

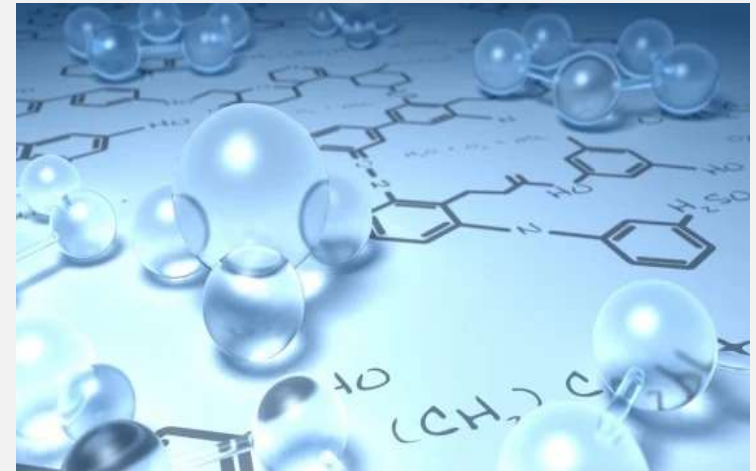


МБОУ «СШ № 33» города Смоленска

Семинар «Формирование и оценка функциональной грамотности обучающихся: эффективные практики» (19.11-21.11.2024)

Педагогическая мастерская

**«Формирование
естественно-научной
грамотности обучающихся:
калейдоскоп педагогических
идей учителя химии»**



учитель химии
Макарова Ольга Михайловна

Основные составляющие функциональной грамотности

1. Читательская грамотность
2. Математическая грамотность
3. Естественно-научная грамотность
4. Финансовая грамотность
5. Глобальные компетенции
6. Креативное мышление



Естественнонаучная грамотность

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями

Ученик, обладающий **естественно-научной грамотностью**, способен формировать собственное мнение о явлениях и ситуациях, связанных с природными процессами.



Особенности заданий по естественно-научной грамотности

- Основаны на **реальной жизненной ситуации**, значимой для школьников информации (с учётом возрастных особенностей)
- Являются **комплексными и структурированными**, т. е. содержащими несколько взаимосвязанных вопросов, относящихся к определённому сюжету
- Используются как **сплошные** (без визуальных изображений), так и **несплошные** (таблицы, диаграммы, графики, рисунки) тексты
- Часто имеют **междисциплинарный характер**, могут не требовать привлечения специальных предметных знаний
- Могут описывать **экспериментальные работы исследовательского типа**, содержать **результаты реальных научных экспериментов**, предполагать **анализ первичных научных данных**
- **Форма ответа - различная** (с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных, со свободным кратким ответом, с развернутым ответом и др.)
- Могут требовать привлечения **дополнительной информации** или содержать **избыточную информацию**

Интегративное задание (эксперимент)

1. При нагревании жидкости в пробирке вы...

А) наливаете жидкости побольше, чтобы сильнее плескалось и брызгало, заливало стол и тетради;

Б) нагревая, заглядываете внутрь пробирки в надежде увидеть скорейшее закипание;

В) помните, что держать горячую пробирку пальцами, неудобно, вы должны заставить кого-нибудь из соседей сделать это или положите пробирку на свою тетрадь;

Г) предложите свой вариант.

2. Представьте, что работаете в химической лаборатории и подруга принесла пирожное и предлагает попить чай, то вы...

А) завариваете чай на спиртовке в химическом стакане и «расчищаете» место для пирожного на рабочем столе;

Б) приглашаете зайти в другую комнату, где не проводятся опыты;

В) предложите свой вариант.

Интегративное задание (эксперимент)

3. Вы получили ожог от пламени спиртовки:

- А) смазываете ожог зеленкой;
- Б) промываете раствором марганцовки;
- В) смажете растительным маслом;
- Г) промываете и положите стерильную повязку.



4. **Домашний эксперимент.** Для опыта с перекисью водорода и сырым картофелем/морковью можно следовать инструкции:

- А) Вылить в стакан 1/3 аптечного пузырька 3%-й перекиси водорода.
- Б) Положить в стакан четверть чайной ложки свеженатёртого картофеля/моркови и аккуратно взболтать смесь.
- В) Опустить в стакан (не касаясь жидкости) зажжённую лучинку.

Объясните наблюдаемые изменения.



Интегративное задание (эксперимент)

«Маннйй пирог»

Лена с Таней после уроков запланировали испечь маннйй пирог. Придя домой, открыв рецепт пирога, они обнаружили, что нет разрыхлителя. Как быть? Чем можно заменить разрыхлитель? Напишите химическую формулу этого вещества. Расскажите о том, какой процесс наблюдается при добавлении данного вещества при приготовлении пирога.



Интегративные теоретические задания

«Периодическая система химических элементов и электронное строение атомов»

Задача 1. Максимальная концентрация этого элемента отмечена в пигментной сетчатке глаза. По электронной формуле внешнего электронного слоя определите этого элемента: $\dots 6S^2$. Напишите его название, символ и порядковый номер, укажите семейство элемента.

Задача 2. Северная орхидея венерин башмачок растёт на почвах, богатых этим элементом. По электронной формуле внешнего электронного слоя $\dots 4s^2$ определите его название, символ и порядковый номер, укажите семейство элемента.

Задача 3. Розовые лепестки роз при избытке этого элемента становятся голубыми и даже черными. Определите положение этого элемента в периодической системе элементов (период, группа, подгруппа) по электронной формуле: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.

Задача 4. Этот химический элемент преимущественно концентрируется в ногтях. Определите положение этого элемента в периодической системе элементов (период, группа, подгруппа) по электронной формуле: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.

Задача 5. Какие химические элементы названы в честь стран?

Приведите не менее четырех названий. Укажите количество протонов и нейтронов, содержащихся в ядрах атомов, названных вами элементами.

Интегративные задачи (расчетные)

«Решение задач на расчёт массовой доли вещества в растворе. Растворы»

Задача 1. В середине марта, т.е. за месяц до посева, начинают готовить семена огурцов. Их подвешивают для прогревания над батареей. Затем на 10 мин. помещают в раствор поваренной соли (NaCl) с массовой долей 0,05 или 5%. Для посева отбирают лишь потонувшие семена, всплывшие выбрасывают. Кстати, обработка раствором соли не только помогает отобрать полноценные семена, но и удаляет с их поверхности возбудителей заболеваний.

Задание. Приготовьте 80 г такого раствора.

Задача 2. В реанимацию попадают больные, потерявшие много крови. В этих случаях используют 0,85%-й раствор поваренной соли ($\rho = 1 \text{ г/мл}$), который называется физиологическим раствором.

Задание. Представьте, что вы медсестра реанимационного отделения и должны срочно приготовить 800 мл такого раствора. Как вы на месте медсестры приготовили бы такой раствор? (Ответ: растворить 6,8 г соли в 793 мл воды.)

Интегративные задачи (расчетные)

Задача 3. Фармацевту необходимо приготовить 5%-ный раствор йода, который используют для обработки ран. Какой объем раствора он может приготовить из 10 г кристаллического йода, если плотность раствора должна быть 0,950 г/мл?

Вопросы:

1. Какую формулу имеет кристаллический йод?
2. Что значит «приготовить раствор»?
3. Сделайте по условию задачи необходимые расчёты для приготовления раствора.

Задача 4. Больной получил внутривенно в качестве противоаллергического средства 10 мл 30 % - го раствора тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (это соль неустойчивой тиосульфатной кислоты $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$), плотность которой 1,2 г / мл. Сколько ионов натрия попало в организм?

Задача 5. АЦЦ - средство от кашля. Одна доза АЦЦ массой 3 г содержит 100 мг ацетилцистеина и 2,9 г сахарозы. Перед употреблением АЦЦ растворяют в 100 мл воды. Вычислите массовую долю сахарозы в полученном растворе ацетилцистеина.

Ситуационные задачи

Структура ситуационной задачи включает:

- Название задания (привлекательное)
- Личностно-значимый познавательный вопрос
- Информацию по данному вопросу, представленную в разнообразном виде
(текст, таблица, график, статистические данные и т.д.)
- Задания на работу с данной информацией

Ситуационная задача

«Совершенно не секрет – без воды нам жизни нет»

Личностно-значимый познавательный вопрос

Вода – важнейшая составляющая твоего организма. Содержание воды в различных органах тела колеблется от 70 до 90 %. Поэтому вода, которую ты пьёшь, должна быть чистой. Некачественная, загрязненная вода вызывает ухудшение состояния здоровья и даже гибель человека, особенно она губительна для детей. По санитарным нормам любая вода, которая течёт из крана, должна отвечать государственным стандартам качества питьевой воды. Но уже давно в своих докладах, на научных конференциях, ученые всё чаще говорят, что из нашего крана течёт далеко не питьевая вода, а скорее техническая. Задумывался ли ты, каким образом вода попадает в твой дом? Какими способами можно проверить качество воды? Хотите научиться простым природным способам проверки чистоты воды и способам очистки воды?

Ситуационная задача

«Совершенно не секрет – без воды нам жизни нет»

Информация по данному вопросу

Существуют разные способы определения степени качества воды, которые можно применить, не выходя из дома:

1. Самый простой эксперимент для определения качества воды – оценка по внешнему виду и по вкусу. Вода должна быть прозрачной, без осадка, без химического или какого-либо другого запаха.
2. Для определения степени прозрачности воду слоем 2 см наливают в прозрачный стакан. Попробуйте прочитать текст на бумаге, глядя через стакан с водой. Если это сделать легко – вода прозрачная.
3. Цветность воды определяют аналогичным образом: налейте 100 мл воды в прозрачный стакан и рассмотрите его на фоне белой бумаги. Органические вещества, разлагающиеся в воде, придают ей темный цвет.
4. В домашних условиях намыливанием можно определить жесткость воды, если в воде плохо пенится мыло – вода жесткая. То же самое можно сказать и о воде, образующей осадок при кипячении. Мягкая вода полезней для организма.
5. Запах воды также может многое рассказать о ее чистоте. Сначала погрейте воду до 20 ° С, затем – до 60 °. Гнилостный запах воды говорит о наличии в ее составе сероводорода.
6. Для анализа воды на вкус в чистой емкости прокипятите небольшой объем воды в течение 5 мин, затем остудите до +20°(+25°) С. Если вода имеет сладковатый вкус, она содержит гипс, горький – соли магния, терпкий – соли железа. Гнилостный вкус придают воде продукты распада растительных или животных организмов. Фильтрацией можно определить наличие в воде посторонних частиц. Для этого воду необходимо отстоять в течение некоторого времени, после чего профильтровать.
7. На стекло или зеркало нанесите небольшую каплю воды. Подождите, пока жидкость испарится. После этого посмотрите на поверхность: если она осталась чистой – вода также чистая. Если на стекле образовались какие-то пятна – это признак низкого качества воды. Если у вас есть аквариум – проследите за его обитателями: большинство из них очень чувствительны к качеству воды. Однако и эти методы имеют свои скрытые недостатки.

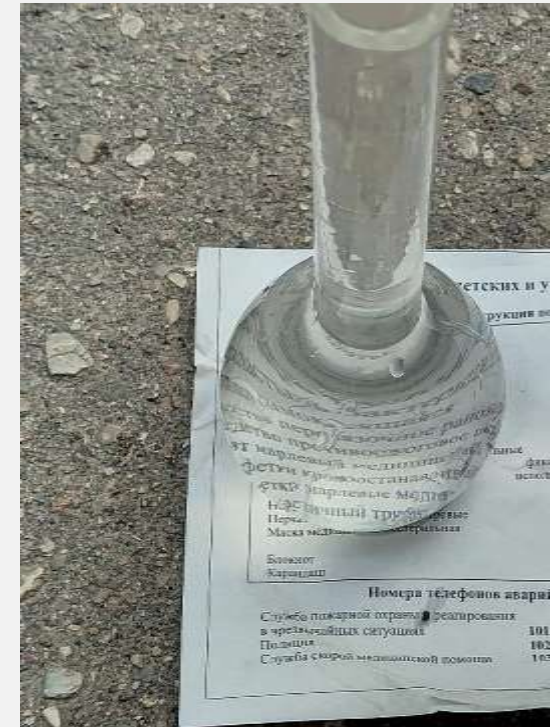
Наиболее полную информацию о качестве Вашей воды можно получить, заказав полный анализ воды у специалистов.

