пластов.

Задание 2

Подготовьте весной почву к посеву или посадке растений:

- вбейте колышки и закрепите на них шпагат так, чтобы выделенная вам земельная площадка была прямоугольной;
- перекопайте почву лопатой и разрыхлите её граблями;
- разделите подготовленный участок на делянки или сделайте грядки, а на них — бороздки для посева семян растений.

Задание 3

Проведите посев семян овощных или декоративных растений в бороздки делянок или грядок и засыпьте семена почвой.

Сделайте на свободной делянке лунки, поместите в каждую из них по клубню картофеля. Засыпьте клубни почвой.

Задание 4

Перекопайте весной в школьном саду приствольные круги деревьев и кустарников. Лопату держите ребром по направлению к стволу, чтобы не порезать корни растений. Разрыхлите почву граблями.

Задание 5

Проведите рыхление почвы мотыгой или тяпкой между рядами подросших растений, появившихся из посеянных семян и посаженных клубней картофеля. Одновременно с рыхлением освободите выращиваемые растения от сорняков.

Содержание

Как работать с учебником	3
Общее знакомство с природой	
1. Неживая и живая природа	5
2. Твёрдые тела, жидкости и газы	9
3. Для чего изучают природу	12
Вода	
4. Вода в природе	14
5. Вода — жидкость	19
6. Температура воды и её измерение	21
7. Изменение уровня воды при нагревании и охлаждении	25
8. Изменение состояния воды при замерзании	27
9. Лёд — твёрдое тело	28
10. Превращение воды в пар	31
11. Кипение воды	33
12. Три состояния воды в природе	37
13. Вода — растворитель	40
14. Водные растворы и их использование	44
15. Водные растворы в природе	45
16. Нерастворимые в воде вещества	48
17. Чистая и мутная вода	50
18. Питьевая вода	54
19. Использование воды в быту, промышленности и сельском хозяйстве. Охрана воды	57
20. Что мы узнали о воде	61
Вопросы для повторения темы «Вода»	63
Воздух	
21. Воздух в природе	65
22. Воздух занимает место	68
23. Воздух сжимаем и упруг	71
24. Воздух — плохой проводник тепла	75
25. Расширение воздуха при нагревании и сжатие при охлаждении	78
26. Тёплый воздух легче холодного	80
27. Движение воздуха в природе	84
28. Состав воздуха	88
29. Кислород и его значение в жизни растений, животных и человека	91
30. Углекислый газ	95
31. Применение углекислого газа	99
32. Значение воздуха	101

33. Чистый и загрязнённый воздух	104
34. Охрана воздуха	107
35. Что мы узнали о воздухе	108
Вопросы для повторения темы «Воздух»	109

Полезные ископаемые

36. Что такое полезные ископаемые	111
37. Полезные ископаемые, используемые в строительстве	113
38. Гранит	116
39. Известняки	119
40. Песок и глина	123
41. Горючие полезные ископаемые	128
42. Торф	129
43. Каменный уголь	133
44. Нефть	137
45. Природный газ	141
46. Полезные ископаемые, из которых получают минеральные удобрения	143
47. Калийная соль	145
48. Фосфориты и получаемые из них фосфорные удобрения	147
49. Полезные ископаемые, применяемые для получения металлов	150
50. Железные руды	152
51. Чёрные металлы. Чугун	155
52. Сталь	157
53. Медная и алюминиевая руды	160
54. Алюминий	162
55. Медь и олово	164
56. Что мы узнали о полезных ископаемых	167
Вопросы для повторения темы «Полезные ископаемые»	169

Почва

57. Что называют почвой	170
58. Состав почвы	175
59. Перегной — органическая часть почвы	177
60. Песок и глина — минеральная часть почвы	179
61. Минеральные соли в почве	181
62. Различие почв по их составу	183
63. Как проходит вода в разные почвы	184
64. Испарение воды из почвы	186
65. Весенняя (предпосевная) обработка почвы	189
66. Осенняя (основная) обработка почвы	191
67. Охрана почв	193
68. Что мы узнали о почве	196
Практическая работа на школьном учебно-опытном участке .	198

Учебное издание

Никишов Александр Иванович

БИОЛОГИЯ
НЕЖИВАЯ ПРИРОДА

6 класс

Учебник

для общеобразовательных организаций,
реализующих адаптированные основные
общеобразовательные программы

Руководитель Центра специальных форм образования *С. В. Сацевич*
Зам. руководителя по редакционно-издательской работе *М. А. Зыкова*
Зав. редакцией литературы по коррекционной педагогике *О. А. Бондарчук*

Редактор *М. А. Попова*
Ответственный за выпуск *М. А. Попова*
Художественный редактор *С. И. Ситников*
Технический редактор *Е. А. Сиротинская*
Корректоры *И. А. Григалашвили, Н. И. Новикова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—
953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 13.02.17.
Формат 70×90^{1/16}. Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 8,45 + 0,5 форз. Доп.тираж 3500 экз. Заказ № 5121.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано по заказу АО «ПолиграфТрейд» в филиале
«Тверской полиграфический комбинат детской литературы»
ОАО «Издательство «Высшая школа».
170040, г. Тверь, проспект 50 лет Октября, 46.
Тел.: +7(4822) 44-85-98. Факс: +7(4822) 44-61-51.

ISBN 978-5-09-050998-5



9 785090 509985



Учебно-методический комплект по биологии для 6 класса включает:

- учебник (автор А. И. Никишов)
- рабочую тетрадь (автор А. И. Никишов)

Данный УМК предназначен для обучающихся с интеллектуальными нарушениями и обеспечивает реализацию требований адаптированной основной общеобразовательной программы в предметной области «Естествознание».



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИОЛОГИЯ