

# **ПЕРГИДРОЛЬ:**

## **вещество**

### **из домашней аптеки:**

**Подготовили:**

**Стребков Дмитрий и Стребкова  
Анастасия**

**Руководитель проекта:**

**Стребкова Наталия Алексеевна**

**г. Елец МОУ лицей №5**

**[www.licey-5.xost.ru](http://www.licey-5.xost.ru)**

**[strebkova@yelets.lipetsk.ru](mailto:strebkova@yelets.lipetsk.ru)**

**ЦЕЛЬ:** изучить свойства пергидроля, или пероксида водорода, исследовать влияние различных катализаторов на процесс разложения пероксида водорода и на скорость образования кислорода.

**ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ:** 3%-ный раствор пергидроля (пероксида водорода), порошок диоксида марганца, пробирки, ржавый гвоздь, медная проволока, кусочек мела, кварцевый (речной) песок, поваренная соль, сахар, крахмал, кусочек сырого мяса, ломтик яблока, капустной кочерыжки, картофеля, сырых ягод смородины, полоски фильтровальной бумаги.

# Содержание работы

Опыт 1 Влияние некоторых неорганических веществ на процесс разложения пероксида водорода.

Влияние диоксида марганца на процесс разложения пероксида водорода.

Определение газа, полученного при разложении пероксида водорода

Влияние незначительного количества диоксида марганца на процесс разложения пероксида водорода.

Продолжение разложение пероксида водорода после удаления диоксида марганца.

Влияние ржавчины на процесс разложения пероксида водорода

Окисление перманганатом калия пероксида водорода (очень хотелось продемонстрировать)

Влияние меди, мела и кварцевого (речного) песка на процесс разложения пероксида водорода

Опыт 2 Влияние некоторых органических веществ и пищевых продуктов на процесс разложения пероксида водорода.

Влияние поваренной соли, сахара, крахмала на процесс разложения пероксида водорода

Влияние веществ, содержащихся в соке сырых ягод смородины на процесс разложения пероксида водорода

Влияние веществ, содержащихся в сыром мясе, на процесс разложения пероксида водорода

Влияние веществ, содержащихся в яблоке, на процесс разложения пероксида водорода

Влияние веществ, содержащихся в капустной кочерыжке, на процесс разложения пероксида водорода

Влияние веществ, содержащихся в сыром картофеле, на процесс разложения пероксида водорода

Опыт 3. Обесцвечивания красящих веществ пероксидом водорода

Ответы на вопросы к опытам

Кто открыл пероксид водорода?

Какие вещества получаются при разложении пероксида водорода?

Что такое катализатор?

Какие вещества служат катализаторами разложения пероксида водорода?


Почему растворы пероксида водорода хранят в склянках из темного стекла?

Где применяется пероксид водорода?

**Опыт 1.**  
**Влияние некоторых**  
**неорганических веществ**  
**на процесс разложения пергидроля**




## Влияние диоксида марганца на процесс разложения пероксида водорода.

Что делали?	Взяли порошок диоксида марганца. Налили немного 3%-ного раствора пероксида водорода в большую пробирку и добавили щепотку порошка диоксида марганца.
Что наблюдали?	 <p>Выделение пузырьков газа</p>
Выводы.	Диоксид марганца ускоряет процесс разложения пероксида водорода с образованием кислорода, следовательно, является катализатором данной реакции






## Определение газа, полученного при разложении пероксида водорода

<b>Что делали?</b>	<b>Опустили в пробирку, где проводится опыт, тлеющую лучинку</b>
<b>Что наблюдали?</b>	 <p data-bbox="1174 654 1767 753">Тлеющая вспыхивает                      лучинка</p>
<b>Выводы.</b>	Образующийся газ – кислород, т.к. поддерживает горение.

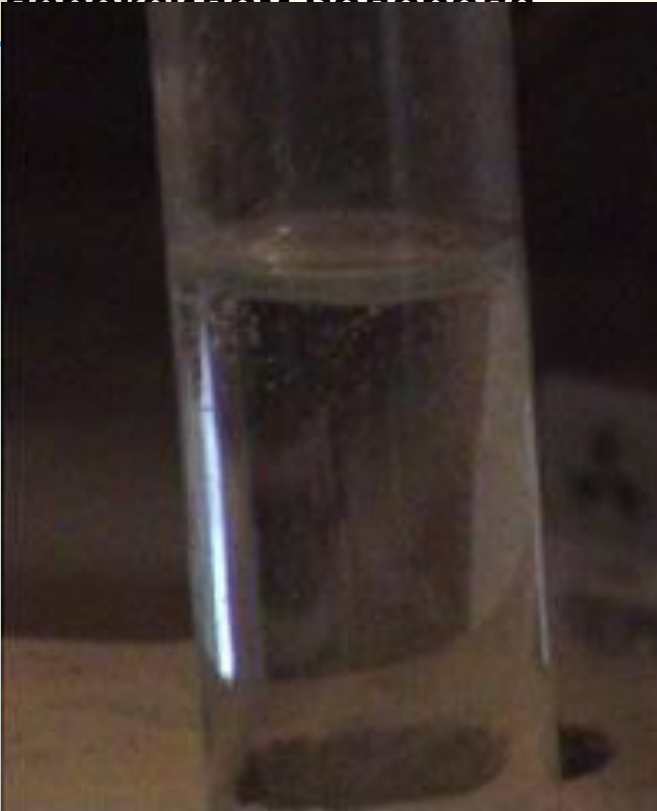


## Влияние незначительного количества диоксида марганца на процесс разложения пероксида водорода.

<p>Что делали?</p>	<p>Смешали диоксид марганца с пластилином (предварительно проверив, что пластилин не влияет на процесс разложения пероксида водорода) и внесли полученный шарик в пробирку с пероксидом водорода</p>	
<p>Что наблюдали?</p>		<p>Медленное выделение пузырьков газа</p>
<p>Выводы.</p>	<p>При незначительном количестве диоксида марганца процесс разложения пероксида водорода с образованием кислорода протекает значительно медленнее, чем при внесении чистого порошка диоксида марганца</p>	




## Продолжение разложение пероксида водорода после удаления диоксида марганца.

<p>Что делали?</p>	<p>Удалили шарик, содержащий незначительное количество диоксида марганца из пробирки с пероксидом водорода.</p>
<p>Что наблюдали?</p>	<p>Образование газа прекратилось</p>
<p>Выводы.</p>	<p>Диоксид марганца ускоряет процесс разложения пероксида водорода только в момент непосредственного контакта. При удалении катализатора скорость реакции резко уменьшается.</p>






# Влияние ржавчины на процесс разложения пероксида водорода

<p>Что делали?</p>	<p>Внесли в пробирку с пероксидом водорода ржавый</p>
<p>Что наблюдали?</p>	<p></p> <p>Незначительное выделение пузырьков газа</p>
<p>Выводы.</p>	<p>На поверхности ржавого гвоздя содержатся вещества, ускоряющие процесс разложения пероксида водорода - катализаторы</p>



**Окисление перманганатом калия  
пероксида водорода  
(очень хотелось продемонстрировать)**

<p>Что делали?</p>	<p>Взяли порошок перманганата калия. Налили немного 3%-ного раствора пероксида водорода в большую пробирку и добавили щепотку порошка перманганата калия. Затем внесли в пробирку тлеющую лучину.</p>
<p>Что наблюдали?</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"><div style="text-align: center;"><p>Через 1 с Бурное выделение газа, в котором вспыхивает тлеющая лучина</p></div><div style="text-align: center;"><p>Через 5 с</p></div><div style="text-align: center;"><p>Через 6 с</p></div></div> <p style="text-align: center;">Нагревание пробирки с реакционной смесью</p>
<p>Выводы.</p>	<p>Пероксид водорода окисляется перманганатом калия с образованием кислорода. Однако перманганат калия не является катализатором, т.к. сам расходуется в процессе</p>



## **Влияние меди на процесс разложения пероксида водорода**

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода медную проволоку</b>
<b>Что наблюдали?</b>	Изменений не наблюдается
<b>Выводы.</b>	Медь не влияет на скорость реакции разложения пероксида водорода, следовательно, не является катализатором данной реакции

## **Влияние мела на процесс разложения пероксида водорода**

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода кусочек мела</b>
<b>Что наблюдали?</b>	Изменений не наблюдается
<b>Выводы.</b>	Мел не содержит веществ, влияющих на скорость реакции разложения пероксида водорода, т.е. являющихся катализатором данной реакции

## **Влияние кварцевого (речного) песка на процесс разложения пероксида водорода**

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода кварцевый (речной) песок</b>
<b>Что наблюдали?</b>	Изменений не наблюдается
<b>Выводы.</b>	Кварцевый (речной) песок не влияет на скорость реакции разложения пероксида водорода, следовательно, не является катализатором данной реакции



## **Опыт 2.**

**Влияние некоторых  
органических веществ и пищевых продуктов  
на процесс разложения пероксида водорода.**



## **Влияние поваренной соли на процесс разложения пероксида водорода**

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода щепотку поваренной соли</b>
<b>Что наблюдали?</b>	Изменений не наблюдается
<b>Выводы.</b>	Поваренная соль не является катализатором реакции разложения пероксида водорода

## **Влияние сахара на процесс разложения пероксида водорода**

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода щепотку сахара</b>
<b>Что наблюдали?</b>	Изменений не наблюдается
<b>Выводы.</b>	Сахар не является катализатором реакции разложения пероксида водорода



## **Влияние крахмала на процесс разложения пероксида водорода**

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода щепотку крахмала</b>
<b>Что наблюдали?</b>	Изменений не наблюдается
<b>Выводы.</b>	Крахмал не является катализатором реакции разложения пероксида водорода






## Влияние веществ, содержащихся в соке сырых ягод смородины на процесс разложения пероксида водорода

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода сырые ягоды смородины</b>
<b>Что наблюдали?</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div style="text-align: center;"><p>Через 5 мин</p></div><div style="text-align: center;"><p>Через 10 ч</p></div></div> <p>В начале реакции изменений не наблюдается. По прошествии некоторого времени наблюдаем признак действия медленно образующегося кислорода</p>
<b>Выводы.</b>	<p>Сок сырых ягод смородины не содержит ферментов – катализаторов разложения пероксида водорода. (Пероксид водорода обладает обесцвечивающим действием)</p>




## Влияние веществ, содержащихся в сыром мясе, на процесс разложения пероксида водорода

Что делали?	Внесли в пробирку с пероксидом водорода кусочек сырого мяса		
Что наблюдали?	 A test tube containing a piece of raw meat and a liquid. The liquid is clear and there are no visible bubbles.	 A test tube containing a piece of raw meat and a liquid. Small bubbles are visible at the bottom of the test tube.	 A test tube containing a piece of raw meat and a liquid. A large volume of white foam has formed at the bottom of the test tube, indicating a significant reaction.
	Через 30 с	Через 1 мин	Через 2 ч
	Выделение пузырьков газа		
Выводы.	В сыром мясе содержатся ферменты – катализаторы разложения пероксида водорода		




## Влияние веществ, содержащихся в яблоке, на процесс разложения пероксида водорода

<p>Что делали?</p>	<p>Внесли в пробирку с пероксидом водорода ломтик яблока</p>
<p>Что наблюдали?</p>	 <p>Выделение пузырьков газа</p>
<p>Выводы.</p>	<p>В яблоке содержатся ферменты – катализаторы разложения пероксида водорода</p>




## Влияние веществ, содержащихся в капустной кочерыжке, на процесс разложения пероксида водорода

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода капустную кочерыжку</b>
<b>Что наблюдали?</b>	 <p data-bbox="1222 654 1827 701">Выделение пузырьков газа</p>
<b>Выводы.</b>	В капустной кочерыжке содержатся ферменты – катализаторы разложения пероксида водорода



## Влияние веществ, содержащихся в сыром картофеле, на процесс разложения пероксида водорода

<b>Что делали?</b>	<b>Внесли в пробирку с пероксидом водорода кусочек сырого картофеля</b>	
<b>Что наблюдали?</b>		<b>Выделение пузырьков газа</b>
<b>Выводы.</b>	<b>В сыром картофеле содержатся ферменты – катализаторы разложения пероксида водорода</b>	





### Опыт 3.

## Обесцвечивания красящих веществ пероксидом водорода

<p>Что делали?</p>	<p>Приготовили две полоски фильтровальной бумаги и нанесли на них одинаковые метки разноцветными фломастерами. Одну такую полоску внесли в раствор пероксида водорода, вторую оставили для сравнения.</p>
<p>Что наблюдали?</p>	<p>   </p> <p>Через 10 мин                      Через 1 ч                      Через 12 ч</p>
<p>Выводы.</p>	<p>Под действием пероксида водорода происходит обесцвечивание красящих веществ.</p>



# Вопросы к опытам:

1. Кто открыл пероксид водорода?
2. Какие вещества получаются при разложении пероксида водорода?
3. Что такое катализатор?
4. Какие вещества служат катализаторами разложения пероксида водорода?
5. Почему растворы пероксида водорода хранят в склянках из темного стекла?
6. Где применяется пероксид водорода?



# 1. Кто открыл пероксид водорода?



**Луи-Жак ТЕНАР**  
**(04.05.1777 - 20.06.1857)**

«Окисленную воду», позже названную **перекисью водорода** (современное название – **пероксид водорода**), открыл и получил в чистом виде французский химик **Л. Ж. Тенар** в **1818** г. при смешении пероксида бария с азотной кислотой, он же установил, формулу полученного продукта  $H_2O_2$ .

В период с 1818 г. по 1824 г. **Л. Ж. Тенар** обнаружил **каталитическое действие** твердых тел на разложение пероксида водорода, и с тех пор эта реакция служит эталонной для определения каталитической активности различных веществ.

*Тенар Луи-Жак - французский химик. Родился в Ла-Луптьере (близ Ножан-сюр-Сен).*

- *В 1798 году окончил Политехническую школу в Париже и остался там же работать.*
- *С 1804 г. по 1840 г. - профессор Коллеж де Франс.*
- *С 1810 г. - профессор Парижского университета и Политехнической школы в Париже.*
- *С 1810 г. - член Парижской АН*
- *В 1823 г. – президент Парижской АН*

## 2. Какие вещества получаются при разложении пероксида водорода?

<b>Продукты разложения пероксида водорода</b>	<b>Уравнение реакции разложения пероксида водорода</b>
Пероксид водорода способен разлагаться на воду и кислород с выделением тепла	$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 196 \text{ кДж}$



### 3. Что такое катализатор?

**Катализатором называют вещество, которое увеличивает скорость химической реакции, не изменяя после ее окончания своего химического состава.**





## 4. Какие вещества служат катализаторами разложения пероксида водорода?

Катализаторы разложения пероксида водорода	Содержание в проведенных опытах
Фермент каталаза	В крови сырого мяса
Ионы $Fe^{2+}$ , $Cu^{2+}$ , $Mn^{2+}$ , тяжелых металлов, особенно связанные в комплексы	В овощах и фруктах, в ржавчине
Коллоидные растворы палладия, платины, иридия, золота, серебра	
Твердые оксиды некоторых металлов – $MnO_2$ , $Co_2O_3$ , $PbO_2$ и др.	

Катализатор разложения есть всегда – и в виде ничтожных примесей в растворе, и в виде стенок сосуда.

## **5. Почему растворы пероксида водорода хранят в склянках из темного стекла?**

**Растворы пероксида водорода хранят в склянках из темного стекла, т.к. он быстро разлагается на свету**



## 6. Где применяется пероксид водорода?

Области применения	Цель применения
Целлюлозно-бумажная промышленность	Для отбеливания целлюлозы, целлюлозных волокон и бумаги
Текстильная промышленность	Для отбеливания тканей
Химическая промышленность	Для промышленного синтеза неорганических и органических химических веществ.
Металлургическая промышленность	Для обработки металлических поверхностей, для очистки, травления, полировки или пассивации ряда металлов и сплавов Для извлечения из руд ценных металлов (например, урана путем перевода его нерастворимой формы в растворимую)
Электронная промышленность	В производстве печатных плат и в обработке кремниевых подложек при производстве полупроводниковых чипов.
Ракетостроение, самолетостроение, космонавтика	Как источник кислорода в условиях отсутствия воздуха, а также как источник энергии при быстром взлете самолетов и ракет.



## 6. Где применяется пероксид водорода?

<b>Области применения</b>	<b>Цель применения</b>
Сельское хозяйство	Для сохранения семян и ускорения их прорастания в процессе соложения
Пищевая промышленности	Для стерилизации пакетов для молока, соков и других пищевых продуктов. Для очистки инструментов и оборудования
Медицина и фармакология	В качестве антисептика Для дезинфекции поверхностей, мебели, инструментов и т. д. Для стерилизации контактных линз Для полоскания и смазывания при воспалительных заболеваниях слизистых оболочек (стоматиты, ангина), для лечения гнойных ран
Защита окружающей среды	Для очистки и обеззараживания промышленных сточных вод Для биорегенерации загрязненных земель
Косметология	Для обесцвечивания волос, фиксирования красителей посредством окисления.



# Источники информации

<http://www.xumuk.ru/>

<http://www.alhimik.ru/>

<http://cor.edu.27.ru/>

<http://kristall.lan.krasu.ru/>

<http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/>

<http://chemicalforce.ru/>

<http://www.krugosvet.ru/>

<http://home.uic.tula.ru/>

<http://him.1september.ru/>