

Организация работы учителя химии по формированию естественнонаучной грамотности в школе



Сорожкина Софья Викторовна, заместитель директора, учитель химии МБОУ города Костромы «Средняя общеобразовательная школа №37 имени выдающегося земляка Тартышева Андрея Михайловича»

Почему результат исследования ЕНГ самый низкий?

Находить и извлекать информацию
Интегрировать и интерпретировать информацию
Использовать информацию из текста

Читательская грамотность

Научно объяснять явления
Понимать основные особенности естественного исследования
Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов

Математическая грамотность

Интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты

Цифровая грамотность

Практические навыки на работе с компьютером
Сбор, обработка, создание информации

Естественнонаучная грамотность



Комплексный подход при формировании ЕНГ

Объяснение явлений и владение

методами научного познания

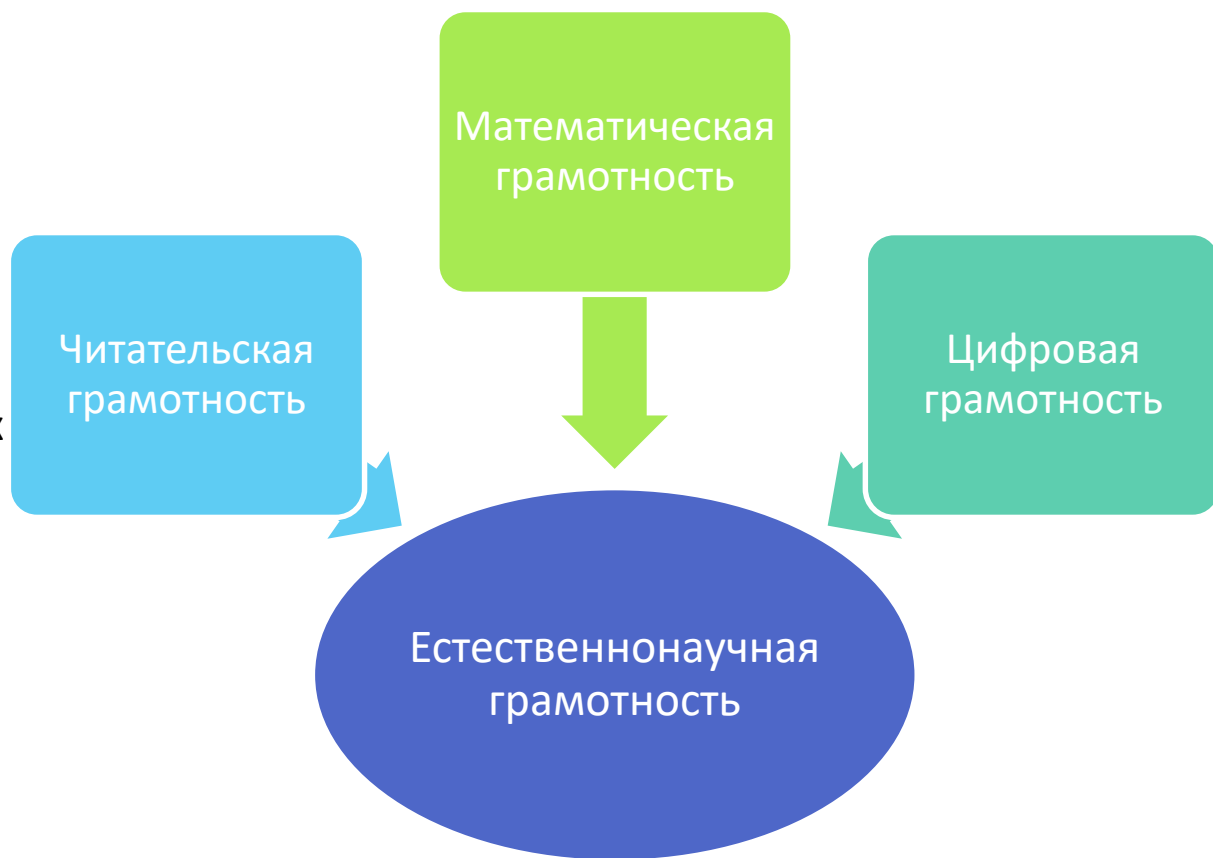
(проведение наблюдений, выдвижение гипотез, планирование эксперимента и проведение измерений, анализ результатов)

+

Освоение текстов научного содержания

**Использование математических понятий и алгоритмов
применение логических действий в контексте естественно-научного содержания**

Использование цифровых технологий



Предметные результаты (ФГОС 2021 Химия)



Распознавать

- Умение классифицировать химические элементы, неорганические вещества и химические реакции
- Умение правильно использовать изученные вещества и материалы

Описывать

- Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ
- Умение прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения

Объяснять

- Умение устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими процессами и явлениями, объяснять причины многообразия веществ
- Умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов

Мнения экспертов по результатам 2015

- Восстановление непрерывного характера российского школьного естественнонаучного образования.

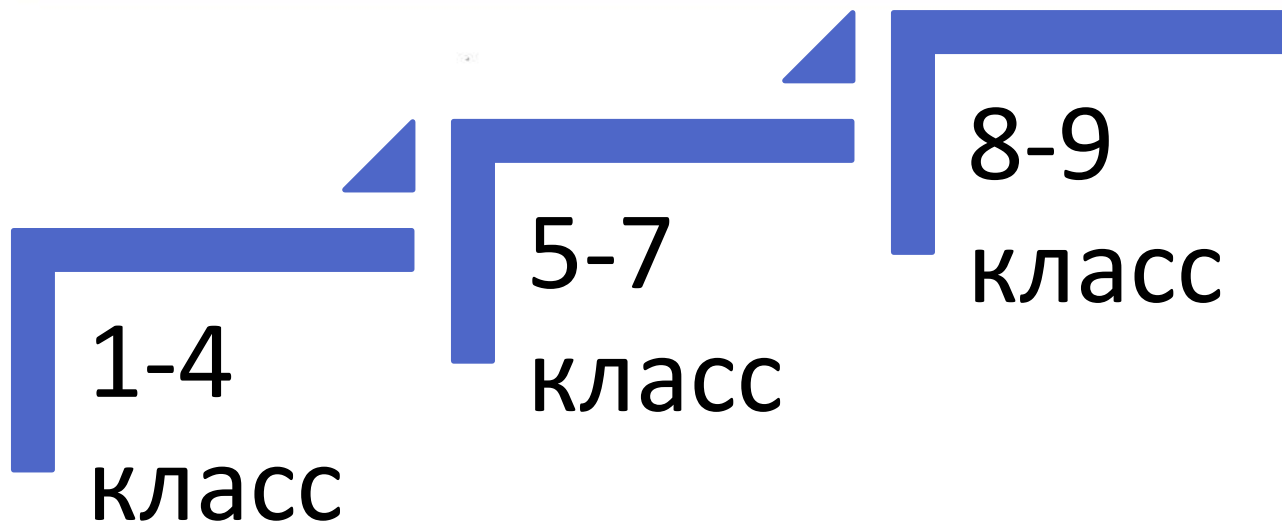


Окружающий мир
Бинарные уроки
Внеурочная деятельность

Естествознание 5-6 класс
Пропедевтический курс
Химия 7 класс
Внеурочная деятельность

Элективные курсы
Интегрированные, уроки
Внеурочная деятельность

Мнения экспертов по результатам 2015



- Учет подготовки учащихся в области естественных наук
- Расширение спектра познавательных действий
- Увеличение доли заданий с контекстом глобального содержания
- Увеличение степени самостоятельности учащихся в выстраивании объяснений
- Расширение структурных элементов метода научного познания
- Увеличение степени самостоятельности учащихся при использовании метода научного познания

Мнения экспертов по результатам 2015



- Учебный процесс должен способствовать формированию таких умений, как объяснение явлений, выдвижение и проверка гипотез, прогнозирование событий («что будет, если...?»), постановка вопросов и планирование основных этапов исследования, анализ данных, представленных в разной форме, обоснование и обсуждение результатов экспериментов.

Демонстрационный
эксперимент

Лабораторные
опыты

Домашний
эксперимент

Мысленный
эксперимент

Симуляция и
моделирование

Мнения экспертов по результатам 2015



- Требуются новые учебники и УМК естественнонаучных предметов. В этих учебниках и УМК должен найти отражение подход к обучению на основе научного метода познания и предложен методический инструментарий (компетентностные задания, экспериментальные работы исследовательского типа, анализ первичных научных данных и др.) для формирования продуктивной деятельности учащихся.

Открытый банк заданий PISA

Открытый банк заданий ИСРО РАО

Открытый банк заданий ФИПИ

Открытый банк заданий издательства «Просвещение»

Открытый банк заданий Российской электронной школы



Открытый банк заданий PISA

[PISA 2015 - PISA \(oecd.org\)](https://pisa.oecd.org/)

[Исследование PISA-2018. Естественнонаучная грамотность \(centeroko.ru\)](https://centeroko.ru/)

Попробуйте тестовые вопросы PISA 2015

Совместное решение проблем

- Доступно на [82 языках](#)
- [Загрузите руководство по подсчету баллов](#) (. PDF - только на английском языке)

Наука

- [Миграция птиц](#) [Английский](#) | [Французский](#) | [español](#)
- [Бег в жаркую погоду](#) [Английский](#) | [Французский](#) | [español](#)
- [Наклон-Лицо Расследование](#) [Английский](#) | [Французский](#) | [español](#)
- [Метеороиды и кратеры](#) [Английский](#) | [Французский](#) | [español](#)
- [Устойчивое рыбоводство](#) [Английский](#) | [Французский](#) | [español](#)

Тестовые вопросы PISA 2015 доступны на [90 других языках](#).

Вы также можете скачать полный набор этих вопросов в формате PDF:

[Английский](#) | [Французский](#) | [español](#)

Реальные задания

Без проверки

Без критериев

Биология

Англоязычен (автоматический перевод)

Нет автоматической проверки

Без регистрации

Открытый банк заданий ИСРО РАО

Естественнонаучная грамотность (instrao.ru)

Читательская
грамотность

Математическая
грамотность

Естественнонаучная
грамотность

Глобальные
компетенции

Финансовая
грамотность

Креативное
мышление

Естественнонаучная грамотность

5 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

6 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

7 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

8 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

9 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)

Химия в составе
комплексных заданий
Есть критерии и
методические
рекомендации
Без регистрации



Открытый банк заданий Российской электронной школы

<https://fg.reshe.edu.ru/>

< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 >

Завершить тест

Ресурсы и отходы

Задание 4 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа.
Запишите свой ответ на вопрос.

Какие неорганические вещества (классы веществ) можно использовать для улавливания (нейтрализации) таких продуктов сжигания мусора, как CO_2 , SO_2 , NO_2 ?

Укажите классы веществ и подтвердите свой ответ уравнениями соответствующих реакций.

Ответ:

Химия в составе комплексной работы (по две на 8 и 9 класс)

Есть критерии

Автоматическая проверка и проверка эксперта

Статистика

Регистрация учителя или администратора



В центре столицы Австрии, города Вены, расположен мусоросжигающий завод (см. рисунок). На нём внедрены высокоэффективные технологии улавливания и очистки продуктов горения, поэтому не происходит загрязнения окружающей среды. В то же время во

многих других местах во время сжигания мусора выделяются газы, загрязняющие атмосферный воздух и вызывающие образование кислотных осадков и разрушение многих материалов.

Открытый банк заданий ФИПИ

Открытый банк заданий для оценки
естественнонаучной грамотности (fipi.ru)

Сухой лёд

Сухой лёд – так называют углекислый газ в кристаллическом состоянии. Его вырабатывают на специальных концентраторах, в результате чего он приобретает сходство со льдом. Особенность сухого льда в том, что он быстро испаряется и сразу превращается в обычный углекислый газ, минуя жидкое состояние.

Сухой лёд используется главным образом в пищевой промышленности: для шоковой заморозки продуктов, их охлаждения и транспортировки. Также его применяют в научно-исследовательской деятельности, например при испытаниях и сборке некоторых агрегатов в машиностроении. Кроме того, сухой лёд часто становится атрибутом химических шоу, так как от него исходит эффектная пелена тумана.



