



Муниципальное бюджетное образовательное учреждение лицей №4

**Естественнонаучная  
грамотность как условие  
достижения высокого уровня  
качества образовательных  
результатов**

Выполнила: учитель химии, Дерябина Л. В.



**ФГ – это тот индикатор образования, который дает возможность определить готовность выпускника школы к дальнейшему активному участию в жизни общества, умение быстро адаптироваться к изменениям, происходящим в мире**



**Современное образование должно на первое место выдвигать не собственно предметное знание, *а умение с его помощью решать проблемы в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.***

# Целевая установка обучения:


*учим для жизни,  
отбираем содержание  
образования из жизни,  
проверяем знания  
учеников в решении  
ими задач из их жизни*





**Составляющим звеном в  
формировании функциональной  
грамотности является**


***естественнонаучная  
грамотность***



*Естественнонаучно-грамотный человек*

**должен обладать компетенциями:**

- **научно объяснять явления;**
- **понимать особенности естественнонаучного исследования;**
- **научно интерпретировать данные и доказательства для получения выводов.**



# **Основное требование к заданиям по оцениванию ЕНГ**

**Они должны основываться на  
ситуациях, которые можно  
назвать жизненными, реальными или  
просто интересными ребятами.**



# **Примеры заданий по оцениванию естественнонаучной грамотности**

## ***А) Задания для проверки естественнонаучного умения научно объяснять явления***

### **1. Задание на установление последовательности**

*Сухой хлор хранят в железных баллонах. Влажный хлор разрушает железо. Почему? Из приведенных ниже предложений постройте логическое объяснение данному явлению.*

- А.*** Вода, в данных химических процессах, постепенно расходуется, поэтому она не выполняет роль катализатора, а выполняет роль "спускового крючка", без которого процесс разрушения железа был бы невозможен;
- Б.*** Железо покрывает тонкая пленка из окислов железа, которая мешает хлору вступать в реакцию с чистым железом;
- В.*** В результате этих процессов "оголяется" чистое железо, которое вступает в реакцию с кислотами и чистым хлором;
- Г.*** Хлор взаимодействует с водой, образуя кислоты, которые и реагируют с оксидами железа

**Ответ:** (последовательность букв) \_\_\_\_\_

## 2. Задание на множественный выбор

*Кальцинированную соду можно применять при стирке в машинке-автомат. Для этого в первый лоток стиральной машины засыпаем 100гр. соды, а во второй лоток насыпаем стиральный порошок. Затем выставляем обычный режим стирки и запускаем программу. Объясните подобное применение вещества.*

- 1.** Кальцинированная сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) в воде подвергается гидролизу, раствор приобретает щелочную среду, что способствует лучшему отстирыванию, особенно жировых загрязнений;
- 2.** Кальцинированная сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) имеет приятный запах, поэтому ее добавляют как ароматизатор;
- 3.** Кальцинированная сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) химически взаимодействует с гидрокарбонатами кальция и магния, придающих воде временную жесткость. В результате вода становится более «мягкой», что снижает риск возникновения накипи на барабане стиральной машины;
- 4.** Кальцинированная сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) является сильным окислителем, поэтому ее можно использовать как отбеливающее средство.

**Ответ:**



### **3. Задание со свободным ответом на использование научных доказательств применения веществ.**

**3.1** Зимой хлорид натрия, смешанный с другими солями, песком или глиной – так называемая техническая соль – применяется как антифриз против гололёда. До сих пор техническая соль может считаться эффективным противогололёдным средством.


- 1) Какое свойство соли обусловило такое её применение в народном хозяйстве?**
- 2) Какую роль играет песок в используемой смеси?**



## **Ответ:**

**1) соль поглощает воду и превращается в раствор, температура замерзания которого ниже, чем у воды;**

**2) песок удерживает раствор, не даёт раствору стекать с дороги; уменьшает скользкость дороги**



**3.2** Представьте себе, что во время длительного автопробега по лесным дорогам вам необходимо залить в радиатор свежую воду. Природная вода в этой местности только родниковая и колодезная, очень жесткая. Как можно смягчить воду для радиатора в походных условиях, не имея под рукой никаких реактивов?



## **Ответ:**


**Сначала воду надо прокипятить на костре, затем собрать золу от костра и добавить в воду. Профильтровать через ткань или просто осторожно слить верхний слой после отстаивания. Зола содержит значительное количество карбоната калия, который осаждает соли кальция и магния.**



**3.3 Вам необходимо проводить  
штукатурные работы.**

**Все материалы были куплены заранее.**


**Как можно определить, пригодна ли  
запасенная вами известь для  
приготовления штукатурного раствора?**



**Ответ:** При хранении гашеной извести, она реагирует с углекислым газом, содержащимся в воздухе с образованием карбоната кальция.

Присутствие карбоната в гашеной извести можно обнаружить пробой с любой кислотой (выделение  $\text{CO}_2$ ).

Если газ выделяется очень сильно, известь непригодна для побелки.




**3.4 У вас возникло подозрение, что работники автозаправочной станции, где вы постоянно заправляетесь, добавляют в бензин воду.**

**У вас в хозяйстве есть гашеная и негашеная известь.**


**Можно ли с помощью этих веществ проверить свои подозрения?**

**Потребуется ли для этого еще какие-то препараты?**



**Ответ:** Если бензин содержит воду, при добавлении негашеной извести образуется  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , раствор приобретает щелочную реакцию, что можно обнаружить с помощью индикатора, например фенолфталеина.

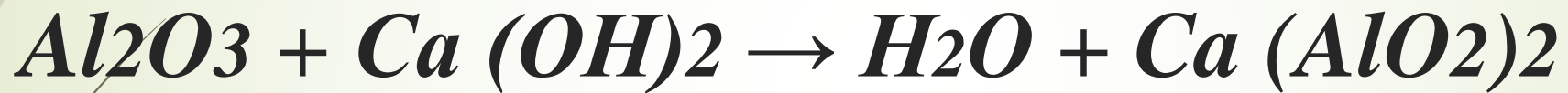
Гашеная известь частично растворяется в воде, образуя щелочной раствор. Так что необходим еще и кислотно-щелочной индикатор.



**3.5** Можно ли для приготовления известкового побелочного раствора использовать алюминиевый бачок? Ответ обоснуйте.


**Ответ:** Поверхность всех алюминиевых изделий покрыта тонкой пленкой оксида, который является амфотерным и растворяется в щелочах.

*В алюминиевом бачке с побелочным раствором будет протекать реакция, уравнение которой:*



В результате материал бачка будет постепенно растворяться.

Если раствор держать в бачке недолго, то бачок в общем сохранится, только его стенки изнутри будут разъедены и станут неровными.



**3.6** Если вы посадили на одежду жирное пятно за праздничным столом и нет возможности сразу же заняться его выведением, рекомендуется немедленно засыпать пятно солью.

Иногда после такой обработки пятно полностью исчезает.

К каким способам выведения можно отнести этот прием – к физическим или к химическим?

**Ответ:** Это физический способ, так как соль не вступает в химическое взаимодействие с жирами, а только адсорбирует их.

**Б) Задания для проверки естественнонаучного умения  
проводить учебное исследование**

**1. Задание на множественный выбор**

*Ученику 9 класса на практической работе необходимо  
получить аммиак и доказать его наличие.*

**1.1 1. Какие физические свойства аммиака ему необходимо  
учесть при выполнении опыта?**

- А) Агрегатное состояние**
- Б) Плотность.**
- В) Температура сжижения**
- Г) Запах**
- Д) Растворимость в воде**
- Е) Токсичность**

**ОТВЕТ:** \_\_\_\_\_

## 1.1 2. Выберите необходимое оборудование и реактивы для выполнения опыта

- А) Влажная лакмусовая бумажка
- Б) Аппарат Кирюшкина
- В) Пробка с изогнутой газоотводной трубкой
- Г) стакан
- Д) Ложечка для сжигания
- Е) штатив
- Ж) Пробиркодержатель  
кальция
- З) спиртовка
- И) фарфоровая чашечка
- К) раствор соляной кислоты
- Л) известковая вода
- М) хлорид аммония
- Н) тв.гидроксид  
кальция
- О) лучинка
- П) карбонат кальция
- Р) две пробирки

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**1.2** *Одноклассница Ирины для получения аммиака налила в пробирку раствор хлорида аммония и добавил к нему раствор гидроксида калия. Затем она закрыла пробирку пробкой с изогнутой газоотводной трубкой, конец которой опустила в кристаллизатор с водой и накрыла другой пробиркой, заполненной водой. Закрепив пробирку-реактор в штативе, ученица начала нагревать реакционную смесь на газовой горелке.*

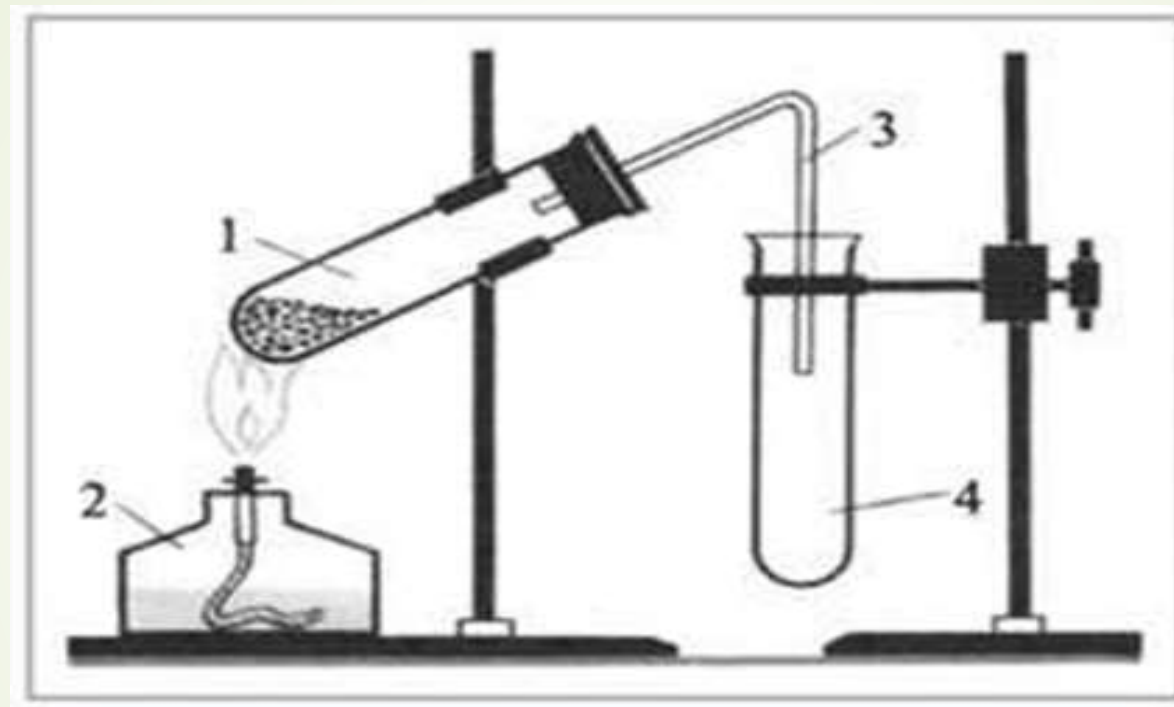
**Какое физическое свойство аммиака одноклассница Ирины не учла при выполнении опыта?**

- 1. Агрегатное состояние**
- 2. Плотность.**
- 3. Температура сжижения**

- 4. Растворимость в воде**
- 5. Запах**
- 6. Токсичность**

**ОТВЕТ:** \_\_\_\_\_

### 1.3 Сосед Ирины по парте из выбранного оборудования собрал установку.



Какие газы он сможет собрать с ее помощью?

**А) Аммиак Б) Углекислый газ В) Кислород Г) Водород**

**ОТВЕТ:** \_\_\_\_\_

**1.4 По какому признаку реакции он сможет распознать аммиак.**

- А) Характерный звук при поджигании газа**
  - Б) Помутнение известковой воды при пропускании через нее газа**
  - В) Покраснение влажной лакмусовой бумажки, поднесенной к горлышку пробирки**
  - Г) Посинение влажной лакмусовой бумажки, поднесенной к горлышку пробирки**
  - Д) Яркое горение тлеющей лучинки, опущенной в пробирку с газом.**
- ОТВЕТ:** \_\_\_\_\_

## **1.5** Какие выводы можно сделать из опыта «Получение, собирание и распознавание аммиака»

**А)** Аммиак – газообразное вещество с резким запахом.

**Б)** Аммиак – газ, который можно собрать методом вытеснения воды

**В)** Аммиак – газ, который можно собрать методом вытеснения воздуха

**Г)** Качественной реакцией на аммиак является помутнение известковой воды при пропускании через нее газа

## **В) Задачи с экологическим содержанием**

**ПДК сернистого газа в воздухе рабочей зоны составляет 0,9 мг/м<sup>3</sup>.**

**Из-за нарушения работы вентиляции в помещении химической лаборатории площадью 25 м<sup>2</sup> и высотой потолка 3,2 м в воздухе скопилось 88 мг сернистого газа. *Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация сернистого газа в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию сернистого газа в помещении.***

## **Решение:**

**1. Найдём объём помещения:**


$$V = 25 \text{ м}^2 \cdot 3,2 \text{ м} = 80 \text{ м}^3$$

**2. Найдём концентрацию сернистого газа в данном помещении:**

$$C (\text{SO}_2) = 88 \text{ мг} / 80 \text{ м}^3 = 1,1 \text{ мг/м}^3$$

**3. Данное значение концентрации сернистого газа в помещении превышает ПДК. Понизить концентрацию сернистого газа поможет организация вентиляции в помещении.**

**Ответ:  $C (\text{SO}_2) = 1,1 \text{ мг/м}^3$ , превышает ПДК.**



*Естественные науки должны преподаваться не как огромный набор сведений, предназначенный для запоминания, а как действенный инструмент познания мира*

Спасибо за внимание!



## **Источники**

- 1. Краткие результаты исследования PISA. 2018 - [http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018\\_res.html](http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_res.html)**
- 2. Подходы к разработке заданий по оценке естественнонаучной грамотности обучающихся - [https://doc.fipi.ru/zhurnal-fipi/pi-2020-02\\_web.pdf](https://doc.fipi.ru/zhurnal-fipi/pi-2020-02_web.pdf)**
- 3. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы) - <https://fipi.ru/otkrytyu-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennoy-gramotnosti>**
- 4. Пономарева Е.А. «Формирование естественнонаучной грамотности в рамках предмета химии».**