

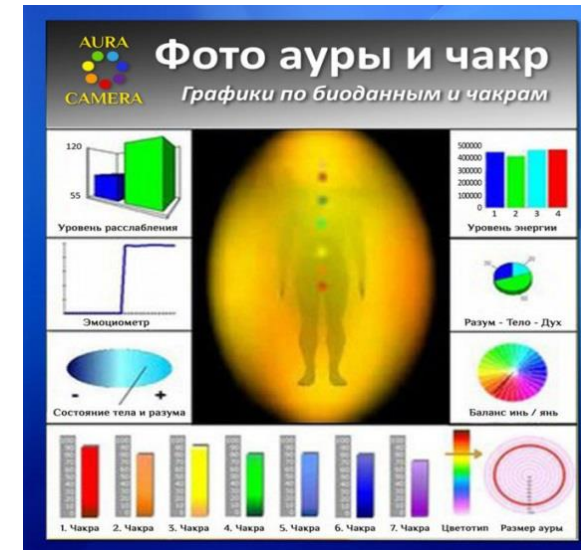
# Современный урок химии: как сделать его интересным и эффективным?

**Плечова Ольга Гарриевна**  
к.хим.наук, ведущий методист ГК «Просвещение»

- формирование научной картины мира;
- развитие умения ориентироваться в потоке информации;
- формирование ценностного отношения к науке и научным знаниям;
- развитие умения использования знания в практической деятельности;
- формирование критического мышления;
- воспитание экологической культуры;
- для дальнейшего профессионального обучения.



**Большинство людей не умеют грамотно обращаться с веществами и верят лженаучным фактам**



- внеурочная деятельность;
- введение пропедевтического курса в обучение;
- акцент на заданиях практической направленности;
- химический эксперимент;
- вовлечение в исследовательскую деятельность;
- применение кейс-технологий и нестандартных форм уроков;
- использование цифровых ресурсов.





### Что изучает химия

**Химические явления** — это такие явления, при которых одни вещества превращаются в другие.

Сгорание дерева

Скисание молока

Гашение соды уксусом

Химия изучает не только свойства веществ, которые существуют в природе, но и возможность получения новых веществ — **искусственных и синтетических**. Производство металлов, пластмасс, лекарств и многого другого возможно благодаря достижениям химии.

Удобрения

Изделия из резины

Искусственный мех

Изделия из пластмасс

Нефтепродукты

Лекарства

Красители

### Научный метод

Изучая природу, человек использует **научный метод**, включающий в себя **наблюдение, опыт, теорию**.

Изучение явлений природы начинается с **простых наблюдений**.

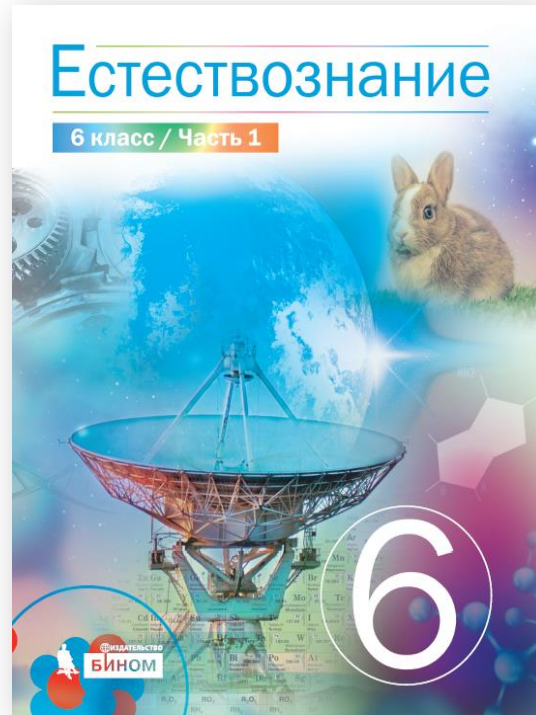
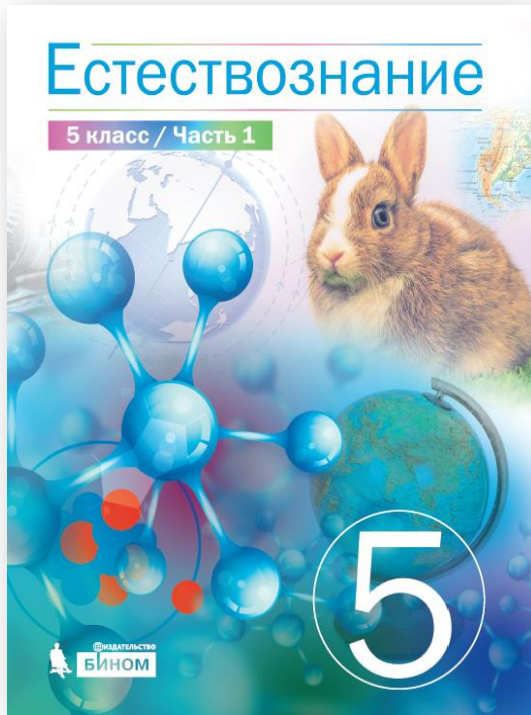
Дальнейшее изучение явлений природы можно осуществить в лаборатории, проводя **опыты**. При этом часто используют специальное лабораторное оборудование.

Обобщая **знания** о явлениях природы, полученные в результате **наблюдений** и **опытов**, учёные создают **научные теории**.

«Введение в естествознание» способствует формированию целостного восприятия предметов естественно-научного цикла и помогает подготовить учеников к изучению физики и химии

НОВИНКА ФПУ

Линия УМК «Естествознание. Сивоглазов В.И. и др. (5-6)»  
Формирование интереса к предметам естественно-научного цикла



- ▶ Обеспечивает связь между начальной и основной школой, являясь пропедевтической базой для последующего изучения предметов естественно-научного цикла
- ▶ Знакомит обучающихся с основами физики, химии, астрономии в интеграции с биологией и географией
- ▶ Направлен на формирование:
  - Естественнонаучной грамотности
  - Исследовательских умений
  - Навыков работы с различными источниками информации
  - Опыта проектной деятельности
- ▶ Подходит для классов с углубленным изучением естественно-научных дисциплин

ФП № 2.1.2.4.1.6.1 - 2.1.2.4.1.6.2  
В.И.Сивоглазов, В.Л.Акуленко, Н.И.Габрусева



**Первый интегрированный курс.**

Содержит учебные задания в формате международных исследований качества образования TIMSS, PISA



- ▶ Базовый материал представлен в интеграции биологии с материалом курса географии и основами знаний по экологии, астрономии, химии, физике
- ▶ Формирует умения самостоятельно получать информацию об окружающем мире в результате практической деятельности и использовать её для решения разнообразных практико-ориентированных задач
- ▶ Соответствует Федеральному государственному стандарту основного общего образования (география и биология)
- ▶ Возможен 3-х часовой курс (география, биология, технология)

Естествознание. И. К Лапина, А. И. Сафаров, И. С. Колечкин.

