



## Ситуационные задачи как инструмент формирования естественно-научной грамотности

Ушакова Ольга Валерьевна, учитель химии МБОУ СОШ № 2 г. Мичуринска

– задания, помещенные в жизненный контекст и содержащие лично-значимый вопрос, который помогает ученику убедиться в необходимости данного знания.

развитие навыков самоорганизации деятельности,

формирование умения объяснять явления действительности

развитие способности ориентироваться в мире ценностей

повышение уровня функциональной грамотности

подготовка к профессиональному выбору

ориентация в ключевых проблемах современной жизни

умение понимать текст учебной литературы

умение оформлять собственные устные и письменные тексты

# Задача «Стирка», 9 класс

## Прочитайте и выполните задание

Две хозяйки готовились к стирке. Первая подогрела воду до 60 градусов и замочила в ней белье, вторая нагрела воду до кипения, прокипятила ее 5 минут, а затем охладила до 60 градусов и только после этого начала стирку.

**Задание 1.** У кого белье лучше отстирается?

**Задание 2.** Каким простым опытом это можно доказать и как объяснить?



### В ПОМОЩЬ:

- Учебник «Химия» (Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман) 9 класс, параграф 45 «Важнейшие соединения кальция. Жесткость воды»
- Жесткость воды и способы ее устранения. Учебно-методическое пособие к элективному курсу для 9 класса основной школы или 10–11 классов базового уровня средней школы:

<https://him.1sept.ru/article.php?ID=200901602>

# Алгоритм решения задачи «Стирка»

## 1. Что меняется в одном и другом случае в составе воды?

Возможно протекание реакций разложения гидрокарбонатов кальция и магния при нагревании воды, приводящих к устранению временной жесткости.

## 2. Составление уравнений соответствующих реакций.



## 3. Формулирование вывода о качестве стирки.

Чем мягче воды, там лучше отстирывается белье, т.е. во втором случае стирка пройдет более успешно

## 4. Составление алгоритма эксперимента.

- 1) В две пробирки наливаем одинаковое количество воды из одинакового источника, например водопроводная вода.
- 2) Одну из пробирок нагреваем до кипения воды, нагревание продолжаем в течение 1 минуты после закипания. Даем возможность остыть пробирке так, чтобы температура воды в обеих пробирках стала одинаковой.

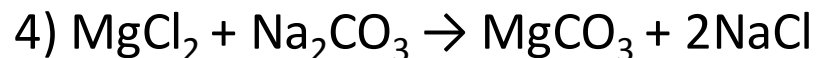
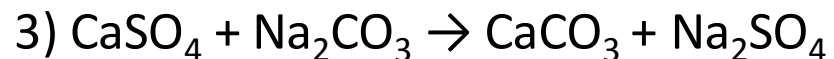
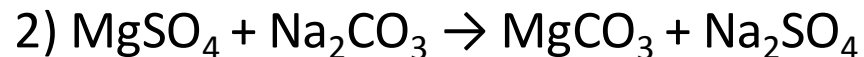
# Алгоритм решения задачи «Стирка»

## 4. Составление алгоритма эксперимента.

- 3) Добавляем в пробирку № 1 и 2 моющее средство (стиральный порошок, мыло) в одинаковом количестве и размешиваем содержимое пробирок до образования пены.
- 4) В пробирке № 1 пены будет значительно больше, во второй пробирке часть моющего средства будет образовывать хлопья, значит моющая способность раствора № 1 будет выше, чем № 2

## 5. Предложение способа устранения постоянной жесткости воды

1) При добавлении соды происходит устранение постоянной жесткости:



# Формируемые умения учащихся

Описывать, объяснять и прогнозировать естественно-научные явления

Интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации

Понимание методов научных исследований, выявление вопросов и проблем, которые могут быть решены с помощью научных методов

Формируемые УУД	Критерии оценивания	Баллы
Познавательные	Определил проблему, кроющуюся в жесткости воды	0 - 1
	Описал способ устранения временной жесткости	0 - 2
	Сделал предположение о качестве стирки в 1 и 2 случае	0 - 1
	Предположил и обосновал результаты эксперимента	0 - 3
	Составил уравнения реакций разложения гидрокарбонатов кальция и магния	0 - 4
	Предложил вариант устранения постоянной жесткости воды	0 - 4
Регулятивные	Составил алгоритм эксперимента	0 - 3
Коммуникативные	Оформил ответ в понятной и логичной форме	0 - 2

# Уровни естественно-научной грамотности

## Высокий

- Объяснение явлений на основе их моделей, анализ результатов проведенных исследований, сравнение данных, научная аргументация своей позиции, оценка различных точек зрения

## Средний

- Использование естественно-научных знаний для объяснения отдельных явлений; выявление вопросов, на которые могла бы ответить наука, определение элементов научного исследования

## Низкий

- Воспроизведение простых знаний (терминов, фактов, правил), умение приводить примеры явлений и формулировать выводы при помощи основных естественно-научных понятий



Формируемые УУД	Критерии оценивания	Баллы
Познавательные	Определил проблему, кроющуюся в жесткости воды	0 - 1
	Описал способ устранения временной жесткости	0 - 2
	Сделал предположение о качестве стирки в 1 и 2 случае	0 - 1
	Предположил и обосновал результаты эксперимента	0 - 3
	Составил уравнения реакций разложения гидрокарбонатов кальция и магния	0 - 4
	Предложил вариант устранения постоянной жесткости воды	0 - 4
Регулятивные	Составил алгоритм эксперимента	0 - 3
Коммуникативные	Оформил ответ в понятной и логичной форме	0 - 2

Максимальный суммарный балл всей работы – **20 баллов**

«**Высокий уровень**» выполнено 75-100% работы – **15-20 баллов**

«**Средний уровень**» выполнено 60-74% работы – **12-14 баллов**

«**Низкий уровень**» выполнено 50-59% работы – **10-11 баллов**

«**Недопустимый**» менее 50% **менее 10 баллов**

# Задача «АЗС», 10 класс

## Прочитайте и выполните задание

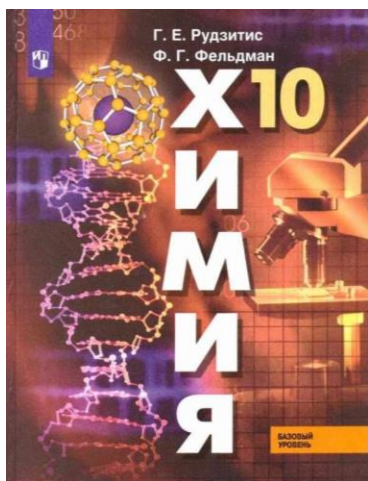
У вас возникло подозрение, что работники автозаправочной станции, где вы постоянно заправляетесь, добавляют в бензин воду. У вас в хозяйстве есть гашеная и негашеная известь.

**Задание 1.** На чем основываются ваши подозрения?

**Задание 2.** Можно ли с помощью этих веществ проверить свои подозрения?

**Задание 3.** Как можно проверить наличие в бензине смол?

**Задание 4.** Как можно проверить наличие воды в бензине, не используя известь?



### В ПОМОЩЬ:

- Учебник «Химия» (Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман) 10 класс, параграф 17 «Природные источники углеводородов»
- Учебник «Химия» (Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман) 10 класс, параграф 18 «Переработка нефти»
- Бензин и его характеристики: <https://gasoil-center.ru/benzin-i-ego-karakteristiki>

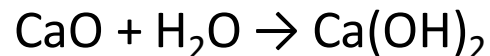
## 1. На каких факторах может основываться предположение о некачественном бензине?

Плохо заводится и едет машина;  
машина детонирует (ее трясет);  
вырос расход топлива;  
на свечах нагар.

## 2. Сделано предположение о возможности использования для определения наличия воды негашеной извести.

Гашеная известь (гидроксид кальция) с водой не взаимодействует в отличие от негашеной (оксида кальция), который при растворении образует гидроксид.

## 3. Составление уравнение соответствующей реакции.



## 4. Как определить наличие смол в бензине?

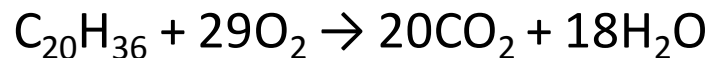
Увидеть смолы в бензине или выделить их физическим способом не представляется возможным. Зная, что они горят коптящим пламенем, можно предположить, что даже при незначительной концентрации смол в бензине, они будут оставлять «след» на предметном стекле или фарфоровой чашечке при полном сгорании.

## 5. Составление уравнения реакции горения смол.

Примерный состав углеводородов фракции соляровых масел:  $C_{20} - C_{30}$ .

Коптящим пламенем горят углеводороды, в молекулах которых массовая доля углерода значительна (ароматические).

В качестве примера можно составить уравнение горения любого углеводорода, соответствующего первым двум требованиям, например:



## 6. Можно ли определить наличие воды в бензине без проведения эксперимента?

Так как вода и бензин образуют неоднородную смесь, мелкие капельки воды могут быть заметными в бензине (при достаточном количестве).

## 7. Описание эксперимента по определению воды в бензине с помощью цветных реагентов

Мы уже выяснили, что вода и бензин образуют неоднородную смесь.

Есть целый ряд веществ, которые растворяясь в воде, не растворяются в бензине (окрашенные соли переходных металлов, например, марганцовка).

Если в бензине нет воды, кристаллики упадут на дно емкости, не изменив окраски раствора. При наличии воды, появится розовое окрашивание раствора.

Формируемые УУД	Критерии оценивания	Баллы
Познавательные	Определил проблему использования некачественного бензина	0 - 2
	Сделал предположение о взаимодействии воды в бензине с негашеной известью и не взаимодействие с гашеной.	0 - 1
	Составил уравнение реакции взаимодействия негашеной извести с водой	0 - 2
	Предположил, что присутствие масел в бензине можно определить с помощью реакции горения (описав признаки).	0 - 2
	Составил уравнение реакции горения углеводорода из бензиновой смеси	0 - 3
	Предположил, что воду в бензине можно определить по наличию капель (она не смешивается с бензином)	0 - 1
	Предложил и обосновал другие вещества, растворимые в воде и нерастворимые в бензине (перманганат калия)	0 - 2
Регулятивные	Составил алгоритм эксперимента 1	0 - 3
	Составил алгоритм эксперимента 2	0 - 3
Коммуникативные	Оформил ответ в понятной и логичной форме	0 - 2
Максимальный балл		21

## Прочитайте и выполните задание

Всем известно ощущение оскомины после обильного потребления кислых фруктов, при этом зубы становятся очень чувствительными к горячей и холодной пище. Но это ощущение проходит, если два раза в день чистить зубы фтористой зубной пастой.

**Задание 1.** Как можно объяснить неприятные ощущения с позиций химии?

**Задание 2.** Как можно объяснить действие зубной пасты, если знать, что состав зубной эмали очень близок к минералу гидроксилапатиту  $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3$ ?



### В ПОМОЩЬ:

- Учебник «Химия» (Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман) 9 класс, параграф 44 «Магний. Щелочноземельные металлы»
- Учебник «Химия» (Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман) 9 класс, параграф 45 «Важнейшие соединения кальция. Жесткость воды»
- Процессы деминерализации и реминерализации:

[https://drive.google.com/file/d/1lr5TmGK1IfYz\\_2LYLgXzm33OUFDiu4S6/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1lr5TmGK1IfYz_2LYLgXzm33OUFDiu4S6/view?usp=sharing)

# Алгоритм решения задачи «Зубная эмаль»

## 1. Почему при употреблении кислой пищи возникают неприятные ощущения?

Возможно вымывание ионов кальция из состава зубной эмали под действием кислот.

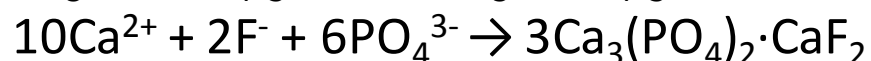
## 2. Составление уравнения реакции образования ионов в ротовой полости при воздействии кислоты на зубную эмаль.



## 3. Предположение о воздействии фтора на поврежденную зубную эмаль.

Так как гидроксильные группы связываются с катионами водорода с образованием молекул воды, то необходимо их заменить какими-то другими анионами. Так как в зубной пасте имеются фторосодержащие соединения, то между ними и гидроксилapatитом возможна реакция обмена. Вполне вероятно, что фторапатит более устойчивое соединение, чем гидроксилapatит к воздействию кислот, так как не образует неэлектролитов с катионами водорода.

## 4. Составление уравнения реакции образования фторапатита.



Формируемые УУД	Критерии оценивания	Баллы
Познавательные	Определил проблему, кроющуюся в вымывании ионов кальция из зубной эмали под действием кислот	0 - 1
	Описал образование гидрофосфат-, дигидрофосфат-ионов и ионов кальция в растворе	0 - 2
	Сделал предположение о проникновении ионов фтора в зубную эмаль	0 - 1
	Предположил, что частичная замена гидроксильных групп в кристаллической решетке на ионы фтора, может значительно стабилизировать структуру апатита	0 - 2
	Составил уравнения реакций замены ионов гидроксо-групп на ионы фтора	0 - 4
Регулятивные	Составил алгоритм решения задачи	0 - 2
Коммуникативные	Оформил ответ в понятной и логичной форме	0 - 2

Максимальный суммарный балл всей работы – **14 баллов**

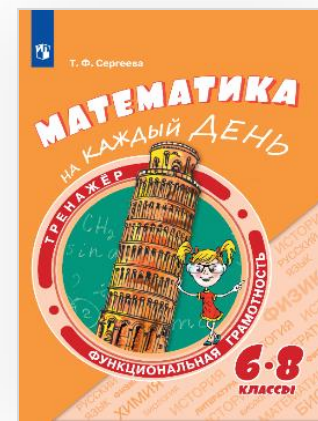
«**Высокий уровень**» выполнено 75-100% работы – **12-14 баллов**

«**Средний уровень**» выполнено 60-74% работы – **9-11 баллов**

«**Низкий уровень**» выполнено 50-59% работы – **7-9 баллов**



# Серия «Функциональная грамотность» «Учимся для жизни» «Тренажеры»





## Хотите купить?

Оптовые закупки: отдел по работе с государственными заказами  
тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44, e-mail: [GTrofimova@prosv.ru](mailto:GTrofimova@prosv.ru),

Розница: самостоятельно заказать в нашем интернет-магазине [shop.prosv.ru](http://shop.prosv.ru)

## Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д.16, стр.3,  
подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Телефон: +7 (495) 789-30-40

Факс: +7 (495) 789-30-41

Сайт: [prosv.ru](http://prosv.ru)

Горячая линия: [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru)

