



# **Газообразные вещества. Парниковый эффект**

# Агрегатные состояния вещества

Ле

д



Твердое

Вод

а



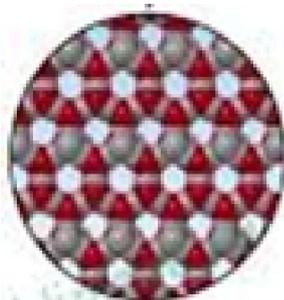
Жидкое

Па

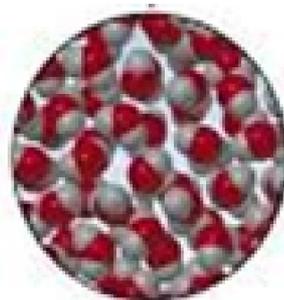
р



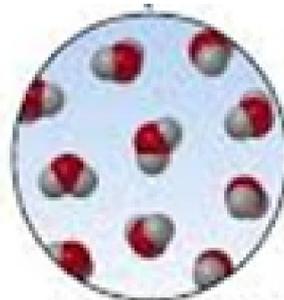
Газообразное



Твердое



Жидкое



Газообразное

## Газы

- не имеют собственной формы и объема,
- занимают весь объем сосуда,
- легко сжимаются,
- легко смешиваются друг с другом

# Закон Авогадро

В равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул

## Следствие из закона Авогадро

1 моль любого газа при нормальных условиях (760 мм. рт. ст. и  $0^{\circ}$  C) занимает объем 22,4 л.

**$V_M = 22,4$  л/моль (молярный объем)**

## Решение задач

1. Рассчитайте массу веселящего газа (оксида азота (I)), который занимает объем 0,56 л (н.у.)
2. Рассчитайте объем, который займет угарный газ (оксида углерода (II)), массой 2,8 г при н.у.

# Воздух – смесь газов

Ранняя атмосфера: метан ( $\text{CH}_4$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ), углекислый газ ( $\text{CO}_2$ )

Современная атмосфера: азот (78%), кислород (28%), аргон (0,9%), углекислый газ (0,03%)

## Современная проблема атмосферы

*Парниковый эффект – нагревание внутренних слоёв атмосферы Земли (за счёт углекислого газа и озонового слоя тепло, полученное планетой Земля от Солнца, не возвращается в открытый космос)*

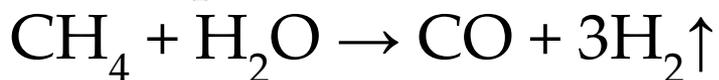
# Водород H<sub>2</sub>

**Физические свойства:** легкий газ (Mr=2), бесцветный, без запаха, малорастворим в воде

**Способы получения:**

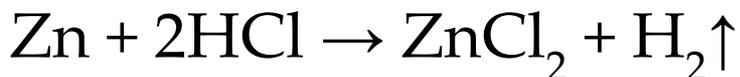
*в промышленности:*

Конверсия метана с водяным паром при 100° С



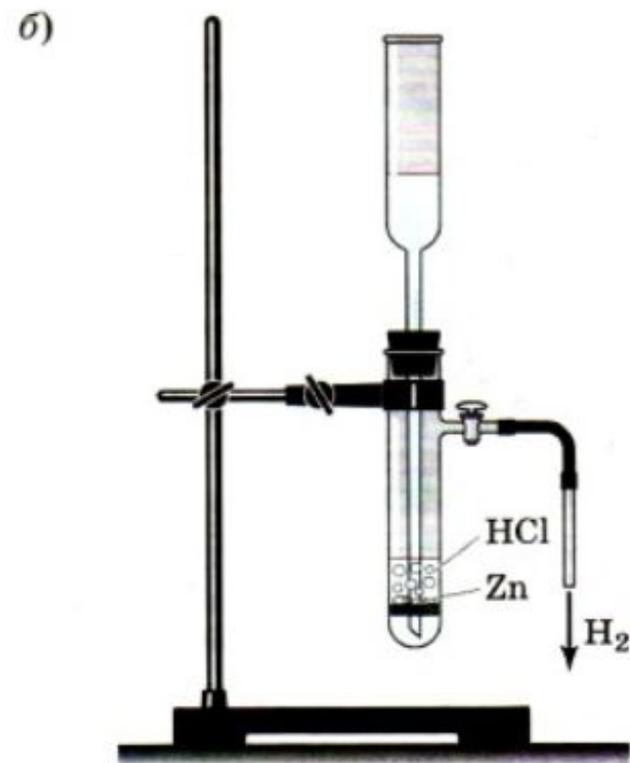
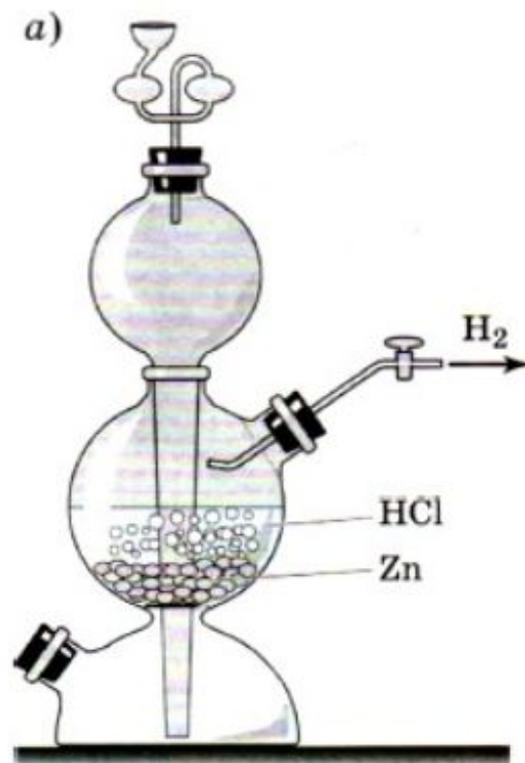
*в лаборатории:*