## § 9. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ В ХИМИИ

Некоторые вещества нетрудно распознать по внешнему виду, специфическим свойствам или характерному запаху. Например, алюминий (рис. 63) достаточно легко отличить от прочих металлов: он значительно легче других металлов, очень легко изменяет свою форму, при трении о белую ткань или бумагу оставляет серую полосу, подобно простому карандашу. Уксусная кислота (рис. 64) от остальных жидкостей отличается специфическим запахом. Кристаллы медного купороса имеют характерный синий цвет (рис. 65), легко растворяются в воде, образуя



Рис. 63. Алюминий



Рис. 64. Уксусная кислота



Рис. 65. Кристаллы медного купороса

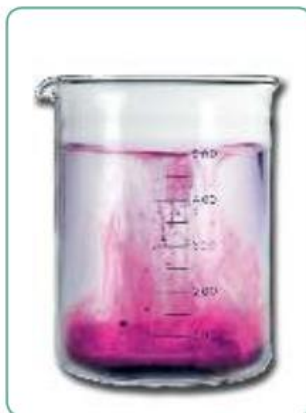
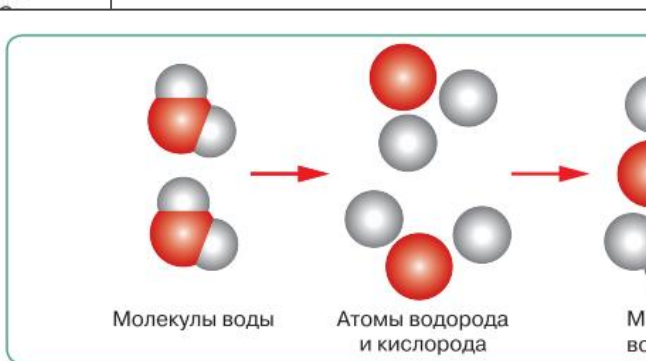


Рис. 11. Диффузия в водном растворе перманганата калия (марганцовки) — вещества, построенного из ионов



Рис. 14. Облака представляют собой мельчайшие капельки воды



Рис. 15. Текучесть — характерное свойство жидкостей



Рис. 16. Капли росы на паутинке стремятся принять форму шара



Рис. 10. Схема разложения воды электрическим током на водород и кислород

Молекулярное строение имеют большинство органических веществ, вода, азот, кислород, углекислый газ. Например, молекула гемоглобина<sup>2</sup> состоит из 1400 атомов.

Молекулы одного вещества одинаковы и отличаются от молекул других веществ.

Одни вещества могут превращаться в другие. Для этого нужно изменить сочетание атомов в молекулах, т. е. осуществить химическое превращение. Сущность химической реакции заключается в разрушении молекул исходных веществ и образовании из тех же самых атомов молекул новых соединений. Например, при разложении воды электрическим током (электролизе) её молекулы разрушаются до атомов и из этих атомов образуются молекулы новых веществ — водорода и кислорода (рис. 10).

Подведём итоги — сформулируем **основные положения атомно-молекулярного учения.**

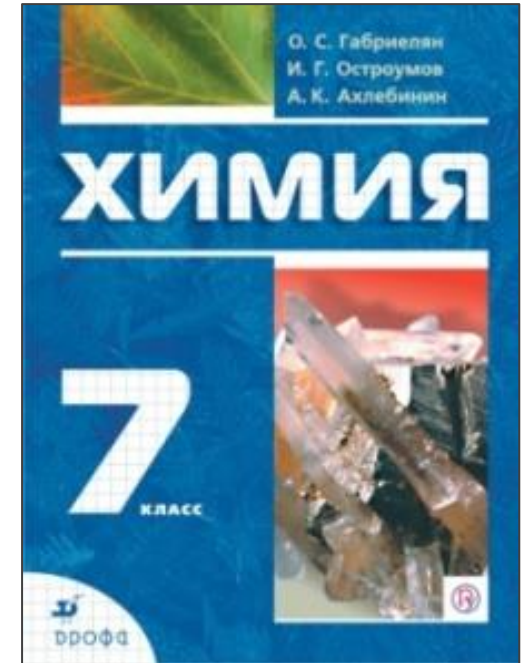




**В ФПУ**  
1.1.2.5.3.6.1



**В ФПУ**  
1.1.2.5.3.7.1



**В ФПУ**  
2.1.2.4.2.1.1



## Страшная история

Один Ученик шёл по школе и нашёл шпаргалку. Она перед вами:  
«Все соли азотной кислоты растворимы в воде.

Все соли соляной кислоты растворимы, кроме хлорида серебра.

серной кислоты растворимы, кроме сульфатов  
ия, стронция, свинца и серебра.

угольной кислоты нерастворимы, кроме солей  
таллов.

фосфорной кислоты нерастворимы, кроме солей  
таллов.

сероводородной кислоты нерастворимы, кроме  
ых металлов».

верить этой шпаргалке? Дайте обоснованный ответ.

Однако оксиды — это не только важнейшая составная часть окружающего нас мира, но и источники многочисленных бед, связанных с загрязнением окружающей среды. К таким оксидам относится, например, оксид углерода(II) CO, который имеет красноречивое название — угарный газ. Это бесцветный, не имеющий запаха газ, малорастворимый в воде. Он очень ядовит, так как, попадая при дыхании в кровь, прочно соединяется с гемоглобином, который в результате такого превращения теряет способность переносить кислород. При остром отравлении появляется общая слабость, головокружение, тошнота, сонливость, потеря сознания, возможен летальный исход (даже спустя 3—7 дней). При вдыхании воздуха, содержащего 0,1 % угарного газа, человек может внезапно потерять сознание и умереть.

Угарный газ образуется при неполном сгорании топлива. Выхлопные газы автомобилей служат одним из главных источников образования угарного газа в окружающей среде. Ещё один источник угарного газа — сигаретный дым, содержащий 3—6 % CO, что превышает в 8 раз его допустимую концентрацию в воздухе промышленных объектов.

Сократите приведённый ниже текст до семи строк.

Для обнаружения в растворах галогенид-ионов часто используют нитрат серебра. При сливании растворов хлорида натрия и нитрата серебра образуется белый осадок. Однако такой же осадок образуется при сливании растворов карбоната натрия и нитрата серебра. Чтобы различить эти осадки, к ним добавляют несколько капель раствора азотной кислоты: хлорид серебра остаётся без изменения, а карбонат серебра растворяется с выделением оксида углерода(IV).

Нитрат серебра образует осадки не только с хлоридами, но и с бромиды и иодидами. Эти осадки немного различаются по окраске (хлорид серебра — белый, бромид серебра — с желтоватым оттенком, иодид серебра — ярко-жёлтый) и по растворимости в концентрированном растворе аммиака: хлорид серебра хорошо растворяется, бромид серебра — немного хуже, иодид серебра почти не растворяется в водном растворе аммиака.

## Страшная история

В газете «Жизнь» было опубликовано сообщение о том, что у пассажиров крейсера «Океания» волосы стали зелёного цвета после купания в бассейне, так как в воду добавили слишком много хлора. Прокомментируйте это сообщение с химической точки зрения.



