



Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования  
«Смоленский областной институт развития образования»



Областное методическое объединение учителей  
химии, географии, биологии

**Вебинар: «Актуальные практики  
формирования и оценки  
функциональной грамотности  
обучающихся при освоении учебных  
программ по биологии, химии и  
географии»**

1 декабря 2023г.

# Из опыта работы по формированию функциональной грамотности на уроках химии



учитель химии МБОУ «СШ № 33»

Макарова О.М.

# Основные составляющие функциональной грамотности

1. Читательская грамотность
2. Математическая грамотность
3. Естественнонаучная грамотность
4. Финансовая грамотность
5. Глобальные компетенции
6. Креативное мышление



# Естественнонаучная грамотность

**Естественнонаучная грамотность** - это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями (определение используемое в PISA)

## Структура заданий ЕНГ



# Противоречия в результатах исследования

Международные сравнительные исследования (TIMSS) в области образования подтверждают, что российские учащиеся сильны в области предметных знаний, но у них возникают трудности в применении предметных знаний в ситуациях, приближенных к жизненным реальностям (PISA).

# Причины трудности заданий PISA

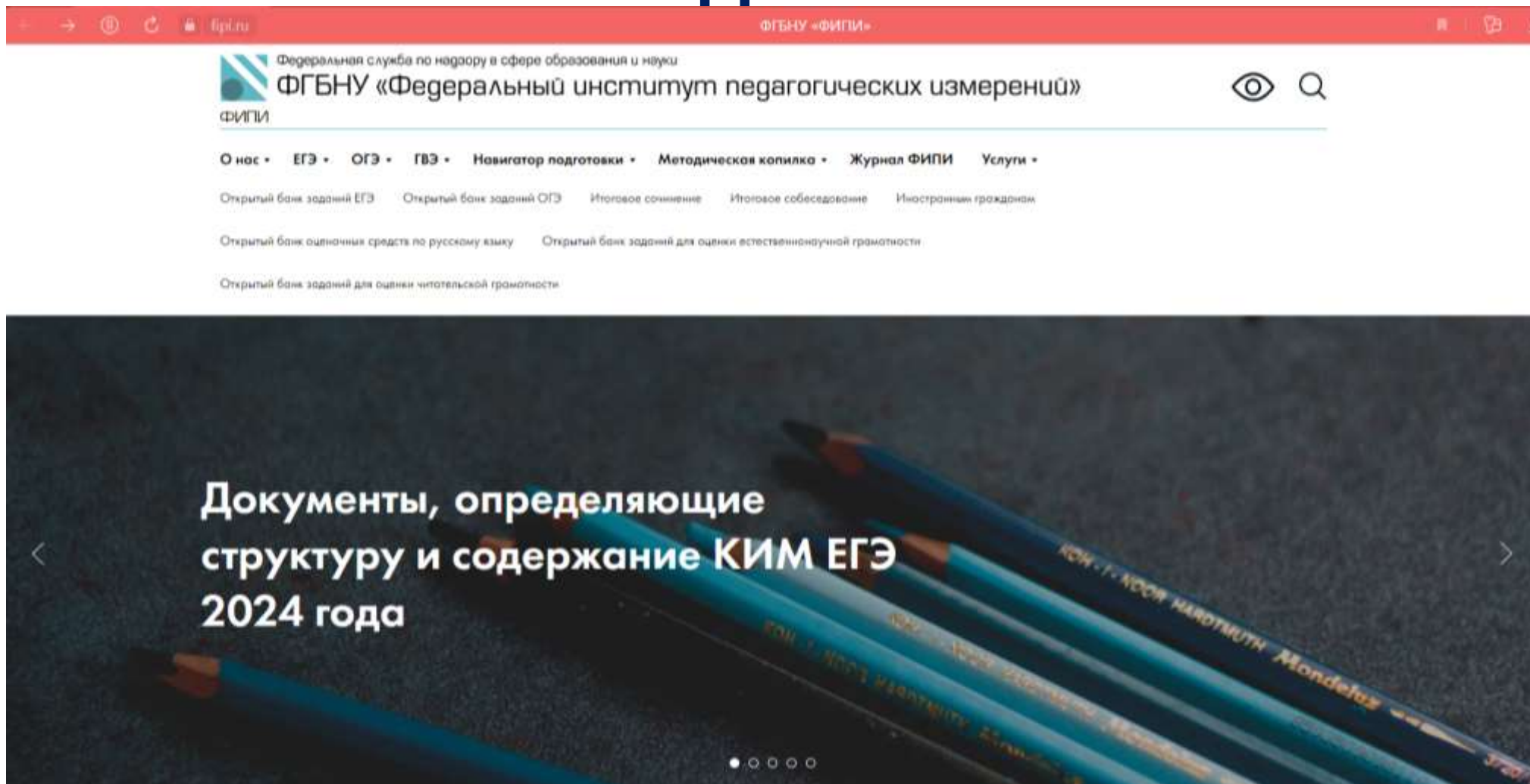
1. Задания PISA – нетипичны, т.е. их решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму.
2. Ограниченное количество практико-ориентированных и компетентностных заданий представлено в УМК естественнонаучных предметов и измерительных материалах Государственной итоговой аттестации.
3. Недостаточная подготовка учителей в области формирования функциональной грамотности, а также отсутствие необходимых учебно-методических материалов

**Чем отличается новая система заданий от традиционно используемых в отечественной школе?**

**ВКЛЮЧАЕТ:**

описание реальной ситуации  
в проблемном ключе,  
вопросы-задания, связанных с этой  
ситуацией

# Пути решения. Использование банков заданий. ФИПИ



The image shows a screenshot of the website for the Federal Service for Educational and Scientific Quality Control (FIPU). The browser address bar shows the URL [fipi.ru](http://fipi.ru). The page header includes the FIPU logo and the text "Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки" and "ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»". A search icon is visible in the top right corner.

The main navigation menu includes the following items:

- О нас
- ЕГЭ
- ОГЭ
- ГВЭ
- Навигатор подготовки
- Методическая копилка
- Журнал ФИПИ
- Услуги

Below the navigation menu, there are several links to task banks:

- Открытый банк заданий ЕГЭ
- Открытый банк заданий ОГЭ
- Итоговое сочинение
- Итоговое собеседование
- Иностранцам гражданам
- Открытый банк заданий по русскому языку
- Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности
- Открытый банк заданий для оценки читательской грамотности

The main content area features a large banner with a dark background and several blue pencils. The text on the banner reads: "Документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2024 года". Navigation arrows are visible on the left and right sides of the banner, and a series of five dots at the bottom indicates the current slide in a sequence.



# Банк заданий ФИПИ

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» представляет банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов, сформированный в рамках Федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности».

В рамках проекта разработана типология моделей заданий для определения уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся 7 – 9 классов и, на ее основе, разработаны задания, которые способствуют формированию естественнонаучной грамотности обучающихся в учебном процессе.

# Пути решения. Использование банков заданий. ФИПИ. ПРОСВЕЩЕНИЕ

Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ

О нас • ЕГЭ • ОГЭ • ГЭЗ • Навигатор подготовки • Методическая копилка • Журнал ФИПИ • Услуги •

Открытый банк заданий ЕГЭ • Открытый банк заданий ОГЭ • Итоговое сочинение • Итоговое собеседование • Иностранцы-граждане

Открытый банк оценочных средств по русскому языку • Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности

Открытый банк заданий для оценки читательской грамотности

ФИПИ «ФИПИ» → Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы)

## Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы)

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» представляет **банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов**, сформированный в рамках Федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения Всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности».

В рамках проекта разработана типология моделей заданий для определения уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся 7 – 9 классов и, на ее основе, разработаны задания, которые способствуют формированию естественнонаучной грамотности обучающихся в учебном процессе.

Банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов включает 700 разработанных заданий, в том числе:

- 200 заданий для обучающихся 7 классов;
- 200 заданий для обучающихся 8 классов;
- 200 заданий для обучающихся 9 классов;

**Купить**

**ПРОСВЕЩЕНИЕ**  
ОСНОВАНО В 1938

## Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий

Учимся понимать особенности естественно-научных исследований. Готовимся к внутришкольным и международным мониторингам.





Читательская  
грамотность

Математическая  
грамотность

Естественно-научная  
грамотность

Глобальные  
компетенции

Финансовая  
грамотность

Креативное  
мышление

## Банк заданий

Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5-9 классы) представлен по шести направлениям: математическая грамотность, естественнонаучная грамотность, читательская грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление.

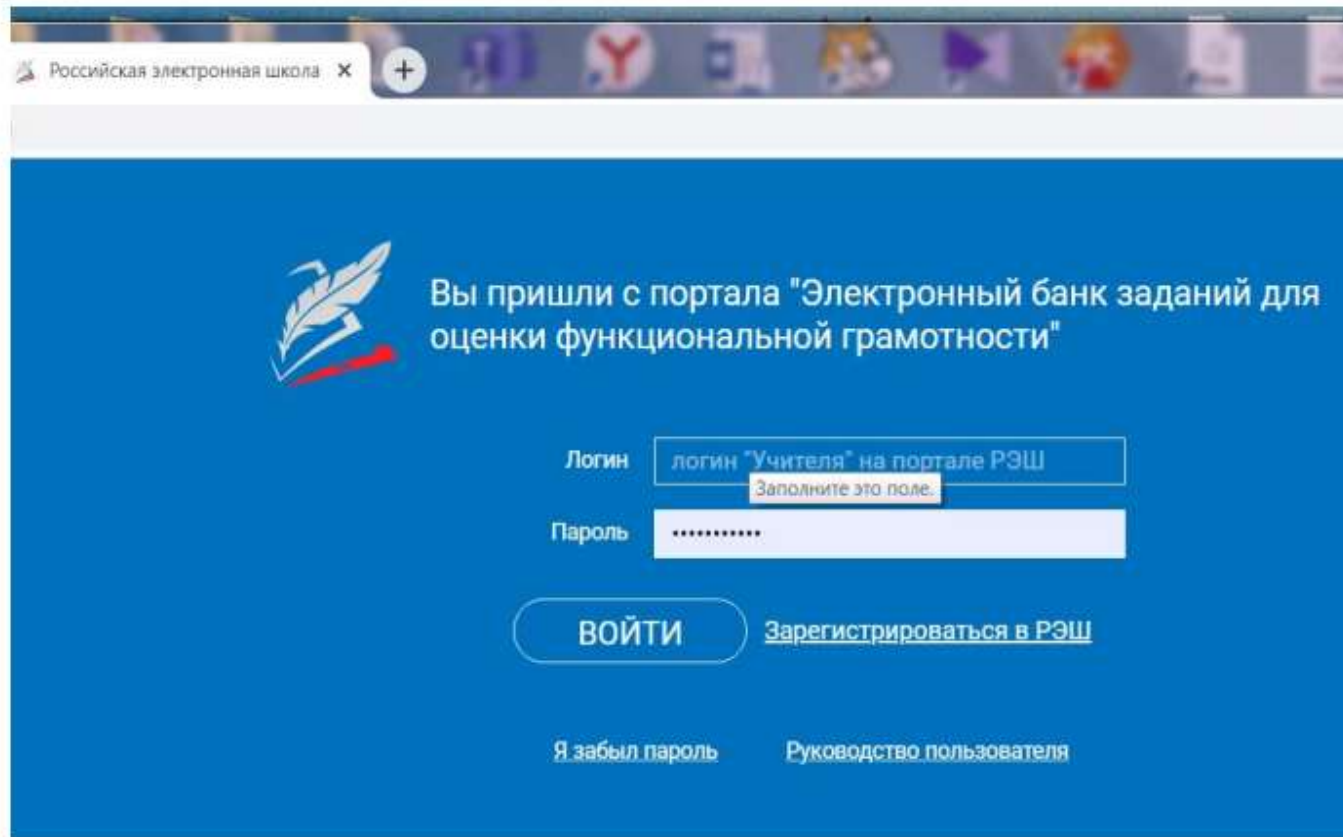
В материалах, разработанных в ходе проекта с 2018 по 2022 год, по каждому направлению функциональной грамотности содержатся:

- Списки открытых заданий, тексты самих заданий и сопроводительные материалы: характеристики представленных заданий, система оценивания и методические комментарии;
- Диагностические работы с сопроводительными материалами;
- Методические рекомендации с 5-9 классы

Данные материалы представляют интерес для педагогов, психологов, специалистов в области образования, и помогают не только в понимании вопросов формирования функциональной грамотности, но и позволяют реализовывать данное направление в педагогическом процессе. Подготовленные материалы можно использовать в урочной и внеурочной деятельности.

# Российская электронная школа (РЭШ).ФГ

Войти как учитель



Российская электронная школа

Вы пришли с портала "Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности"

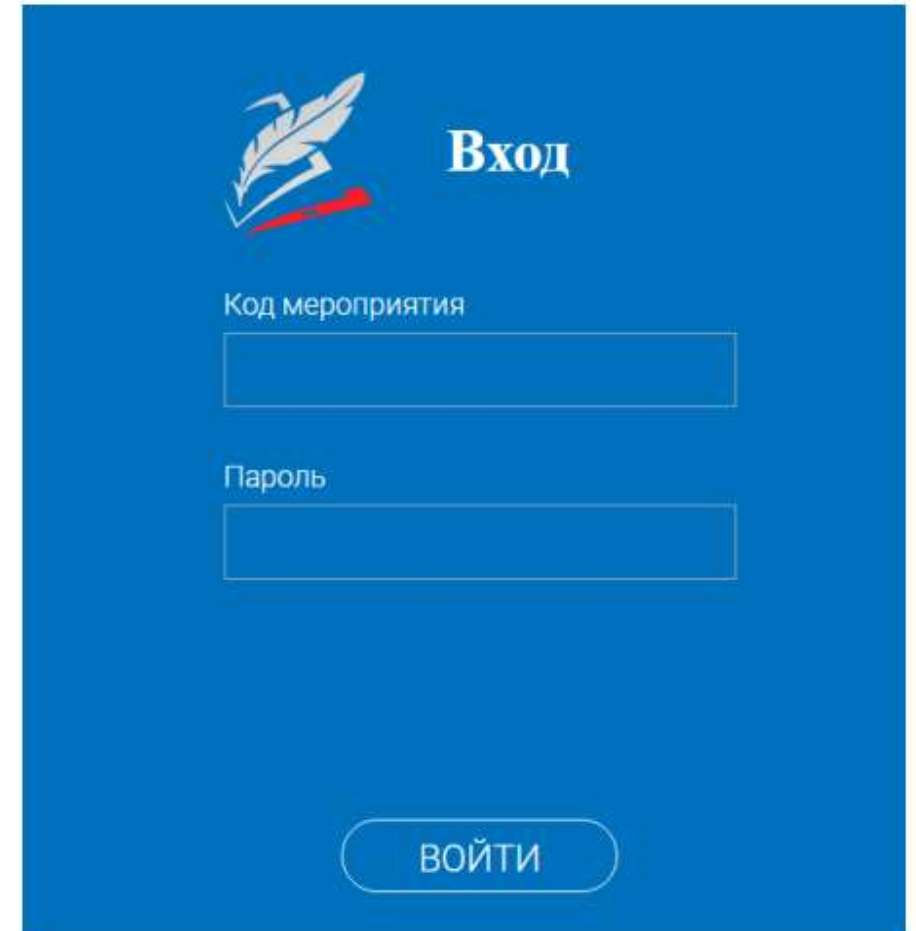
Логин   
Заполните это поле.


Пароль

[ВОЙТИ](#) [Зарегистрироваться в РЭШ](#)

[Я забыл пароль](#) [Руководство пользователя](#)

Войти как обучающийся/эксперт



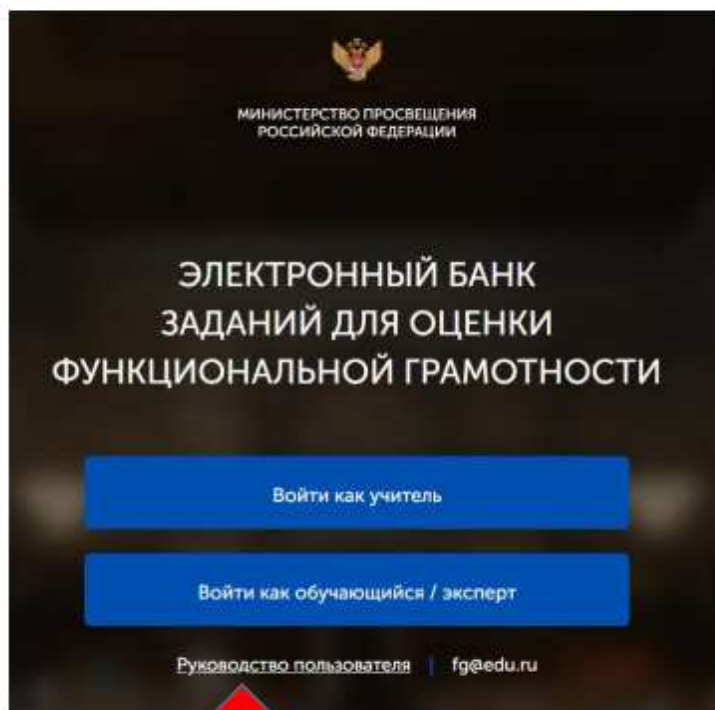
 **Вход**

Код мероприятия

Пароль

[ВОЙТИ](#)

# Руководство пользователя



## Как учителю зайти в «Банк заданий»?

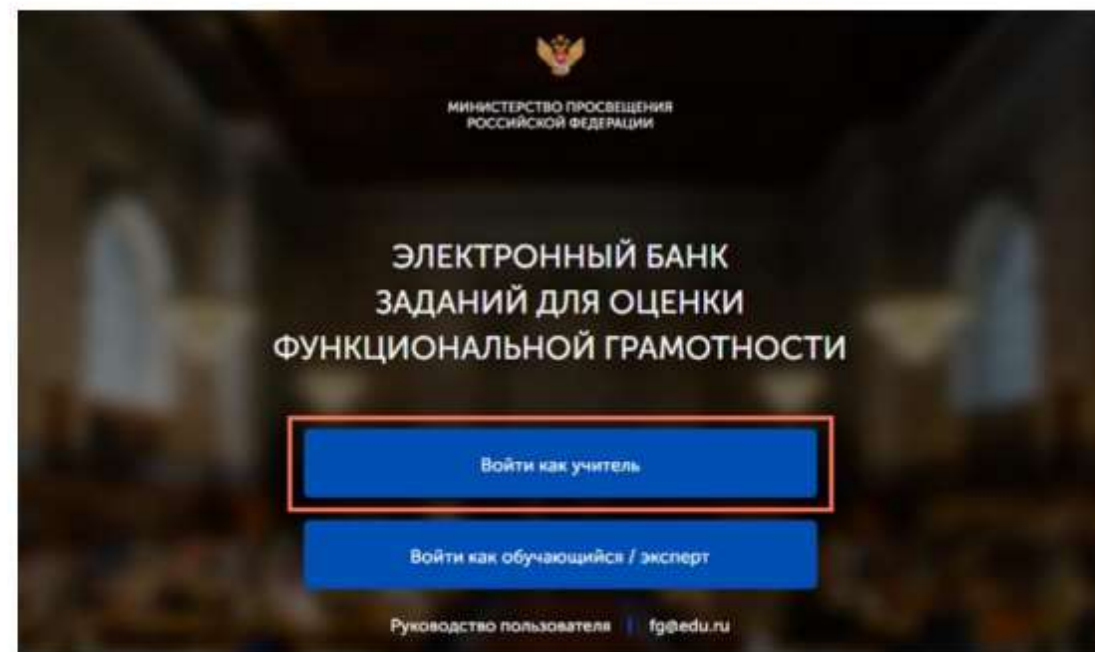
КАК УЧИТЕЛЮ ЗАЙТИ В «БАНК ЗАДАНИЙ»?



1

Шаг 1

На главной странице выберете кнопку «Войти как учитель»



2

Шаг 2

КАК ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬ ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ УЧИТЕЛЯ?

КАК СВЯЗАТЬ ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ УЧИТЕЛЯ И ШКОЛУ?

КАК УЧИТЕЛЮ СОЗДАТЬ МЕРОПРИЯТИЕ?

КАК УЧИТЕЛЮ ДОБАВИТЬ В МЕРОПРИЯТИЕ УЧАСТНИКОВ?

КАК УЧИТЕЛЮ ПРИГЛАСИТЬ УЧЕНИКОВ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В МЕРОПРИЯТИИ?

КАК УЧИТЕЛЮ ПРОВЕРИТЬ ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ УЧЕНИКАМИ?

КАК УЧИТЕЛЮ ПРОВЕСТИ ЭКСПЕРТИЗУ РАБОТ УЧЕНИКОВ?

КАК УЧИТЕЛЮ ПОСМОТРЕТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ?

КАК УЧЕНИКУ ПРОЙТИ ТЕСТИРОВАНИЕ?

**Работаем с банком заданий**

**ХИМИЯ**

# Темы заданий по химии

## 8 класс

- **Малахитовая шкатулка**
- Вездесущий иод
- Хлорирование воды
- Когда вода «жёсткая»
- Ядохимикаты
- Поваренная соль
- Сухой лёд
- **Теория флогистона и открытие кислорода**

## 9 класс

- Фотолюминесцентный анализ пищевых продуктов
- Практическая работа «Влияние некоторых факторов на скорость химической реакции»
- Всегда ли нужна мягкая вода?
- Качественные реакции
- Адсорбционная хроматография
- Азот
- **Такой разный фосфор**
- **Как «болеет» железо**

# Соотносим тренировочные задания с разделом примерной программы по **ХИМИИ**

## Примерная программа. 8 класс

**Кислород** – химический элемент и простое вещество. Озон. Состав воздуха. Физические и химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях. **Водород** – химический элемент и простое вещество. Физические и химические свойства водорода. Получение водорода в лаборатории. Получение водорода в промышленности. Применение водорода. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород). Объемные отношения газов при химических реакциях.



