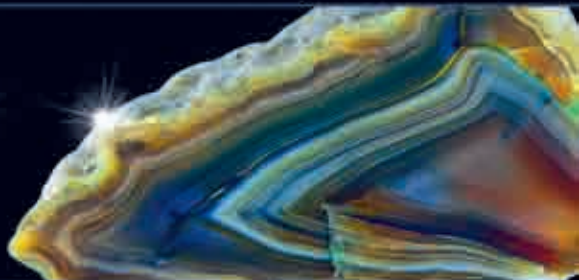


Удивительный мир

кристаллов и минералов



Инструкция

KOSMOS

Советы и указания пользователям и их родителям:

Внимание! Некоторые предметы данного набора имеют острые или режущие края! Соблюдайте правила безопасности. Перед началом опытов убедитесь, что в наборе присутствуют все заявленные в списке химикаты.

Пожалуйста, обратите внимание на рекомендации по безопасности!

Предупреждение:

Набор предназначен для детей в возрасте от 12 лет. Все опыты должны проводиться под строгим контролем взрослых, все рекомендации по безопасности должны строго соблюдаться детьми и родителями.

Внимание!

- Набор содержит химикаты, опасные для здоровья.
- Прочитайте инструкцию по применению, строго следуйте ей и держите ее под рукой.
- Избегайте контактов химических веществ с телом, в особенности в глазами и ротовую полость.
- Во время экспериментов держите вне зоны досягаемости маленьких детей и животных.
- Храните набор в месте, недоступном для детей.
- Набором не предусмотрен дополнительный комплект защитных очков для взрослых.

1. Auflage
0708111 AN 150709
© 2009, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne die Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Netzen und Medien. Wir übernehmen keine Garantie, dass alle Angaben in diesem Werk frei von Schutzrechten sind.

Text: Ruth Schildhauer, Dr. Rainer Köthe
Projektleitung: Annette Büchele
Produktentwicklung: Monika Schall
Layout: eStudio Calamar, Frido Steinen-Broo, Mambotel
Lektorat: lektorat & textlabor, Christiane Theis, Gärtringen

Fotos Verpackung Modell/Materialien & Umschlag: pro-studios, Michael Flaig, Stuttgart; **fotolia:** Galyna Andrushko, ChinetalloPhoto, Otto Durst, Daniel Erhardt, Rainer Walter Schmied, yukosourov; **KÖSMOS-Archiv,** Stuttgart.

Illustration und Gestaltung: komunki - print & web, Michael Schlegel, Würzburg; Andrea Mangold, München; werth-design, Frieder Werth, Horb.

Fotos: Rainer **Bode** (S. 11 u.); **fotolia:** Jakob Cejpek (S. 29 u.li.), Chris Crowley (S. 10 o.li.), Otto Durst (S. 21 M.3.v.li., 23 u.), K. Geijer (S. 21 u.li.), Daniel J. (S. 31 re.), Markus Koller (S. 21 o.M., 23 o.), Bernd Kröger (S. 14), maclui (S. 29 o.li.), Reika (S. 2 o., 11 o.), Gabriele Rohde (S. 2 u., 18), Rainer Walter Schmied (S. 22 M.li.), Grzegorz Szlowieniec (S. 21 o.re.), Unclesam (S. 21 o.li.), Ingrid Walter (S. 26); Dr. R. **Hochleitner**, München (S. 21 M.re., 21 u.re., 22 o.li., 22 u.re., 32 M., 32 o.); Dr. R. **Köthe**, Neckarbischofsheim (S. 13, 15, 16 u.li., 30, 31 li.); **KÖSMOS-Archiv,** Stuttgart (S.16 u.re.); **Pixelio:** Klaus Bouda (S. 21 M.li., 22 M.re.), chaosbadgirl (S. 24), Kurt (S. 21 u.3.v.li., 32 u.), Karl-Heinz Liebisch (S. 10 u.re., 28), MarMar (S. 29 u.re.), Edith Ochs (S. 21 M.2.v.li., 27), Thomas Schubert (S. 21 u.2.v.re.), Ingrid Walter (S. 21 u.2.v.li.), zoom (S. 21 M.2.v.re.); **pro-studios**, Michael Flaig, Stuttgart (S. 1, 17 alle 6).

Printed in Germany / Imprimé en Allemagne

Перевод на русский язык: Ирина Григорьева. Редактор: Рубен Якунчев.

Печать: ООО «Современная печать», 109544, г. Москва, ул. Рогожский вал, д.2/50 по заказу

000 «Территория», 190005, г. Санкт-Петербург, Измайловский пр., д.22, лит.А. Тираж _____ экз.,
заказ № _____. Подписано в печать / 2009г.

В наборе



В ваш экспериментальный набор входит:

Наименование	К-во	Артикул	Наименование	К-во	Артикул
1 Красная кровяная соль, 10 г	1	770 695	16 Емкость с гранитом, известняком, базальтом, мрамором, пемзой	1	772 781
2 Лимонная кислота, 10 г	1	032 132	Емкость с кальцитом, пиритом, горным хрусталем, гематитом, пестрой медной рудой, флюоритом	1	772 785
3 Сульфат меди, 8 г	1	033 242	18 Магнетит	1	772 783
4 Сульфат алюминия калия, 50г	2	771 061	19 Стеатит	1	772 784
5 Гипс, 500 г	1	770 800	20 Искусственная друза	1	708 119
6 Пищевой краситель, синий	1	705 725	21 Компас	1	706 355
7 Двойная мерная ложка	1	035 017	22 Лупа	1	311 137
8 Замок для колбы	1	070 177	23 Воздушный шарик	2	708 265
9 Коробочка	1	705 726	24 Наждачная бумага	1	700 881
10 Шпатель	1	000 239	25 Фигуры из картона	1	708120
11 Большой мерный стаканчик	2	087 077	26 Карта круговорота камней в природе	1	708 200
12 Крышка	1	087 087	27 Деревянная палочка	1	020 042
18 Маленький мерный стаканчик	2	061 150			
14 Пластиковая пипетка	2	232 134			
15 Защитные очки	1	052 297			

Дополнительно вам потребуется:

Дистиллированная вода (около 1 литра), этикетки, которые нужно сделать самим, карандаш, клейкая пленка, кухонное полотенце, кухонная тряпка, маленькая ненужная кастрюлька (около 20 см в диаметре), пустая емкость с крышкой для хранения меда (объемом 200 мл), нитки (лучше нейлоновые), ножницы, универсальный клей, соль, старые газеты, пустая емкость для хранения йогурта (емкостью 250 мл), наждачная бумага, нож, глубокая тарелка, нож для колки, медная монета, гвоздь, спички, свеча.

Содержание



Правила безопасности при проведении опытов

Безопасность.....	8
Информация о степени опасности веществ	8

Практические советы по выращиванию кристаллов

Твоё рабочее место.....	9
В водопроводной воде.....	10
Для нагревания раствора.....	10
Количество воды и химикатов.....	10
Во время кристаллизации.....	11
Чистка емкостей	11
Химические отходы.....	11
Утилизация.....	11
Минералы.....	12
...и камни	12

Пестрый мир кристаллов и минералов

Красивые формы: кристаллы.....	13
1. Метод испарения	14
2. Метод заморозки.....	14
Сделай кристалл сам	
3. Голубые кристаллы	16
4. Кроваво-красные формы.....	17
5. Искусственная ступень	17
развития	17
Еще эксперимент.....	18
6. Огромные кристаллы.....	19
7. Друзы обретают форму	20



Драгоценности растут незаметно

8. Наполняем друзу	21
Твоя коллекция	23
9. Цвет минералов и камней.....	23

Минералы в лаборатории

10. Твердость.....	25
11. Плотные и менее плотные.....	26
12. Магнетизм.....	27
13. Переменчивое образование газа.....	28
14. Проверка на железо	29
и серу.....	29
Вулканическое	30
происхождение.....	30

Камни — строительный материал Земли

Наносные осадочные породы и породы, возникшие в результате выветривания.....31



Опыт 15	32
Опыт 16.....	32
Опыт 17.....	33
Метаморфические породы.....	34
Круговорот камней.....	34
Наглядное пособие с настоящими камнями	34

Чтобы не произошло беды... Несколько слов для родителей

Что нужно знать об этом наборе и его использовании:

Набор для экспериментов «Удивительный мир кристаллов и минералов» позволит вашим детям в простой и наглядной форме узнать о природе различных кристаллов и об их возникновении.

Кроме того, набор обучает навыкам исследования кристаллов и камней различными способами и техниками. Набор дает знания о камнях нашей планеты.

Конечно же, набор содержит химикаты, поэтому нужно затронуть и вопрос безопасности. Неправильное обращение с химикатами может привести к травмам или нанесению прочего вреда здоровью.

Набор предназначен для детей старше 12 лет.

Набор был протестирован TÜV. Он ориентирован на европейскую норму безопасности EN 71-4, в которой приведены требования к детским наборам, содержащим химические реактивы.

Эта норма содержит положения для производителей, обязывающие их не применять особо опасные химикаты.

Так же там содержатся предписания для родителей, помогать своим детям в их новом хобби словом и делом. Поэтому это обращение к родителям:

› Внимательно изучите инструкцию по безопасности и особое

внимание уделите **безопасному проведению экспериментов** (стр. 6-7), а также **разделу о первой помощи при несчастных случаях** (на обороте инструкции).

› Помогите своему ребенку выбрать те опыты, которые наиболее подходят его возрасту и развитию.

› Перед началом экспериментов расскажите ребенку о **правилах безопасности, о правильном обустройстве рабочего места** (см. стр. 6-9), **правильном использовании оборудования** и о **правильном удалении отходов** (стр. 9).

› При опытах с нагреванием воды на плите Вам необходимо помогать ребенку, чтобы избежать пожара или ожогов кипятком!

› Заставьте ребенка почитать **правила безопасности** и предупредите его о том, что выполнять можно только те эксперименты, которые даны в этом руководстве.

› Предупредите ребенка, но не пугайте его, для этого нет никаких оснований. При соблюдении всех правил безопасности выращивание кристаллов и все опыты с ними безопасны.

› Очень важно то, что все содержащиеся в наборе химические реактивы **ни в коем случае нельзя проглатывать!** Более того, следует избегать даже их контакта с кожей.

› **Неприменно позаботьтесь о том, чтобы ни исходные материалы, ни готовые кристаллы**

не попали в руки маленьким детям (совет по безопасности 1/2): дети могут принять кристаллы за леденцы и взять их в рот.

› Дополнительные материалы которые могут понадобиться для экспериментов выделены в тексте *вот таким шрифтом*. Перед тем как начать опыт следует внимательно прочитать, какие материалы для этого требуются и приготовить их.

› Место для проведения опытов должно быть свободно от всякого

рода помех и находиться далеко от мест хранения пищевых продуктов. Оно также должно хорошо проветриваться и освещаться. Поблизости должен быть водопровод.

Стол для проведения опытов должен быть крепким и с жаропрочной поверхностью.

Мы желаем Вам и Вашему юному химику успехов и удовольствия при проведении экспериментов, а также красивых кристаллов, которые у вас обязательно получится вырастить!

Правила безопасности при проведении опытов

Стоп! Прежде чем начать, прочти

› 1. Перед тем, как начать, прочти руководство по пользованию и постарайся все запомнить. На всякий случай держи его наготове и периодически заглядывай туда. Обращай особое внимание на последовательность действий и на то, какое именно количество вещества следует использовать при эксперименте. Проводи только те опыты, которые описаны в этой инструкции или те, которые эта инструкция рекомендует провести как дополнительные.

› 2. Не допускай присутствия при эксперименте маленьких детей, животных, а так же лиц, не имеющих защитных очков.

› 3. Всегда работай в защитных очках. Если у тебя плохое зрение и ты носишь очки, тебе необходимы специальные защитные очки для людей со слабым зрением.

› 4. Емкости с кипятком держи так, чтобы их отверстие не было направлено на тебя или лиц, находящихся рядом. Не вдыхай пар!

› 5. Храни набор, содержащий склянки с растворами и готовыми кристаллами в недоступном для маленьких детей месте.

› 6. После применения тщательно мой все оборудование и все емкости, которые ты использовал. Плотнo закрой все емкости с реактивами и после проведения опыта верни их на свои места.

› 7. Не используй никакого другого оборудования, кроме того, что разрешено инструкцией и содержится в наборе, или кроме того, которое советует применять данная инструкция.

› 8. Есть, пить и курить при проведении эксперимента и в том помещении, где проводятся опыты, запрещается. Не используй для опытов посуду из которой ты ешь или пьешь. Все оборудование держи подальше от кухонной утвари, чтобы избежать попадания на нее реактивов.

› 9. Не подноси химикаты к глазам и рту. Если это все же произошло, немедленно сделай все так, как советует инструкция по безопасности на обложке и если это необходимо, обратись к врачу.

› 10. Надень подходящую одежду, ту которую не жалко нечаянно испортить. После опытов тщательно вымой руки, даже если ты не прикасался к реактивам, и приведи в порядок рабочее место, прибрав его и вымыв.

› 11. Не проводи эксперименты в одиночестве. Рядом всегда должен находиться кто-то из взрослых, на случай, если понадобится помощь или совет.

› 12. При проведении опытов с использованием открытого огня следи за тем, чтобы поблизости не находились легковоспламеняющиеся материалы и горючие вещества и жидкости. Сразу по окончании опыта гаси пламя. Также гаси его всякий раз, как покидаешь рабочее место даже на короткий срок.

› 13. На случай тушения пожара держи наготове ведро воды или ящик с песком. Можно использовать огнетушитель, если таковой имеется. Если собственными силами своевременно потушить пожар не удается, немедленно вызывай пожарную команду.

› 14. Пролившиеся жидкости следует немедленно затереть и тщательно промыть тряпку.

› 15. Наполненные емкости, а также макеты, которые должны оставаться нетронутыми в течение продолжительного времени (например, при опытах с кристаллизацией) следует промаркировать и убрать в недоступное для маленьких детей и животных место.

› 16. Заранее позаботься обо всех необходимых материалах и только убедившись, что все на месте, начинай опыты.

Особое значение придай советам в красных рамках. Они предупреждают об опасностях, связанных с тем или иным экспериментом и информируют о том, как их избежать. Напротив опасных химикатов в тексте стоит оранжевый символ. Там же приведена информация о степени опасности вещества (см. стр. 8).

Практические советы по выращиванию кристаллов

Безопасность...

...стоит на первом месте. Перед каждым опытом внимательно читай указания по его проведению. Используй только материалы, указанные в инструкции. Бессмысленно и даже опасно работать с неизвестными материалами. Не допускай контакта веществ с кожей, а особенно со ртом и глазами.

При работе с химикатами всегда надевай защитные очки!

Будь особенно осторожен с поверхностью горячей плиты и не забывай сразу же выключить ее после работы с ней!

Если химическое вещество все же попало на кожу, следует немедленно промыть этот участок проточной водой.

Информация о степени опасности веществ

В химических исследованиях никак не обойтись без химикатов. При неправильном обращении с ними они могут представлять известную опасность для человека. В этом списке, который также имеется на этикетках и в упаковке с химикатами, мы приводим сведения о том, как сделать обращение с этими химикатами наиболее безопасным. Здесь содержатся указания о степени опасности вещества и советы о том, чего следует избегать при работе с этими химикатами. Эти обозначения остаются в тексте без изменения. Они промаркированы символами R и S.

Сульфат кальция (гипс):

S 22: не вдыхать пыль.
S 24/25: избегать попадания на кожу и в глаза.

Сульфат алюминия калия:

S 22: не вдыхать пыль.
S 24/25: избегать попадания на кожу и в глаза.

Сульфат меди X_n, N

R 22: при проглатывании опасен для здоровья.
R 36/38: раздражает глаза и кожу.

R 50/53: очень ядовит для водных организмов; находясь в воде длительное время оказывает разрушающее действие.
S 22: не вдыхать пыль.
S 60: это вещество и емкость, в котором оно хранилось, следует утилизировать по правилам утилизации ядовитых отходов.
S 61: запрещено утилизировать на природе. Соблюдать соответствующие советы по утилизации.

Лимонная кислота, X_i

R 36/38: раздражает глаза и кожу.
R 41: очень опасна для глаз.
S 24/25: избегать попадания на кожу и в глаза.
S 26: при попадании в глаза немедленно промыть проточной водой и обратиться к врачу.
S 39: при работе использовать защитные очки.

Красная кровяная соль: —

» Внимание! Для всех химикатов действует совет S 1/2: хранить закрытыми, в недоступном для детей месте.



Опасно для здоровья



Опасно для окружающей среды



Раздражающее

Прежде всего имеются в виду маленькие дети, но также и большие, которые не были проинструктированы о правилах безопасности. При проглатывании детьми какого-либо химиката родителям следует немедленно обратиться к врачу и показать этикетку того вещества, которое проглотил ребенок, чтобы врач мог принять наиболее быстрое и верное решение о методе лечения.

Твое рабочее место...

...должно находиться в тихой комнате, где тебе никто не помешает. Если в доме есть маленькие дети или животные, комната должна закрываться, в противном случае тебе придется постоянно убирать все оборудование, например запирать в шкаф каждый раз, как ты покидаешь рабочее место.

Не забывай по окончании работ прибирать помещение и убирать оборудование.

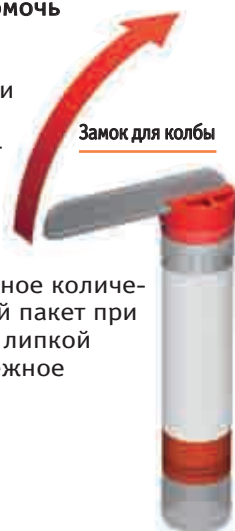
Емкости для химикатов имеют два отделения: большое, для большого количества химикатов и маленькое, для тех случаев, когда химикатов требуется немного. Количество химикатов определяется предписанием, содержащимся в инструкции к набору.

Чтобы открыть специальную крышку-замок на емкости с химикатами, смотри рисунок. Химикаты могут прилипнуть к крышке и потом, при открытии могут попасть на руки или рабочее место, поэтому, прежде чем открыть емкость, несколько раз легонько ударь ее дном о поверхность стола. После того, как ты взял нужное количество химикатов, сразу же закрой емкость.



Открытие и закрытие крышки-замка требует определенных усилий, поэтому в случае надобности позволяй взрослым помочь тебе это сделать.

Пакет с химикатами следует открывать с одного конца, отрезав уголок ножницами, ни в коем случае не пытайся сделать это зубами! После того, как ты взял нужное количество химиката, закрой пакет при помощи скрепки или липкой ленты и убери в надежное место.



Емкость для химикатов



На твоём рабочем месте должны находиться только те предметы, которые необходимы тебе для эксперимента, ничего лишнего. При проведении опытов с использованием открытого огня следи за тем, чтобы поблизости не находились легковоспламеняющиеся материалы и горючие вещества и жидкости. Следи также за тем, чтобы в огонь не попали рукава и другие предметы одежды или волосы. Убирай волосы на затылке при помощи ленты или резинки для волос. Держи под рукой огнетушитель или ёмкость с песком на случай тушения огня.

В водопроводной воде...

...ты можешь готовить растворы кристаллов. Наиболее подходящей для этого будет дистиллированная вода из автомобильного магазина. Для экспериментов достаточно одного литра.

Для нагревания раствора...

...ты можешь использовать газовую или электрическую плиту. Для этого тебе понадобится старая кастрюля около 20 см в диаметре, в которую нужно налить немного воды. Уровень воды должен быть чуть ниже, чем уровень раствора в стаканчике. Теперь можешь нагревать воду, без раствора, до температуры чуть выше, чем температура воды для ванны. Затем принеси кастрюлю на своё рабочее место (лучше если сделать это тебе поможет кто-то из взрослых) и поставь её на подставку. Теперь опусти в кастрюлю мерный стаканчик с раствором и перемешай двойной ложкой. Теплая вода нагреет его содержимое и кристаллы соли растворятся. Если они не растворились, достань ёмкость из кастрюли, отнеси

кастрюлю в кухню и ещё раз подогрей воду.