**В ФПУ**

1.1.2.5.3.3.1

1.1.2.5.3.3.2

## УМК «Сферы». Химия

### Особенности:

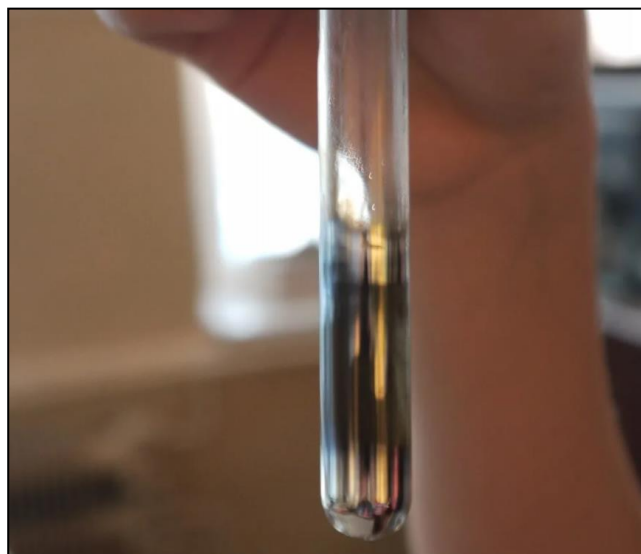
- ✓ Содержит высокую мотивационную составляющую, возможности индивидуализации обучения, отличается практической направленностью содержания и заданий.
- ✓ Текст иллюстрирован фотографиями, схемами и рисунками, чётко структурирован на небольшие смысловые блоки.
- ✓ Основная особенность учебника — функция навигатора по учебно-методическому комплексу.

### Состав УМК:

- ✓ Учебник в печатной и электронной форме
- ✓ Рабочая тетрадь
- ✓ Тетрадь для лабораторных опытов и практических работ
- ✓ Проверочные и контрольные работы
- ✓ Методическое пособие
- ✓ Рабочая программа



Можно использовать зрелищные химические реакции или же домашний эксперимент



## Дополнительный опыт № 11

### Обнаружение крахмала и белка (клейковины) в пшеничной муке

**Цель:** обнаружение органических веществ (крахмала и белка) в растительных семенах.

**Оборудование и реактивы:** марля, химический стакан, чашка Петри, пипетка, стеклянная палочка, йодная настойка, пшеничная мука, вода.

**Задание:** Экспериментально установите наличие крахмала и белка (клейковины) в пшеничной муке.

#### Инструкция

1. Из муки (её изготавливают из зёрен пшеницы) и небольшого количества воды замесите немного теста в чашке Петри.
2. Поместите тесто в марлю и тщательно промойте его в стакане воды.
3. Добавьте несколько капель йодной настойки к полученной мутной воде. Что наблюдаете? Объясните появление сине-фиолетового окрашивания.
4. В марле осталась липкая тягучая масса. Это растительный белок, который называется клейковиной.
5. Сделайте вывод, какие органические вещества находятся в семенах растений.
6. Оформите результаты эксперимента, заполнив таблицу.

Что делали	Что наблюдали	Выводы

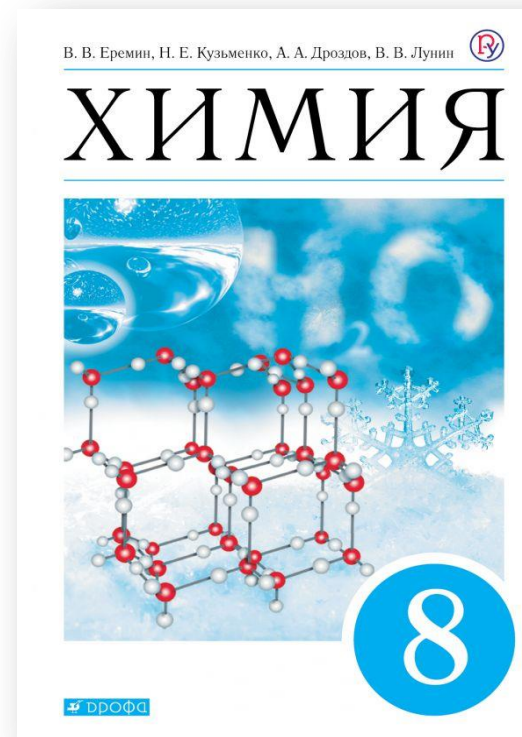
## Дополнительный опыт № 16

### Разложение смеси пищевой соды и сахарной пудры при нагревании

**Цель:** изучение признаков химических реакций.

**Оборудование и реактивы:** глубокая тарелка, спички, сухой речной песок, спирт, пищевая сода, сахарная пудра.

**Задание:** Провести разложение смеси пищевой соды и сахарной пудры при нагревании и назвать признаки химических реакций.



## Занимательные опыты по химии

Эти опыты вы можете провести в школьном кабинете химии под руководством учителя.

### сенный пейзаж

**Реактивы:** медный купорос, карбонат натрия.  
**Оборудование:** стакан.

В насыщенный раствор сульфата меди(II) поместите упные кристаллы карбоната натрия. Через несколько часов наблюдается образование зелёных отростков, поминающих водоросли.

### стораемая бумага

**Реактивы:** нитрат калия.  
**Оборудование:** кристаллизатор, спиртовка. Газету делят на две части. Одну часть газеты оставют для сравнения, а другую часть помещают на несколько минут в насыщенный раствор калийной селитры, после чего высушивают. Оба листа вносят в пламя. Лист, выдержанный в селитре, не горит, а только тлеет.

### Пишем серной кислотой

**Реактивы:** 20% -я серная кислота.  
**Оборудование:** стеклянная палочка, электроплитка. На белом листе плотной бумаги делают надпись 20% -м раствором серной кислоты. После высушивания надпись становится незаметной. После этого лист нагревают над электрической плиткой или проводят по нему горячим утюгом. Серная кислота прожигает бумагу, и надпись проявляется.

### Вспышка оксида меди и алюминия

**Реактивы:** порошок оксида меди(II), алюминиевая пудра.  
**Оборудование:** лабораторный штатив, металлический лист, спиртовка. На металлический лист насыпьте горкой смесь примерно равных объёмов алюминиевой пудры и оксида

**ОПЫТ.** Определение водопроницаемости почвы

**Цель:** изучить и сравнить, как песок и глина пропускают воду.

**Информация.** Водопроницаемость — способность почвы воспринимать и пропускать воду из верхних горизонтов в нижние. В процессе водопроницаемости происходит впитывание и просачивание (фильтрация). Впитывание — это поступление воды в почву, не насыщенную влагой, фильтрация же начинается с момента, когда

большая часть пор почвы данного слоя заполняется  
**Оборудование:** воронка стеклянная; колба кони

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭКОСИСТЕМЫ  
ПО СООТНОШЕНИЮ КОЛИЧЕСТВА ВИДОВ, УСТОЙЧИВЫХ  
И НЕУСТОЙЧИВЫХ К ЗАГРЯЗНЕНИЮ**

Дж. Кернс предложил простой *индекс последовательного сравнения (SCI)* для оценки изменения биоразнообразия под влиянием загрязнений. Для его расчёта не нужно определять организмы до вида, а достаточно лишь улавливать их различие по форме, окраске и величине.

К. Вуртц предложил систему оценки степени загрязнения, основанную на разделении организмов по зонам обитания.

Т. Ватанабе (1962) для расчёта индекса загрязнения использует соотношение видов диатомей, которые автор считает в разной мере устойчивыми к загрязнению.

