

*МОУ «Уруссинская средняя общеобразовательная школа №3»
Ютазинского муниципального района РТ*

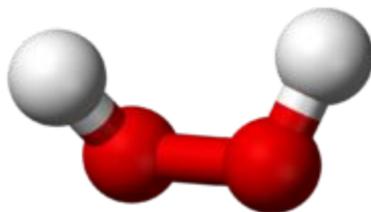
перекись водорода

Подготовила **Колобова Елена Николаевна**

Объект изучения: Что это за вещество?

- - Это бесцветная прозрачная слегка вязкая жидкость со слабым своеобразным запахом.
- - Содержится в свежих овощах и фруктах, не подвергнутых кулинарной обработке, содержится в дождевой воде и снеге, где образуется из атмосферного озона, в горном воздухе.
- - Вещество является одной из основных частей сложной иммунной системы человека. Обнаружено, что материнское молоко содержит значительные количества этого вещества, является главным оружием иммунной системы в борьбе с многочисленными инфекциями, это простое вещество с успехом чистит сосуды от отложений холестерина на стенках, обладает стимулирующим действием на сердечную мышцу.
- - При попадании на кожу и в кровь человека это вещество распадается на воду и кислород.

Перекись водорода H₂O₂



Физические свойства

Пероксид водорода - бесцветная прозрачная слегка вязкая жидкость со слабым своеобразным запахом, «металлическим» вкусом, неограниченно растворимая в воде, спирте и эфире. Молекулярный вес пероксида водорода 34,02.

H₂O₂ — простейший представитель пероксидов. Концентрированные водные растворы взрывоопасны. Пероксид водорода является хорошим растворителем. Из воды выделяется в виде неустойчивого кристаллогидрата H₂O₂·2H₂O.

Получение

Пероксид водорода был впервые получен французским химиком Л.Ж. Тенаром в 1818 г. при смешении пероксида бария с азотной кислотой.

Пероксид водорода получают **в промышленности** при реакции с участием органических веществ

каталитическим окислением изопропилового спирта:



Ценным побочным продуктом этой реакции является ацетон.

В **лабораторных условиях** для получения пероксида водорода используют реакцию:



Основным методом получения пероксида водорода является взаимодействие с водой надсерной кислоты (или некоторых её солей:



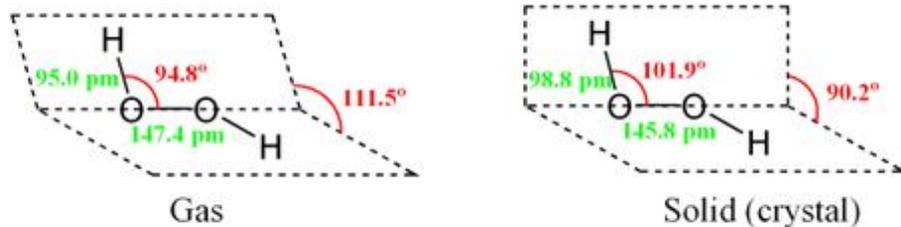
Бактерицидные свойства

Перекись водорода обладает универсальным противомикробным действием. К ней чувствительны грамположительные и грамотрицательные бактерии, вирусы, многие виды патогенных грибов. Вызывает гибель спор большинства спорогенных бактерий. Противомикробное действие H_2O_2 связано с ее высокой окислительной активностью.

Выделяющийся при ее разложении микробными и тканевыми протеазами кислород окисляет сульфгидрильные и гидроксильные группы белков и липидов, вызывая гибель микробов.

Выпускается в виде водных растворов, стандартная концентрация 1-6 %, 30, 38, 50, 60, 85, 90 и 98 %. 30 % водный раствор пероксида водорода





Реакции пероксида водорода (степень окисления O = -1):

- окисления
- восстановления
- с образованием органических и пероксидных соединений
- с образованием соединений включения.
- разложение на кислород и воду

Как правило, механизм разложения сложен, состоит из многих реакций и зависит от наличия в системе других веществ.

Механизмы реакции

Как окислитель, перекись вступает в реакции по одному из следующих механизмов:

- ионный
- перенос кислорода неорганическими веществами и органическим пероксидами
- перенос электрона
- свободнорадикальный, обычно в присутствии металлов

- Пероксидная группа [—O—O—] входит в состав многих веществ. Такие вещества называют пероксидами. К ним относятся пероксиды металлов (Na_2O_2 , BaO_2 и др.).
- Водородные атомы пероксида водорода могут быть замещены не только на металл, но и на некоторые радикалы кислотного характера. В последнем случае получают кислоты, содержащие в составе молекулы пероксидную цепочку и называемые надкислотами или пероксокислотами.

Пример: надсерная кислота (пероксидосерная) - $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$

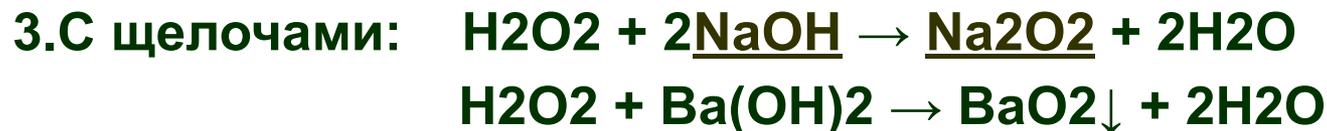
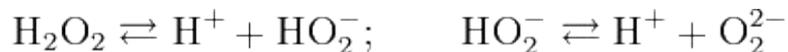
пероксомонофосфорная - H_3PO_5

Химические свойства



(очень чистый пероксид водорода устойчив)

2. Пероксид водорода проявляет слабые кислотные свойства ($K = 1,4 \times 10^{-12}$), и поэтому диссоциирует по двум ступеням:



ОВР с участием H₂O₂

Реакция среды	H₂O₂ окислитель	H₂O₂ восстановитель
Кислотная	H₂O₂ + 2H⁺ + 2e⁻ = 2H₂O (сильнокислая среда)	H₂O₂ - 2e⁻ = O₂ + 2H⁺ (слабокислая среда)
Нейтральная	H₂O₂ + 2e⁻ = 2OH⁻	H₂O₂ + 2H₂O - 2e⁻ = O₂ + 2H⁺
Щелочная	H₂O₂ + 2e⁻ = 2OH⁻	H₂O₂ + 2OH⁻ - 2e⁻ = O₂ + 2H₂O

Важнейшие восстановители и окислители

Восстановители

Металлы

Водород

Уголь

Окись углерода (II) (CO)

Сероводород (H₂S)

Оксид серы (IV) (SO₂)

Сернистая кислота H₂SO₃ и ее соли

Галогеноводородные кислоты и их соли

Катионы металлов в низших степенях окисления:

SnCl₂, FeCl₂, MnSO₄, Cr₂(SO₄)₃

Азотистая кислота HNO₂

Аммиак NH₃

Гидразин NH₂NH₂

Оксид азота(II) (NO)

Окислители

Галогены

Перманганат калия (KMnO₄)

Манганат калия (K₂MnO₄)

Оксид марганца (IV) (MnO₂)

Дихромат калия (K₂Cr₂O₇)

Хромат калия (K₂CrO₄)

Азотная кислота (HNO₃)

Серная кислота (H₂SO₄)^{конц.}

Оксид меди(II) (CuO)

Оксид свинца(IV) (PbO₂)

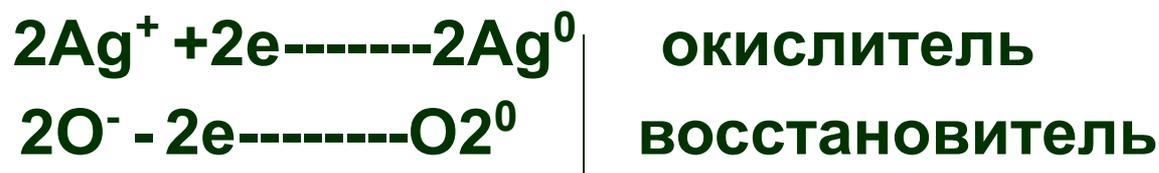
Оксид серебра (Ag₂O)

Пероксид водорода (H₂O₂)

Хлорид железа(III) (FeCl₃)

Бертоллегова соль (KClO₃)

Восстановительные свойства пероксида водорода (с сильными окислителями)



Окислительные свойства пероксида водорода

- $2\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HCl} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\underline{\text{KI}} + \underline{\text{H}_2\text{SO}_4} = \underline{\text{I}_2} + \underline{\text{K}_2\text{SO}_4} + 2\underline{\text{H}_2\text{O}}$

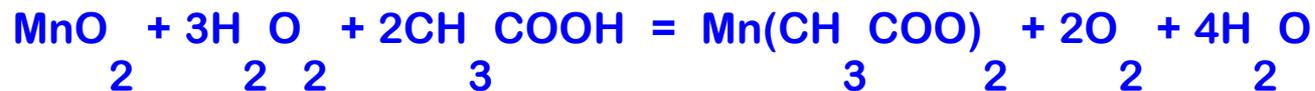
Закончите уравнения реакций. Какую роль - окислителя или восстановителя играет пероксид водорода?

1. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaI} =$
2. $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 =$
3. $\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} =$
4. $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 =$
5. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 =$
6. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 =$
7. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Na}_3(\text{Cr}(\text{OH})_6) =$
8. $\text{PCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} =$

Пятна от раствора перманганата калия быстро выводятся раствором пероксида водорода, подкисленным уксусной кислотой:



Старые пятна перманганата калия содержат оксид марганца (IV), поэтому будет протекать еще одна реакция:



Уравнения с коэффициентами

- $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaI} = 3\text{H}_2\text{O} + \text{NaIO}_3$
- $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 = \text{O}_2 + 2\text{HCl}$
- $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Na}_3(\text{Cr}(\text{OH})_6) = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{NaOH} + 8\text{H}_2\text{O}$
- $\text{PCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_4$