Осторожно! Не обожгись о горячую воду или кастрюлю и не забудь выключить плиту после того, как нагреешь воду. Используй защитные очки! При нагревании воды или растворов тебе обязательно должен помогать кто-то из взрослых. Не делай этого в одиночку! Особенно обращай внимание на то, чтобы не ошпариться и не обжечься, и не пролить раствор кристаллов!

Не в коем случае не вдыхай пар, образующийся при нагревании раствора кристаллов!

Количество воды и химикатов...

...которое понадобится тебе для экспериментов, дано в инструкции в миллилитрах (мл). для того, чтобы отмерить необходимое количество кристаллов соли, подойдет маленькая мерная ложечка из набора. Все данные указаны на шпателях ложечки, большом и малом.

большой шпатель



малый шпатель

Двойную ложечку иначе еще называют шпателем

Во время кристаллизации...

...твой макет должен стоять в защищенном месте.

Однако обрати внимание: все емкости должны быть снабжены этикетками с указаниями, что содержится в емкости. Накрой их тонким платком (например носовым) и закрепи его на горлышке резинкой. Это не позволит проникнуть в раствор пыли и насекомым.

Следи за тем, чтобы химикаты были в месте не доступном для маленьких детей и животных!

Пару дней понаблюдай за содержимым емкости. Когда кристаллы вырастут, вынь их, а оставшийся раствор оставь до полного испарения воды. После этого оставшийся порошок высыпь обратно, откуда ты его взял.

Совет: для начала проверь технологию закрывания и открывания крышки-замка на пустой емкости. Выемка на обратной стороне должна встать в подходящее место на крышке.



Чтобы открыть крышку, вставь отвертку в отверстие и осторожно поверни

Чистка емкостей

Чистота в химических опытах так же важна, как и на кухне. Чистить емкости следует сразу же после проведения опытов. Свежее загрязнение удалить гораздо проще, чем засохшее! Промой емкости проточной водой с моющим средством и осторожно просуши кухонным полотенцем. Однако после сушки это полотенце следует выбросить, поэтому лучше всего использовать бумажное полотенце.

Химические отходы...

...не обязательно подлежат утилизации, так как в некоторых случаях их можно использовать повторно. При каждом опыте с выращиванием кристаллов оставшийся раствор можно вылить в чистую пустую емкость, приклеить этикетку с надписью, что за вещество содержится в емкости и оставить его в теплом месте на день. После высыхания ты можешь снова пересыпать химикаты в отведенные для них места в наборе.

Утилизация...

...должна производиться во всех случаях, когда это необходимо. Отходы гипса после их затвердения следует выбросить в обычное мусорное ведро. Квасцы следует смывать в раковину проточной водой. Отходы сульфата меди и красной кровяной соли следует собрать и утилизировать особым образом, как химические отходы или медикаменты, так как эти отходы ни в коем случае не должны попасть непосредственно в окружающую среду, а именно в воду, особенно опасен для водной флоры и фауны сульфат меди.

Пестрый мир кристаллов и минералов



Аметист — разновидность минерального кварца фиолетового цвета

Земля, наша планета, дает нам огромное количество драгоценных и полезных материалов. К таким материалам относятся поставщики энергии — уголь и нефть; строительные материалы — камни и песок; каменная соль для приправ, известь для приготовления цемента. Руда для производства металла, сера и многие другие вещества используют в качестве сырья в химической промышленности. К красивейшим драгоценным камням относят бриллиант и рубин.

Минералы...

В общем и целом эти полезные ископаемые составляют определенное химическое единство, поэтому они называются минералами. На сегодняшний день известно около 4000 различных минералов. Некоторые присутствуют в почве в сравнительно

малых количествах, они же частично присутствуют в камнях. Твой набор содержит некоторое количество красивейших минералов, которые ты можешь исследовать.

Некоторые из этих минералов относятся к руде — к материалам, содержащим ценные металлы и которые добываются из недр земли горняками.

...и камни

Чистые минералы встречаются редко, однако гранит и известняк содержатся в земной коре в огромных количествах — они являются основным компонентом верхней оболочки Земли. Камни состоят из смеси различных минералов, количество и род этих минералов зависит от вида камней. Образцы некоторых важных камней ты найдешь в своем наборе.



Гранит с относительно мелкими зернами

Красивые формы: кристаллы

У некоторых минералов имеется особенность: они образуют кубы, острые вершины, искаженные четырехугольники или восьмиугольники, другие сложные формы с очень гладкими, блестящими на свету поверхностями. Некоторые окрашены в голубой, некоторые в зеленый или красный цвета.

Другие бесцветны, как лед и прозрачны.

Эти постоянные формы называются кристаллами. Самые красивые кристаллы очень популярны и высоко ценятся. Они носят звучные имена, например: бриллиант, сапфир, рубин, аметист.



Они наполняют сокровищницы сильных мира сего и украшают короны кайзеров, королей и царей.

Знаешь ли ты...

...что слово «кристалл» происходит от греческого слова?

2000 лет назад греки уже знали определенные бесцветные кристаллы, которые они добывали в горах. Эти кристаллы относились к разновидности льда, но льда такого, который замерз настолько сильно, что уже не таял в тепле. Греки называли лед «кристалл», поэтому все бесцветные камни из этого льда они тоже называли кристаллами. Теперь мы называем этот камень «горным хрусталем». Ты найдешь горный хрусталь в своем наборе.



Большой
горный хрусталь

Сделай кристалл сам

1. Метод испарения

В повседневной жизни ты постоянно сталкивался с этим явлением поэтому оно хорошо тебе известно: чайная ложка сахара мгновенно растворяется в горячей воде. То же самое происходит и с веществом под названием «сульфат калия алюминия»: кажется, будто оно растворяется в воде. Проведи оба опыта параллельно, тогда тебе будут более понятны различные способы кристаллизации.

► **Тебе потребуется:** большой и маленький мерные стаканчики, двойная ложка, квасцы, защитные очки, старая банка из под мармелада, например (из стекла и с крышкой), дистиллированная вода.

Проведение опыта для части 1

1 Налей в мерный стаканчик 15 мл дистиллированной воды и добавь туда 10 маленьких мерных ложечек квасцов и тщательно перемешай. Все квасцы растворятся.

2 Оставь стаканчик с раствором на несколько дней открытым в теп-

лом месте. Вода испарится и на дне мерного стаканчика останутся про-

зрачные квасцы, принявшие красивую форму.

Когда вода испарится, переложив квасцы в заранее подписанную банку из под мармелада или любую другую стеклянную емкость с крышкой. Они пригодятся тебе для будущих опытов.

Объяснение

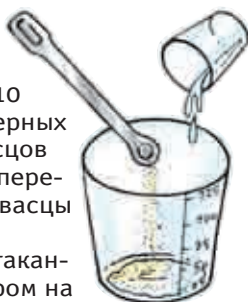
Когда квасцы растворяются, вода просачивается между их мельчайшими составными частями (молекулами) и разрушает их соединение.

Эти структурные элементы начинают отдельно, каждый сам по себе плавать в воде, но так как они невероятно малы, мы не можем их видеть невооруженным глазом. Когда вода испаряется, разъединенные молекулы снова собираются вместе, но так как процесс этот происходит очень медленно, у молекул есть время, образно говоря, выбрать наиболее удобное для себя место. Таким образом, при медленном росте получаются самые красивые кристаллы. Для этого им как минимум нужно место и чтобы они не мешали друг другу в процессе роста.

Этот так называемый метод испарения является наиболее действенным методом, так как позволяет выращивать большие красивые кристаллы.

2. Метод заморозки.

Можно ли растворить в воде сколько угодно квасцов или все же существует ограничение? Ты выяснишь это в ходе этого эксперимента и узнаешь способ быстрого выращивания кристаллов.



› Тебе потребуется: большой и маленький мерные стаканчики, двойная ложечка, остатки квасцов, защитные очки, дистиллированная вода, кастрюля с горячей водой (40-50 °С), бумажное полотенце, 2 пустых стеклянных емкости с крышками.

Проведение опыта для части 2

- 1 Отмерь мерным стаканчиком 200 мл дистиллированной воды и перелей ее в одну из стеклянных емкостей. Высыпь туда же остатки квасцов и перемешай. Даже после долгого размешивания часть квасцов останется на дне емкости нерастворенными.
- 2 Поставь емкость в кастрюлю с горячей водой и продолжай мешать. Теперь все квасцы растворились.



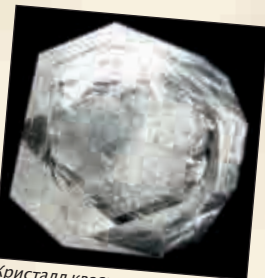
- 3 Накрой емкость крышкой и оставь на несколько часов спокойно постоять. Ты увидишь, что образовалось множество кристаллов.

- 4 Перелей раствор в другую стеклянную емкость и дай полностью высохнуть. Надпиши емкость, содержимое пригодится тебе для опыта 8.

- 5 При помощи мерной ложечки

- Поиск - КВАСЦЫ

Сульфат алюминия калия иначе еще называют «квасцы» и получают его из определенных камней путем выщелачивания. Он применяется на протяжении тысячелетий в качестве вспомогательного средства при окраске материалов, при остановке небольших кровотечений и прежде всего при производстве кожи и бумаги.



Кристалл квасцов

выложи кристаллы на бумажное полотенце, оставь их высыхать, а потом отбери 12 самых больших и красивых кристаллов. Отложи эти 12 кристаллов в емкость и плотно закрой (см. стр. 9). Они понадобятся тебе позже для выращивания щеток кристаллов.



Объяснение

У большинства веществ растворимость возрастает с повышением температуры (известным

исключением является соль). 100 мл воды комнатной температуры (20°C растворяют 12 г квасцов. При 40°C уже 58г. Раствор, который при постоянной температуре больше не насыщается, называют насыщенным.

Охладите раствор или, как в предыдущем опыте, дайте воде испариться, раствор становится перенасыщенным квасцами, которые и образуют кристаллы.

Метод охлаждения позволяет очень быстро выращивать кристаллы, правда они получаются не такие красивые, как при методе испарения.



и помести его в какую-нибудь емкость.

3 Оставшийся раствор должен полностью испариться. Сухой сульфат меди, который останется после полного испарения раствора, пересыпь обратно, туда, откуда ты его взял.

3. Голубые кристаллы

Кристаллы голубого сульфата меди имеют не только другой цвет, чем кристаллы квасцов, но и совершенно необычную форму.

Xn N



Сульфат меди

Опасен для здоровья и окружающей среды. Обрати внимание на указание со страницы 6!

► Тебе потребуется: сульфат меди, маленький мерный стаканчик, двойная ложечка, защитные очки, стеклянная емкость с крышкой, дистиллированная вода.

Проведение опыта

1 Раствори 16 маленьких мерных ложечек сульфата меди в 10 мл воды. Оставь раствор открытым на несколько дней в месте не доступном маленьким детям и животным. Вода испарится и останутся кристаллы характерной формы.

2 Перелей раствор в стеклянную емкость, достань самый красивый кристалл при помощи шпателя

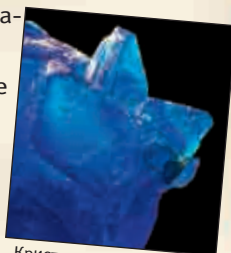


- Поиск -

СУЛЬФАТ МЕДИ

Голубое вещество в больших количествах добывают из меди и используют как удобрение в виноградарстве и для уничтожения водорослей в плавательных бассейнах.

Для микроорганизмов он смертельно опасен. Кроме того эту медную соль используют для меднения предметов и для чистки предметов из меди.



Кристаллы сульфата меди

! Объяснение

Сульфат меди образует четкие голубые кристаллы, которые выглядят так, будто они обрамлены в четкую рамку и вытянуты.

4. Кроваво-красные формы

Третий материал для образования кристаллов — гексацианоферрат калия, который также называют красной кровяной солью.

› **Тебе потребуется:** красная кровяная соль, маленький мерный стаканчик, двойная ложечка, защитные очки, стеклянная емкость с крышкой, дистиллированная вода.

Проведение опыта

1 Раствори в маленьком мерном стаканчике, в 15 мл воды 30 маленьких мерных ложечек красной кровяной соли. Получившийся раствор желтого цвета

оставь на несколько дней постоять открытым в защищенном от маленьких детей и животных месте.

В этом растворе образуются кристаллы насыщенного красного цвета.

2 Перелей раствор

в стеклянную емкость, а самый красивый кристалл переложки в какую-нибудь коробочку и оставь, он позже тебе пригодится.

3 Оставь раствор открытым до полного высыхания, а затем пересыпь оставшийся после испарения красной кровяной соли обратно в набор.

! Объяснение

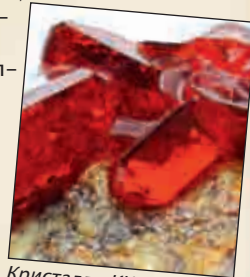
Красная кровяная соль образует красивые ярко-красные кристаллы из насыщенного желтого раствора. Предупреждение: раствор оставляет пятна.

- Поиск -

КРАСНАЯ КРОВЯНАЯ СОЛЬ

Она обязана своим цветом атомам железа, присутствующим в ее молекулах. Это вещество используют для производства синьки,

которую применяют в строительстве; морилки, которой обрабатывают древесину и, наконец, как средство, укрепляющее сталь. Кроме того, это чувствительный индикатор, реагирующий на соединения железа. Эта его особенность пригодится нам при дальнейших опытах.



Кристаллы ККС

5. Искусственная ступень развития

Часто в природе кристаллы из минералов превращаются в камни. Те, кто собирают минералы, называют это ступенью развития минералов. Ты сам легко можешь смоделировать эти ступени развития, при которых твои минералы из кристаллов превратятся в камни.

› **Тебе потребуется:** два маленьких мерных стаканчика, сульфат меди, двойная ложечка, защитные очки, *маленький камушек с шероховатой поверхностью, дистиллированная вода.*

Xn



N

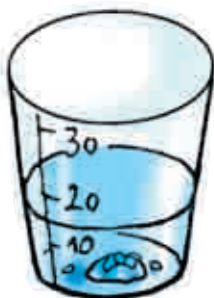


Сульфат меди

Опасен для здоровья и окружающей среды. Обрати внимание на указание со страницы 6!

Проведение опыта

1 30 маленьких мерных ложечек сульфата меди раствори в 20 мл воды в мерном стаканчике и положи туда же гранитный камушек. Он должен полностью скрываться под водой. Оставь раствор на несколько дней



открытым.
2 Образуются голубые кристаллы. Некоторые из них лежат на дне, а некоторые на камушке.

Аккуратно достань кристаллы при помощи шпателя и положи их во второй мерный стаканчик.

3 Залей их небольшим количеством теплой воды, потом перелей все в первый стаканчик, где находятся кристаллы, образовавшиеся на камне. Кристаллы должны быть полностью покрыты водой. Однако не переборщи с водой: раствор все время должен оставаться насыщенным, иначе кристаллы, выросшие на камнях снова растворятся!

4 Наконец ты можешь достать полученный экземпляр, просушить его и положить в коробочку.

5 Дай раствору полностью испариться и пересыпь остатки сульфата меди обратно в его коробочку в наборе.



Сульфат меди, выросший на камне.



Образование минералов при помощи квасцов

Объяснение

Кристаллы очень хорошо растут на шероховатой поверхности камней, как это и происходит и в природе. В течение нескольких дней, иногда недель, на камнях образуются красивые кристаллы. Особенно впечатляет сульфат меди, а впечатляет он формой и цветом своих кристаллов. Если ты остался недоволен результатами своего опыта, снова раствори кристаллы и повтори опыт заново.

Еще эксперимент

Прозрачные кристаллы: чтобы по похожему методу вырастить кристаллы прозрачного цвета, раствори 20 маленьких мерных ложечек квасцов в 20 мл воды, поставь раствор на теплую водяную баню и положи туда любой, собственноручно найденный камень.

Красные кристаллы: их можно вырастить из раствора 60 маленьких мерных ложечек красной кровяной соли и 30 мл воды. У тебя получатся красивые изогнутые кристаллы, глубокого красного цвета.

После опытов собери все оставшиеся после испарения раствора химикаты, просуши их и положи в их емкости в наборе.

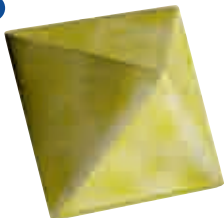
6. Огромные кристаллы

Вырастить большой кристалл трудно. Еще труднее вырастить кристалл хорошей формы. Ты можешь смастерить формы кристаллов из бумаги, чтобы иметь перед собой образец того, какими

они должны быть. Картинки демонстрируют тебе, как именно должны выглядеть готовые кристаллы.

Тебе потребуется: лист с намеченными линиями сгибов, *универсальный клей*.

1



2



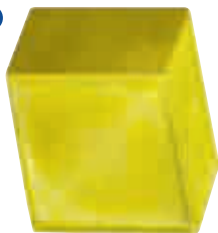
3



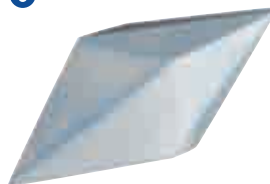
4



5



6



Объяснение

1 **Октаэдр**



Такую форму принимают флюорит и пирит

2 **Тетраэдр**



Такая форма встречается у цинковой руды

3 **Тетрагональная призма с двойными пирамидками**



Такую форму имеют рutil, драгоценный камень циркон, вольфрамовая руда шеелит.

4 **Гексагональная призма с двойными пирамидками**



Такую форму принимает кварц, если он затвердевает при высоких температурах.

5 **Ромбоэдр**



Это часто встречающаяся форма кристалла. Такую форму, например, имеет кальцит.

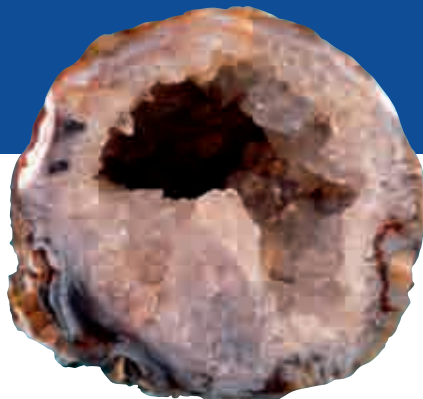
6 **Скаленоэдр**



В такую форму кристаллизуется магнетит

Драгоценности растут незаметно

Заполненные кристаллами горные породы называют «жеодами» или «друзами», от древнемецкого слова «друоз», которое означает «выпуклость». Такие друзы ты можешь сделать сам, только тебе нужно строго следовать инструкции, чтобы друзы получились красивыми.



Друзы агата

7. Друзы обретают форму

В природе друзы образуются в твердой породе, тебе же придется делать их из гипса. Ты должен изготовить две половинки, которые позже нужно будет склеить. Внимательно прочти руководство, подготовь все необходимое и немедленно приступай к работе: гипс быстро затвердевает. Осторожно: гипс образует пыль, ни в коем случае не вдыхай ее! После работы с гипсом следует тщательно вымыть руки. Всегда помни о правилах безопасности со страниц 6/7.

► **Тебе потребуется:** гипс, деревянный шпатель, большой мерный стаканчик, двойная мерная ложечка, выращенные затравочные кристаллы квасцов, наждачная бумага, *универсальный клей, пустой стаканчик из-под йогурта, черные чернила или пищевой краситель.*

Предупреждение

От гипса образуется много пыли. Не вдыхай ее, не подноси гипс ко рту и не допускай соприкосновения с кожей. После работы с гипсом вымой руки. Помни о правилах безопасности на стр. 6-7.

Проведение опыта

1 Застели свой рабочий стол старыми газетами. Приготовь 75 мл холодной воды.