Наиболее известен *индекс реки Трент*, в отечественной литературе чаще называемый *индексом Ф. Вудивисса*.

**ОПЫТ.** Определение засолённости почвы по солевому остатку

**Цель:** изучить засолённость почвы простейшим методом.

**Оборудование и материалы:** спиртовка; штатив с кольцом и огнезащитной прокладкой; водная вытяжка из образцов почвы, отобранных в разных местах.

**Ход работы**

1. Нанесите каплю почвенной водной вытяжки на предметное стекло с помощью пипетки-капельницы.

...одства)  
...ра.  
...еского—Серенсена.  
...системы гидробиологического монито  
...й подход, учитывающий различные па  
...как и любой другой метод, биологиче  
...так и недостатки, ограничивающие их  
...осматривается в приведённой характе  
...инга.  
...ндикации имеют общие недостатки:  
...два организмов имеет чётко выражен  
...сит от погодных условий;  
...дов требуются квалифицированные спе  
...и видов живых организмов;

— наряду с методами биоиндикации необходимо применение и метода биотестирования для выявления и оценки действия факторов (в том числе токсических) окружающей среды на организм, его отдельную функцию или систему организмов.

**Точечная диаграмма** (или двумерная диаграмма рассеяния) используется для того, чтобы определить, есть ли зависимость между двумя величинами (рис. 9).

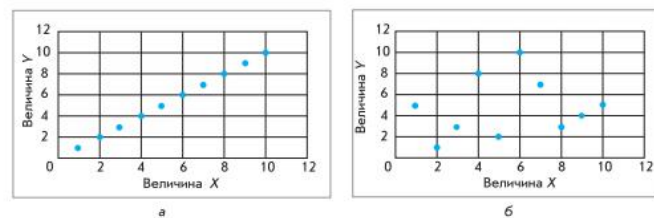


Рис. 9. Примеры точечных диаграмм

**Задание**

Внимательно рассмотрите рисунок 9. Как вы думаете, в каком случае между величинами X и Y наблюдается зависимость? Почему? Ответ запишите.

---

---

---

---

---

---

---

---

Как построить точечную диаграмму?

**Пример**

Таблица 3. Измерение концентрации хлорид- и нитрат-ионов в пробах снега, взятых на разном удалении от автомобильной дороги

Расстояние от автодороги (S), м	Концентрация ионов (C <sup>+</sup> ), моль/л	
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
1	6	15
10	65	95
20	58	76
30	43	52
40	31	68
50	10	48
60	5	33

\* C<sup>+</sup> — концентрация иона в растворе.



# Серия «Внеурочная деятельность» для 5-11 классов ГОТОВОЕ РЕШЕНИЕ – ЭКОНОМИЯ ВРЕМЕНИ УЧИТЕЛЯ



- ✓ Позволяет развивать навыки проектной и исследовательской деятельности
- ✓ Способствует формированию креативного мышления
- ✓ Обеспечивает сопровождение образовательной деятельности учащихся в разных формах: учебное занятие, практическая работа, учебный проект, учебное исследование, экскурсия
- ✓ Основана на практико-ориентированном подходе
- ✓ Расширяет кругозор учащихся, способствует углублению знаний по изучаемым предметам
- ✓ Сборник примерных рабочих программ в свободном доступе на [сайте](#)

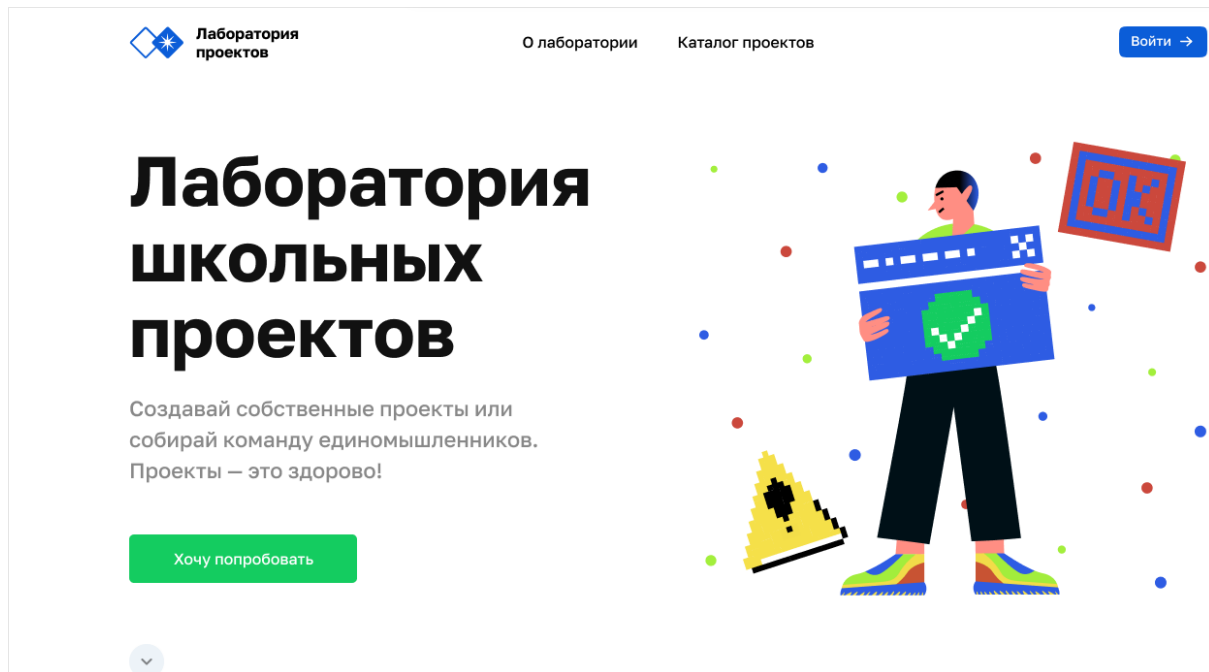


Купить:





## Цифровой сервис по сопровождению проектной деятельности



The screenshot shows the website for the 'Laboratory of School Projects'. At the top left is the logo 'Лаборатория проектов' with a blue star icon. Navigation links include 'О лаборатории' and 'Каталог проектов', and a 'Войти' button with a right arrow. The main heading is 'Лаборатория школьных проектов' in large, bold black letters. Below it is a sub-heading: 'Создавай собственные проекты или собирай команду единомышленников. Проекты – это здорово!'. A green button labeled 'Хочу попробовать' is positioned below the text. To the right of the text is a colorful illustration of a person holding a large blue board with a green checkmark and a red board with 'OK' written on it. The background of the illustration features various colored dots and a yellow triangle with a black pixelated shape.

- Пошаговый алгоритм ведения проектной деятельности для учителей и учеников с методическими рекомендациями по каждому шагу.
- Банк тем проектов по различным видам, направлениям, предметам, классам.
- Критерии оценивания проектов для учителей.

