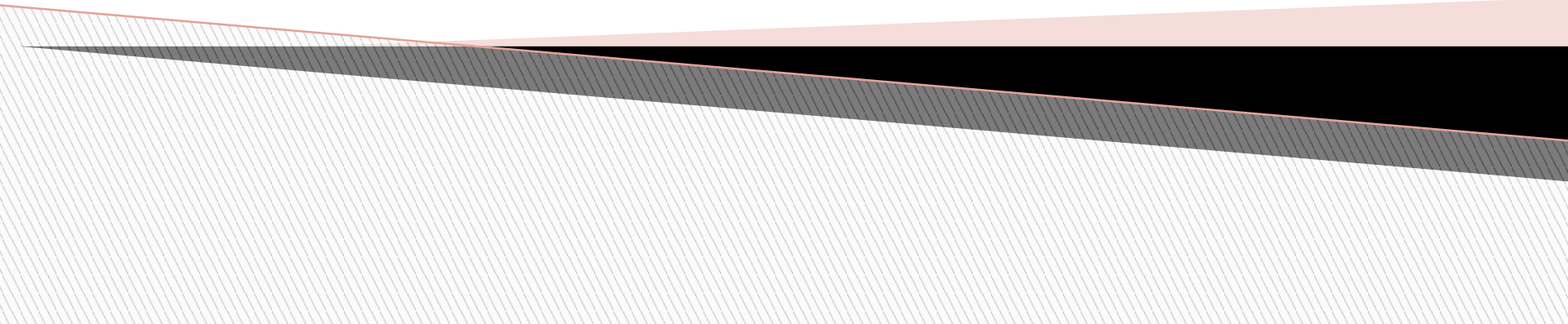
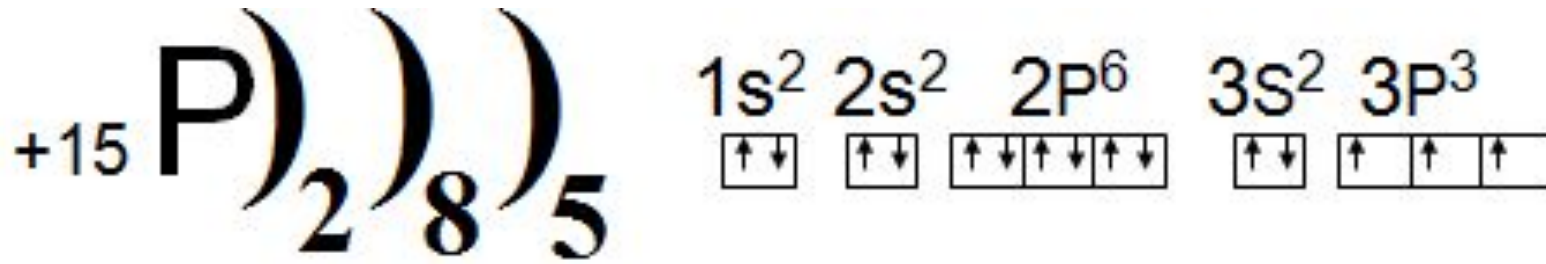


Фосфор и его соединения.



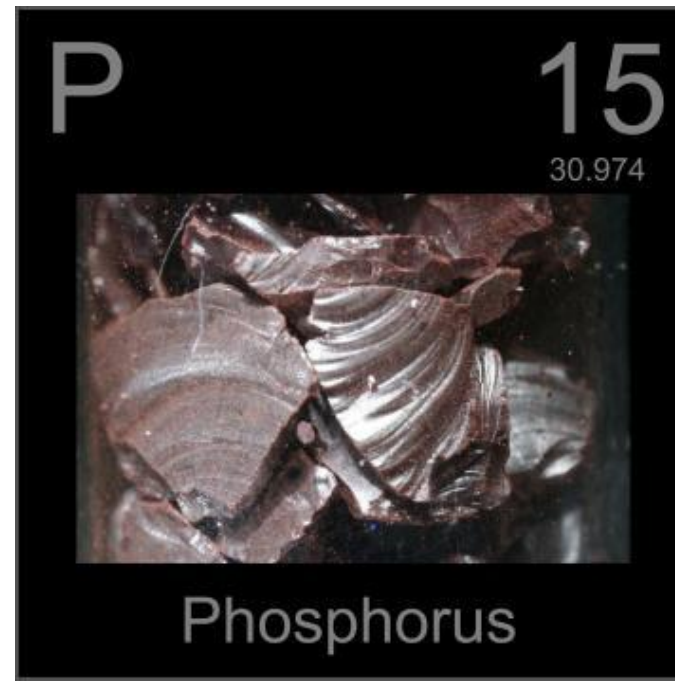
**III период, V группа,
главная подгруппа**