Ситуационная задача

«Совершенно не секрет – без воды нам жизни нет»

Задания на работу с данной информацией: проведите тестирование воды разных источников; составьте отчёт, сделайте выводы

	Водопроводная вода	Вода из озера Реадовское	Вода бутилированная «Липецкий бювет»
Цвет			
Запах			
Вкус			
Прозрачность			
Жесткость			



Прием «Да-нет»

«Вещество, формула которого CaO
...»

Относится к оксидам

Это оксид металла

Это оксид неметалла

Его называют «негашеная известь»

Взаимодействует с водой с образованием кислоты

Взаимодействует с водой с образованием щелочи

Взаимодействует с кислотами с образованием соли

и воды

Взаимодействует с основными оксидами

Это основной оксид



Прием «Верите ли вы, что...»

Тема урока «Оксиды углерода»

1. Угарный газ очень ядовит, так как, попадая при дыхании в кровь, быстро соединяется с гемоглобином, лишая тем самым гемоглобин возможности переносить кислород.
2. Углекислый газ используют для изготовления шипучих напитков и для получения соды.
3. Угарный газ образуется при полном сгорании топлива.
4. CO_2 – типичный кислотный оксид, взаимодействует с металлами, водой, кислотами.
5. Угарный газ используется в металлургии при выплавке чугуна.
6. Сухой лёд – традиционное название твёрдого диоксида углерода CO_2 . При атмосферном давлении и температуре выше $-78,5\text{ }^\circ\text{C}$ сублимируется.
7. Оксид углерода (II) используют для восстановления металлов из их оксидов.
8. В лаборатории угарный газ получают, действуя концентрированной серной кислотой на муравьиную кислоту.



Прием «Удивляй»

Тема: «Алюминий»

«Он был открыт в 1825 году и стоил в 1500 раз дороже золота, а уже в 1855 году, Парижская выставка – демонстрировала его как самый редкий и дорогой металл, но стоимость его была уже в 10 раз дороже золота. На этой выставке Наполеон III заинтересовался брусками блестящего металла и приказал сделать из него для себя ложку. С тех пор с ней не расставался. Именно благодаря прихоти Наполеона химик Девилль умудрился выбить из прижимистого императора средства на разработку этого металла. Так что ложка умудрилась послужить на благо науки».

В настоящее время посуда из этого металла встречается в



Прием «Черный ящик»

Древнеримская богиня Салюс была символом здоровья и благополучия для античных жителей. Она олицетворяла собой это вещество, в честь этой богини совершали жертвоприношения.

В Южной Корее добывают данное вещество. Его стоимость может достигать 100 долларов за баночку весом 240 г.



Избыток этого вещества в организме может вызвать гипертоническую болезнь.

В Средние века это вещество использовали в качестве основной денежной валюты для оплаты товаров и услуг военных.

Перед вами вещество, играющее важную роль в нашей жизни. Необходимый компонент нашей пищи, необходим для нормального протекания обмена веществ, широко используется в медицине как физиологический раствор, так как входит в состав плазмы крови. В быту используется для консервации – соления продуктов, этот способ применения связан со способностью убивать микробы.

Модель задания по ЕНГ «Поваренная соль»

Соль жизненно необходима для жизнедеятельности человека, равно как и всех прочих живых существ. В основном в соли, используемой в быту, содержится хлорид натрия. Составные части соли участвуют в очень важных биохимических процессах живых организмов: выработке соляной кислоты – важного компонента желудочного сока, в передаче нервных импульсов, сокращении мышечных волокон. Но надо помнить, что переизбыток соли может приводить к нежелательным последствиям, например к задержке жидкости в организме и повышению кровяного давления.



Вопрос 1. Существует крылатое выражение «Пуд соли съесть» (вдвоём), которое означает, что двое провели вместе достаточно много времени. Считается, что в день один человек употребляет около 10 г соли. Сколько же времени надо провести вместе двум друзьям, чтобы за это время съесть пуд (16 кг) соли? Ответ подтвердите расчётами.

Ответ: 2,2 года. Расчёты: два человека в год съедят соли: $20 \cdot 365 = 7300$ г (7,3 кг) $16 : 7,3 = 2,2$ года

Модель задания по ЕНГ «Поваренная соль»

На основании данных таблицы определите, соль каких сортов может иметь сероватый цвет. Поясните, почему цвет будет не белым.

Вопрос

Наименование вещества	Сорт соли			
	экстра	высший	первый	второй
Хлористый натрий, %, не менее	99,70	98,40	97,70	97,00
Кальций-ион, %, не более	0,02	0,35	0,50	0,65
Магний-ион, %, не более	0,01	0,05	0,10	0,25
Сульфат-ион, %, не более	0,16	0,80	1,20	1,50
Калий-ион, %, не более	0,02	0,10	0,10	0,20
Оксид железа (III), %, не более	0,005	0,005	0,010	0,010
Сульфат натрия, %, не более	0,20	Не нормируется		

Ответ: соль первого и второго сортов может иметь сероватый оттенок. Это объясняется наличием большего количества примесей, чем в соли сортов экстра и высший

Модель задания по ЕНГ «Поваренная соль»

Вопрос 3. Используя данные таблицы о составе различных сортов соли, вычислите, во сколько раз меньше магния содержится в 50 г соли высшего сорта, чем в 50 г соли второго сорта. Ответ подтвердите расчётами.

Ответ: в 5 раз

Расчёты: $0,25 : 0,05 = 5$

Вопрос 4. Министерство здравоохранения РФ разработало законопроект, согласно которому вся соль мелкого помола будет обогащаться иодом. Иодированная поваренная соль – кухонная соль с добавлением строго определённого количества иодида или иодата калия. При приёме внутрь такая соль способствует профилактике развития иод-дефицитных заболеваний в географических местностях с природным дефицитом (эндемией) иода. О химическом элементе или о простом веществе иоде идёт речь в тексте?



Ответ: речь идёт о химическом элементе иоде

Задание на ознакомление

Цель: ознакомить учащихся с изменением окраски в различных средах. Перед вами три пробирки с этикетками, в одной-соляная кислота (создает кислую среду), в другой – гидроксид натрия (создает щелочную среду), в третьей – дистиллированная вода (создает нейтральную среду). На столе также подготовлен набор наиболее распространенных индикаторов.

Как с помощью индикатора определить характер среды?



Изменение окраски индикаторов в различных средах			
Индикаторы	Цвет индикатора в среде		
	Нейтральной	Кислой	Щелочной
Лакмус	Фиолетовый	Красный	Синий
Фенол-фталейн	Бесцветный	Бесцветный	Малиновый
Метиловый оранжевый	Оранжевый	Розовый	Желтый

Задание на понимание

Как различить два белых порошка?
Перед вами два белых порошка. Один из них – оксид магния, другой – оксид алюминия. Оба они используются для приготовления лекарств, помогающих снизить кислотность внутренней среды желудка, устранить изжогу. Лекарства на основе этих веществ препятствуют развитию гастрита и язвы желудка.

Как можно различить эти два оксида?

- А) Сравните отношение исследуемых оксидов к воде
- Б) Сравните отношение исследуемых оксидов к кислотам
- В) Сравните отношение исследуемых оксидов к растворам щелочей



Можно ли различить эти вещества, помещая их в воду?

Можно ли различить эти вещества по их отношению к кислотам?

Можно ли различить эти вещества по их отношению к растворам щелочей?

Какие свойства позволяют использовать оксиды магния и алюминия в медицинской практике для лечения пациентов с повышенной кислотностью среды желудка?

Задание на применение

Кто есть кто?

Перед вами растворы веществ, играющих важную роль в нашей жизни.

Хлорид натрия – необходимый компонент нашей пищи, необходим для нормального протекания обмена веществ, широко используется в медицине как физиологический раствор, так как входит в состав плазмы крови. В быту хлорид натрия используется для консервации – соления продуктов, этот способ применения связан со способностью убивать микробы.

Гидроксид натрия используется для производства бумаги, продуктов питания (есть даже пищевая добавка Е-524), моющих средств, а также входит в состав средств для устранения засоров водопровода, канализации.

Соляная кислота применяется для изготовления лекарств, очистки металлов от ржавчины, при окрашивании тканей, для получения солей.

Опытным путем докажите, в каких приборах содержатся растворы хлорида натрия, гидроксида натрия, соляной кислоты. Выберите подходящие для этой цель реактивы: 1% раствор сульфата меди (II), 1% раствор нитрата серебра, 1% раствор хлорида бария, спиртовой раствор фенолфталеина, водные растворы лакмуса и метилового оранжевого.

Задание на анализ

Одним реактивом распознаем 4 соли

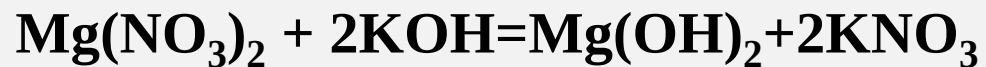
В 4 пробирках находятся растворы нитратов калия, магния, цинка и серебра. Все эти вещества важны для повседневной жизни: нитраты калия и магния – это удобрения, помогающие получить высокие урожаи в сельском хозяйстве, нитрат цинка нужен для окрашивания тканей, нитрат серебра с древних времен используется как лекарство, а еще это промежуточный продукт при получении чистого серебра.

Используя только один реактив, определите, раствор какой соли находится в каждой из пробирок.

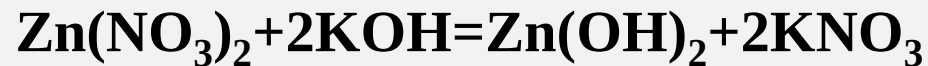
На лабораторном столе выставлен набор реактивов: раствор соляной кислоты, хлорида бария, карбоната натрия, гидроксида калия, растворы индикаторов

Задание на анализ

$\text{KNO}_3 + \text{KOH}$ – нет признаков реакции



выпадает осадок белого цвета, нерастворимый в избытке щелочи



гидроксид цинка сначала выпадает в осадок, а затем растворяется в избытке щелочи



гидроксид серебра неустойчив в водном растворе и разлагается на оксид серебра бурого цвета и воду

Задание на синтез

Одна стадия и четыре способа

Хлорид магния используют в медицине как лекарство а также для плавления льда на дорогах.

Получите хлорид магния в одну стадию четырьмя способами. Напишите уравнения протекающих реакций, укажите их тип.