### Преимущества

- Охват всех уровней образования, которые представлены четырьмя группами (1—4, 5—6, 7—9, 10—11 классы)
- Сопровождение обучающими подсказками, составляющими обучающий алгоритм
- Содержание, шаблоны, темы разработаны квалифицированными специалистами и прошли экспертную оценку

### Характеристики

- Доступ 24/7
- Коммуникация учитель/ ученик
- 4 вида проектов: исследовательский (естественно-научный, гуманитарный), творческий, производственный, социальный
- Возможность выполнять проект на 4 разных уровнях сложности





## Очистка воды

Представьте, что вы с друзьями отправились в поход в лес. Скоро выяснилось, что у вашей группы мало питьевой воды, взятой из города в бутылках. К сожалению, вода в речке, на берегу которой вы остановились, загрязнена: содержит мусор, мутная, имеет запах, а вам необходимо получить чистую воду для умывания и приготовления пищи.

В вашем распоряжении имеются пустые пластиковые бутылки, кастрюля, продукты питания, медикаменты из походной аптечки (бинт, вата, марганцовка, активированный уголь, настойка йода, перекись водорода и др.). На берегу и на дне речки есть песок и гравий.



### Задание 1

Как можно получить чистую воду в описанной выше ситуации?

Выберите все верные ответы.

- A. Очистить воду перегонкой (дистилляцией).
- B. Разделить вещества отстаиванием.
- C. Профильтровать воду из речки.
- D. Прокипятить воду из речки.
- E. Адсорбировать присутствующие в растворе вещества.

Ребята знали, как фильтровать загрязнённую примесями воду в условиях школьной лаборатории (см. рис. 1). Но как отфильтровать её в походных условиях?



Рис. 1. Фильтрация раствора в лаборатории

## Пояснения к выполнению задания

### Задание 1

Как можно получить чистую воду в описанной выше ситуации?

**Верные ответы:**

- С. Профильтровать воду из речки.
- Д. Прокипятить воду из речки.
- Е. Адсорбировать присутствующие в растворе вещества.

Для выполнения этого задания вам потребуются экспериментальные знания, которые вы могли получить при изучении

естественно-научных предметов: химии, биологии, окружающего мира. Фактически вы должны предложить экспериментальный метод, дающий нужный результат — чистую воду. Чтобы выбрать правильные ответы, важно вспомнить, какие существуют способы очистки воды.

Фильтрация — физический метод очистки загрязнённой воды. Он позволяет удалить частицы нерастворимых в воде веществ. Частицы отделяются от раствора при прохождении через пористый фильтр или фильтрующий слой какого-то вещества. Чем меньше поры фильтра, тем более мелкие частицы остаются на нём, а полученный раствор становится более чистым. Этот метод используется в быту и на производстве.

При кипячении раствора некоторые из растворённых в воде веществ могут разлагаться и выделяться из раствора в виде газа или осадка. Болезнетворные микроорганизмы, которые содержатся в неочищенной воде, при нагревании воды до температуры кипения погибают.

Адсорбция — это процесс поглощения газообразных либо растворённых веществ поверхностью твёрдого вещества. Самый распространённый адсорбент — это активированный уголь. Он используется для очистки воды, а в медицине — для лечения людей с симптомами отравления. Такое свойство угля обусловлено его пористостью и большой площадью соприкосновения с другими веществами.

*Почему не принимаются другие ответы?*

**Ответ А.** Очистить воду перегонкой (дистилляцией).

Процесс дистилляции можно осуществить в специальных приборах — дистилляторах. Без такого прибора получить необходимое в данном случае количество дистиллированной воды не удастся.

**Ответ В.** Разделить вещества отстаиванием.

Метод отстаивания, казалось бы, самый простой. Отстаивание относится к механическим способам очищения воды. Суть процесса состоит в том, что под действием силы тяжести твёрдые крупные частицы загрязнений (глины, песка и других веществ) оседают на дно. Летучие вещества могут испаряться. Но применение этого метода требует много времени. Кроме того, более мелкие частицы не оседают на дно, раствор остаётся мутным.

## Задание 2

Какое приспособление для фильтрации могли сделать ребята в походных условиях из тех подручных средств, которые были в их распоряжении?

Кратко опишите это приспособление и принцип его работы.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Задание 2

Какое приспособление для фильтрации могли сделать ребята в походных условиях из тех подручных средств, которые были в их распоряжении?

Кратко опишите это приспособление и принцип его работы.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Пояснения к выполнению задания

### Задание 2

Какое приспособление для фильтрации могли сделать ребята в походных условиях из тех подручных средств, которые были в их распоряжении?

Ваш ответ должен включать описание приспособления для фильтрации воды и принципа его работы. Вам нужно мысленно спроектировать простую экспериментальную установку из подручных средств и объяснить, почему она должна работать.

Правильный ответ может быть сформулирован по-разному, но должен содержать главный смысл.

Самое простое *приспособление для фильтрации* может быть сделано из пластиковой бутылки. Это решение вам подскажет жизненный опыт и умение проводить фильтрацию растворов, которое вы получили на уроках химии.

Пластиковую бутылку нужно разрезать так, чтобы получилась воронка и ёмкость для сбора воды. Воронка заполняется речным гравием, а сверху — речным песком.

*Принцип работы этого приспособления.*

При пропускании воды через слои мелкого гравия и песка будут задерживаться все относительно крупные частицы загрязнений. Для очистки от мелких частиц загрязнителей, вызывающих мутность, необходимо профильтровать раствор ещё раз через фильтр, сделанный из ваты и нескольких слоёв бинта. Вата и бинт всегда должны находиться в аптечке путешественника.

Ответ будет неполным, если вы приведёте только описание приспособления или только принцип его работы.



Рис. 2. Бытовой фильтр для очистки воды

Главная проблема домашней водопроводной воды — её жёсткость, то есть присутствие в воде солей кальция и магния. Многие люди очищают питьевую воду в домашних условиях при помощи бытовых фильтров (см. рис. 2).

В своей проектно-исследовательской работе школьники решили определить наиболее эффективный бытовой фильтр для очистки жёсткой воды.

На первом этапе исследования они получили экспериментальные результаты по снижению общей жёсткости водопроводной воды различными фильтрами (таблица 1).

Таблица 1

Фильтры	Концентрация солей кальция и магния в водопроводной воде (в %)		% снижения общей жёсткости
	До начала фильтрования	После фильтрования	
«Барьер-4»	6,5	3,1	52
«Барьер-6»	6,7	0,7	89
«Арго»	8	8	0
«Брита»	6	1,7	73

На втором этапе исследования школьники определили, насколько долго фильтры сохраняют свои качества. Данные, которые они получили, показаны в таблице 2.

Таблица 2

Фильтры	Снижение общей жёсткости (в %)		
	В начале использования	Через 3 недели использования	Через 4 недели использования
«Барьер-4»	52	25	0
«Барьер-6»	89	55	27
«Брита»	73	62	54



Рис. 2. Бытовой фильтр для очистки воды

Главная проблема домашней водопроводной воды — её жёсткость, то есть присутствие в воде солей кальция и магния. Многие люди очищают питьевую воду в домашних условиях при помощи бытовых фильтров (см. рис. 2).

В своей проектно-исследовательской работе школьники решили определить наиболее эффективный бытовой фильтр для очистки жёсткой воды.

На первом этапе исследования они получили экспериментальные результаты по снижению общей жёсткости водопроводной воды различными фильтрами (таблица 1).