Совет: если друза снаружи темно-серого цвета, капни несколько капель черных чернил или краски в воду.

2 Наполни гипсом большой мерный стаканчик и тщательно перемешай с водой при помощи деревянного шпателя. Перемешивай до состояния однородной массы, без комочков.

3 Вытряхни гипсовый раствор в глубокую емкость.

4 Размажь шпателем гипс по стенкам емкости так, чтобы появилось что-то наподобие впадины. У тебя хорошо получится, если гипс не успеет застыть, поэтому делай все быстро, но аккуратно. Стенки не должны быть слишком тонкими, в противном случае возникнет опасность их разрушения. Их толщина (осо-





бенно на верхнем крае) должна достигать минимум 5 см, так как тебе предстоит присоединить к верхнему краю вторую половинку.

5 Пока гипс не затвердел, воткни в стенки половинки заранее выращенные затравочные кристаллы.



Теперь точно таким же образом, как ты делал первую половинку, сделай и вторую.



6 Дай половинкам просохнуть и затвердеть в течение дня, а затем аккуратно вынь из формы.



7 аккуратно обработай края форм наждачной бумагой, а затем приложи друг к другу, чтобы посмотреть, насколько хорошо и плотно они прилегают друг к другу. Потри их друг об друга, чтобы притереть. Продолжай делать это до тех пор, пока края не станут гладкими и не будут абсолютно плотно, без еди-

ной трещинки прилегать друг к другу.



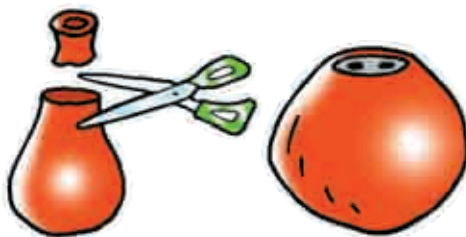
8 При помощи двойной мерной ложечки на одной из половинок проделай два небольших отверстия на расстоянии 2 см друг от друга. Диаметр отверстий должен быть в точности такой, как отверстие на конце пипетки. Через эти отверстия ты позже будешь заполнять форму раствором.

9 Склей обе половинки, но смотри не закрой отверстия, они должны остаться свободными. Теперь дай друзе хорошо просохнуть. Чтобы стык между половинками был менее заметен, можно обработать его наждачной бумагой или замазать остатками гипса.

8. Наполняем друзу
Тебе потребуется: друза, которую ты приготовил, квасцы из опыта 1, цветной порошок, двойная ложечка, большой мерный стаканчик, маленький мерный стаканчик, пипетка, воздушный шарик, защитные очки, дистиллированная вода, ножницы, кастрюля с горячей водой, молоток.

8. Наполняем друзу

Тебе потребуется: друза, которую ты приготовил, квасцы из опыта 1, цветной порошок, двойная ложечка, большой мерный стаканчик, маленький мерный стаканчик, пипетка, воздушный шарик, защитные очки, дистиллированная вода, ножницы, кастрюля с горячей водой, молоток.





Проведение опыта

1 Отрежь горлышко шарика. Отверстие должно получиться настолько большим, чтобы налезть на друзу, причем сам верх друзы, этот небольшой участочек, где расположены отверстия, должен остаться свободным. Шарик должен плотно облегать друзу.

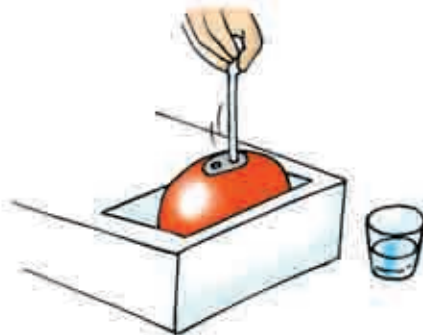
2 Вставь друзу в пенополистироловую вставку, отверстиями кверху.

3 Налей 100 мл воды в большой мерный стаканчик и поставь его в заранее приготовленную кастрюлю с горячей водой.

4 В маленький мерный стаканчик насыпь квасцы и пересыпь их в большой мерный стаканчик. Перемешай их так, чтобы они полностью растворились. Возможно тебе придется снова подогреть воду, так как она может остыть в процессе. Когда квасцы полностью растворятся, добавь еще немного квасцов. Важно, чтобы даже после тщательного перемешивания в растворе осталось плавать несколько крошек не растворившихся квасцов. Это будет свидетельствовать о том, что раствор насыщен.

Совет: если ты хочешь получить не белые, а цветные кристаллы, добавь в теплый раствор 5 маленьких мерных ложечек цветного порошка голубого цвета.

5 Отрежь кончик пипетки и, набрав в нее слегка охлажденный раствор, влей его в отверстие



друзы. Лей раствор только в одно отверстие: другое будет служить для оттока воздуха. Лей столько раствора, чтобы друза наполнилась до краев.

6 В следующую минуту раствор замерзнет, кроме того, гипс полностью пропитается раствором. Уровень раствора таким образом понизится, через несколько часов долей раствор в друзу.

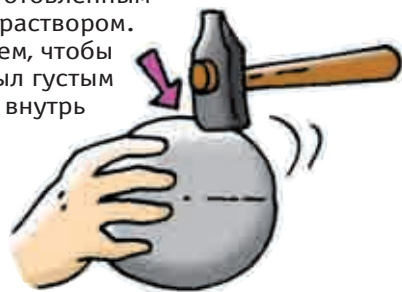
7 Теперь оставь друзу на 2 дня в покое, чтобы кристаллы могли спокойно, без помех, расти.

8 Спустя 2 дня слей избыточный раствор из друзы обратно в мерный стаканчик. Осторожно удали шарик с друзы, заделай отверстие свежеприготовленным гипсовым раствором. Следи за тем, чтобы раствор был густым и не затек внутрь друзы.

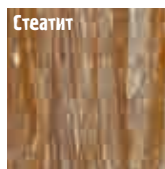
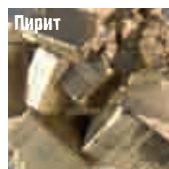
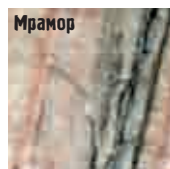
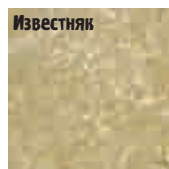
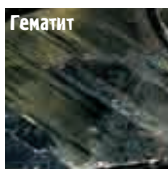
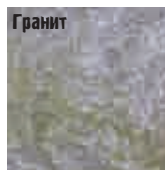
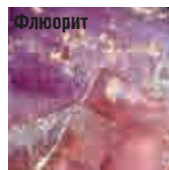
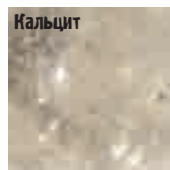
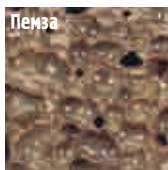
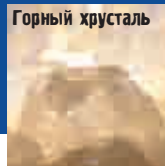
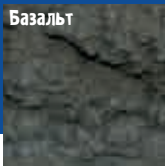
Положи друзу на бумажное полотенце и оставь еще на день, просохнуть.

9 Теперь ты можешь раскрыть друзу осторожным ударом молотка.

Материала хватит для приготовления другой друзы.



Минералы в лаборатории



Существует по меньшей мере 4000 видов минералов. Изучать их — задача ученых-минералогов. Для изучения они используют ряд различных методов и техник и изучают все: цвета, твердость, химические, магнитные и электрические особенности, формы кристаллов. В этом ученым помогают высокотехнологичные приборы. При помощи этого набора ты и сам можешь провести ряд простых исследований.

Твоя коллекция

Для начала аккуратно разложи имеющиеся в твоем наборе минералы и образцы камней в специальном пенополистироловом вкладыше, который ты так же найдешь в наборе.

Фотографии помогут тебе сориентироваться. Если ты все же не уверен в правильности, следующие опыты подскажут тебе, как правильно разложить камни и минералы, чтобы каждый занял отведенное ему место.

9. Цвет минералов и камней.

Цвет — это первейшее указание на род минерала. Одни минералы, из тех, что представлены в наборе, жел-

товатые, другие блестящие темно-серые или зелено-голубые. Разумеется, в действительности окрас минерала — плохой подсказчик: большинство минералов обязаны своим окрасом незначительным примесям другого материала, а потому один и тот же минерал может предстать перед нами в разном цвете. Самый известный пример, который можно привести, это кварц: бесцветный он — горный хрусталь, розовый — розовый кварц, а в фиолетовом исполнении — аметист. Флюорит может быть сиреневым или светло-зеленым. А потому, очень важно знать настоящий, **отличительный** цвет минерала, не зависящий от случайных примесей.

Тебе потребуется: все минералы, лупа, стакан или тарелка из светлого фарфора.

Проведение опыта

Изделия из фарфора более остальных покрыты глазурью, а потому наиболее гладкие. Но с обратной стороны они шероховатые, там, куда не попала глазурь. Эту особенность ты будешь использовать для определения отличительных черт минералов, их истинных цветов.



Гематит оставляет красно-коричневый след

С силой прочерти каждым минералом след на необработанной поверхности фарфора. Теперь при помощи лупы постарайся определить цвета, оставленные минералами. Не забудь какой минерал какой след оставил.

Объяснение

Цвет минерала — это цвет чистого минерального порошка, который остался на фарфоре.

- › Бесцветные минералы → белый (почти невидимый) штрих
- › Желтоватый блестящий пирит → черно-зеленый штрих
- › Гематит → красно-коричневый штрих
- › Пестрая медная руда → черно-зеленый штрих
- › Магнетит → черный штрих

Опыт наглядно показывает, что истинный цвет минерала часто не совпадает с тем, который мы видим.

- Поиск - ПИРИТ

Желтый минерал с металлическим блеском является соединением железа и серы. Этот минерал нередко встречается в форме красивого кубика. Его часто принимают за золото, поэтому его даже иначе называют «кошачьим золотом». В небольших количествах используется в химической промышленности в качестве сырья при производстве серной кислоты.