1. Почему кристаллическую форму углекислого газа называют именно «сухим» льдом? В чём его отличие от обычного льда – кристаллической воды?

7-9 класс

Химия 8-9

Есть критерии

Нет автоматической
проверки

Отдельные задания

Без регистрации

Возможный ответ	
Ответ: углекислый газ (при атмосферном давлении) переходит из твёрдого состояния в газообразное, минуя при этом, в отличие от обычного льда, жидкое состояние	
Записан верный ответ	1 балл
Другие ответы или ответ отсутствует	0 баллов



2. Сухой лёд используют для охлаждения и транспортировки пищевых продуктов. Температура сухого льда обычно составляет – 78,33 °С. В быту сухой лёд можно использовать с такой же целью. Для этого надо насыпать немного гранул сухого льда в термос или контейнер с двойными стенками, сверху насыпать обыкновенный лёд, затем положить пищевые продукты или напитки. Продукты могут храниться таким образом от 5 до 7 дней.

- 1) Объясните, зачем поверх гранул сухого льда необходимо поместить кусочки обычного льда?
- 2) Какой лёд – «сухой» или обычный – «исчезнет» в термосе первым? Поясните, почему.

Ответ (критерии оценивания)

3. Сухой лёд считается безвредным для человеческого организма веществом. Но если при таянии большого количества сухого льда комната заполняется углекислым газом, то люди могут сначала почувствовать головокружение, а затем начать задыхаться и терять сознание.

Объясните, почему человек может потерять сознание при повышенном содержании углекислого газа в помещении?

Ответ (критерии оценивания)

Возможный ответ	
Ответ: 1) сухой лёд имеет слишком низкую температуру и при соприкосновении с продуктами может повредить их, а наличие обычного льда предотвратит переохлаждение продуктов 2) Первым «исчезнет» сухой лёд, так как температура его превращения в газ ниже, чем температура плавления обычного льда	
Записаны верные ответы на два вопроса	2 балла
Записан верный ответ на один из вопросов	1 балл
Другие ответы или ответ отсутствует	0 баллов

Возможный ответ	
Ответ: при повышении содержания углекислого газа в воздухе происходит уменьшение содержания кислорода, и человек может потерять сознание от удушья	
Записан верный ответ	1 балл
Другой ответ или ответ отсутствует	0 баллов



4. Выберите все верные утверждения о свойствах и применении углекислого газа.

- 1) При повышении температуры воды растворимость в ней углекислого газа увеличивается.
- 2) Углекислый газ может скапливаться в шахтах и колодцах, так как он тяжелее воздуха.
- 3) Углекислотные огнетушители можно применять для тушения горячей электропроводки.
- 4) Повышенная концентрация углекислого газа приводит к отравлению организма, так как этот газ является токсичным для человека.
- 5) Газированная вода имеет кислый вкус за счёт растворённого в ней углекислого газа.

Ответ: 235	
Записан верный ответ	2 балла
Допущена только одна ошибка в ответе	1 балл
Допущено более одной ошибки или ответ отсутствует	0 баллов



5. При концентрации в воздухе углекислого газа более 3% по объёму ситуация становится опасной для человека. Состав воздуха, который не содержит вредных примесей и безопасен для человека, представлен в таблице:

	Газ	Содержание, %
1	азот	78,09
2	кислород	20,95
3	углекислый газ	0,03
4	аргон, неон, гелий и др.	0,93

Будет ли концентрация углекислого газа опасной для человека, если в закрытом помещении площадью 20 м² и высотой 2,5 м испарить 2 кг сухого льда? Ответ подтвердите расчётами.

Возможный ответ	
Ответ: нет, не будет.	
Проведены вычисления и сделан вывод:	
вычислен объём помещения $V_{\text{помещ}} = 20 \cdot 2,5 = 50 \text{ м}^3$;	
молярная масса углекислого газа $M = 44 \text{ г/моль}$;	
вычислено количество вещества углекислого газа $n = 2000 / 44 = 45,45 \text{ моль}$;	
вычислен объём углекислого газа $V_{\text{газа}} = 45,45 \cdot 22,4 = 1018,08 \text{ л}$ или $1,018 \text{ м}^3$;	
вычислена доля углекислого газа $w = 1,018 / 50 = 0,02$, или 2%.	
То есть, с учётом испарения 2 кг сухого льда концентрация в 3% не будет превышена.	
Верно выполнены три элемента ответа: вычислен объём помещения, вычислен объём углекислого газа, сделан верный вывод	3 балла
Верно выполнены два элемента ответа	2 балла
Верно выполнен один из элементов ответа	1 балл
Все элементы ответа неверны или ответ отсутствует	0 баллов