Таблица 1

Фильтры	Концентрация солей кальция и магния в водопроводной воде (в %)		% снижения общей жёсткости
	До начала фильтрования	После фильтрования	
«Барьер-4»	6,5	3,1	52
«Барьер-6»	6,7	0,7	89
«Арго»	8	8	0
«Брита»	6	1,7	73

На втором этапе исследования школьники определили, насколько долго фильтры сохраняют свои качества. Данные, которые они получили, показаны в таблице 2.

Таблица 2

Фильтры	Снижение общей жёсткости (в %)		
	В начале использования	Через 3 недели использования	Через 4 недели использования
«Барьер-4»	52	25	0
«Барьер-6»	89	55	27
«Брита»	73	62	54

## Задание 4

Какой фильтр по результатам исследования школьники выбрали как лучший?

Напишите марку фильтра и объясните свой выбор.

**Верный ответ:**

Выбран фильтр «Брита».

Для выполнения этого задания нужно проанализировать данные из двух таблиц, а потом сделать вывод. В таблице 1 показано, что лучше снижает концентрацию солей кальция и магния в водопроводной воде фильтр «Барьер-6» (89 % снижения общей жёсткости). Второе место принадлежит фильтру «Брита» (73 % снижения общей жёсткости). Из данных, приведённых в таблице 2, следует, что дольше всех сохраняет свои очистительные свойства фильтр «Брита» (через 4 недели использования он снижает жёсткость воды на 54 %).

Сравнение результатов двух этапов исследования позволило определить, что «Брита» очищает воду немного хуже, чем «Барьер-6», но будет работать дольше.

Можно допустить, конечно, что вы выберете «Барьер-6», но тогда вам нужно обосновать свой выбор тем, например, что вы собираетесь пользоваться этим фильтром только две недели.

Ответ будет не полным, если указано только название фильтра, но не обоснован выбор.



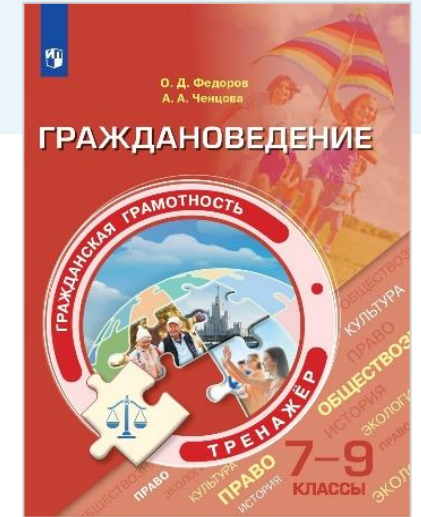
## СБОРНИКИ ЭТАЛОННЫХ ИЗДАНИЙ под редакцией Г.С. Ковалёвой

- ▶ Предназначены для формирования и оценки всех направлений функциональной грамотности международного сравнительного исследования PISA
- ▶ Содержат обучающие и тренировочные задания, охватывающие все содержательные и компетентностные аспекты оценки функциональной грамотности по каждой из областей. Приводятся развёрнутые описания особенностей оценки заданий, рекомендации по использованию системы заданий и их оценки. Все задания построены на основе реальных жизненных ситуаций
- ▶ Могут быть использованы в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности.
- ▶ Готовится второй выпуск (сентябрь 2020 г.)



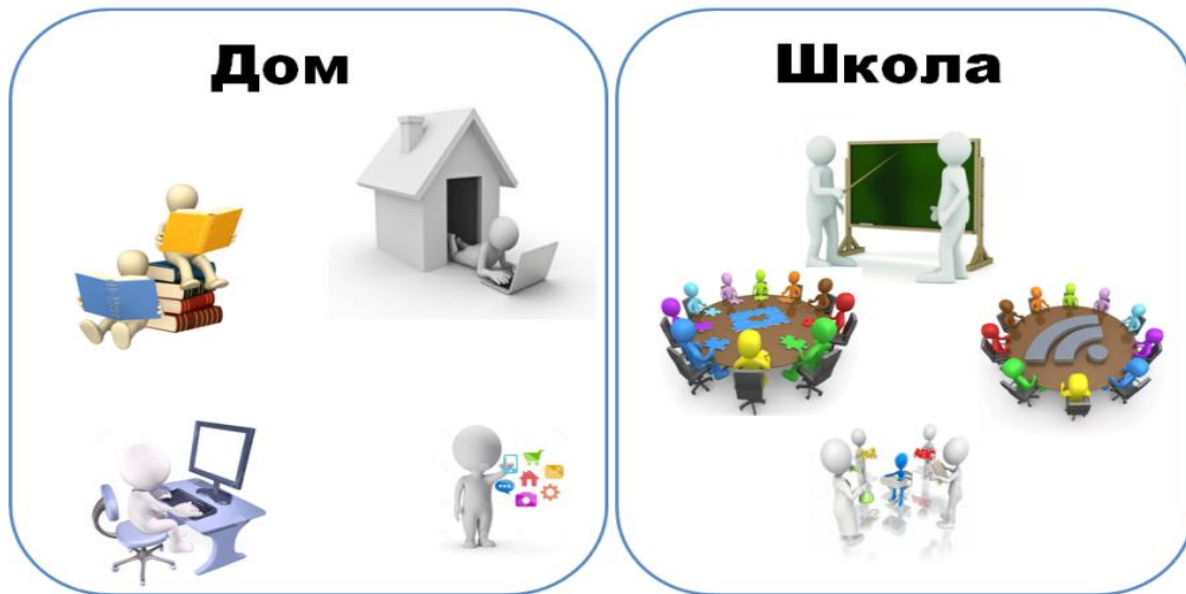
## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ТРЕНАЖЁРЫ

- ▶ Помогают формировать умение осознанно использовать полученные в ходе обучения знания для решения жизненных задач, развивают активность и самостоятельность учащихся, вовлекают их в поисковую и познавательную деятельность
- ▶ Содержат разнообразные практико-ориентированные задания, позволяющие школьникам подготовиться к участию в международных исследованиях качества образования. Приведены примеры их решений и ответы.
- ▶ Могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования
- ▶ Готовится электронный формат (2021 год)