Действие растворов кислот на металлы



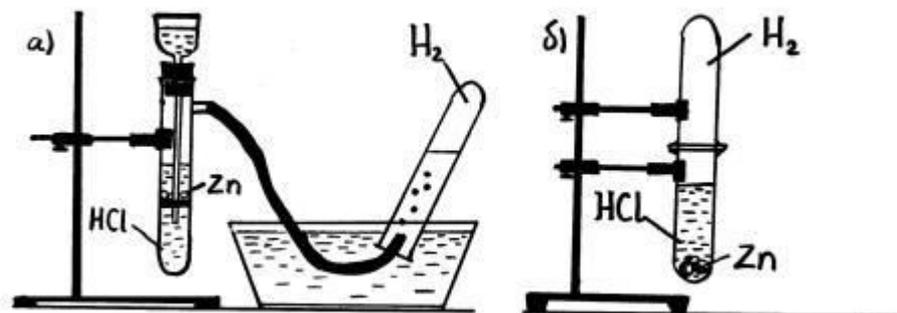
# Водород $H_2$

Аппараты для получения водорода в лаборатории: аппарат Киппа (а) и аппарат Кирюшкина (б)

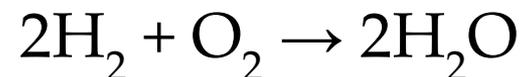


# Водород Н<sub>2</sub>

Собирание водорода: вытеснением воздуха (б) или вытеснением воды (а) (сосуд направлен вверх дном, т.к. водород легче воздуха)



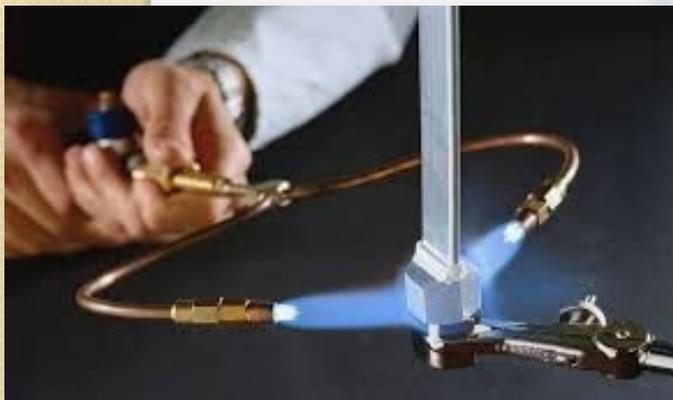
Распознавание водорода: взрыв небольшого количества водорода при поджигании (глухой хлопок – водород чистый, «лающий» звук – водород с примесью воздуха)



*Водород и кислород образуют взрывчатую смесь «гремучий газ» при объемном соотношении 2:1*

# Водород $H_2$

**Применение:** сырье для производство аммиака, хлороводорода; получение маргарина; водородная резка и сварка металла; топливо для космических кораблей



# Кислород O<sub>2</sub>

**Физические свойства:** газ тяжелее воздуха (Mr=32), бесцветный, без запаха, малорастворим в воде

**Способы получения:**

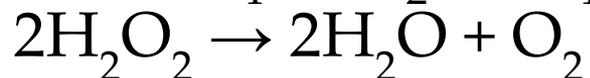
*в промышленности:*

Из воздуха, электролизом воды



*в лаборатории:*

Разложение кислородсодержащих веществ



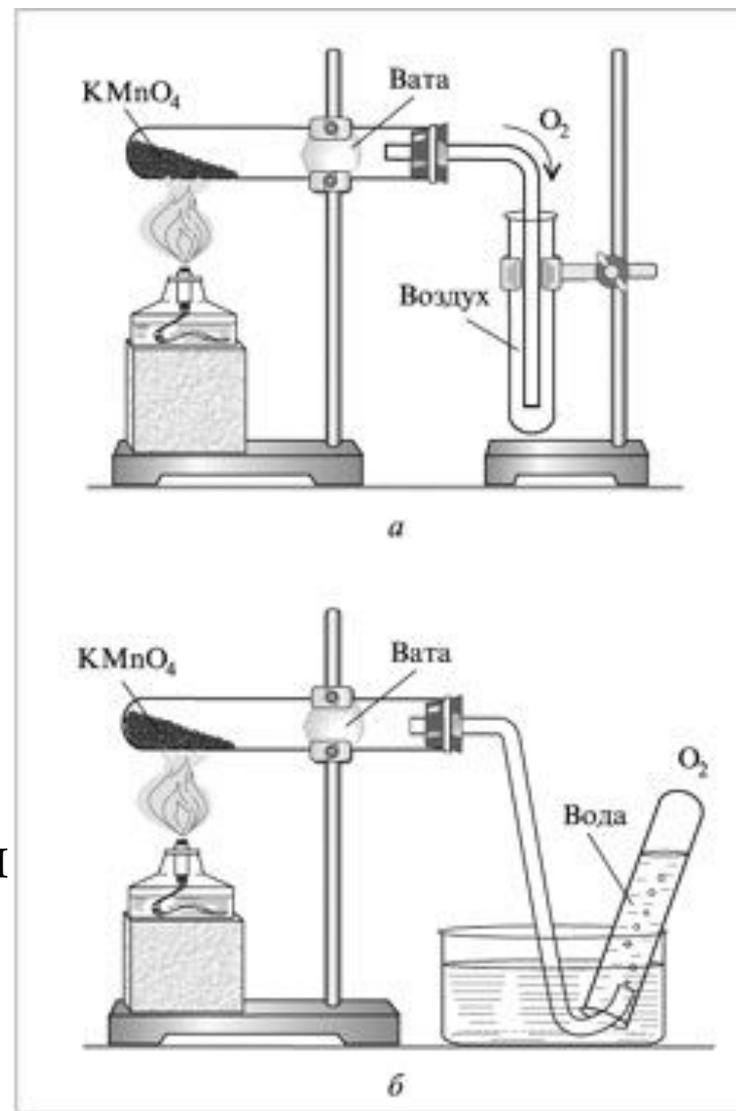
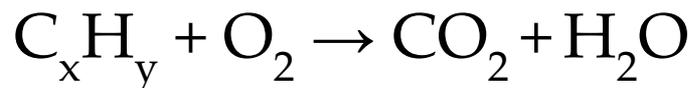
# Кислород O<sub>2</sub>

## Собирание кислорода:

вытеснением воздуха (а)  
или вытеснением воды (б)  
(сосуд направлен вниз  
дном, т.к. кислород  
тяжелее воздуха)

## Распознавание кислорода:

внесение в сосуд с кислородом  
глюющей лучинки – лучинка  
вспыхивает, т.к. кислород  
поддерживает горение



# Кислород $O_2$

Применение: поддержание дыхания и горения



*кислородные камеры*

# Углекислый газ $\text{CO}_2$

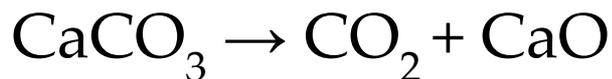
**Физические свойства:** газ тяжелее воздуха ( $M_r=44$ ), бесцветный, без запаха, хорошо растворяется в воде с образованием слабой кислоты



## **Способы получения:**

*в промышленности:*

Обжиг известняка



*в лаборатории:*

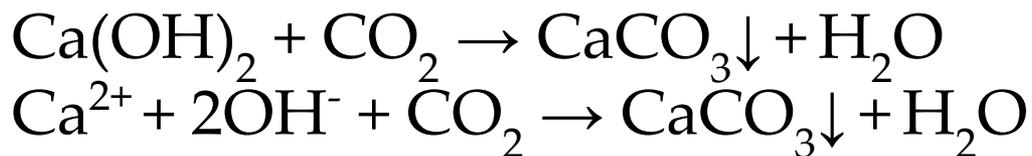
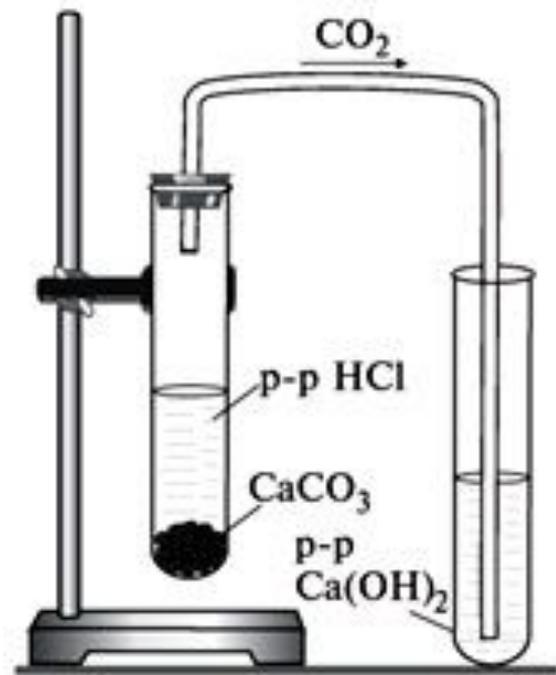
Действие соляной кислоты на мрамор



# Углекислый газ $\text{CO}_2$

**Собирание углекислого газа:** вытеснением воздуха (сосуд направлен вниз дном, т.к. углекислый газ тяжелее воздуха)

**Распознавание углекислого газа:** 1) внесение в сосуд горящей (тлеющей) лучины – лучина затухает (углекислый газ не поддерживает горение),  
2) помутнение известковой воды



# Углекислый газ $\text{CO}_2$

**Применение:** изготовление шипучих напитков, тушение пожаров, получение «сухого льда»



*газированные напитки*



*ягоды на сухом льде*



*углекислотные огнетушители*

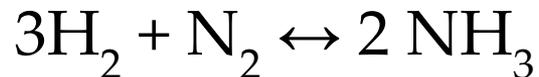
# Аммиак $\text{NH}_3$

**Физические свойства:** газ легче воздуха ( $M_r=17$ ), бесцветный, с резким запахом, хорошо растворяется в воде с образованием гидрата («нашатырного спирта»)

## **Способы получения:**

*в промышленности:*

Синтез из азота и водорода (под давлением, в присутствии катализаторов)



*в лаборатории:*

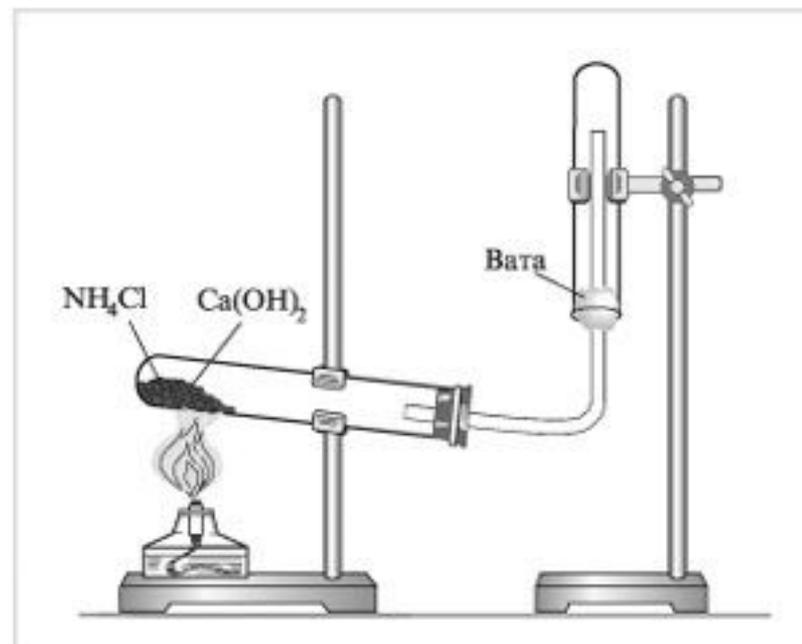
Взаимодействие щелочей с солями аммония



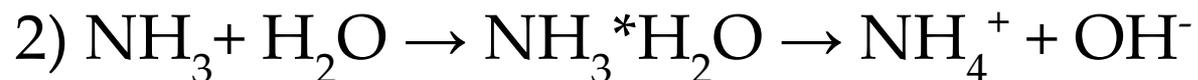
# Аммиак $\text{NH}_3$

## Собирание аммиака:

вытеснением воздуха  
(сосуд направлен вверх  
дном, т.к. аммиак легче  
воздуха)

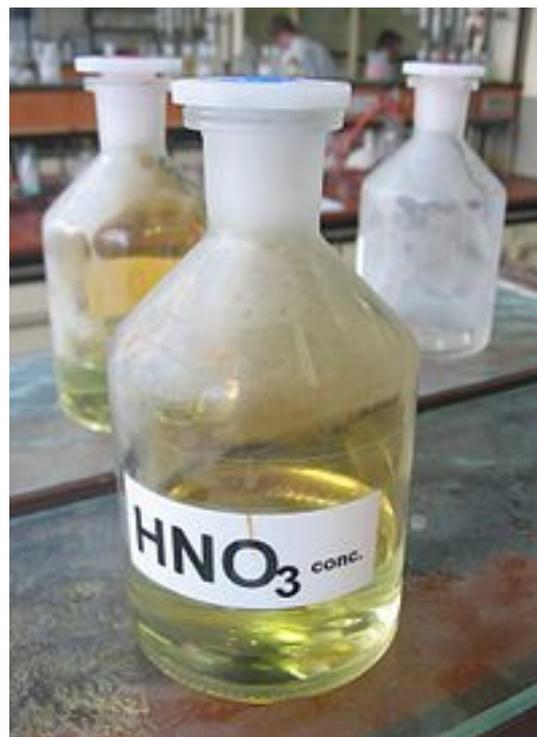


Распознавание аммиака: 1) характерный запах, 2) посинение влажной лакмусовой бумажки, 3) появление белого дыма при внесении в сосуд палочки, смоченной в соляной кислоте



# Аммиак $\text{NH}_3$

Применение: в медицине, получение удобрений, производство азотной кислоты



# Этилен (этен) $C_2H_4$

**Физические свойства:** газ немного легче воздуха ( $M_r=26$ ), бесцветный, со слабым запахом, частично растворим в воде

**Способы получения:**

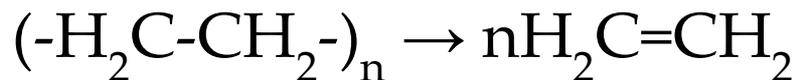
*в промышленности:*

Дегидрирование этана

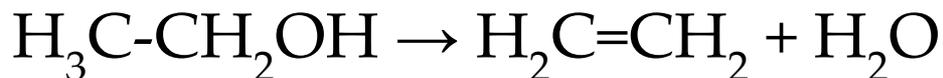


*в лаборатории:*

Разложение полиэтилена



Дегидратация спиртов (в присутствии  $H_2SO_4$  конц.)



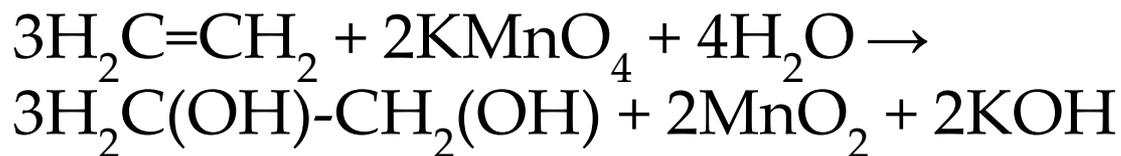
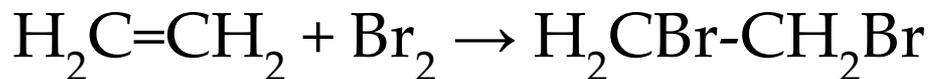
# Этилен $C_2H_4$

## Собирание этилена:

вытеснением воздуха  
(сосуд направлен вверх  
дном, т.к. этилен легче  
воздуха)

## Распознавание этилена:

обесцвечивание  
подкисленного раствора  
 $KMnO_4$  и бромной воды



# Этилен $C_2H_4$

**Применение:** производство полиэтилена, органических растворителей; ускорение созревания плодов в овощехранилищах



*полиэтилен*



*дозревание плодов*



## *Домашнее задание*

*§8, вопросы 3,4 (n), 12 (y)*