На лабораторном столе выставлен набор реактивов:

раствор соляной кислоты, хлорида бария, хлорида натрия, хлорида меди (II), гидроксида натрия, сульфата магния, твердые вещества: оксид магния, магний металлический

$\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ растворение металла, выделение газа, замещение

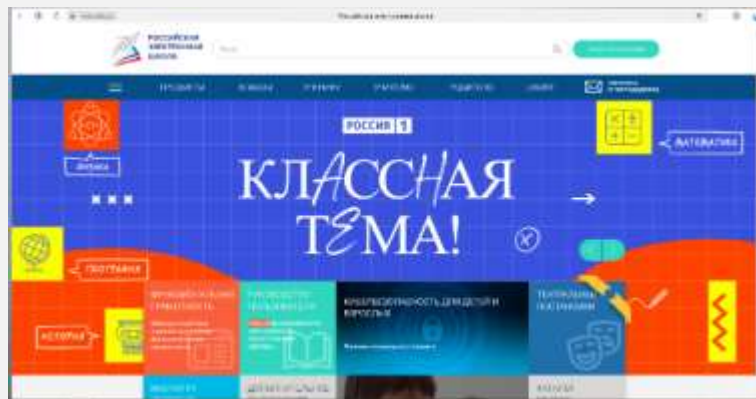
$\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ растворение осадка, ионного обмена

$\text{MgSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{MgCl}_2 + \text{BaSO}_4$ выпадение осадка белого цвета, ионного обмена

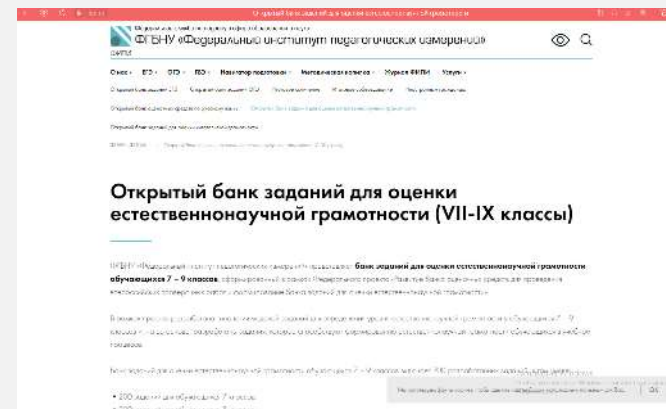
$\text{Mg} + \text{CuCl}_2 = \text{MgCl}_2 + \text{Cu}$ обесцвечивание раствора, выпадение осадка красного цвета, замещение

Чтобы формировать и оценивать уровень функциональной грамотности своих учеников, учителю необходимо предложить нетипичные задания, в которых необходимо рассмотреть некоторые проблемы из реальной жизни

Работаем с банком заданий



ХИМИЯ



Алгоритм работы с заданием

Прочитай внимательно текст задания. Если необходимо, прочитай его несколько раз.

Выдели информативную часть задания (определи условия задачи, ключевые слова. Иными словами: найди то, что от тебя хотят)

Подчеркни командную часть задания (подчеркни вопрос).

Сформулируй свой ответ (устно)

Запиши итог задания (свой ответ)



ЗАЧЕМ НУЖНЫ АДсорбЕНТЫ?

Известно, что древесный уголь обладает способностью поглощать газы и многие растворённые вещества. Это явление называется *адсорбцией*, а твёрдые вещества, способные концентрировать на своей поверхности различные молекулы, – *адсорбентами*.

Адсорбционная способность древесного угля обусловлена его пористой структурой и, следовательно, большой площадью поверхности. Если поры древесного угля очистить горячим водяным паром, то можно получить так называемый активированный уголь, который обладает ещё более высокой адсорбционной способностью по сравнению с обычным древесным углем. Активированный уголь используется в защитных масках и противогазах, для очистки воды и воздуха, в медицине при отравлениях.

Помимо активированного угля прекрасными адсорбционными свойствами обладают и многие другие твёрдые вещества, имеющие высокую пористость. С помощью адсорбентов очищают газы и растворы от нежелательных примесей или загрязнений, сточные воды, нефтепродукты, осветляют и обесцвечивают растворы в производстве сахара, глюкозы, фармацевтических препаратов и др.

Адсорбция – это поглощение молекул химических веществ поверхностью твёрдых тел. Известны также многие материалы, которые способны поглощать примеси всем своим объёмом. Такой процесс называется *абсорбцией*, а материалы – *абсорбентами*. Общее название явления поглощения – *сорбция*, а поглощающих материалов – *сорбенты*.



Активаци



https://alt.izh.one/files/content/204/Естественнаонаучная_грамотность%20пособие.pdf

Тема: «Углерод, его аллотропные модификации и свойства» (9 класс)
«Способы разделения смесей» (8 класс).

Задание 1

Поступающая в квартиры из кранов вода часто подвергается дополнительной очистке с помощью бытовых фильтров. Популярны фильтры, которые работают на активированном угле. Активированный уголь получают из различных углеродсодержащих материалов органического происхождения: древесного и каменного угля, вишнёвых косточек, скорлупы кокосовых орехов и др. Активированный уголь эффективно удаляет из водопроводной воды хлор, примеси органических соединений, микроорганизмы, запахи.

К важнейшим характеристикам активированного угля относятся размер его гранул, прочность при истирании (количество неразрушенного угля в %), объём и размер пор, адсорбционная активность.

Адсорбционную активность можно измерять по способности поглощать иод из его разбавленного раствора (*адсорбционная активность по иоду*), а также по способности поглощать краситель метиленовой голубой (*адсорбция по метиленовому голубому*).

Адсорбционная активность по иоду показывает, какую часть иода (в %) способен поглотить уголь из разбавленного раствора иода. *Адсорбция по метиленовому голубому* показывает, какую массу красителя метиленовой голубой может поглотить 1 г активированного угля из водного раствора. По величине этих показателей можно получить представление об адсорбционных свойствах образца активированного угля.

В таблице представлена сравнительная характеристика образцов активированного угля, полученных из различного сырья и используемых для изготовления бытовых фильтров для очистки водопроводной воды¹⁸.

Сырьё для производства активированного угля	Прочность на истирание, %	Адсорбционная активность по иоду, %	Адсорбция по метиленовому голубому, мг/г
Древесина берёзы	65	60	210
Скорлупа кокосового ореха	98	87	250
Каменный уголь	87	70	190
Бурий уголь	70	60	95

Фильтру с каким образцом активированного угля вы отдали бы предпочтение, основываясь на данных таблицы? Обоснуйте свой выбор.



Характеристика заданий и система их оценивания

Задание 1

Содержательная область оценки	Физические системы	
Компетентностная область оценки	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	
Контекст	Местный/национальный, здоровье	
Уровень сложности	Высокий, возраст учащихся 13–16 лет, 8–10 класс	
Формат ответа	Задание с развёрнутым ответом	
Объект проверки	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	
Тип знания	Содержательное	
Система оценивания	Балл	Содержание критерия
	2	Говорится, что следует отдать предпочтение образцу, полученному из скорлупы кокосового ореха, так как его прочность на истирание и адсорбционная способность наилучшие среди представленных образцов активированного угля
	1	Дан частично полный ответ: указан образец, но отсутствует мотивация его выбора
	0	Другие ответы

Задание 2

Для доочистки водопроводной воды используют твёрдые адсорбенты, которые могут быть гранулированными или волокнистыми.

Учёные разработали новые углеродные волокнистые материалы в качестве адсорбентов для доочистки водопроводной воды от органических загрязнителей и исследовали их эффективность. В процессе исследования они определяли степень поглощения опасного для здоровья человека органического вещества толуола из воды фильтрами, изготовленными из этих материалов (фильтр 1 и фильтр 2). Фильтрованию подвергали воду, содержащую толуол в различной концентрации.

Опишите проведённый эксперимент. Для этого дополните предложение, выбрав фразы из списка.

Изучено влияние _____ на _____.

- 1) температура воды;
- 2) время поглощения толуола;
- 3) степень поглощения толуола адсорбентом;
- 4) исходная концентрация толуола;
- 5) остаточная концентрация толуола;
- 6) скорость фильтрации.



Задание 2

Содержательная область оценки	Физические системы	
Компетентностная область оценки	Понимание особенностей естественнонаучного исследования	
Контекст	Местный/национальный, здоровье	
Уровень сложности	Средний, возраст учащихся 13–16 лет, 8–10 класс	
Формат ответа	Сложный множественный выбор	
Объект проверки	Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе	
Тип знания	Содержательное	
Система оценивания	Балл	Содержание критерия
	1	Выбрана последовательность 4, 3: Изучено влияние исходной концентрации толуола (4) на степень поглощения толуола адсорбентом (3)
	0	Другие ответы

Комплексное задание «Загрязнение атмосферы» (5 заданий).

Загрязнение атмосферы

Введение

Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Летом Оля побывала в гостях у родственников, живущих в большом промышленном городе. Когда они вместе осматривали окрестности, Оля увидела с высоты холма, что над городом нависла тёмная пелена. «У нас в городе экологическая проблема – загрязнения воздуха», – пояснили Оле. Её заинтересовал вопрос: «Почему это происходит?»

Она нашла информацию в Интернете:

Природные процессы и деятельность людей могут сильно влиять на состав воздуха.

Ежегодно в атмосферу выбрасывается огромное количество вредных примесей: CO , CO_2 , NO_2 , SO_2 , твёрдые частицы и др. Они образуются при извержении вулканов, в результате биологических процессов, работы промышленных предприятий и транспорта. Газы – загрязнители атмосферы наносят большой вред окружающей среде.



Активация Windows

Чтобы активировать Windows, перейдите
в "Параметры".

Тема:

«Классификация сложных веществ» (8 класс)

«Оксиды: классификация, свойства, способы получения» (8 класс)

«Нахождение серы и ее соединений в природе» (9 класс)

«Химическое загрязнение окружающей среды соединениями неметаллов» (9 класс)

Загрязнение атмосферы

Задание 1 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

Какие вещества являются главной причиной загрязнения воздуха в Липецке, в Москве?

Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Москва: Выпадающее меню 1:

CO₂
SO₂
H₂S
CH₄

Липецк: Выпадающее меню 2:

CO₂
CO
H₂S
NO

Загрязнение воздуха в каждом городе имеет различный состав и определяется многими причинами: числом жителей, количеством транспорта, присутствием тепловых электростанций, промышленных предприятий.

Загрязнитель	Источники
Углекислый газ CO ₂	сжигание топлива, выбросы транспорта, процессы гниения
Оксид углерода (II) CO (угарный газ)	выбросы транспорта
Соединения серы: Оксид серы (IV) SO ₂ (сернистый газ), H ₂ S сероводород	выбросы металлургических заводов, сжигание угля и древесины
Оксиды азота NO, NO ₂	выбросы транспорта, химической промышленности



Загрязнение воздуха в г. Липецке



Загрязнение воздуха в Москве

Город Липецк, население которого составляет около 500 000 жителей, расположен в Центральном федеральном округе. Это крупнейший в Европе центр чёрной металлургии. Город Москва – самый большой город и главный транспортный узел страны.

ЗАДАНИЕ 1. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. (1 из 5) МФГ ЕС 8 023 01 A9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** местный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание на установление соответствия
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** программой

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	В выпадающем списке 1 выбрано: CO ₂ . В выпадающем списке 2 выбрано: H ₂ S.
0	Выбраны другие ответы или ответ отсутствует.

Загрязнение атмосферы

Задание 2 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие газы могут стать причиной «кислотного дождя»?

Отметьте **два** верных варианта ответа.

- ☐ CO
- ☐ SO₂
- ☐ NH₃
- ☐ NO₂
- ☐ CH₄

Из-за загрязнения воздуха могут стать опасными и атмосферные осадки. Такими осадками являются, например, «кислотные дожди».

Это явление возникает, когда в атмосфере содержится значительное количество газов, способных взаимодействовать с водяными парами и образовывать капельки растворов сильных кислот, которые попадают на землю в виде дождя. Выпадение «кислотных дождей» чаще происходит в странах с развитой тяжёлой промышленностью.



ЗАДАНИЕ 2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. (2 из 5) МФГ_ЕС_8_023_02_A9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором нескольких верных ответов
- **Объект оценки:** применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления.
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** программой

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбраны ответы: 2 (SO ₂), 4 (NO ₂) и никакие другие.
0	Выбраны другие варианты ответа или ответ отсутствует.

Загрязнение атмосферы

Задание 4 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Какую цель ставили Оля и Маша, когда проводили опыт на первом этапе работы?

Запишите свой ответ.

На практическом занятии школьники изучали явления, которые происходят в природе при образовании «кислотного дождя». Оля и Маша работали в паре.

На первом этапе они сжигали в колбе кусочек серы, предварительно налив в неё немного воды и добавив несколько капель лакмуса.

Когда дым, образовавшийся после сгорания серы, в колбе рассеялся, они наблюдали результат реакции.



Сжигание серы

ЗАДАНИЕ 4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. (4 из 5) МФГ ЕС 8 023 04 А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** применение естественно-научных методов исследования
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** распознавать и формулировать цель данного исследования.
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертом

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором говорится о том, что цель опыта: получить SO_2 в результате сжигания серы и доказать образование кислоты при растворении газа в воде.
1	Дан ответ, в котором говорится о том, что цель опыта – доказать (показать), что в результате получается раствор кислоты.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

Загрязнение атмосферы

Задание 5 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Какую гипотезу проверяли исследователи в этом опыте, иначе говоря, какой результат они предполагали увидеть?

Запишите свой ответ.

На втором этапе исследователи решили моделировать воздействие «кислотных дождей» на мрамор. Для этого они добавили в раствор, полученный в предыдущем опыте, кусочек мрамора.



Реакция с мрамором

ЗАДАНИЕ 5. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ. (5 из 5) МФГ ЕС 8 023 05 A9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** применение естественно-научных методов исследования
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки.
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертом

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором сформулирована гипотеза: мрамор растворится в растворе кислоты с выделением углекислого газа.
1	Дан ответ, в котором говорится только, что мрамор растворится.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

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°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°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.



Темы заданий по химии

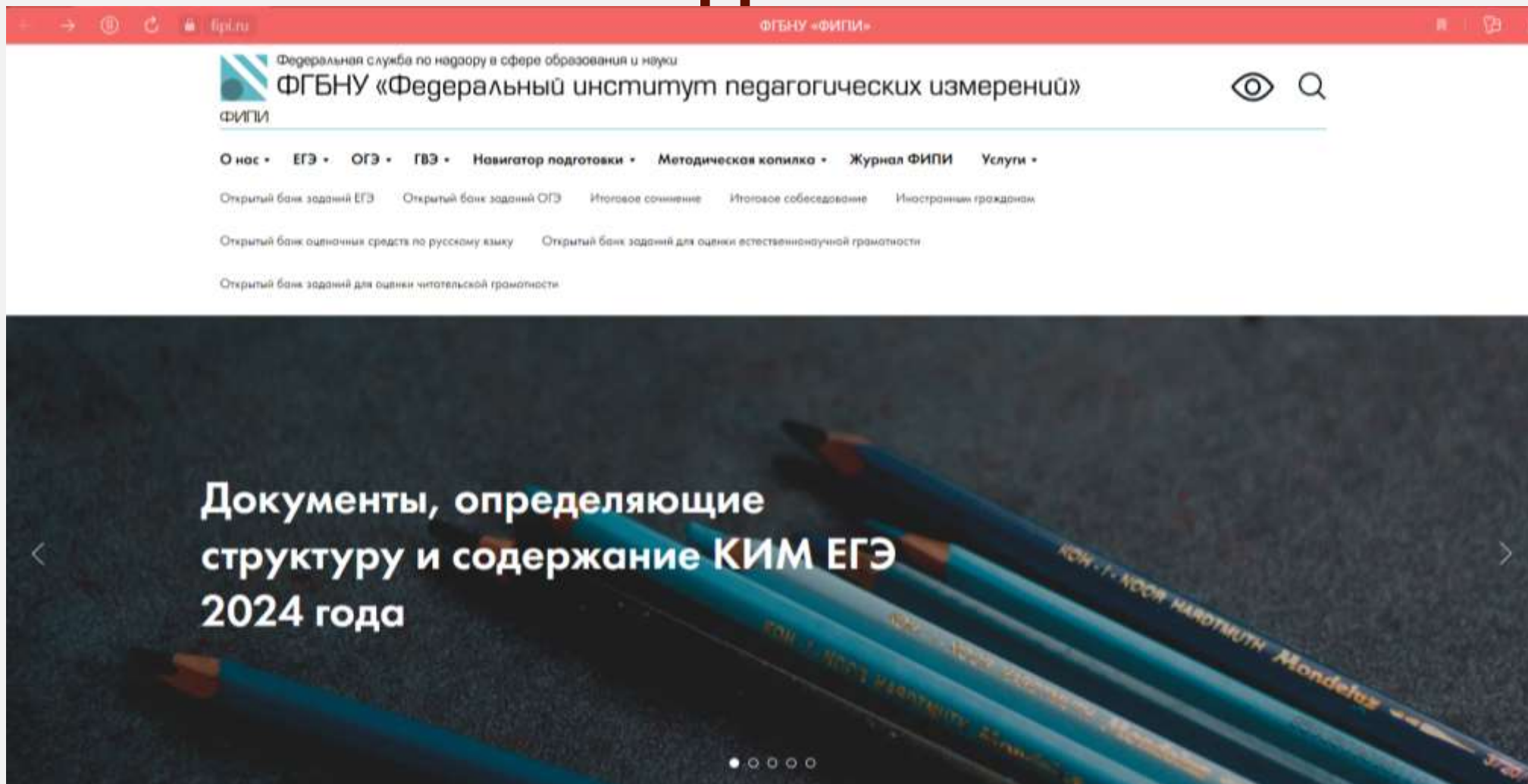
8 класс

- **Малахитовая шкатулка**
- Вездесущий иод
- Хлорирование воды
- Когда вода «жёсткая»
- Ядохимикаты
- Поваренная соль
- Сухой лёд
- **Загрязнение атмосферы**
- **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
- **Зачем нужны адсорбенты?**
- Азот
- **Такой разный фосфор**
- **Как «болеет» железо**

Пути решения. Использование банков заданий. ФИПИ



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.

Серия «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. УЧИМСЯ ДЛЯ ЖИЗНИ»

СБОРНИКИ ЭТАЛОННЫХ ИЗДАНИЙ под редакцией Г.С. Ковалёвой
Предназначены для формирования и оценки всех направлений функциональной грамотности

- ❖ 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.

<https://prosv.ru/>



Серия «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ТРЕНАЖЁРЫ»

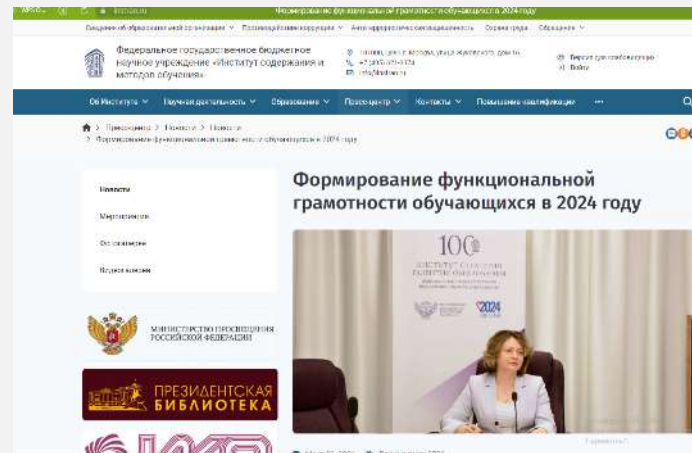
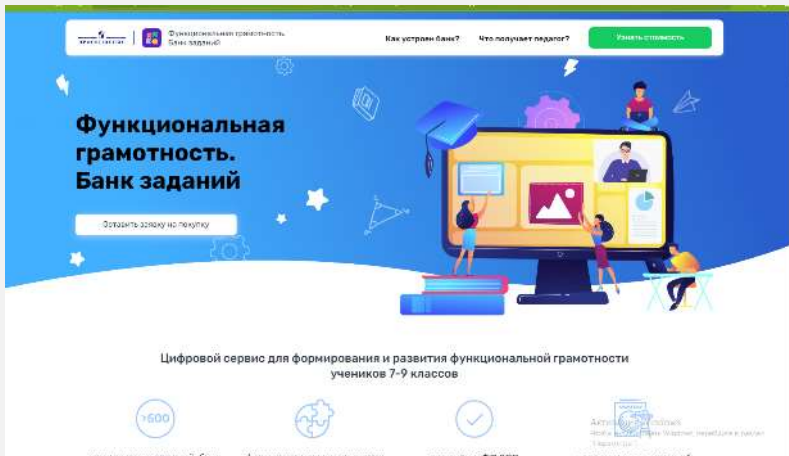
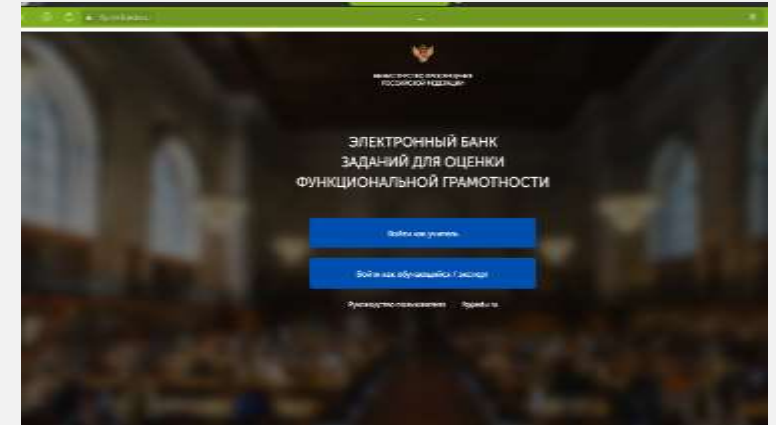
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ТРЕНАЖЁРЫ

- ❖ 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



Электронные банки заданий по функциональной грамотности

- ❖ Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности
<https://fg.resh.edu.ru/>
- ❖ Открытый банк / Банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности
ФГБНУ «ФИПИ»
<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti>
- ❖ Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5-9 классы)
<https://instrao.ru/press-center/news/novosti/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-obuchayushchikhsya-v-2024-godu-/>
- ❖ Цифровой сервис для формирования и развития функциональной грамотности учеников 3-9 классов
<https://media.prosv.ru/fg/>



Педагогические инструменты формирования естественно-научной грамотности школьников

- Внедрение новых форматов организации образовательной деятельности
- **Выстраивание учебных ситуаций, использование учебных заданий, ориентированных на формирование ЕНГ**
- Реализация педагогических практик развивающего обучения
- Выстраивание методической деятельности на основе результатов мониторинга сформированности ЕНГ
- Выстраивание моделей системы подготовки педагогов к освоению новых способов достижения образовательных результатов на всех уровнях
- Организация эффективных форм взаимодействия со всеми участниками образовательных отношений

Условия для формирования и оценивания естественно-научной грамотности школьников

Урочная деятельность

- Интегрированные практико-ориентированные уроки
- Решение контекстных задач
- Обучение через исследование
- Решение экспериментальных задач
- Практические работы, в т.ч. с цифровыми датчиками
- Микроисследования на уроках
- Домашние исследования

Условия для формирования и оценивания естественно-научной грамотности школьников



**Интегрированный
урок**



Урок - конференция



Урок - практикум



Дистанционный урок



**Урок - практикум
«Цифровая лаборатория»**

Условия для формирования и оценивания естественно-научной грамотности школьников

Внеурочная деятельность

- Проектное обучение
- Олимпиады и викторины
- Совместные образовательные события
- Экологические практикумы
- Экскурсии
- Конференции



Условия для формирования и оценивания естественно-научной грамотности школьников



Конференции



Научное общество
школьников



ХИМБИОЛА



Экскурсии



Экологические
практики



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