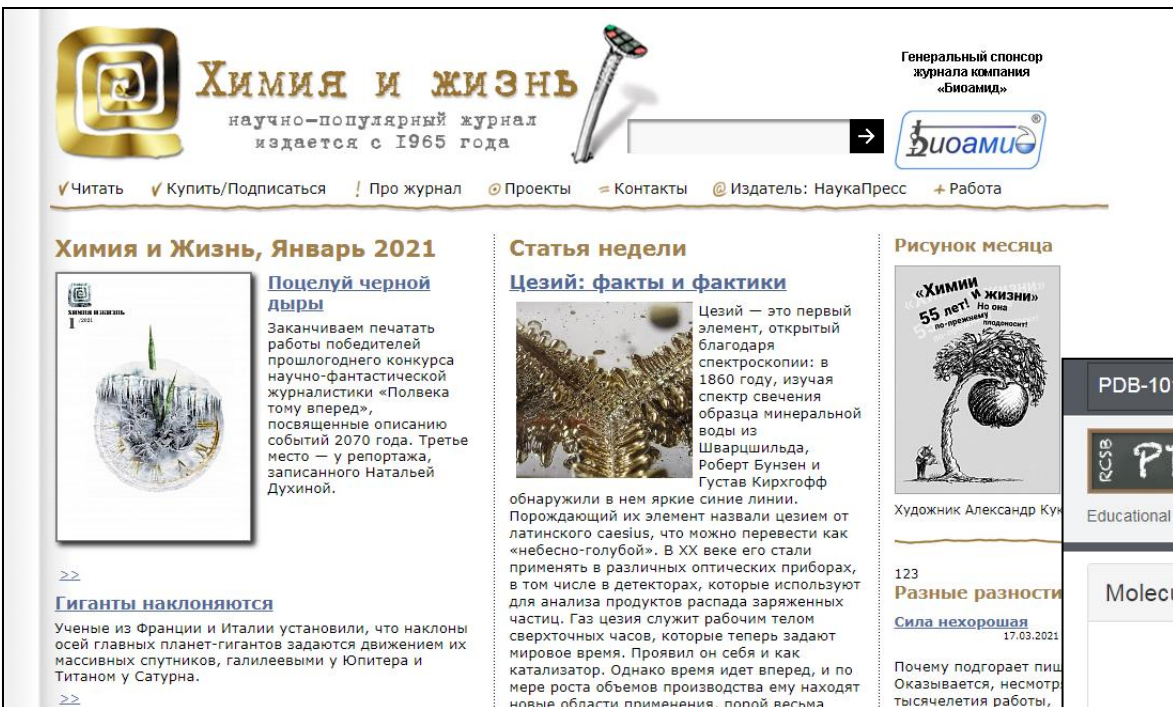


## Модель «перевернутый класс»



Кейс-технологии прекрасно дополняют любой урок





**Химия и Жизнь**  
научно-популярный журнал  
издается с 1965 года

Генеральный спонсор  
журнала компания  
«Биоамид»

Читайте: [Читайте](#) [Купить/Подписаться](#) [Про журнал](#) [Проекты](#) [Контакты](#) [Издатель: НаукаПресс](#) [Работа](#)

**Химия и Жизнь, Январь 2021**

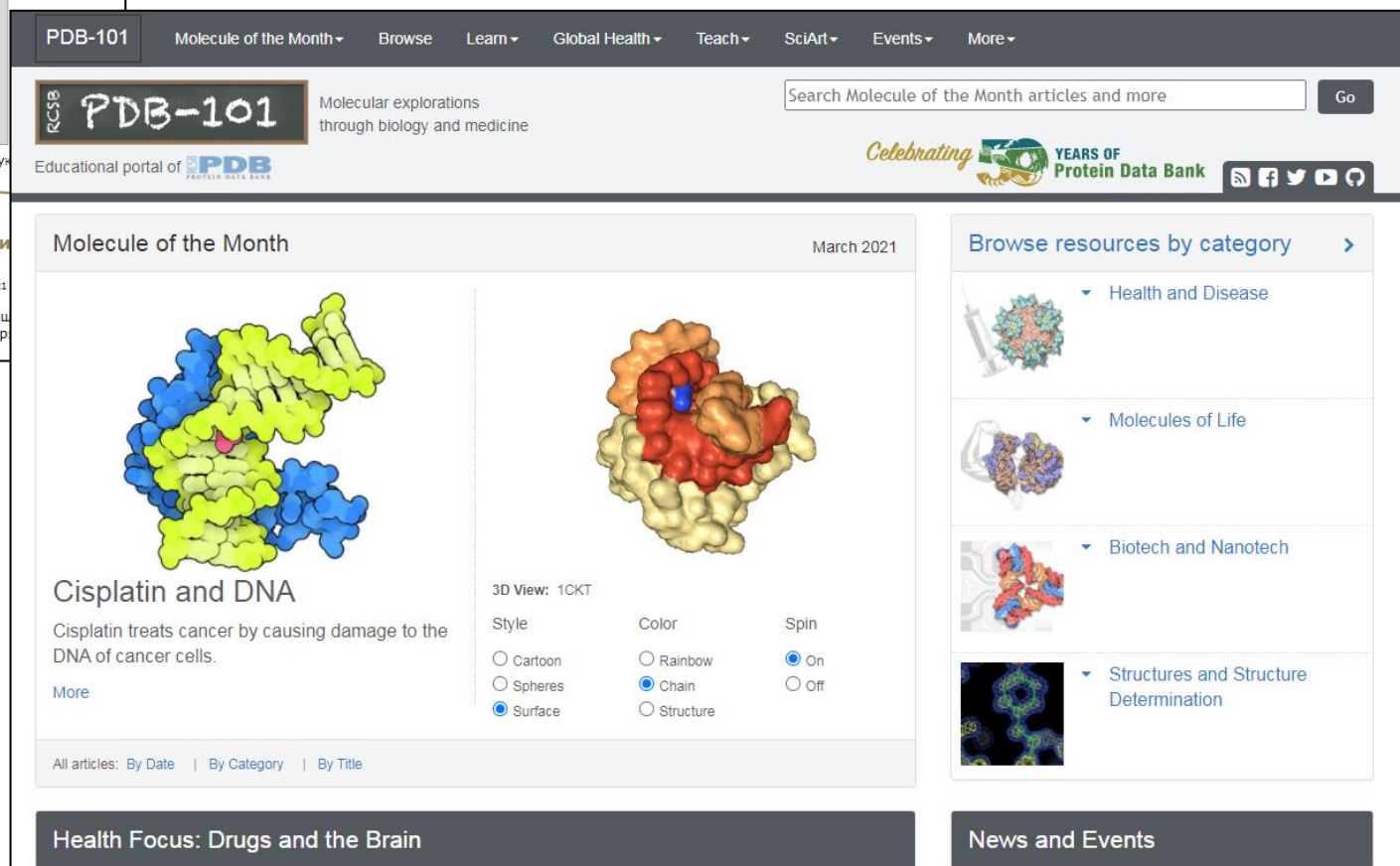
**Поцелуй черной дыры**  
Заканчиваем печатать работы победителей прошлогоднего конкурса научно-фантастической журналистики «Полвека тому вперед», посвященные описанию событий 2070 года. Третье место — у репортажа, записанного Натальей Духиной.