Открытый банк заданий издательства «Просвещение»

[Банк заданий по функциональной грамотности \(prosv.ru\)](https://prosv.ru)



УЧЕБНИКИ

УЧИМ СТИХИ

АУДИОКНИГИ

БАНК ЗАДАНИЙ

АКТИВИРОВАТЬ КОД



Основное общее образование

Вид грамотности

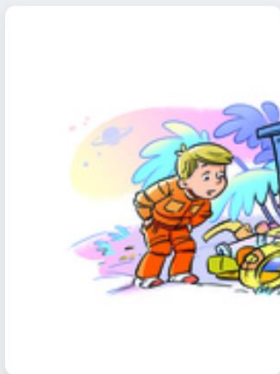
Предмет

Класс

Банк заданий



Акция во имя будущего на
планете Земля



Андрей Жвалевский, Евгения
Пастернак. «Время всегда...



А. П. Чехов «Репетитор»



Библиотека

5-8 класс
Физика, биология,
география,
астрономия
Требуется
авторизация
ТРЕБУЕТ КОД



Ресурсы и отходы

Задание 5 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

В чём состояла цель эксперимента, который проводили школьники?

Ответ:

При подготовке экологического проекта группа школьников провела эксперимент.

Описание эксперимента:

Объекты исследования: 1) пакет из целлофана, 2) бумажный пакет, 3) полиэтиленовый пакет, 4) пакет из биоразлагаемого пластика.

В сентябре все пакеты были закопаны в землю на глубину 30 см. Через 2 месяца предметы извлекли, изучили их вид и сфотографировали



Разработки коллег



[Главная](#) [Новости](#) [Методическая копилка](#) [Документы](#) [Мероприятия](#) [Форум](#) [О проекте](#) [Техподдержка](#) [Поиск](#) [Вход](#)

СООБЩЕСТВО ПЕДАГОГОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Сетевое сообщество педагогов Пермского края - это социальный коллективный сайт для работников системы образования Пермского края, в котором пользователи проводят дискуссии на профессиональные темы, публикуют и обсуждают контент, связанный с разработкой и реализацией педагогических замыслов, предъявляют собственные материалы и разработки. [Подробнее...](#)

[Подписаться на рассылку](#)

[Аннотация](#)

[События](#)

[Новости](#)

[Методическая копилка](#)

[Мероприятия](#)

[Документы](#)

[Полезные ссылки](#)

[Методические службы](#)

[Дети с ОВЗ](#)

Общее образование



Сборник материалов для оценки и формирования естественнонаучной грамотности школьников

[Полезные ссылки](#)

[Ссылки по направлениям](#) ▼

[Муниципальные](#)

[методические службы](#) ▼

<http://educomm.iro.perm.ru/groups/obshchee-obrazovanie/posts/sbornik-materialov-dlya-ocenki-i-formirovaniya-estestvennonauchnoy-gramotnosti-shkolnikov-posts>



ГРУППА ЗАДАНИЙ

«Углекислый газ»



✿ Каждый из живущих вблизи Неаполя хоть раз слышал о Собачьей пещере (Grotta del Cane), а многие и бывали в ней. Слава пещеры построена на костях собак, принадлежащих слишком любопытным владельцам. Человек мог беспрепятственно войти в неё и выйти, а его четвероногий спутник – нет. И чем дольше животное находилось в пещере, тем больше был шанс, что оно погибнет. В XIX веке люди поговаривали о злых духах, скрывающихся от солнечного света во мраке подземелья, что душили собак. В чём-то суеверия были верны. Собаки и правда были задушены, но не нечистой силой, а природной аномалией. На сегодняшний день известно, что Собачья пещера вырабатывает углекислый газ, который скапливается в 80 см над землёй. Но животное погибает не сразу. Сначала замедляются реакции, потом происходит потеря сознания, и если собаку оперативно не поднять, а лучше вынести на свежий воздух, то она погибнет. Из-за череды дурных событий пещера является популярным объектом среди туристов.



Задание 1.

Что в целях безопасности *не рекомендуется* делать туристам при посещении данного объекта? Приведите хотя бы один пример. Объясните свой

ответ.

Что не рекомендуется делать в Собачьей пещере:

Объяснение:

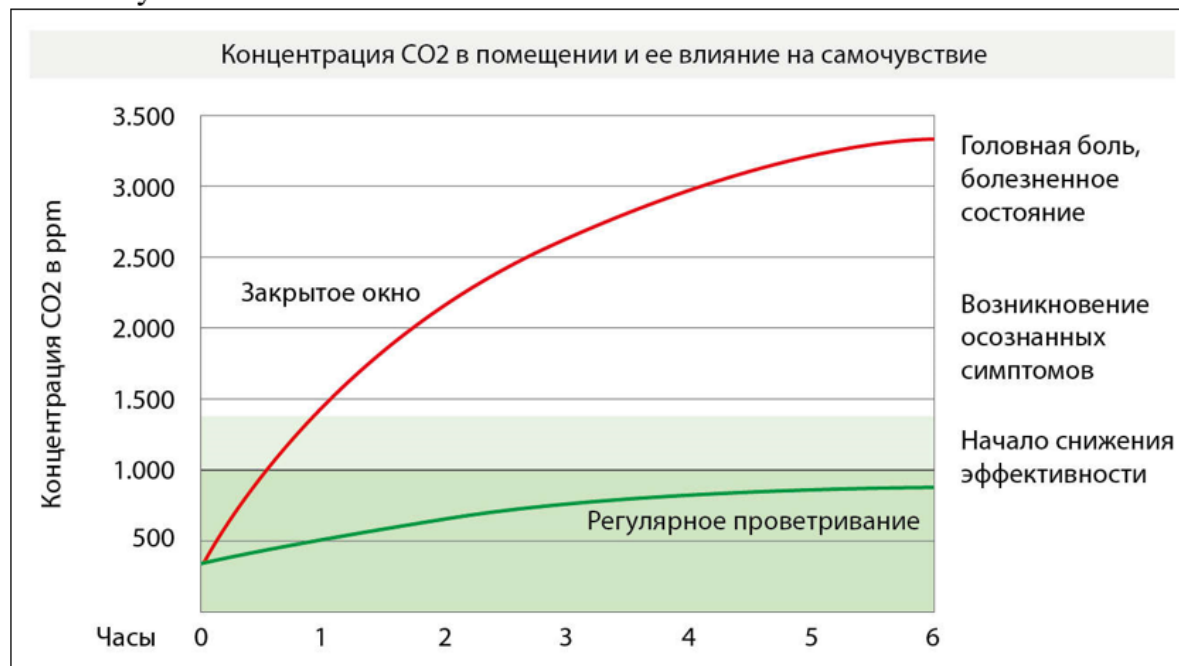
Задание 2.

Углекислый газ часто скапливается в погребах, где хранят овощи. Какие действия необходимо совершить, прежде чем спустится в овощную яму? Выберите возможные ответы.

- А) Проветрить погреб.
- Б) Запустить в погреб собаку.
- В) Поднести ко входу горящую спичку.
- Г) Не зажигать открытый огонь, т.к. этот газ взрывоопасен.
- Д) Ничего делать не надо, углекислый газ не токсичен.



✂ Известно, что чем больше углекислого газа в классе, тем сложнее воспринимать информацию и справляться с учебной нагрузкой. В России по действующим стандартам объемная доля углекислого газа в воздухе помещения может составлять 0,08% (или, в других единицах, 800 ppm). На практике такие величины соблюдаются редко – возможно 2-х или даже 3-х кратное превышение, в результате которого у людей возникают потливость, заложенность носа, высокая утомляемость.





Задание 3.

Через какое время у большинства учащихся наступит утомляемость, если учебный кабинет не проветривать? Воспользуйтесь для ответа графиком.

Время:

Задание 4.