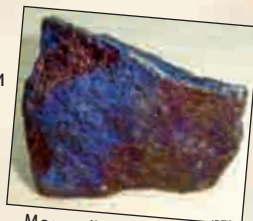


Пирит

ТВЕРД. 6, ПЛОТН. 5

- Поиск - МЕДНЫЙ КОЛЧЕДАН

Еще одно его название — пестрая медная руда. Состоит эта руда из связанных серой меди и железа и считается самой значительной, так как ее залежи встречаются во многих местах. При выветривании со временем приобретает пестрый цвет, напоминающий игру цвета масляного пятна на воде.



Медный колчедан

ТВЕРД. 4, ПЛОТН. 4

- Поиск - ГЕМАТИТ

Это соединение железа с кислородом является самой ранней рудой, которую начал разрабатывать человек. В железном веке человек использовал рисующий красным цветом гематит для наскальной живописи. Он также является причиной красной окраски многих камней, например, пестрого песчаника. Отполированный и обработанный гематит является драгоценным камнем.



Гематит

ТВЕРД. 5-6, ПЛОТН. 5

10. Твердость

Минералы четко разделяются по степени твердости или прочности.

► **Тебе потребуется:** минералы, перочинный нож, монетка.

Проведение опыта

На каждом минерале найди самое гладкое место, а затем при помощи ногтя, монетки и перочинного ножа попробуй его поцарапать. На жировике уже от ногтя останутся слабые следы, на кальците — от медной монетки. Флюорит и пестрая медная руда более твердые. Их можно поцарапать только железом, а гематит, магнетит и пирит поддаются воздействию более прочного материала — стали. А вот горный кристалл противостоит даже лезвию ножа.

Будь предельно осторожен при работе с ножом!

Объяснение

170 лет назад ученый Фридрих Моос составил шкалу твердости из 10 минералов. Шкала начинается самым мягким минералом — тальком и заканчивается суперпрочным — алмазом. Ученые используют эту шкалу и по сей день, чтобы проверить твердость минералов.

Однако шкала Мооса не очень надежная: степени твердости 3, 4 и 5 мало различаются между собой, а степени 5 и 6, напротив, имеют очень большой разрыв. Да и алмаз со степенью твердости 10 в тысячу раз прочнее горного хрусталя.

- Розыск - ГОРНЫЙ ХРУСТАЛЬ

Прозрачный кварц, наиболее часто встречающийся минерал земной коры, составная часть многочисленных камней. Кварц используют для изготовления материала для компьютерных чипов — кремния, при производстве стекла и фарфора, а кроме того, твердый кварц — отличное шлифовальное средство. Многие драгоценные камни это не что иное, как кварц, только с различными примесями, а потому и различных цветов. Это сиреневый аметист, желтый цитрин, розовый кварц, агат и яшма.



ТВЕРД. 7, ПЛОТН. 2,6

Кварц

- Розыск - ФЛЮОРИТ

Является соединением кальция и фтора и образует по форме замечательный октаэдр. В зависимости от примесей он бывает совершенно разного цвета. Флюорит применяют при добыче металла в качестве химического сырья, искусственно выращенные кристаллы флюорита применяют в оптике, для создания высококачественных линз.



Флюорит
ТВЕРД. 4, ПЛОТН. 3

Твердость	Минерал	Инструмент
1	Тальк	ноготь
2	Гипс	ноготь
3	Кальцит	медная монета
4	Плавиновый шпат	железо
5	Апатит	железо
6	Полевой шпат	сталь
7	Кварц	стекло
8	Топаз	
9	Корунд	
10	Алмаз	

Шкала твердости Мооса

- Розыск -

ЖИРОВИК

Это жирный на ощупь, мягкий водоотталкивающий минерал состоит из магния, кремния и кислорода. Он тысячами использовался для строительства и в качестве поделочного материала. Сегодня он широко используется в промышленности как водоотталкивающее чистящее средство, его твердые породы используются в качестве сырья при строительстве печей, так как он хорошо удерживает тепло.



Speckstein

11. Плотные и менее плотные

Ты наверное уже заметил, что куски руды гораздо тяжелее, чем остальные минералы, хотя имеют одинаковый размер. Плотность, то есть вес вещества определенного размера, является отличительной

чертой минералов. Плотность воды – 1, так как один кубический см воды (то есть представь себе кубик, длина каждой из сторон которого 1 см) весит 1 грамм. Минералы весят гораздо больше.

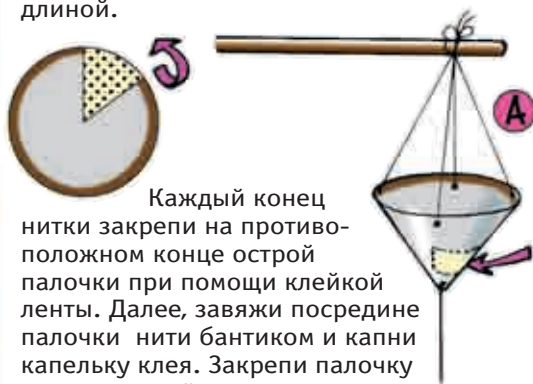
› Тебе потребуется: большой мерный стаканчик, самодельные весы, деревянная заостренная палочка, 2-3 коробка спичек, минералы, бумага, карандаш, клейкая лента, нитки, ножницы, универсальный клей.

Проведение опыта

Сначала сделай весы.

1 Склей чаши весов из маленьких колпачков. Продень нить длиной 10 см через заранее подготовленное отверстие чаши весов А и закрепи ее при помощи клейкой ленты.

2 Продень нитки в отверстия, каждая нитка должна быть 15 см длиной.



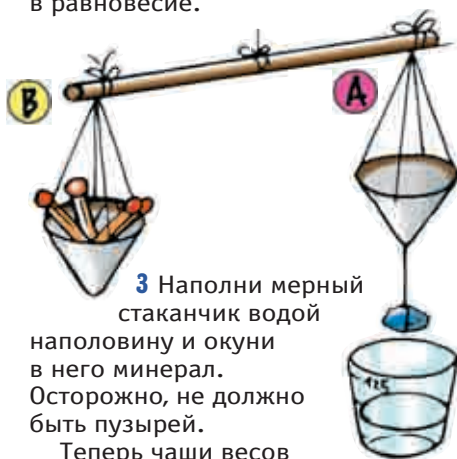
Каждый конец нитки закрепи на противоположном конце острой палочки при помощи клейкой ленты. Далее, завяжи посредине палочки нити бантиком и капни капельку клея. Закрепи палочку на настольной лампе например при помощи этой нити, которую ты привязал посредине. Весы должны свободно качаться. Чаши весов должны висеть на расстоянии 15-20 см от столешницы.

4 Выровняй чаши весов, чтобы они пришли в полное равновесие и закрепи их при помощи клейкой ленты, чтобы нить больше не сдвинулась.



Теперь начинай взвешивание.
1 Закрепи минерал на нити, которая идет вниз от чаши весов, при помощи клея.

2 На другую чашу весов положи столько спичек, сколько понадобится для того, чтобы весы пришли в равновесие.



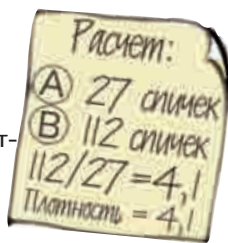
3 Наполни мерный стаканчик водой наполовину и окуни в него минерал. Осторожно, не должно быть пузырей.

Теперь чаши весов снова на разном уровне. Теперь положи в чашу А (как это показано на рисунке) столько спичек, чтобы весы снова пришли в равновесие.



4 Сосчитай спички в каждой чаше и количество спичек в чаше В раздели на

количество спичек в чаше А. Результат и будет являться плотностью минерала. Например: 112 спичек из чаши В на 27 спичек из чаши А. результат будет 4,1. это и есть плотность минерала – 4,1.



5 Этим несложным способом взвесь все минералы из набора.

Объяснение

Эта методика измерения называется денситометрия (методика, направленная на измерение оптической плотности). Для того, чтобы пользоваться ей, не нужно знать вес каждой спички, они просто должны быть одинаковыми. Таким образом, значение плотности для кальцита и флюорита равно 3, руда напротив, тяжелее, ее значение равно 5. чистое железо — 7,5. Значение свинца около — 11, а золота целых 19.

12. Магнетизм

Если минерал обладает магнитными свойствами, это очень ценно, так как в природе встречается не так много минералов, обладающих магнетизмом. Проверь, являются ли камни и минералы из твоего набора носителями этой, можно сказать, уникальной особенности?

› Тебе потребуется: компас, минералы.

Проведение опыта

1 Положи компас на стол и посмотри, куда будет обращена его стрелка. Теперь води минералами по очереди вблизи компаса. От каких минералов стрелка приходит в движение? Води минералами



по кругу над компасом. Как будет вести себя стрелка?

Объяснение

Стрелка компаса реагирует на магнит, так как и она сама является мини-магнитом. Она реагирует и на магнетит: из названия минерала понятно, что он обладает магнитными свойствами.

Поэтому стрелка компаса поворачивается к нему другим полюсом. Одинаково заряженные полюса отталкиваются, а разные полюса — притягиваются.

Гематит, напротив, ведет себя, как железная стрелка: он притягивается магнитом. Остальные минералы из набора магнитными свойствами не обладают.

Возможно магнит будет реагировать на известняк. Это будет означать, что он содержит соединения природного железа.

13. Переменчивое образование газа

Многие минералы можно определить только посредством химического анализа, а это очень затратно. Но есть и простой способ: например кальцит можно распознать, проведя несложную проверку.

Xi



Лимонная кислота

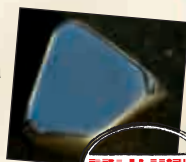
раздражающее

Действует разъедающее. Соблюдай правила безопасности со стр. 6!

- Поиск -

МАГНЕТИТ

Эта важная руда, как и гематит, является соединением железа и кислорода, но в других пропорциях. Магнетит обладает



Магнетит

ТВЕРД. 5-6, ПЛОТН. 5

сильными магнитными свойствами, о чем и говорит его название. Благодаря этому минералу, тысячелетия назад было открыто явление магнетизма и изобретен первый компас. Многие живые существа (например, некоторые птицы, пчелы и бактерии) имеют в своем теле мельчайшие частицы магнетита, поэтому могут чувствовать магнитное поле земли.

› Тебе потребуется: большой и маленький мерные стаканчики, двойная мерная ложечка, пипетка, лимонная кислота, лупа, защитные очки, дистиллированная вода, перочинный нож, горячая вода в кастрюльке.

Проведение опыта

1 Возьми 3 маленькие мерные ложечки лимонной кислоты и раствори их в большом мерном стаканчике в 10 мл горячей воды. Перемешай, пока кислота полностью не перемешается с водой.

2 Соскобли с кальцита несколько фрагментов, положи их в маленький мерный стаканчик и капни туда же несколько капель теплого раствора лимонной кислоты. Рассмотри при помощи лупы, как из кальцита под действием лимонной кислоты выделяются маленькие пузырьки газа. Не забывай про защитные очки!



! Объяснение

Кальцит является химическим соединением кальция с угольной кислотой. Более едкие кислоты (например лимонная) растворяют угольную кислоту и она, принимая форму углекислого газа, выходит наружу. Отсюда и образование пузырьков.

14. Проверка на железо и серу

Оба этих элемента чаще всего встречаются в руде. Для того, чтобы доказать это, существуют простые опыты.

► **Тебе потребуется:** двойная мерная ложечка, пестрая медная руда, пирит, лимонная кислота, красная кровяная соль, 2 маленьких мерных стаканчика, защитные очки, соль, свеча, *дистиллированная вода, перочинный нож.*

Проведение опыта

1 Раствори в маленьком мерном стаканчике одну маленькую мерную ложечку красной кровяной соли в 10 мл воды, другой



- Поиск - КАЛЬЦИТ

Кальцитом называют кристаллизовавшуюся известь. В форме маленьких кристаллов она образует известняк.

Известняк относится к наиболее часто встречающимся минералам.

Из за своей чувствительности к кислотам и небольшой прочности кальцит не относится к драгоценным камням.

Кроме того, выглядит он тоже не лучшим образом, он обладает лоснящимся, сальным блеском.



стаканчик наполовину наполни водой.

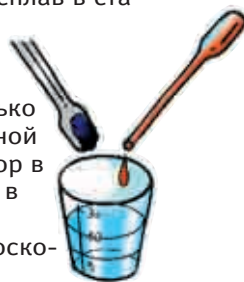
2 При помощи ножа соскобли немного медной руды и положи «опилки» в большую мерную ложечку. Добавь туда же несколько гранул лимонной кислоты и соли и в течение нескольких секунд осторожно нагревай эту смесь над пламенем свечи. Лимонная кислота расплавится и превратится в темный булькающий испаряющийся сплав.

3 Нагревай эту смесь еще в течение 15 секунд. Запах, который ты ощутишь, исходит от серного газа, который выделяется из пестрой медной руды.

4 После нескольких секунд нагревания опусти расплав в стаканчик с водой, где он и растворится.

При помощи пипетки капни туда же несколько капель раствора красной кровяной соли: раствор в стаканчике окрасится в голубой цвет.

5 Повтори опыт с соскоблом пирита.



! Объяснение

Лимонная кислота в совокупности с солью в виде расплава растворяют обе руды, а ведь это под силу только очень едким кислотам. При этом выделяется едкий серный газ и образуются водорастворимые соединения железа, которые в сочетании с красной кровяной солью и дают голубой окрас воды, что является типичным для железа. Магнетит тоже содержит железо, но он слишком прочен и соскоблить пробу с него не получится.

Камни — строительный материал Земли

Камни встречаются еще чаще, чем минералы, в конечном счете из них состоит земля. Существует великое разнообразие камней, однако, по своему возникновению они все делятся на 3 важные группы.

а) вулканическое происхождение

Мы живем на шаре, внутри которого кипит жидкий раскаленный камень, окруженный толстым слоем твердой холодной коры. Поэтому неудивительно, что земная кора состоит главным образом из камней, которые когда-то выглядели как раскаленная жидкая субстанция.

Гранит

Зернистый обломок породы из набора — не что иное, как гранит. Именно благодаря этой зернистой структуре его так и называли. Его название происходит от латинского слова **гранум**, что означает «зерно».

Гранит произошел из магмы, которая находится глубоко под землей. Эта магма когда-то вырвалась на холодную поверхность Земли и застыла. Это происходило очень медленно, поэтому у составных частей этого минерала было время образовать большие кристаллы.

Внимательно рассмотри крошки гранита под лупой: ты сможешь хорошо узнать эти кристаллы.

В состав гранита входят полевой шпат, кварц и слюда. На протяжении миллионов лет вода и ветер истачивали горную породу и, наконец, гранит вышел на поверхность.

Существует множество разновидностей гранита, соответственно и множество его цветов. Прежде

всего гранит используют в качестве строительного материала. Наиболее красивые сорта идут на отделку фасадов и изготовление элементов декора.

Измерь плотность гранита. Она будет составлять примерно 2,6 – 2,8.



Гранит с волнообразной структурой

Базальт

Иногда жидкие камни, находящиеся еще в своем расплавленном состоянии, выходят на поверхность. Это происходит когда лава (а эти жидкие камни есть не что иное, как лава) вытекает из кратера вулкана. На поверхности она остывает и принимает четкую застывшую форму. Так появляется темно-серый базальт. Так как он очень быстро затвердевает, у его составных частей нет времени образовать большие кристаллы. Ты сам при помощи лупы можешь внимательно рассмотреть эту серую асу и убедиться, что это так.

Базальт очень твердый и поэтому используется как строительный материал. Его использовали для мощения тротуаров и мостовых и при строительстве домов.

Проверь плотность базальта. Она равна 3.



Базальтовые колонны на ирландском побережье

Пемза

Это пенный материал, который тоже относится к камням. Он возникает, когда богатая газом лава под давлением вырывается из жерла вулкана и в своем полете настолько быстро и сильно охлаждается, что пузырьки газа не успевают исчезнуть. Заключенные внутри пемзы пузырьки газа делают этот камень настолько легким, что он даже не тонет в воде. Попробуй сам, пемза есть в твоём наборе. Пемзу используют при производстве теплоизолирующих легких бетонных блоков.



Типичная пористая структура пемзы

б) наносные осадочные породы и породы, возникшие в результате выветривания

Горы веками принимали на себя удары дождя, ветра, мороза. Все это не могло не отражаться на их структуре. Камни частично разрушаются, но это естественный и неизбежный процесс. Ручейки и реки обтачивают камни и растирают их со временем в щебень, песок и даже пыль. Там, где вода течет спокойно, возникают горные отложения, так называемые осадочные породы. Это могут быть даже материалы, которые образовались в море и были в итоге принесены в горы, такие материалы, как известняк и соль. При этом известняк и кремний являются мельчайшими остатками миллионов морских микроорганизмов.

Известняк

Темно-коричневый известняк в твоём наборе образовался миллионы лет назад, в море. Обычно белый известняк меняет свой цвет на более темный, если в него попадают примеси.

Основная составная часть известняка - это, все-таки, мельчайшие кристаллы кальцита. Проверь, растворяется ли известняк в кислоте?



Стена известняка белого цвета

Опыт 15

Тебе потребуется: большой и маленький мерный стаканчики, лимонная кислота, двойная мерная ложечка, лупа, известняк, защитные очки, перочинный нож, кастрюлька с горячей водой.

Проведение опыта

1 В маленьком мерном стаканчике, в 10 мл воды раствори три маленькие мерные ложечки лимонной кислоты. Перемешивай до полного растворения гранул кислоты.

2 Соскреби немного с известняка и насыпь «стружку» в маленький мерный стаканчик. Добавь туда же тепло раствора лимонной кислоты. С помощью лупы ты можешь понаблюдать, как образуются мельчайшие пузырьки газа.

Объяснение

Теплая лимонная кислота разъедает известняк и высвобождает углекислый газ. По этому образованию углекислого газа, при взаимодействии с кислотой, ты всегда легко узнаешь известняк.

Песок

Песок — тоже осадочная порода. Ветер наносит остатки камней в виде мельчайшей крошки — так постепенно и возникает песок. Песок является важнейшим сырьем в строительной промышленности. Он интересен тем, что имеет многочисленные разнообразные виды, а, следовательно, и цвета.

Иногда песок состоит только из крошек кварца, тогда он будет белым, но чаще всего песок содержит множество других материалов. Набери песок на улице, например с реки. Или, может быть, ты привез песок с летнего отдыха? Исследуй его внимательно при помощи лупы.



Искусственный песчаник

Принесенный ветром или намытый водой песок со временем уплотняется и твердеет. Причина тому — известняк, который примешивается к песку и склеивает его.

При помощи гипса и краски ты можешь воссоздать этот процесс и получить искусственный песчаник, похожий на природный пестрый песчаник из которого, к слову сказать, построен Гейдельбергский замок.

Опыт 16

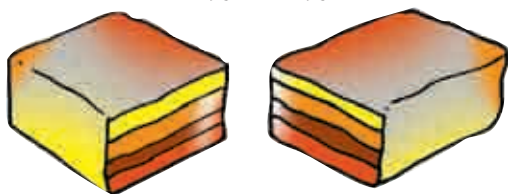
Тебе потребуется: гипс, деревянный шпатель, маленькая картонная коробочка, песок, красный, голубой и желтый пищевые красители или акварельные краски, двойная мерная ложечка, пустой стаканчик из-под йогурта.

Проведение опыта

1 В стаканчике из-под йогурта смешай в равных пропорциях гипс с песком и добавь 3-5 мерных ложечек красной краски, 2 ложечки голубой краски и половинку желтой. Тщательно перемешивай все это и медленно добавляй воду, пока не получишь красно-коричневую кашичку. Переложи ее в картонную коробочку и оставь затвердевать.



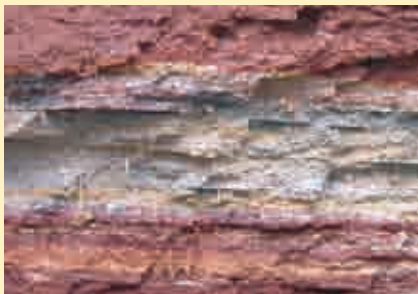
2 Повтори замешивание с краской или без и укладывай все новые и новые слои смеси песка с гипсом друг на друга.



3 Дай всему этому хорошо затвердеть, затем достань получившийся камень из формы, разломи пополам и обработай четкие ровные края таким образом, чтобы они стали неровными и шероховатыми, будто это настоящий природный песчаник.

Объяснение

Гипс склеивает частицы песка между собой, а краска имитирует наличие в камне соединений железа, которые и дают камню такую красно-коричневую окраску. Ты можешь поэкспериментировать с различными цветами песка, если сможешь найти такие.



Слои пестрого песчаника в природе

Каменная соль

Во многих областях нашей планеты глубоко в толще земли имеются колоссальные залежи каменной соли. Они остались, вероятно, от прежних морей, которые когда-то давно располагались на территории нынешней суши. Как эти



Крупнозернистая каменная соль

залежи появились ты поймешь, проведя следующий эксперимент.

Опыт 17

Тебе потребуется: большой мерный стаканчик, двойная мерная ложечка, соль, глубокая тарелка.

Проведение опыта

1 Наполни мерный стаканчик наполовину водой и, помешивая, растворяй в нем соль до тех пор, пока раствор не «насытится». Затем перелей эту «морскую воду» в глубокую тарелку и поставь ее в теплое место. Через несколько дней вода испарится и оставит после себя твердый слой белой соли.

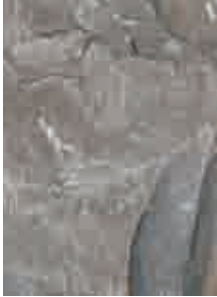


Объяснение

Залежи каменной соли состоят из частиц, которые наносились из океана и под тропическим солнцем из-за испарения воды затвердевали. Ветер наносил на эти образования пыль и песок, океан намывал новые слои. Со временем образовались огромные залежи каменной соли, которые при помощи все того же ветра, наносящего на них и другие породы, ушли глубоко под землю.

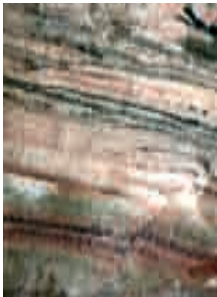
в) метаморфические породы

Земная кора находится в постоянном движении. Нельзя сказать, что движется вся кора, речь идет о большей ее части. Однако движение происходит настолько медленно, что заметить его просто невозможно. Иногда камни, которые залежали уже почти на поверхности, снова уходят



Глинистый сланец

на глубину, где подвергаются высокому давлению и высоким температурам. От этого они сильно меняются и превращаются в совершенно новые камни, которые называют **метаморфическими породами**. Так из больших залежей глины под высоким давлением появляется новый камень — глинистый сланец, а известняк становится мрамором. Если рассматривать твою коллекцию камней, то жировик будет относиться как раз к этой группе.



Мрамор

на поверхность, снова уходят на глубину, где подвергаются высокому давлению и высоким температурам. От этого они сильно меняются и превращаются в совершенно новые камни, которые называют **метаморфическими породами**. Так из больших залежей глины под высоким давлением появляется новый камень — глинистый сланец, а известняк становится мрамором. Если рассматривать твою коллекцию камней, то жировик будет относиться как раз к этой группе.



Жировик

Светло-серый доломитовый мрамор, образовавшийся из богатого магнием известняка (доломита) также относится к метаморфическим камням.

Круговорот камней

Миллионы лет различные группы камней находятся природном круговороте. Породы, образовавшиеся вулканическим способом — базальт, гранит, пемза — заносятся песком и частицами других пород и со временем превращаются в залежи. Другие изменяются под давлением и воздействием высоких температур вследствие движения земной коры.

Когда континенты дрейфовали, они часто сталкивались между собой и спрессовывали находящиеся между ними залежи в горы. Так появились Альпы, Гималаи и многие другие известные горные массивы. Многие залежи камней снова попали в недра земли, расплавились и, выйдя на поверхность в виде лавы, образовали новые вулканические породы. Вот так и протекает круговорот камней.

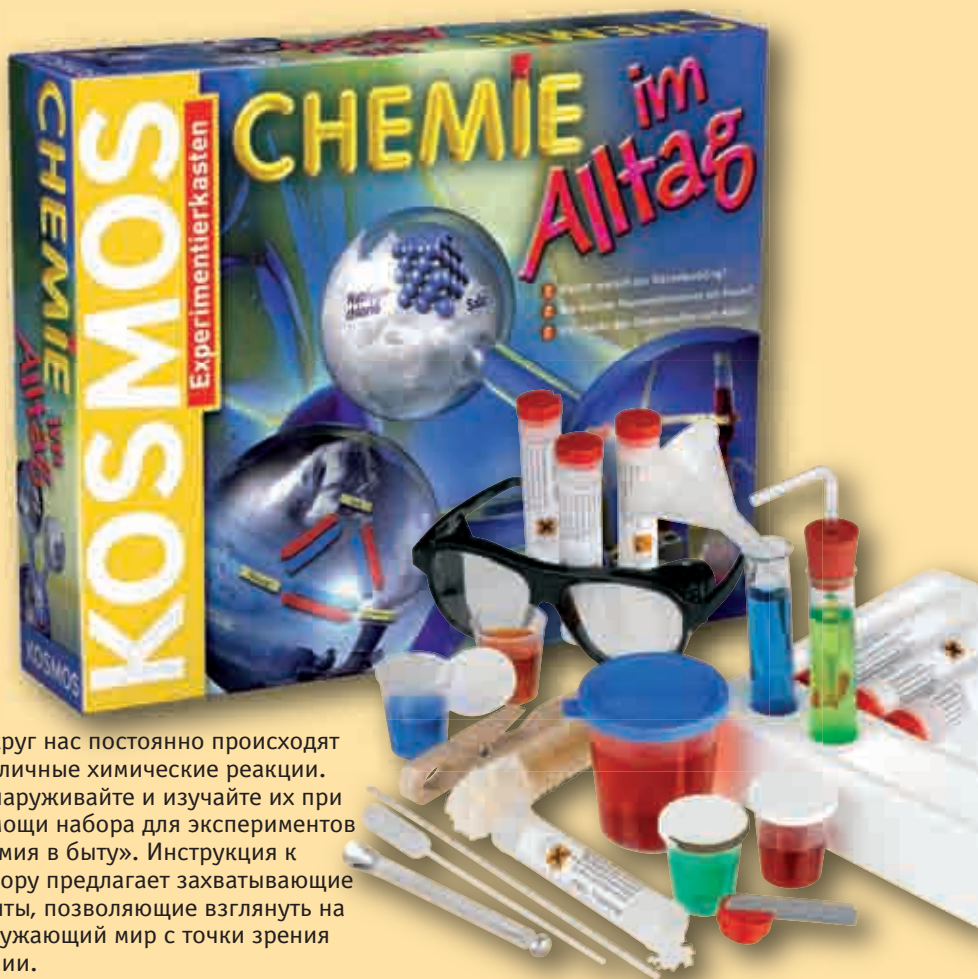
Наглядное пособие с настоящими камнями

Круговорот камней можно представить при помощи картинки, дающей хорошее наглядное объяснение этому. Размести на ней камни по их происхождению. Сделай маленькие кармашки, наклеи их на картинку, в них ты будешь вставлять камни. Готовую картинку повесь у себя в комнате.



Химия в быту

Рекомендуем еще один набор для юных исследователей



Вокруг нас постоянно происходят различные химические реакции. Обнаруживайте и изучайте их при помощи набора для экспериментов «Химия в быту». Инструкция к набору предлагает захватывающие опыты, позволяющие взглянуть на окружающий мир с точки зрения химии.

LabZZ!

День открытий — сегодня!

LabZZ! — это серия домашних лабораторий и познавательных игр, завоевавших любовь детей и родителей в Германии, США и других странах мира.

Звоните нам: в Москве: (495) 926-56-81, в Санкт-Петербурге: (812) 309-06-18.
Заходите на сайт www.labzz.ru — вы найдете там множество интереснейших обучающих наборов по физике и астрономии, химии и биологии, и просто по волшебству. Мы доставляем по всей России.
Посмотреть наборы живьем можно в наших магазинах в Москве и Петербурге, информация на сайте и по телефону.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ

Общая рекомендация: при получении повреждения, нанесения вреда немедленно обратитесь за медицинской помощью.

При попадании веществ в глаза: немедленно промойте глаз большим количеством воды и в случае необходимости поддержите глаз открытым. Прополощите водой носовые ходы. Немедленно обратитесь к врачу.

При проглатывании вещества: прополощите рот большим количеством воды, выпейте чистой, без примесей, воды. Не вызывайте рвоту! Немедленно обратитесь к врачу.

При вдыхании вещества и отравлении его парами: выведите пострадавшего на свежий воздух либо откройте окно в помещении, в котором проводился эксперимент.

При контакте вещества с кожей и получении химических ожогов: в течение 5 минут промывайте пораженный участок кожи под струей проточной воды. После этого забинтуйте пораженный участок противоожоговым бинтом или заклейте пластырем. Ни в коем случае не используйте масло, пудру, муку и не присыпайте ожог. Не прокалывайте пузырь, образующийся на месте ожога. При повреждении больших участков кожи обратитесь за медицинской помощью.

При порезах: не трогайте руками и не промывайте рану водой. Не используйте масло, жир, мази, пудру и т.п. Забинтуйте порез при помощи марли или бинта, обратитесь за медицинской помощью. Посторонние предметы, например, осколки стекла, извлекать из раны может только врач. Обратитесь за медицинской помощью.

Если симптомы и болезненные ощущения беспокоят вас после оказания первой помощи, следует обратиться к врачу. При обращении к врачу следует взять с собой в качестве образца немного вещества, послужившего причиной повреждения, либо назвать это вещество врачу.