**Статья недели**  
**Цезий: факты и фактики**  
Цезий — это первый элемент, открытый благодаря спектроскопии: в 1860 году, изучая спектр свечения образца минеральной воды из Шварцшильда, Роберт Бунзен и Густав Кирхгофф обнаружили в нем яркие синие линии. Порождающий их элемент назвали цезием от латинского caesius, что можно перевести как «небесно-голубой». В XX веке его стали применять в различных оптических приборах, в том числе в детекторах, которые используют для анализа продуктов распада заряженных частиц. Газ цезия служит рабочим телом сверхточных часов, которые теперь задают мировое время. Проявил он себя и как катализатор. Однако время идет вперед, и по мере роста объемов производства ему находят новые области применения, порой весьма

**Рисунок месяца**  
«ХИМИИ 55 лет!»  
Художник Александр Кук

**Разные разности**  
Сила нехорошая  
Почему подгорает пища. Оказывается, несмотря на тысячелетия работы,

Дополнительные ресурсы, которые можно найти в сети интернет, помогут сделать урок более разнообразным



PDB-101 Molecular explorations through biology and medicine

Search Molecule of the Month articles and more

Celebrating 50 YEARS OF Protein Data Bank

**Molecule of the Month** March 2021

**Cisplatin and DNA**  
Cisplatin treats cancer by causing damage to the DNA of cancer cells.

3D View: 1CKT

Style:  Cartoon  Spheres  Surface

Color:  Rainbow  Chain  Structure

Spin:  On  Off

Health Focus: Drugs and the Brain

News and Events

Цифровые лаборатории можно использовать во время полевых практикумов



# Экологическое просвещение. УМК для начальной, основной и средней школы



- ✓ Актуальное теоретическое содержание
- ✓ Разделы практического применения знаний
- ✓ Направленность на обучение коммуникативным навыкам





Способность формирования новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях

## «Практическая молекулярная генетика для начинающих. 8—9 классы» под ред. Бородина П.М., Ворониной Е.Н.

- ▶ Авторы – профессиональные генетики-педагоги, которые занимаются разными направлениями генетической науки
- ▶ Что такое проектирование и чем оно отличается от других типов деятельности, рассмотрены разные этапы проектирования
- ▶ Ориентировано на практическую деятельность через интеллектуальные исследования, виртуальные лабораторные работы и реальный практикум со специализированным оборудованием
- ▶ Содержит задачи по генетике, аналогичные заданиям на ЕГЭ и на школьных биологических олимпиадах



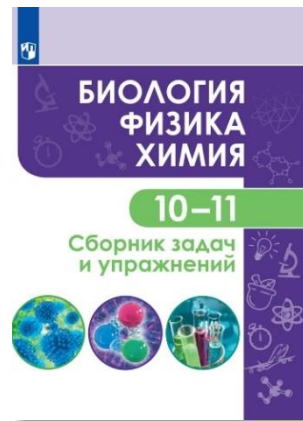
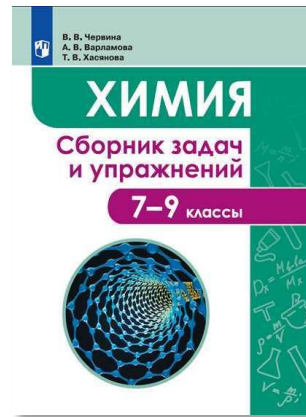
## «Генетика. 10—11 классы» Кузьмин И.В., Лавренов А.Р., Кукушкина И.В., Мустафин А.Г. и др.

- ▶ Представлены материалы по классической и современной генетике, основные достижения и перспективы развития науки
- ▶ Детально разобраны методы молекулярной генетики и геной инженерии, технологии секвенирования нового поколения
- ▶ Подробные алгоритмы решения всех видов задач по генетике завершают соответствующие разделы курса



## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОСОБИЯ

для эффективной подготовки к олимпиадам, ОГЭ, ЕГЭ, ВПР, международным исследованиям



- ▶ Позволят учащимся существенно повысить уровень своей функциональной грамотности
- ▶ Содержат разнообразные тренировочные и проверочные задания и упражнения для текущего и итогового контроля знаний, а также творческие задания, позволяющие углубить знания по различным предметным областям
- ▶ Универсальные, могут быть использованы с любым учебно-методическим комплектом



[Купить:](#)



# Серия «ПРОФИЛЬНАЯ ШКОЛА» для 10-11 классов ГОТОВОЕ РЕШЕНИЕ – ЭКОНОМИЯ ВРЕМЕНИ УЧИТЕЛЯ

Пособия разработаны научными сотрудниками вузов совместно с учителями-практиками, имеющими опыт работы в профильных классах



- ▶ Обеспечат осознанное вовлечение обучающихся в изучение профильных учебных предметов
- ▶ Познакомят старшеклассников со спецификой видов деятельности, которые будут для них ведущими с точки зрения профессиональной перспективы
- ▶ Помогут в построении индивидуальной образовательной траектории, сориентировать учащихся в вопросах выбора будущей профессии

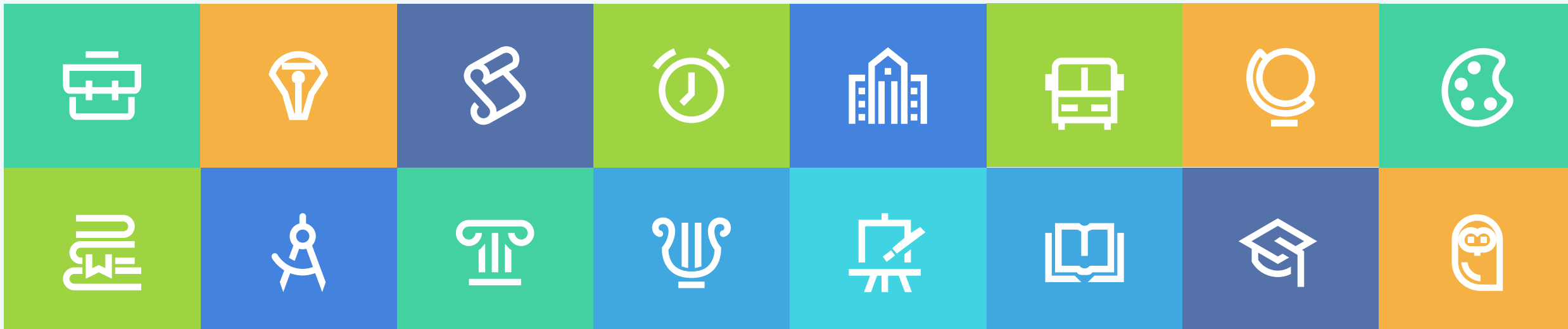


[Купить:](#)



Основная школа (7, 8-9 классы)		Старшая школа (10-11 кл.)	
		Базовый уровень	Углублённый уровень
<b>НОВИНКА</b> Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. (7) Вводный курс (ИП)	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. (8-9) (ИП)	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. (10-11) Б (ИП)	<b>НОВИНКА</b> Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. (10-11) У (ИП)
Габриелян О.С. (7) Вводный курс (Дрофа)		Габриелян О.С. (10-11) Б (Дрофа)	
<b>НОВИНКА</b> Еремин В.В., Дроздов А.А. под ред. Лунина В.В. (7) Вводный курс (Дрофа)	Под ред. Лунина В.В. (8-9) (Дрофа)	Под ред. Лунина В.В. (10-11) Б (Дрофа)	Под ред. Лунина В.В. (10-11) У (Дрофа)
	Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Титова И.М. и др. (8-9) (Вентана-Граф)	Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Левкин А.Н. (10-11) Б (Вентана-Граф) <b>СНОВА В ФПУ</b>	
	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. (8-9) (ИП)	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. (10-11) Б (ИП)	
	Сферы. Журин А.А. (8-9) (ИП)	Сферы. Журин А.А. (10-11) Б (ИП)	
			Пузакова С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. (10-11) У (ИП)





# БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

Ведущий методист ЦМПП Плечова Ольга Гарриевна  
Телефон: +79851708839;  
E-mail: [OPlechova@prosv.ru](mailto:OPlechova@prosv.ru)



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru)