

**Полякова Ирина Владимировна**

учитель

**Тяпугина Ирина Федоровна**

учитель

ОГАОУ «Образовательный комплекс

«Алгоритм Успеха»

п. Дубовое, Белгородская область

## **КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Аннотация:* в статье рассмотрена роль компетентностно-ориентированных заданий в формировании естественнонаучной грамотности обучающихся. Авторы делают акцент на структуру заданий такого типа. В качестве примера приводится компетентностно-ориентированное задание по химии по теме «Исследование состава воздуха».

*Ключевые слова:* компетентностно-ориентированные задания, КОЗ, естественнонаучная грамотность, компетентностно-ориентированное задание.

Структура школьного занятия позволяет не только формировать знания, умения и навыки, но и обеспечить освоение учащимися естественнонаучной грамотности. По определению Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA под естественнонаучной грамотностью понимается способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями [1]. Чтобы развивать ключевые компетентности и естественнонаучную грамотность в рамках школьной программы, преподавателю необходим инструмент. Одним из таких инструментов являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ). Эти задания отличаются от классических своей структурой. Для их выполнения

ученику необходимо задействовать уже имеющиеся или освоить новые предметные и общеучебные знания и умения с целью решения проблемной ситуации. Структура компетентностно-ориентированного задания включает в себя несколько составляющих. *Стимул*, который погружает в контекст задания и мотивирует на его выполнение. Это может быть описание проблемной ситуации или другие условия задания, которые играют роль источника информации. *Задачная формулировка* направляет на деятельность обучающегося, необходимую для выполнения задания. Понимается однозначно, четко соотносится с модельным ответом/шкалой, соответствует возрасту учащегося, интересна учащемуся. В *источнике информации* находятся все необходимые данные, которые потребуются ученику для успешной деятельности по выполнению задания. *Инструментом проверки* определяется количество баллов за каждый этап выполненной работы и общий итог в зависимости от сложности учебного материала, дополнительных видов деятельности. В качестве инструмента проверки тестовых заданий обычно используется ключ. Для проверки открытых тестовых заданий с кратким ответом целесообразно использовать модельный ответ. Аналитическая шкала – используется для открытых тестовых заданий с развёрнутым ответом. *Бланк для выполнения задания* представляет собой структуру предъявления обучающимся результата своей работы по выполнению задания.

В 11 классе базового уровня обучения по предмету «Химия» можно использовать компетентностно-ориентированное задание по теме «Исследование состава воздуха» как дифференцированное домашнее задание при подготовке к итоговому уроку по теме «Элементы главной VI группы Периодической системы Д.И. Менделеева». Целью данного задания является исследование новой информации об истории открытия воздуха, расширение кругозора школьников, достижение предметных результатов обучения, формирование естественнонаучной грамотности. Планируемые результаты: познавательные УУД (выдвижение гипотез, установление причинно-следственных связей, выделение количественных характеристик объектов, структурирование знаний) [2].

*Компетентностно-ориентированное задание (КОЗ) по предмету «Химия» для 11 класса по теме «Исследование состава воздуха».*

Стимул

*В 1775 году А. Лавуазье вел работы по исследованию состава воздуха. В своей работе он использовал прибор, который показан на рисунке.*

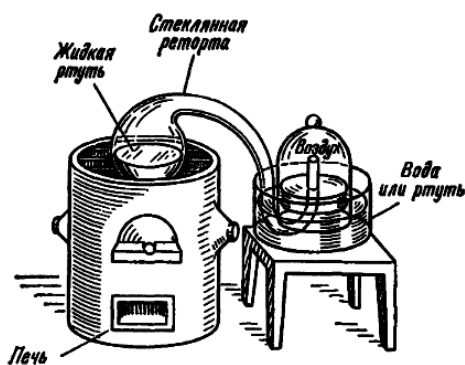


Рис. 1

*Лавуазье поместил некоторое количество ртути в реторту, изогнутое горло которой сообщалось с воздухом в прозрачном колоколе, помещенном в ртуть или воду. Исследователь нагревал реторту чуть ниже температуры кипения ртути в течение 12 дней, до тех пор, пока поглощение ртутью воздуха с образованием красного оксида ртути (II) не прекратилось. Объем воздуха в колоколе сократился более чем на 1/6 часть. В оставшемся колоколе газе горящая свеча затухала, а помещенные под колокол мыши не могли дышать. При нагревании в запаянной реторте 2,7 г оксида ртути (II) Лавуазье получил 8 кубических дюймов газа. При изучении свойств этого газа выяснилось, что свеча горит в нем гораздо ярче, а мышь продолжает дышать.*

Задачная формулировка.

- 1. Напишите химическую формулу газообразного вещества, оставшегося в колоколе.*
- 2. Напишите химическую формулу газообразного вещества, поглощенного в ходе химической реакции со ртутью.*

3. Напишите объёмную долю поглощенного газа в воздухе в %, опираясь на собственные знания.

4. Рассчитайте объёмную долю поглощенного газа в воздухе на основании опыта ученого.

5. Объясните, в связи с чем имеется расхождение значений, полученных ученым, и современных научных данных. Приведите соответствующее уравнение химической реакции.

6. Считая, что оксид ртути разлагается полностью и объём кислорода был измерен Лавуазье при нормальных условиях, рассчитайте, чему равен 1 дюйм (в мл).

7. Вычислите число молекул кислорода, получившихся в результате реакции разложения оксида ртути.

8. Предложите еще 2 способа получения кислорода в лаборатории из других веществ.

9. Напишите уравнения химических реакций к вопросу №8.

10. Какие свойства кислорода позволяют собирать его методом вытеснения воздуха и методом вытеснения воды?

Источник информации.

Перед выполнением задания изучите видеоматериал «Антуан Лоран Лавуазье», пройдя по ссылке [https://www.youtube.com/watch?v=mV\\_5ClMq2Lk](https://www.youtube.com/watch?v=mV_5ClMq2Lk).

Бланк выполнения задания.

Проанализируйте информацию текста и видеоматериала «Антуан Лоран Лавуазье» и заполните таблицу.

Таблица 1

Основные этапы выполнения задания	Ответ на поставленный вопрос	Количество баллов за выполнение данного вопроса
Напишите химическую формулу газообразного вещества, оставшегося в колоколе		0,5
Напишите химическую формулу газообразного вещества, поглощенного в ходе химической реакции с ртутью		0,5

<i>Напишите объёмную долю поглощенного газа в воздухе в %, опираясь на собственные знания</i>		0,5
<i>Рассчитайте объёмную долю поглощенного газа в воздухе на основании опыта ученого</i>		1,0
<i>Объясните, в связи с чем имеется расхождение значений, полученных ученым, и современных научных данных. Приведите соответствующее уравнение химической реакции</i>		1,0
<i>Считая, что оксид ртути разлагается полностью и объём кислорода был измерен Лавуазье при нормальных условиях, рассчитайте, чему равен 1 дюйм (в см<sup>3</sup>)</i>		1,0
<i>Вычислите число молекул кислорода, получившихся в результате реакции разложения оксида ртути</i>		0,5
<i>Предложите еще 2 способа получения кислорода в лаборатории из других веществ</i>		0,5
<i>Напишите 2 уравнения химических реакций к вопросу №8</i>		2,0
<i>Какие свойства кислорода позволяют собирать его методом вытеснения воздуха и методом вытеснения воды?</i>		1,0

Модельный ответ учащегося.

Таблица 2

<i>Основные этапы выполнения задания</i>	<i>Ответ на поставленный вопрос</i>	<i>Количество баллов за выполнение данного вопроса</i>
<i>Напишите химическую формулу газообразного вещества, оставшегося в колоколе</i>	Азот N <sub>2</sub>	0,5
<i>Напишите химическую формулу газообразного вещества, поглощенного в ходе химической реакции с ртутью</i>	Кислород O <sub>2</sub>	0,5
<i>Напишите объёмную долю поглощенного газа в воздухе в %, опираясь на собственные знания</i>	20,95% кислорода	0,5
<i>Рассчитайте объёмную долю поглощенного газа в воздухе на основании опыта ученого</i>	100% : 6 = 17%	1,0
<i>Объясните, в связи с чем имеется расхождение значений, полученных ученым, и современных научных данных. Приведите соответствующее уравнение химической реакции</i>	Реакция образования оксида ртути (II) является обратимой: $2\text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HgO}$ поэтому какое-то количество кислорода всегда остаётся в воздухе над ртутью	1,0

<p>Считая, что оксид ртути разлагается полностью и объём кислорода был измерен Лавуазье при нормальных условиях, рассчитайте, чему равен 1 дюйм (в мл)</p>	<p><math>2\text{HgO} \rightarrow 2\text{Hg} + \text{O}_2</math>                  Количество вещества (HgO) = 2,7: 216,5 = 0,012466 (моль), следовательно                  Количество вещества (O<sub>2</sub>) = 0,006233 моль,                  Объём (O<sub>2</sub>) = 0,006233*22,4 = 0,139 (л) или 139(мл).                  Объём 1 дюйма равен: 139: 8 = 17,4 (мл)</p>	<p>1,0</p>
<p>Вычислите число молекул кислорода, получившихся в результате реакции разложения оксида ртути</p>	<p><math>N(\text{O}_2) = 0.006233 * 6.23 * 10^{23} = 3.74 * 10^{21}</math></p>	<p>0,5</p>
<p>Предложите еще 2 способа получения кислорода в лаборатории из других веществ</p>	<p>1 способ: разложение перманганата калия при нагревании;                  2 способ: каталитическое разложение перекиси водорода.                  Возможно, что будет также предложен способ разложения хлората калия или другие варианты ответов</p>	<p>0,5</p>
<p>Напишите уравнения химических реакций к вопросу №8</p>	<p><math>2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4</math>  <math>2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>  <math>2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2</math></p>	<p>2,0</p>
<p>Какие свойства кислорода позволяют собирать его методом вытеснения воздуха и методом вытеснения воды?</p>	<p>Кислород – тяжелее воздуха и плохо растворим в воде</p>	<p>1,0</p>

Критерии оценивания задания.

Максимальное количество баллов: 8,5.

1. Отметка «5» – 8 – 8,5 баллов.
2. Отметка «4» – 6 – 7,5 баллов.
3. Отметка «3» – 4 – 5,5 баллов.
4. Отметка «2» – 1 – 3,5 баллов.

Задания такого формата можно использовать как при составлении домашнего задания, так и проверочных, контрольных и диагностических работ.

***Список литературы***

1. Акулова О.В. Конструирование ситуативных задач для оценки компетентности учащихся: учеб.-метод. пособие для педагогов школ / О.В. Акулова, С.А. Писарева, Е.В. Пискунова. – СПб.: КАРО, 2008.

2. Пасечник В.В. Некоторые теоретические основы технологии ситуационных задач: конструктор, обработка результатов, оценка полученных / В.В. Пасечник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://teacher.68edu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=96%3A2010-07-05-05-38-03&catid=2&Itemid=27](http://teacher.68edu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=96%3A2010-07-05-05-38-03&catid=2&Itemid=27) (дата обращения: 20.06.2023).