## Темы трёх уроков 8 класса

21. Воздух — смесь газов. Состав воздуха. Кислород — элемент и простое вещество. Озон

22. Физические и химические свойства кислорода (реакции окисления, горение). Понятие об оксидах

23. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Применение кислорода

# Рекомендации по использованию заданий

Текст распечатать для работы в парах или группах (например, по 4 человека)

Текст можно вывести на экран.

Задание группе: прочитайте текст, с текстом должен ознакомиться каждый член группы

Комментарий:

8-9 классу для прочтения текста достаточно 2-3 минут

Посмотрим на текст...



# Теория флогистона и открытие кислорода

Ещё в глубокой древности люди заметили, что для горения необходим воздух, однако многие века процесс горения оставался непонятным. На рубеже XVII – XVIII вв. возникла теория флогистона, созданная Бехером и Шталем. Теория флогистона базировалась на следующих принципах.

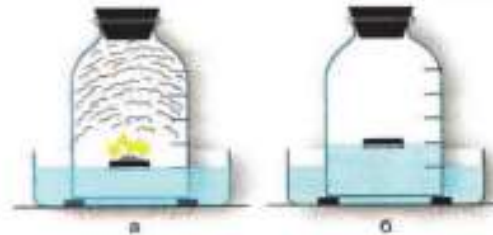
1. Есть некая субстанция, которая содержится во всех горючих телах, – флогистон.
2. Горение – это разложение тела с выделением флогистона, который необратимо рассеивается в воздухе.
3. Флогистон всегда входит в состав других веществ и не бывает в чистом виде.
4. Флогистон имеет отрицательную массу.

Вторая половина XVIII в. ознаменовалась открытием различных газов и установлением их важной роли в химических процессах. Это явилось одним из главных стимулов для систематических исследований процессов горения веществ, предпринятых А. Лавуазье. Считается, что кислород был получен английским химиком Джозефом Пристли в 1774 г. в результате разложения оксида ртути в герметично закрытом сосуде. Про полученный им газ Пристли сказал А. Лавуазье, что получил новое простое вещество – одну из составных частей воздуха – и поэтому назвал его «дефлогистированным воздухом». А. Лавуазье в 1775 г. окончательно разобрался в природе полученного газа и установил, что кислород является составной частью воздуха, кислот и содержится ещё во многих веществах. Эта работа произвела революцию в химии, так как была разбита популярная в то время флогистонная теория, являвшаяся тормозом в развитии науки.

# Рекомендации по использованию (на этапе введения с целью стимулировать интерес к изучению темы)

1

В 1774 г. французский учёный А. Лавуазье провёл опыт, схема которого показана на рисунке: он сжигал фосфор под колоколом без дна, который был частично погружён в воду.



Выберите суждение, которое объясняет результат опыта А. Лавуазье.

- 1) Лавуазье доказал, что фосфор может гореть без доступа воздуха.
- 2) Наибольшую часть воздуха составляет кислород.
- 3) Вода поднялась в колокол, так как продукт горения фосфора растворился.
- 4) Кислород составляет примерно  $1/5$  воздуха под колоколом.

## Рекомендации по использованию (на этапе введения с целью стимулировать интерес к изучению темы)

2

Известно, что для того, чтобы вещество загорелось, нужно наличие двух условий: доступ воздуха к веществу и достижение температуры возгорания вещества. Логично, что для прекращения горения нужно убрать одно либо сразу два этих условия. Ученики провели эксперимент: налили воду в бумажный стаканчик и поставили на огонь. В результате вода закипела, а стаканчик не загорелся.

Выберите суждение, которое объясняет результат эксперимента.

- 1) Из-за паров не был обеспечен достаточный доступ воздуха к бумажному стаканчику.
- 2) Температура пламени горелки была недостаточной для возгорания бумаги.
- 3) Температура возгорания бумаги не была достигнута из-за высокой теплоёмкости воды, но вода достигла температуры кипения.
- 4) Температура кипения воды выше, чем температура горения бумаги.

# Рекомендации по использованию (на этапе введения с целью стимулировать интерес к изучению темы)

3

Проанализируйте второе положение теории флогистона о процессе горения с позиции современных знаний: является ли горение реакцией разложения. Дайте современное определение процессу горения.

Ответ:

---

---

---

---

---

4

Исходя из предположения, что открытый Д. Пристли кислород является «флогистоном», объясните, почему первое и второе положения теории флогистона не соответствуют свойствам кислорода.

Ответ:

---

---

---

## Темы «Соли: классификация, номенклатура, способы получения»;

### «Свойства солей»

#### Задание «Малахитовая шкатулка»

Все, кто видел изделия из малахита, согласятся, что это один из красивейших поделочных камней. Уникальными по красоте и размеру произведения искусства из малахита могут считаться колонны у алтаря Исаакиевского собора, а также Малахитовый зал в Эрмитаже, на отделку которого пошло две тонны малахита.

Малахит известен с античных времен, а его название происходит от греческого malache – ‘мальва’, так как цвет малахита напоминает ярко-зеленые листья этого растения.



Состав малахита несложен –  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ . В кристаллическом виде малахит встречается редко, а сами кристаллы имеют небольшие размеры и разнообразную форму: сфероидную, столбчатую, пластинчатую, игольчатую.

Как и для всех карбонатов, для малахита характерна реакция с кислотами. Так, с соляной кислотой (HCl) малахит легко вступает в реакцию, при этом на поверхности происходит шипение и вспенивание. Аналогично могут протекать реакции и с другими кислотами. Если же нагреть малахит выше  $200\text{ }^\circ\text{C}$ , то он почернеет, так как образуется порошок оксида меди(II), при этом одновременно выделяются пары воды и углекислого газа. Обратная

реакция приводит к образованию патины – зеленоватого налета, такого же, как на поверхности медных и бронзовых изделий, которые, например, находят при археологических раскопках.

#### Задание 1

К какому классу неорганических соединений относится вещество, составляющее основу малахита?

1. Основание.
2. Кислота.
3. Соль.
4. Оксид.

#### Задание 2

Используя приведенное в тексте описание, составьте уравнение реакции разложения малахита.

В данном задании обучающимся необходимо продемонстрировать умение находить информацию в тексте и составлять уравнение этой реакции: «Если же нагреть малахит выше  $200\text{ }^\circ\text{C}$ , то он почернеет, так как образуется порошок оксида меди(II), при этом одновременно выделяются пары воды и углекислого газа». В этом задании известны исходные вещества и продукты реакции, необходимо лишь расставить коэффициенты в уравнении реакции.

Правильный ответ:  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Составлено верное уравнение реакции	1 балл
Другие ответы или ответ отсутствуют	0 баллов

### Задание 3

Можно ли из малахита сделать фольгу или проволоку, как, например, из металлов? Свой ответ аргументируйте с позиции физических свойств этих материалов. Предложите опыт, который бы подтвердил физические свойства малахита.

### Задание 4

Почему малахит часто используют для оформления помещений и практически не применяют для наружной отделки зданий?

### Задание 5

Приведите примеры изделий, на которых можно увидеть патину. Учитывая свойства малахита, предложите способ удаления патины с поверхности изделий.

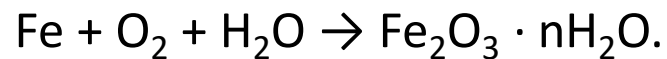


# Тема «Химические свойства металлов. Ряд активности (электрохимический ряд напряжений) металлов»

## КАК «БОЛЕЕТ» ЖЕЛЕЗО

Первое железо, с которым столкнулось человечество, было из метеоритов. Это было химически чистое железо, устойчивое к коррозии и хорошо «сопротивляющееся» действию кислот. Однако ничтожные примеси лишают его этих свойств и повышают реакционную способность железа: оно реагирует с некоторыми неметаллами (S, Cl<sub>2</sub>), кислотами (HCl, HNO<sub>3</sub>) и солями (CuSO<sub>4</sub>, AgNO<sub>3</sub>). В силу достаточной химической активности железо на Земле встречается преимущественно в виде соединений. При наличии кислорода, воды и достаточного времени практически любое изделие из железа в конечном счете полностью преобразуется в ржавчину и разрушается (корродирует).

На земном шаре ежегодно «болеет» ржавчиной такое количество железа, которое равняется четверти его годовой добычи. Процесс коррозии можно условно выразить следующей схемой:



Как видно из схемы, ржавчина состоит из гидратированного оксида железа(III) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·nH<sub>2</sub>O и гидроксидов железа (FeO(OH), Fe(OH)<sub>3</sub>).

Для борьбы с ржавчиной применяются различные методы, например, смешивают с другими веществами (добавками) и получают сплавы. Наиболее известные из них – сталь и чугун.



## **Задание 1**

Учитывая распространенность веществ в природе, сформулируйте предположение о том, с какими из химических элементов железо образует соединения в природе. Приведите пример формулы соединения с железом.

## **Задание 2**

В домашней мастерской всегда много изделий из железа и его сплавов. Предложите два способа, которые смогут замедлить процесс коррозии железных изделий и продлить срок их службы.

## **Задание 3**

Объясните, почему в промышленности и быту большее применение получили сплавы, а не чистые простые вещества-металлы.

# Тема «Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства фосфора. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения»

## Задание «Такой разный фосфор»

Фосфор – один из распространённых элементов земной коры, он входит в первую двадцатку. Содержится фосфор и в тканях живых организмов – входит в состав белков и других важнейших органических соединений (АТФ, ДНК). Фосфор называют элементом жизни. История его получения относится ещё к временам алхимии. Разорившийся купец и при этом алхимик – самоучка Бранд – в поисках философского камня получил красное «уринное масло». При его дальнейшей дистилляции алхимик заметил образовавшуюся на дне реторты белую пыль. Алхимик решил, что ему удалось извлечь «элементарный огонь», но не получив желаемого золота, Бранд стал продавать свой секрет по цене, во много раз превосходящей золото, и обогатился.



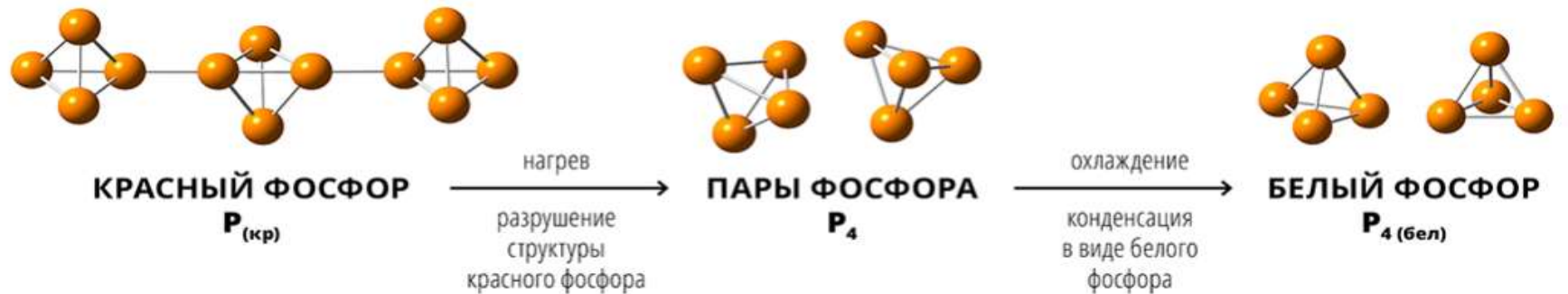
## Задание 1

1. В переводе с греческого название фосфора означает «светоносный». Сегодня известно несколько аллотропных модификаций фосфора – белый, красный, чёрный. Какая из этих модификаций стала причиной такого названия химического элемента?

## Задание 2

Пожалуй, первое свойство фосфора, которое человек поставил себе на службу, – это горючесть. Горючесть фосфора очень велика и зависит от аллотропной модификации. Фосфор вместе с другими веществами наносится на спичечный коробок и при трении загорается.

1. Какая аллотропная модификация фосфора применяется при производстве спичек?
2. Какое вещество можно увидеть в виде белого дымка в момент зажигания спички? Запишите название и химическую формулу этого вещества.



### Задание 3

Фосфор (в виде фосфатов) – один из трех важнейших биогенных элементов, участвует в синтезе АТФ. Большая часть производимой фосфорной кислоты идет на получение фосфорных удобрений:

☐ суперфосфата  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,

☐ преципитата  $\text{CaHPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,

☐ аммофоски  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$  и др.

Доля производства удобрений, содержащих в своем составе только один фосфор, падает, и все больше производится комплексных удобрений, содержащих два или три питательных элемента.

1. Какое из приведенных удобрений относится к комплексным? Напишите его название.
2. Какие макроэлементы входят в состав этого удобрения? Напишите их названия.

# Где взять задания по формированию ЕНГ

<http://skiv.instrao.ru/>



<https://fg.resn.edu.ru/functionalliteracy/logi>



<https://fipi.ru/>



ФИПИ

<http://www.centeroko.ru/>



# Спасибо за внимание!

