

# Водород

Разработано учителем химии  
МОБУ «Лицей №5» г. Оренбурга  
Павловой Е.С.

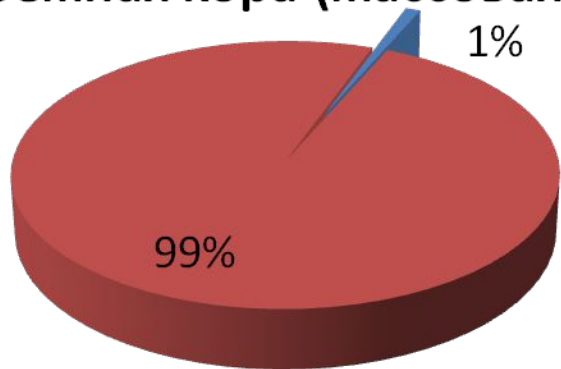


# План

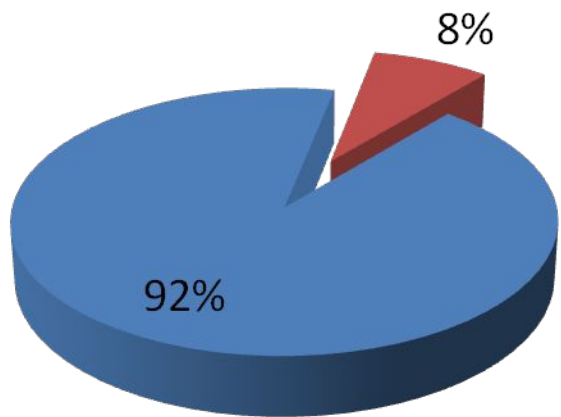
- 1) Распространенность в природе
- 2) Историческая справка
- 3) Строение атома
- 4) Положение в периодической системе
- 5) Строение молекулы
- 6) Физические свойства
- 7) Химические свойства
- 8) Получение
- 9) Применение

# 1. Распространенность в природе

Земная кора (массовая доля)

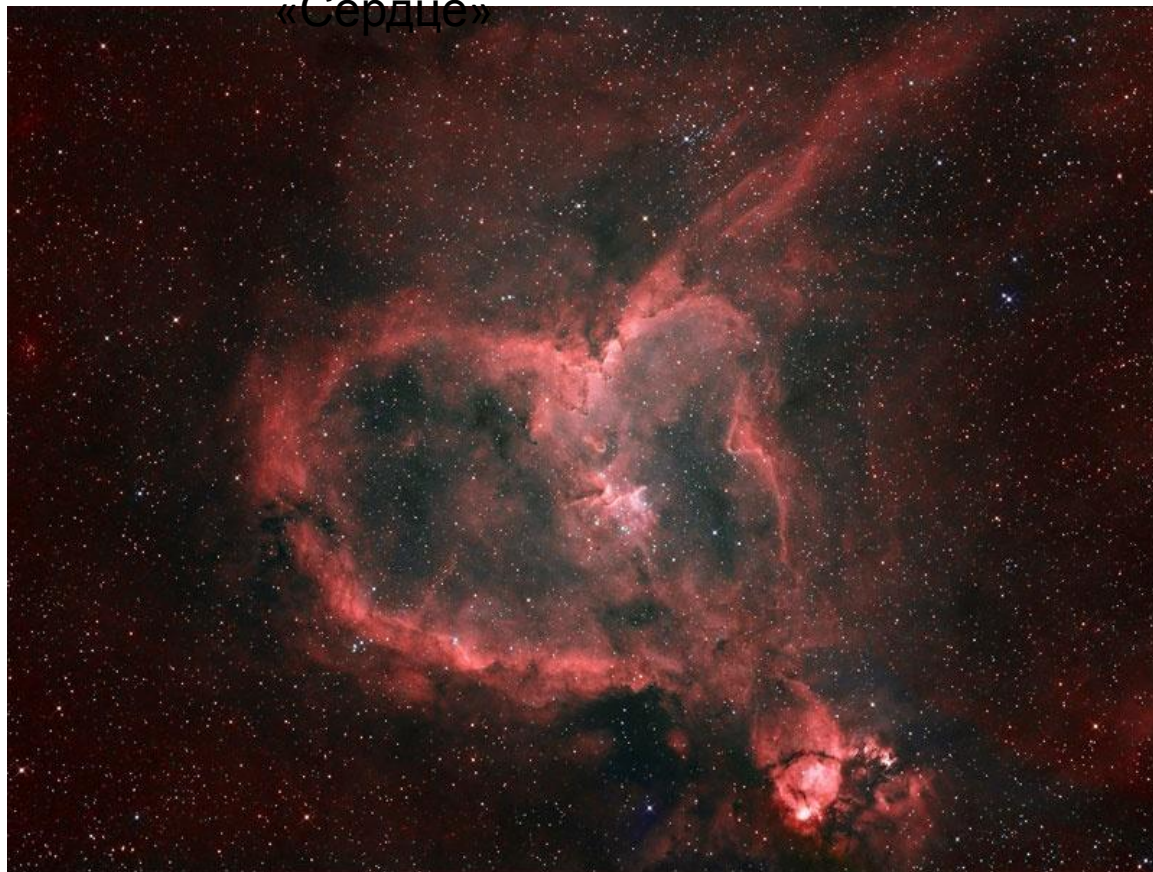


■ водород ■ другие элементы



Вселенная (в % от числа атомов)

Водородная туманность «Сердце»



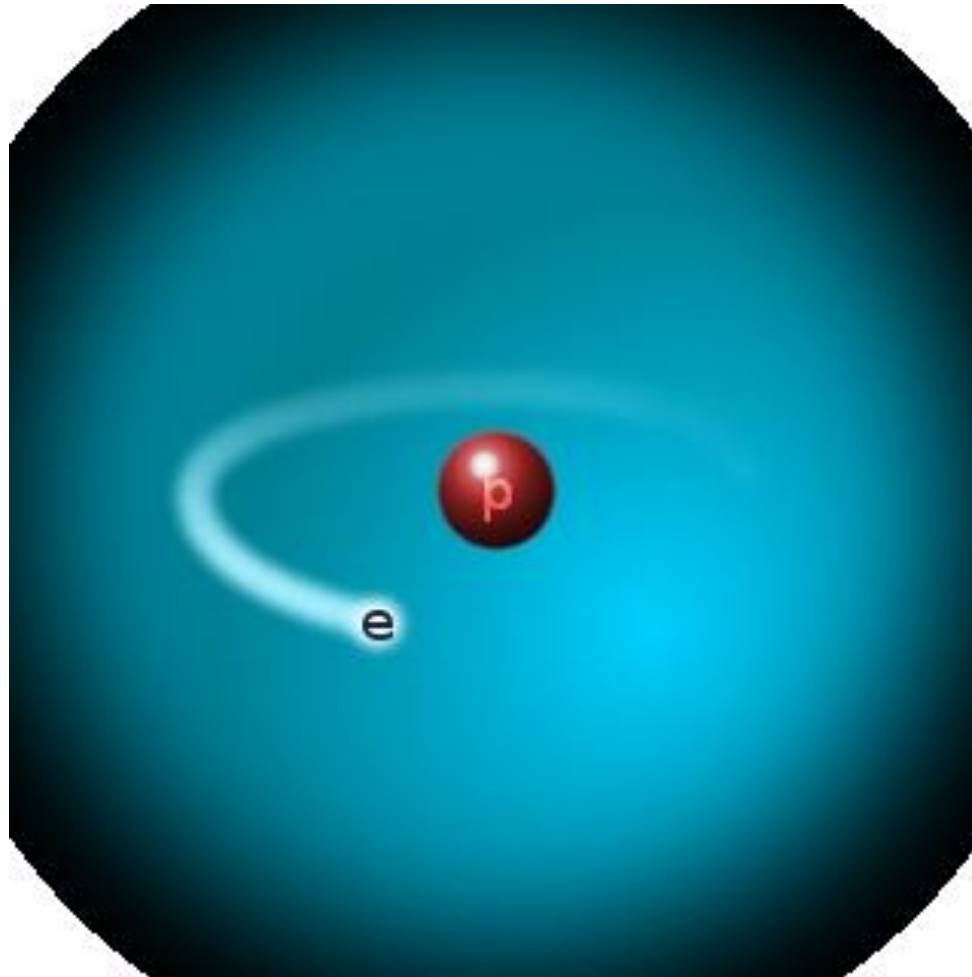
## 2. Историческая справка

1766 г. – водород открыл Г. Кавендиш

1784 г. – А. Лавуазье назвал водород  
hydrogene (др.-греч. hydro genes -  
порождающий воду)



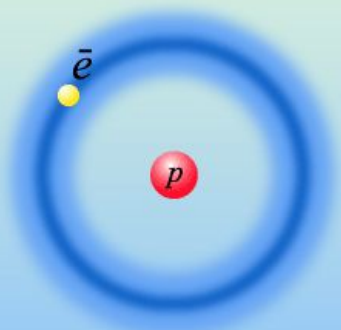
# 3. Строение атома



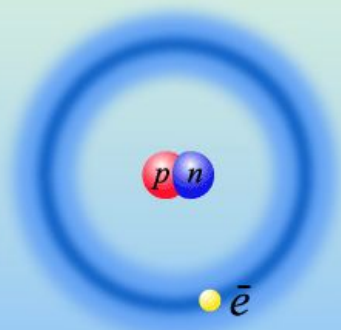
# 3. Строение атома

## ИЗОТОПЫ

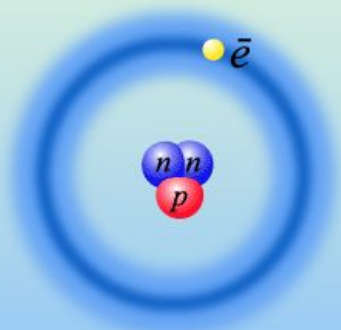
*протий*



*дейтерий*



*тритий*



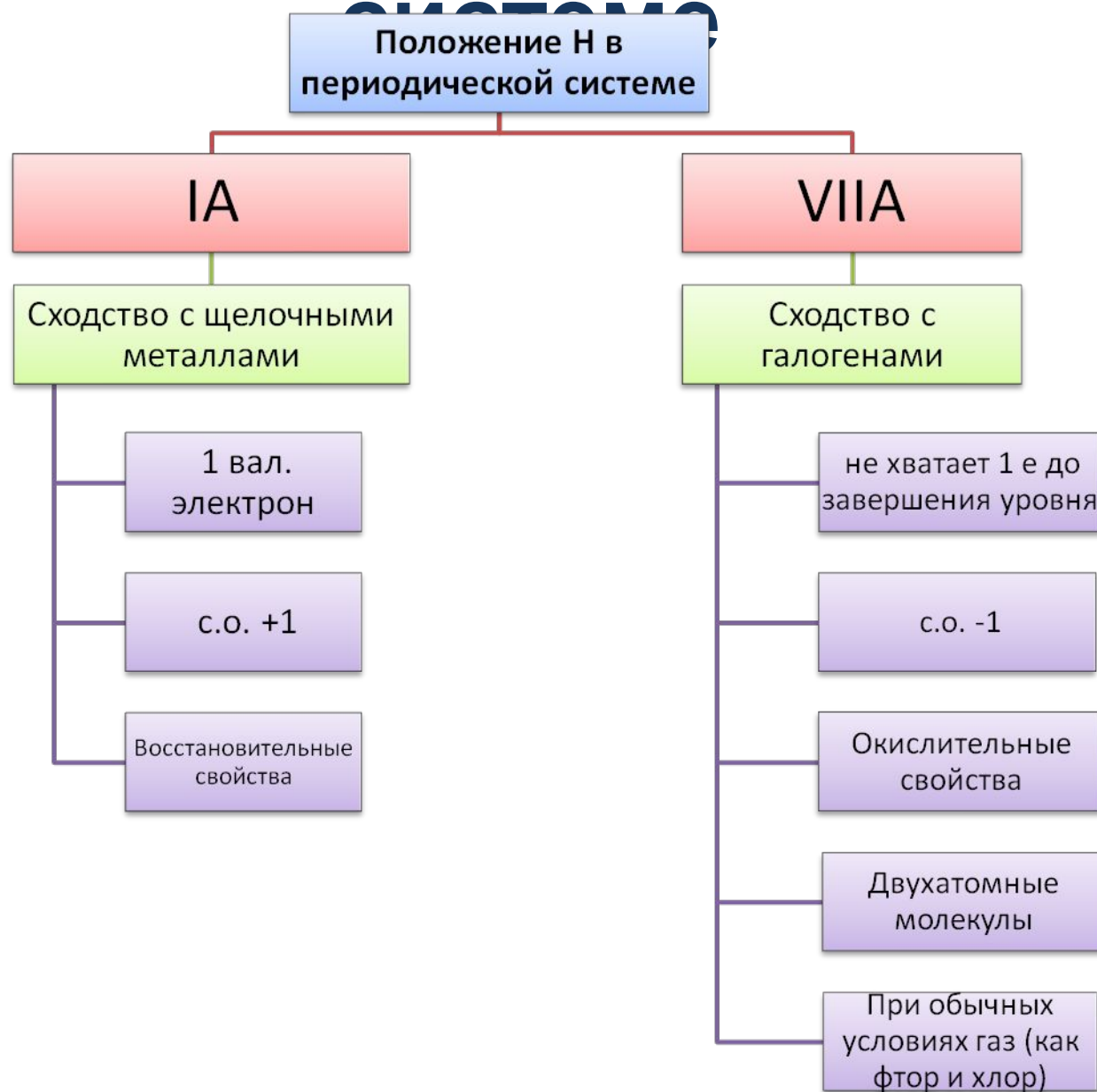
Модель атома дейтерия



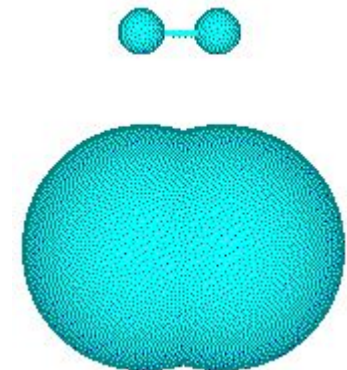
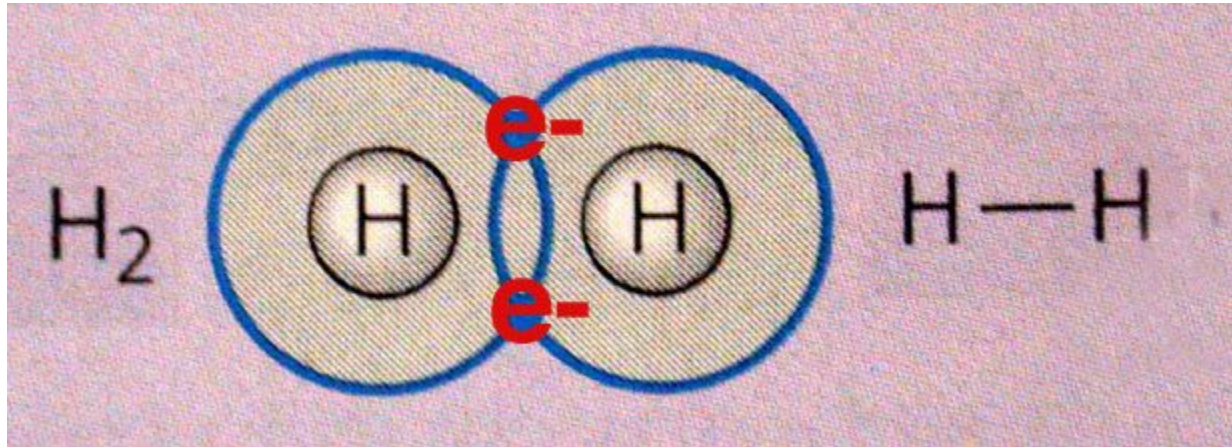
Модель атома трития



# 4. Положение в периодической



# 5. Строение молекулы





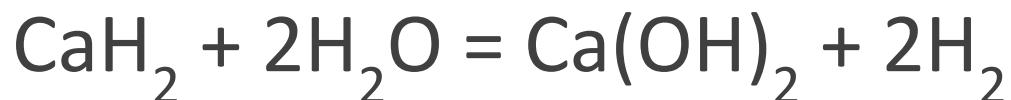
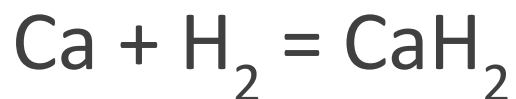
## 6. Физические свойства



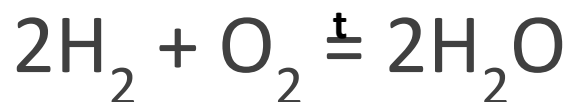
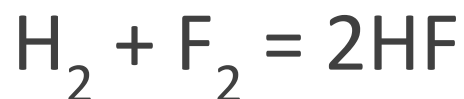
1. Газ без цвета, вкуса и запаха.
2. Легче воздуха в 14,5 раз.
3. Плохо растворим в воде.
4. Хорошо растворим в некоторых металлах (например, Pd).
5. Самая высокая теплопроводность среди газообразных веществ (в 7 раз выше теплопроводности воздуха).

# 7. Химические свойства

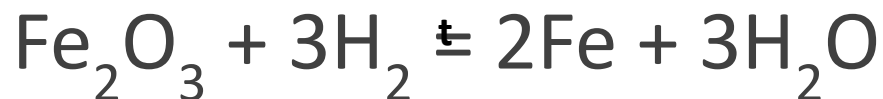
1) Взаимодействие с металлами:



2) Взаимодействие с неметаллами

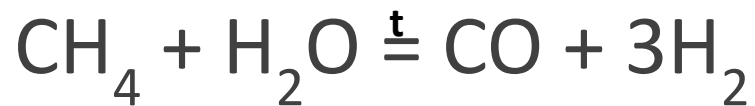
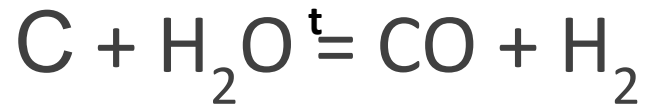


3) Восстановление металлов из оксидов:



# 8. Получение

I. В промышленности – конверсией водяных паров с углем или метаном:



# 8. Получение

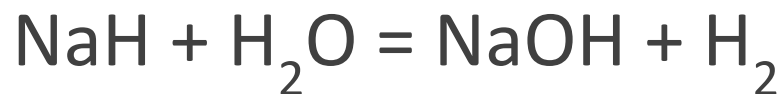
II. В лаборатории:

1) действием разбавленных кислот (кроме  $\text{HNO}_3$ ) на металлы:  $\text{Zn} + \text{HCl} =$

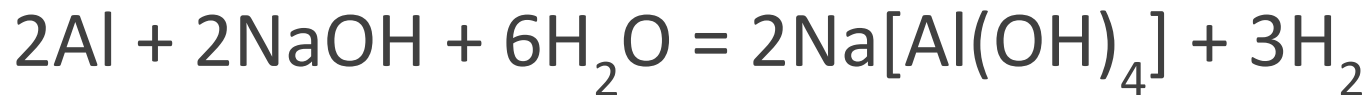
2) взаимодействием кальция с водой:



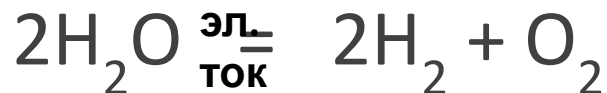
3) разложением гидридов водой:



4) действием щелочей на Zn или Al:



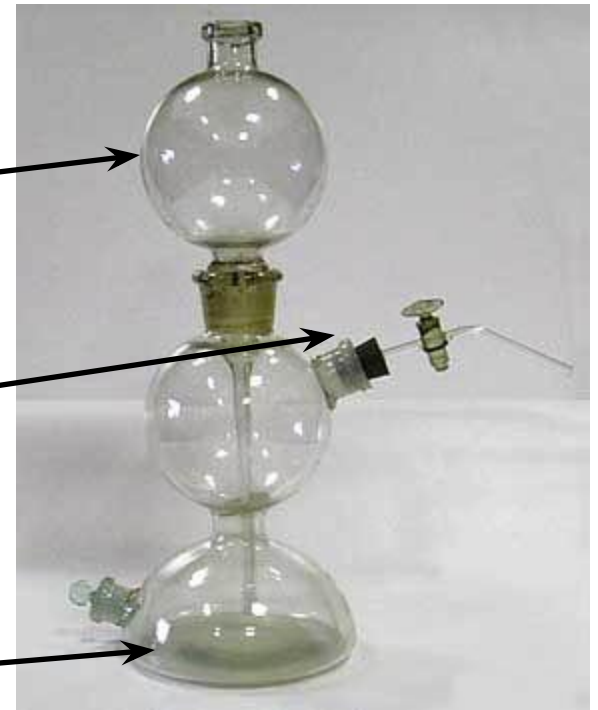
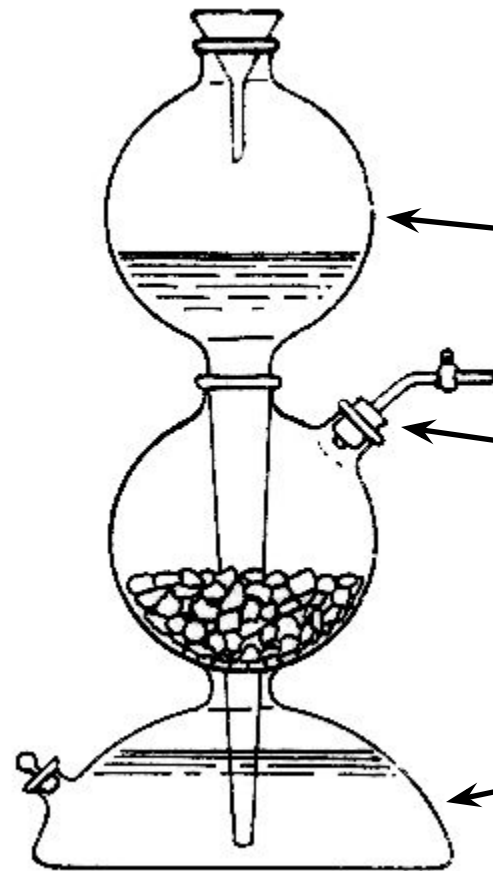
5) электролизом воды:



# 8. Получение

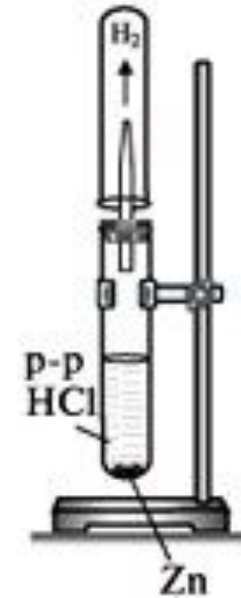
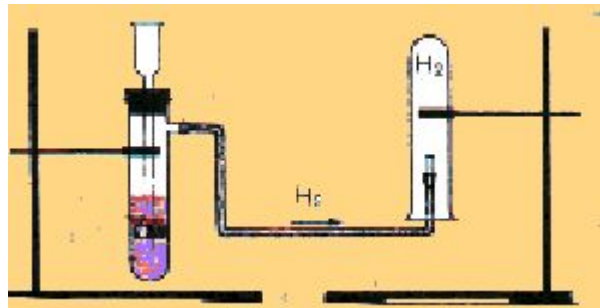
## Аппарат Киппа

1. Сосуд
2. Шаровая воронка
3. Тубус

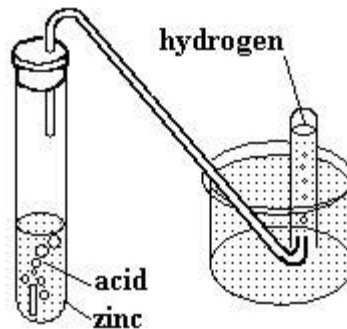


# Собирание водорода

1) Вытеснением воздуха:

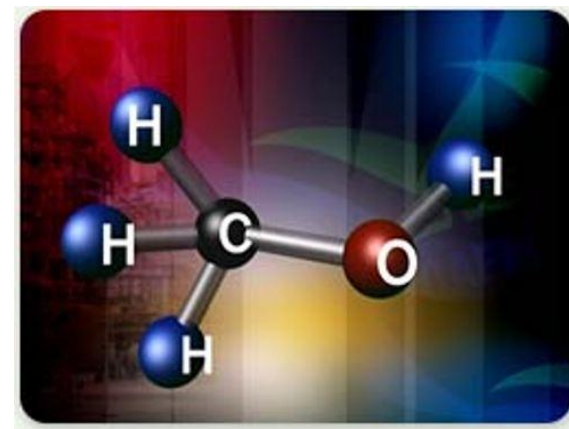
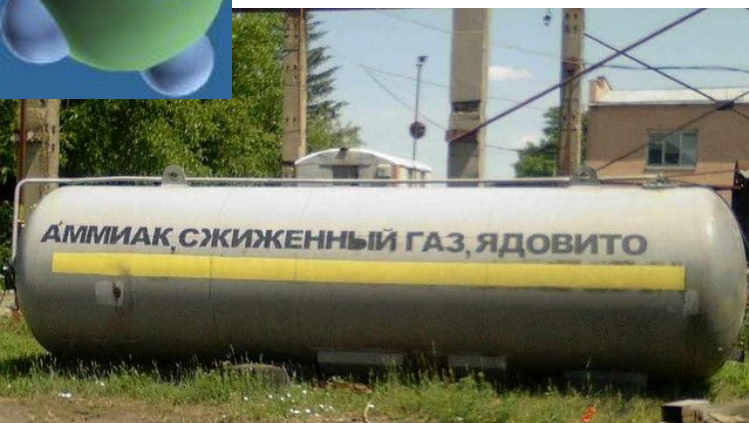
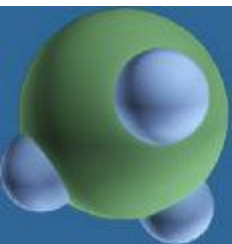


2) Вытеснением воды:



# 9. Применение

- 1) Химическая промышленность:  
получение аммиака, метанола, мыла,  
пластмасс и др.



# 9. Применение

2) Пищевая промышленность:

а) производство маргарина

б) пищевая добавка E949 (упаковочный газ)





# 9. Применение

## 3) Топливо (ракетное, машинное)



# 9. Применение

4) Военная промышленность  
(производство водородных бомб)



# 9. Применение

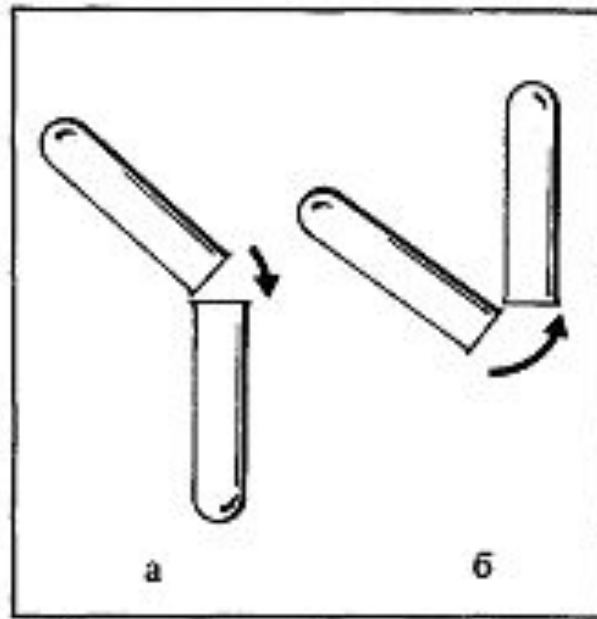
## 5) Резка и сварка металлов



Пламенем водородной горелки  
можно резать и сваривать  
металлы

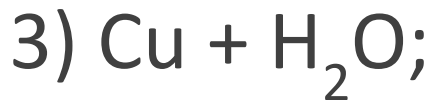
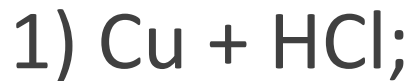
# Задание

На каком рисунке (а или б) отображен способ "переливания" водорода из одного сосуда в другой? Ответ поясните.



# Задание

Водород является продуктом взаимодействия:



# Задание

Водород не реагирует с:

1)  $N_2$ ;

2) S;

3)  $O_2$ ;

4) HCl

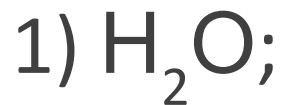
# Задание

Водород реагирует:

- 1) только с простыми веществами;
- 2) с простыми и сложными веществами;
- 3) только со сложными веществами;
- 4) только с неметаллами.

# Задание

Водород реагирует с:





# Домашнее задание

§17, решить цепочку превращений:

