

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ  
**ЛИЦЕЙ № 1535**

**ВЛИЯНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА НА РОСТ И  
РАЗВИТИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

**Авторы работы:**

**Сухов Сергей, Габидуллина Варвара,**  
ученики 10 «Е» класса

**Научные руководители:**

**Никитина Ольга Михайловна, учитель химии,**  
**Махмудова Надежда Александровна, учитель химии**

**Москва 2012**

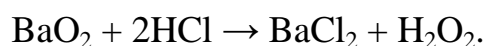
## Оглавление

История открытия .....	3
Свойства пероксида водорода.....	3
Применение .....	4
Экспериментальная часть.....	6
Влияние пероксида водорода на водные растения и животных .....	6
Заключение .....	9
Список литературы .....	10

## История открытия

Водорода пероксид – соединение водорода и кислорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ , содержащее рекордное количество кислорода – 94% по массе. В молекулах  $\text{H}_2\text{O}_2$  содержатся пероксидные группы  $-\text{O}-\text{O}-$ , которые во многом определяют свойства этого соединения.

Впервые пероксид водорода получил в 1818 году французский химик Луи Жак Тенар (1777 – 1857), действуя сильно охлажденной соляной кислотой на пероксид бария:



Иногда применяли другой способ: пропускали углекислый газ во взвесь  $\text{BaO}_2$  в воде:  $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ , поскольку карбонат бария также нерастворим. Этот способ предложил французский химик Антуан Жером Балар (1802–1876), прославившийся открытием нового химического элемента брома (1826). Применяли и более экзотические методы, например, действие электрического разряда на смесь 97% кислорода и 3% водорода при температуре жидкого воздуха (около  $-190^\circ \text{C}$ ), так был получен 87%-ный раствор  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

## Свойства пероксида водорода

Перекись водорода – негорючая, и взрывоопасная жидкость, является сильным окислителем, энергично вступающим в реакции со многими веществами. Она способна самопроизвольно разлагаться на воду и кислород с выделением 98 кДж на моль  $\text{H}_2\text{O}_2$  (34г). Это очень большая энергия. Опасны и концентрированные водные растворы  $\text{H}_2\text{O}_2$ , в их присутствии легко самовоспламеняются многие органические соединения, а при ударе такие смеси могут взрываться. Взрывы  $\text{H}_2\text{O}_2$  объясняются не только сильной экзотермичностью реакции, цепным характером процесса, но и значительным снижением энергии активации разложения  $\text{H}_2\text{O}_2$  в присутствии различных веществ.

## Применение

Перекись водорода применяется в самых различных отраслях:

- в медицине
- в фармакологии и косметологии
- в текстильной промышленности
- в экологии
- в электронной промышленности
- в нефтехимической промышленности
- в электроэнергетике
- в сельском хозяйстве
- в целлюлозно-бумажной промышленности

Более подробно хочется остановиться на применении пероксида водорода в экологии. Поскольку продукты его разложения – вода и кислород, пероксид водорода не является сам источником загрязнения. Пероксид водорода – эффективное средство для очистки и обеззараживания сточных вод, содержащих различные опасные промышленные загрязнения, такие, как цианиды, сульфиды и т.п. Такие загрязнители присутствуют в стоках НПЗ, химических и деревообрабатывающих производств, травления металлов.

В последние годы проявляется большой интерес к биорегенерации загрязненных земель. Одним из вариантов решения этой проблемы является внесение в почву микроорганизмов, питательной среды и пероксида водорода, который играет роль источника кислорода.

Однако следует отметить, что пероксид водорода, промежуточно образующийся в реакциях окисления с участием кислорода, вреден для клетки, так как вызывает необратимое повреждение различных биомолекул. В связи с этим в жизнедеятельности клетки играют большую роль ферменты, влияющие на реакции пероксида водорода. Так фермент каталаза содержится

в крови; именно благодаря ей «вскипает» от выделения кислорода аптечная «перекись водорода», когда ее используют для дезинфекции порезанного пальца. Другой фермент – пероксидаза действует иначе: он не разлагает  $H_2O_2$ , но в его присутствии происходит окисление других веществ пероксидом водорода. Каталаза и пероксидаза совместно превращают  $H_2O_2$  в воду и кислород, защищая клетку от повреждения.

В связи с этим мы заинтересовались, какие концентрации пероксида водорода можно использовать для очистки и обеззараживания сточных вод без вреда для живых организмов.

## Экспериментальная часть

### ***Цели работы:***

1. Изучить влияние разных концентраций пероксида водорода на рост и развитие живых организмов в водных экосистемах.
2. Экспериментальным путем определить безопасные концентрации пероксида водорода для жизнедеятельности организмов.

### ***Опыт №1. Влияние пероксида водорода на водные растения и животных***

***Оборудование:*** стеклянные банки объемом 1 л, грунт, водопроводная вода, фильтровальная бумага, водные растения, улитки.

***Ход работы:*** В четыре стеклянные банки помещаем грунт и заполняем их водопроводной водой объемом 700 мл. Высаживаем в грунт водные растения, запускаем улиток, накрываем банки фильтровальной бумагой. Первую банку оставляем в качестве контроля. Во вторую банку мы добавляем 1 мл 3% пероксида водорода ( $H_2O_2$ ), в третью – 3,3 мл 3%  $H_2O_2$ , в четвертую – 6,6 мл. 3%  $H_2O_2$ . Через две недели от начала эксперимента увеличиваем концентрацию пероксида водорода в четвертой банке, добавляя 6,6 мл 10%  $H_2O_2$ .

***Наблюдения:*** На шестой день после начала эксперимента во второй и четвертой банках по сравнению с контролем никаких изменений не наблюдается. В третьей банке наблюдается увеличение выделения кислорода, а также легкое помутнение воды. На двенадцатый день в третьей банке наблюдается более активное выделение кислорода, вода сильно мутнеет. Улитки ведут себя более пассивно. В четвертой банке также наблюдается помутнение воды, но выделение кислорода слабое. Улитки

погибают. Неделю спустя улитки также гибнут и в третьей банке. На двадцать четвертый день наших наблюдений отмечаем прекращение выделения кислорода в третьей банке и начало разложения водных растений. В четвертой банке после увеличения концентрации пероксида водорода наблюдаем выцветание водных растений и начало их разложения. Раковины погибших улиток также обесцвечиваются. В заключение наших наблюдений отмечаем следующее: во второй банке никаких изменений по сравнению с контролем не произошло, растения продолжают свой рост, улитки ведут активный образ жизни, передвигаясь по банке. В третьей банке произошло помутнение воды за счет разложения водных растений. В четвертой банке растения полностью разложились, вода стала абсолютно прозрачной.

***Результат исследования:*** добавление небольших количеств 3%-ного раствора перекиси водорода стимулирует прорастание семян подсолнечника и рост водных растений, благотворно сказывается на жизнедеятельности улиток. Воздействие больших количеств раствора, равно как и длительное его воздействие, губительно живых организмов.

## Заключение

Благодаря высокому содержанию активного кислорода, перекись водорода может применяться как окисляющий и дезинфицирующий агент при очистке и обеззараживании сточных вод. По сравнению с другими окислителями, применяемыми в технологии очистки воды, пероксид водорода обладает следующими достоинствами: экологической чистотой (отсутствием вторичного загрязнения воды продуктами восстановления реагента); возможностью использования в широком диапазоне температур и значений pH среды; высокой селективностью окисления различных примесей сточных вод; хорошей растворимостью в воде; высокой стабильностью товарных растворов окислителя при хранении; простотой аппаратного оформления процессов очистки воды. Вследствие своих преимуществ пероксид водорода получил широкое распространение в практике очистки производственных сточных вод.

Однако следует отметить, что использование пероксида водорода требует тщательного расчета концентраций этого вещества. В противном случае это может угрожать жизнедеятельности живых организмов.



## Список литературы:

1. В.В. Латышин, В.А. Шапкин "Биология. Животные. 7 класс"
2. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков "Начала химии" 2010г.
3. И. П. Неумывакин. "Перекись водорода. На страже здоровья" 2007г.
4. Научный журнал «Химия и Химики»
5. <http://www.legann.ru/>
6. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/VODORODA\\_PEROKSID.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/VODORODA_PEROKSID.html)
7. <http://www.perekis.ru/history.html>
8. [http://www.chemport.ru/chemical\\_substance\\_417.html](http://www.chemport.ru/chemical_substance_417.html)
9. <http://engineeringssystem.ru/o/ochistka-proizvodstv-stochnih-vod-peroksidom-vodoroda.php>