



КРАСНОЯРСКИЙ
ИНСТИТУТ
ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

29.10 – 20.12.2020
**VI Красноярский
педагогический
марафон**

**«Формирование функциональной
грамотности: что необходимо и можно
сделать в ближайшей перспективе»**

www.kipk.ru



Учебные задания по химии, направленные на формирование естественнонаучной грамотности

Муниципальный этап Педагогического марафона

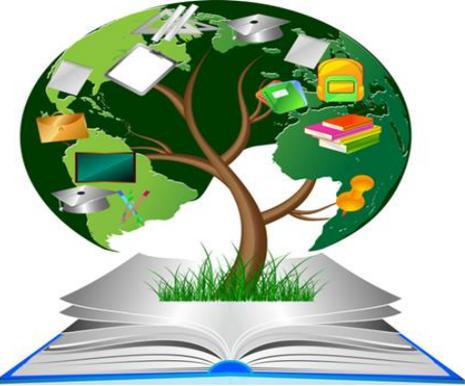
г. Красноярск, 25.11.2020

Ткачева Татьяна Александровна,

учитель химии МАОУ СШ № 154,

руководитель Городского методического объединения

учителей химии



Естественнонаучная грамотность (PISA)

- способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений



**Кодификатор компетенций, который
используется для разработки и оценки
выполнения заданий по ЕНГ**

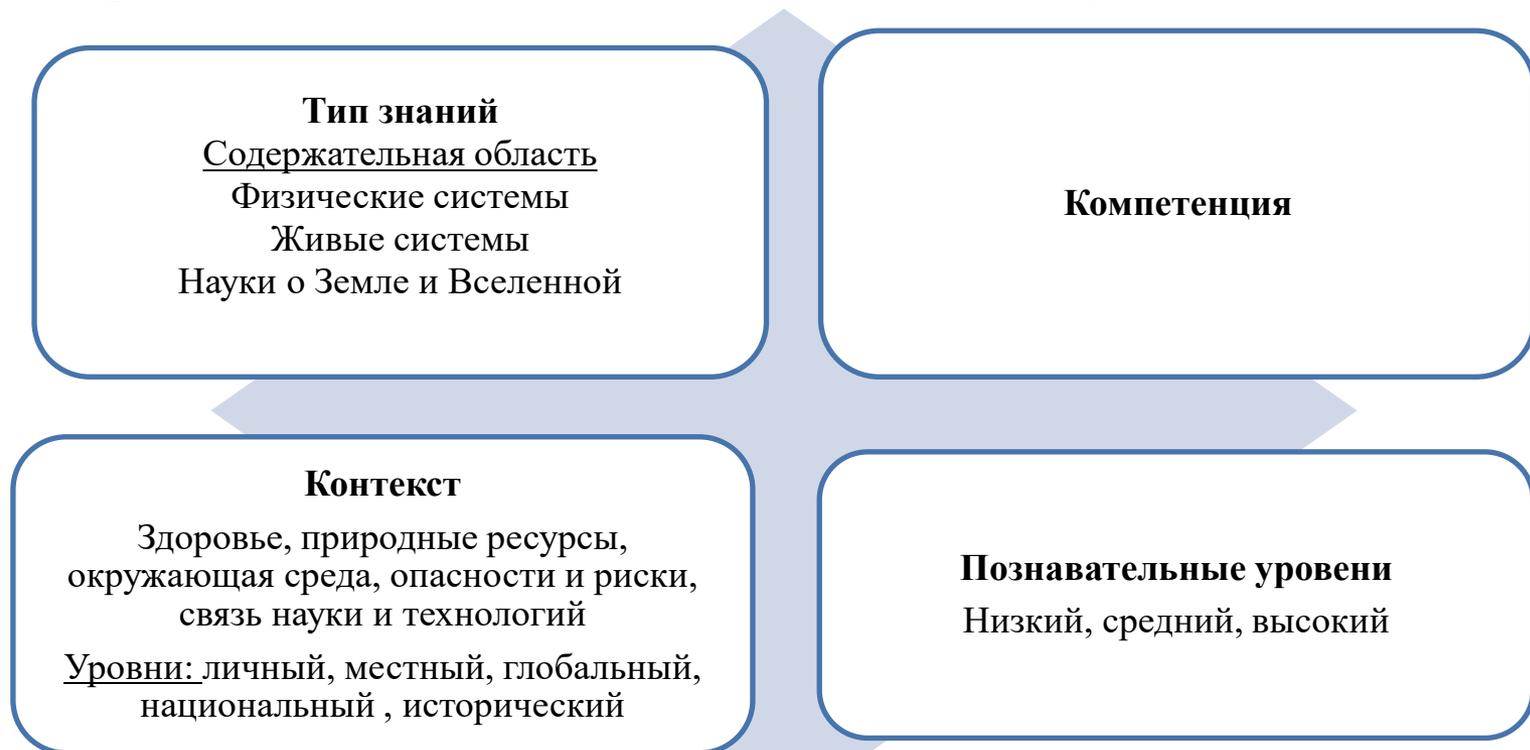
**(из материалов Всероссийского форума экспертов по
функциональной грамотности, 17-18.12.2019)**



Модель задания

Содержит:

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





1. Компетенция: научное объяснение явлений

Оцениваемые компетенции	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку компетенции
Применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал
Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.



1.1. Применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления. Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал

Этот случай произошел морозной зимой 1916 г. Партия олова была отправлена по железной дороге с Дальнего Востока в европейскую часть России. К месту назначения прибыли слитки, поверхность которых во многих местах превратилась в мелкий серый порошок. Примерно в те же годы в русской армии возникла проблема: на луженых (покрытых оловом) чайниках вдруг стали появляться легко осыпавшиеся серые пятна и наросты, а носики отваливались. Военные интенданты обратились за помощью к известному русскому химику В.В. Марковникову. Выполненный им анализ показал, что и порошок, и наросты состояли из олова.

Задания

- 1) Как называется явление, описанное в тексте?
- 2) Дайте объяснение происходящему явлению.



1.3. Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления. Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.

Русский писатель Илья Эренбург так описал свои впечатления об увиденной железной колонне Чандрагупты: «В Дели я видел прекрасную железную колонну. Её поставили в V веке. Шли дожди, палило жаркое солнце, но ржа не тронула железа. Не скрою – я удивлялся, я не знал, что древние индийцы в таком совершенстве владели тайнами металлургии...».

По данным анализа колонна состоит из почти чистого железа, она выплавлена и выкована как единое целое:

Массовая доля, %				
Углерода	Кремния	Серы	Фосфора	Азота
0,08	0,046	0,06	0,114	0,032

В условиях Англии маленький кусочек колонны, использованный для эксперимента, незамедлительно подвергся коррозии.

Задания

- 1) Предположите причины, по которым Делийская колонна обладает коррозионной устойчивостью.
- 2) Почему в Англии кусочек колонны быстро корродирует?



1.4. Объяснять принцип действия технического устройства или технологии. Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.

Первое огнетушащее устройство было изобретено Захарией Грейлом, около 1715 года в Германии. Оно представляло собой деревянную бочку, заполненную 20 литрами воды, оснащенную небольшим количеством пороха и запалом. В случае пожара запал поджигался, а бочку бросали в очаг, где она взрывалась и тушила возгорание.

Огнетушитель - переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества. При введении огнетушителя в действие из его сопла выходит струя наполнителя, предназначенного для тушения огня – вода или определенное химическое вещество.

Задания.

- 1) Предложите, какое химическое вещество (воду исключить) может быть использовано в качестве наполнителя огнетушителей.
- 2) На каких свойствах может быть основано применение предложенного вещества в огнетушителях?
- 3) Напишите уравнение реакции, лежащее в основе действия такого огнетушителя (если в основе действия лежит химический процесс).



2. Компетенция: понимание особенностей естественно-научного исследования

Оцениваемые компетенции	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку компетенции
Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.



2.1. Распознавать и формулировать цель данного исследования. По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.

При выполнении данной работы необходимо провести реакции между металлами и растворами солей. Необходимо провести реакции каждого из трёх металлов с каждым водным раствором вещества.

- 1) Получите три полоски металлов (3×0,5см): цинк, магний, медь. Зачистите при помощи наждачной бумаги поверхность каждого образца. Опишите, как они выглядят.
- 2) Налейте в пробирки по 2 мл выданных растворов: нитрата меди (II), нитрата магния, нитрата цинка, нитрата серебра, серной кислоты.
- 3) В каждый раствор поместите полоску металла. В течение 3-5 минут понаблюдайте, что происходит. Запишите наблюдения в таблицу отчёта.
- 4) Удалите кусочки металла из растворов солей. Высушите образцы бумажной салфеткой и зачистите наждачной бумагой. Проведите реакции других металлов с образцами растворов.
- 5) Сделайте вывод по полученным наблюдениям.