Сделайте вывод о рациональной частоте проветривания учебных классов.

Задание 5.

Применение веществ основано на их свойствах. Приведите не менее двух областей использования углекислого газа.

1.

2.

Собственные находки





Как ты думаешь, лед, который плавает зимой в морях, -он пресный или соленый? Правильно – пресный. Айсберги, даже самые большие, тоже сплошь из чистой пресной воды. Есть даже проекты, как буксировать такие айсберги к берегам Африки и Южной Америки, к пустыням и засушливым степям, там где их растапливать и использовать полученную воду для питья и стирки.



Тема «Растворы»
8 класс

Приготовь дома насыщенный раствор поваренной соли. Предложи:

1. Способ опреснения полученной соленой воды.
2. Способ выделения соли из полученного раствора.

Проведи эксперимент и проверь свою гипотезу.



. Поставьте эксперимент: возьмите четыре стакана с газированной водой. В каждый стакан добавьте соответственно по чайной ложке сахара, соли, пищевой соды, стиральной соды.

Объясните происходящие явления.

Тема «Свойства кислот»

8 класс

Дистиллированная вода часто используется в быту (например, для приготовления электролита аккумуляторной батареи), в лаборатории (для приготовления растворов), поэтому очень важно быстро определить, является ли имеющаяся вода дистиллированной или нет. Предложите способ, с помощью которого можно быстро отличить дистиллированную воду от водопроводной. Проверьте ваши предложения на опыте.

Тема «Электролитическая диссоциация»

(8) 9 класс

Тема «Растворы»

8 класс

. Журнал “Химия и жизнь” неоднократно знакомил читателей со способами получения кристаллического йода, в том числе из йодной настойки. Один из них, предложенный учеником 9 класса школы № 177 города Киева, оказался особенно интересен для юных химиков, так как не требовал для своего исполнения дорогих реактивов. Для получения йода достаточно было иметь спиртовую настойку йода и воду.

Подумайте, на чем основан этот простой, на первый взгляд, способ получения йода. Опробуйте его экспериментально.



Предложите задание по предложенному тексту.

Тема «Металлы» 9 класс

Еще более активно литий соединяется с водородом. Небольшое количество металла может связать колоссальные объемы этого газа: в 1 килограмме гидрида лития содержится 2800 литров водорода! В годы второй мировой войны таблетки гидрида лития служили американским летчикам портативными источниками водорода, которыми они пользовались при авариях над морем: под действием воды таблетки моментально разлагались, наполняя водородом спасательные средства — надувные лодки, жилеты, сигнальные шары-антенны.

Тема «Кислород Воздух» 8 класс

25 самых удивительных и невероятных фактов о космосе



24. Человек сможет выжить в открытом космосе без скафандра в течение 90 секунд, если немедленно выдохнет весь воздух из легких.

Если в легких останется незначительное количество газов, то они начнут расширяться с последующим образованием пузырьков воздуха, которые при попадании в кровь приведут к эмболии и неминуемой смерти. Если же легкие будут заполнены газами, то их просто разорвет.

Через 10-15 секунд пребывания в открытом космосе вода, находящаяся в человеческом теле, превратится в пар, а влага во рту и на глазах начнет закипать. В результате этого мягкие ткани и мышцы опухнут, что приведет к полному обездвиживанию.

18. В 2011 году астрономы обнаружили планету, состоящую на 92% из сверхплотного кристаллического углерода — алмаза. Драгоценное небесное тело, которое в 5 раз крупнее нашей планеты и тяжелее Юпитера, находится в созвездии Змеи, на расстоянии 4 000 световых лет от Земли.



В.И.Вернадский пришел к выводу, что все живые существа представляют собой особое вещество — живое вещество биосферы.

Каков химический состав живого вещества? Отличается ли он от состава химических элементов Вселенной? Познакомьтесь с данными, приведенными в табл. 2, и сформулируйте соответствующие выводы.

Таблица 2. Элементарный состав звездного и солнечного вещества в сопоставлении с составом растений и животных

Химический элемент	Содержание, %			
	Звездное вещество	Солнечное вещество	Растения	Животные
Водород (H)	81,76	87,00	10,0	10,00
Гелий (He)	18,17	12,90	—	
Азот (N)		0,28	3,00	
Углерод (C)	0,33	0,33	3,00	18,00
Магний (Mg)		0,08	0,05	
Кислород (O)	0,03	0,25	79,00	65,00
Кремний (Si)				
Сера (S)	0,01	0,04	0,15	0,254
Железо (Fe)				
Другие элементы	0,001	0,04	7,49	3,696

Согласны ли вы с тем, что на основе данных этой таблицы можно сформулировать по крайней мере три вывода?

Тема «Периодическая система»
8 класс

Обитатели водных экосистем приспособлены к определенной кислотности водоема. А потому само изменение кислотности губительно для всего живого (рис.37). С повышением кислотности быстро возрастает содержание алюминия в водных растворах.



Рис.37. Реакции обитателей водных экосистем на понижение значений рН в пресных водоемах.

При каком значении рН все нормальные формы жизни прекратят свое существование?

Тема «Серная кислота»
9 класс



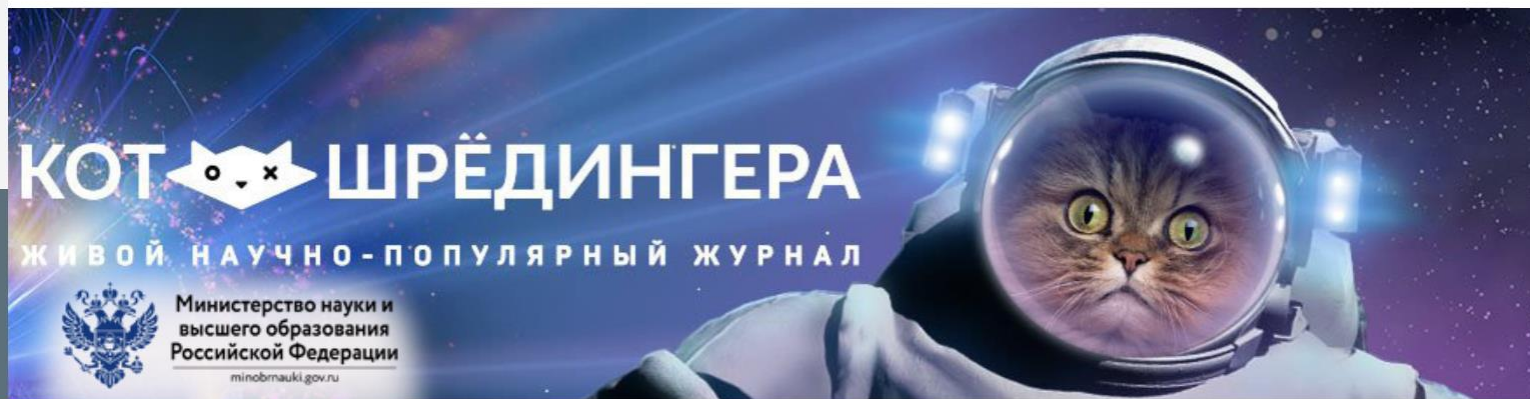
s://rg.ru/2021/12/01/kot/10-knig.html



Православный календарь на
2022 год



В "РГ" пройдет круглый стол
на тему экологической
безопасности



01.12.2021 15:13

Рубрика: Общество



Умные книги. Бесплатно. Всем

10 книг, которые стоит прочитать каждому
образованному гражданину

[10 книг, которые стоит прочитать каждому образованному
гражданину — Российская газета \(rg.ru\)](https://rg.ru/2021/12/01/kot/10-knig.html)



1. **Фейнмановские лекции по физике** Ричард Фейнман
2. **Эгоистичный ген** Ричард Докинз
3. **Эффект Люцифера** Филип Зимбардо
4. **Астрофизика с космической скоростью** Нил Деграсс Тайсон
5. **Что такое интеллект и как его развивать** Ричард Нисбетт
6. **Происхождение языка** Светлана Бурлак
7. **От атомов к дереву** Сергей Ястребов
8. **Учёные скрывают?** Александр Соколов
9. **Вселенная** Сергей Попов
10. **Сумма биотехнологий** Александр Панчин





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!