Задания.

- 1) Прочитайте ход эксперимента и сформулируйте цель к нему.
- 2) Какой из исследованных металлов больше всего подойдёт для создания памятника архитектуры? Объясните свою точку зрения



2.1. Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса. По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать **основные этапы такого исследования.**

Инструкция-описание силикатного клея

Состав и характеристика клея. Силикатный клей применяется в канцелярии, быту, строительстве. Это щелочной раствор силикатов натрия или калия. Консистенция вязкая. Соединяет разные по текстуре детали. Прозрачный состав также именуется как канцелярский клей или жидкое стекло. Это одно и то же.

Правила использования. После использования плотно закрывайте тюбик. На воздухе состав быстро кристаллизуется.

Задания.

- 1) Опишите идею исследования причин изменения силикатного клея при хранении его в открытом виде на воздухе.
- 2) Опишите наблюдения исследования.
- 3) С помощью уравнения химической реакции опишите протекающий процесс.



3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

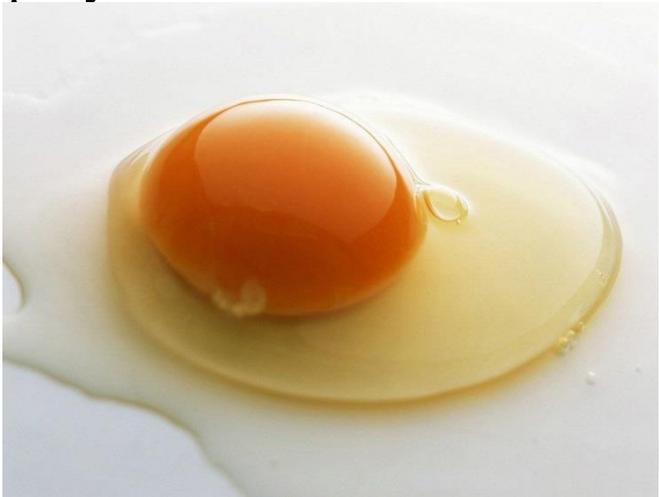
Оцениваемые компетенции	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку компетенции
Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.



3.1. Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.

Поразмышляйте над задачей.

Для того чтобы одно куриное яйцо оказалось на Вашей тарелке, требуется 450 л воды.



Для того чтобы получить 1,3 л фруктового сока, требуется 120 л воды.



Задание.

Объясните эти утверждения.



3.2. Преобразовывать одну форму представления данных в другую. Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.

Обучающиеся проводили измерение растворенного кислорода в реке Енисей в течение года и получили среднее ежемесячное его содержание:

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
t°С воды	2	3	7	8	9	11	19	20	15	11	7	7
Кол-во O ₂ , млн ⁻¹	12,7	12,5	11,0	10,6	10,4	9,8	9,2	9,2	9,2	10,6	11,0	11,0

Задание.

- 1) Постройте график среднемесячного уровня кислорода в реке Енисей в течение года по предоставленным данным. Почему график имеет такой вид?
- 2) Сравните средние концентрации кислорода, растворенного в воде реки Енисей в декабре и июне. Как Вы можете объяснить наблюдающуюся разницу?
- 3) Предложите объяснение близких концентраций в марте и ноябре?



3.4. Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.

Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

Не так давно по всем телевизорам России, и не только, демонстрировалась реклама мыла «Dove». С экранов звучали заманчивые слова: «Мечтаете о молодой красивой коже?! Используйте мыло «Dove»:., которое на $\frac{1}{4}$ состоит из крема, не содержит щелочи и не сушит кожу». Одновременно с этими речами на видео демонстрировалось как белой бумажной полоской проводили по поверхности влажного куска мыла «Dove» и тут же эта полоска приобретала красивый малиновый цвет.

Известно, что для определения среды водных растворов веществ используют индикаторные бумажки, которые позволяют быстро и точно дать ответ на вопрос: кислота, вода или щёлочь.

Задание.

- 1) На основании продемонстрированного видеоролика на экранах телевизоров сделайте вывод о среде водного раствора, которую создаёт мыло «Dove».
- 2) Какой индикатор использовался в видеоролике?
- 3) Рекомендуете ли Вы использовать для умывания такое мыло? Объясните свою точку зрения.