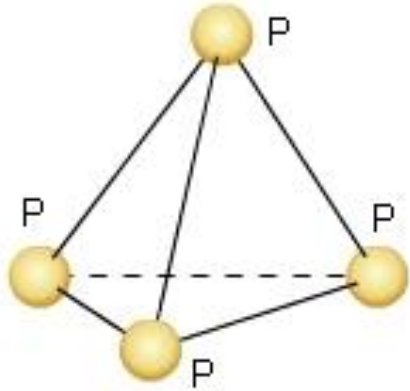
Степени окисления: -3, +3, +5

P_2O_5 – высший оксид (кислотный)

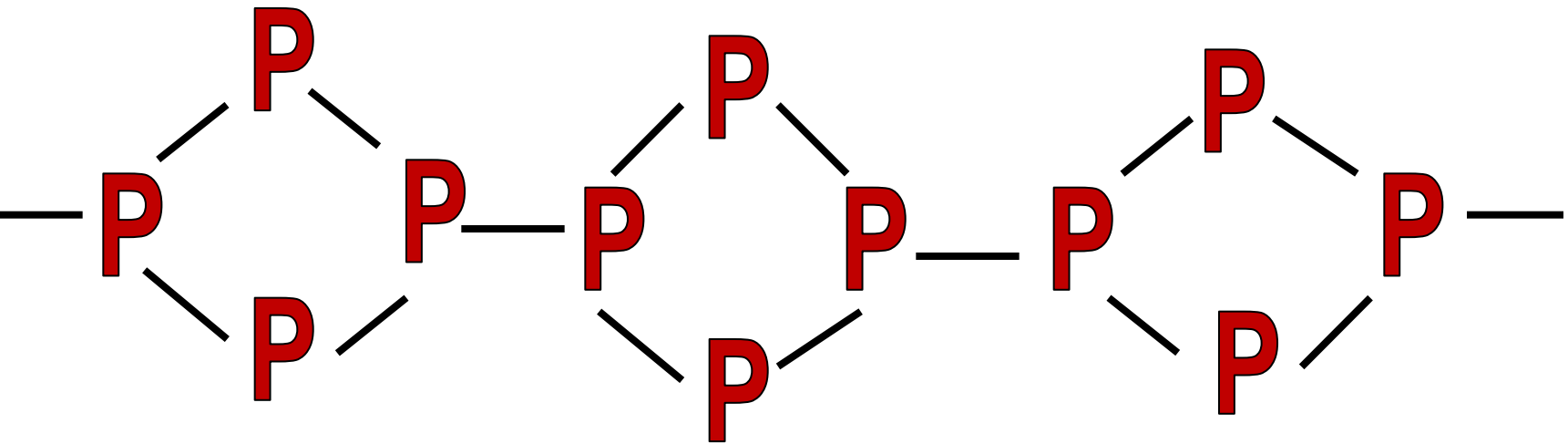
**PH_3 – летучее водородное
соединение**



Строение аллотропных видоизменений фосфора



Белый фосфор

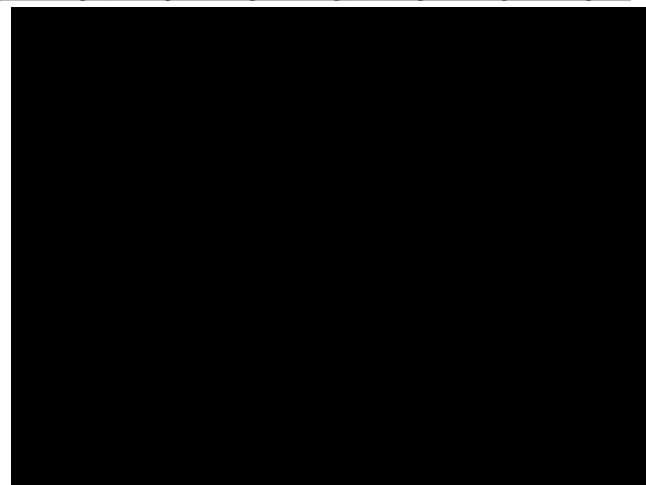
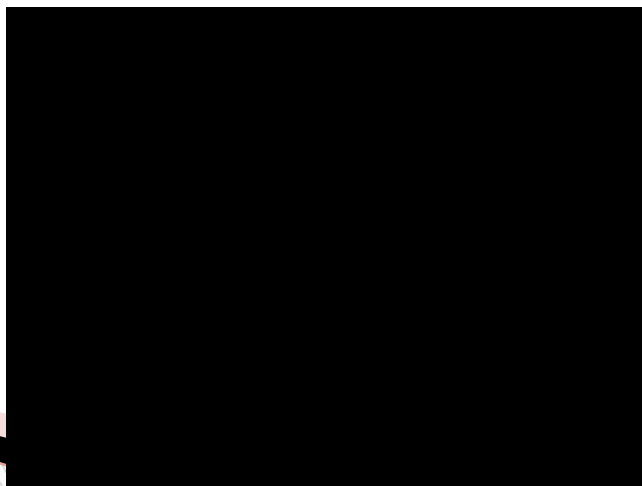
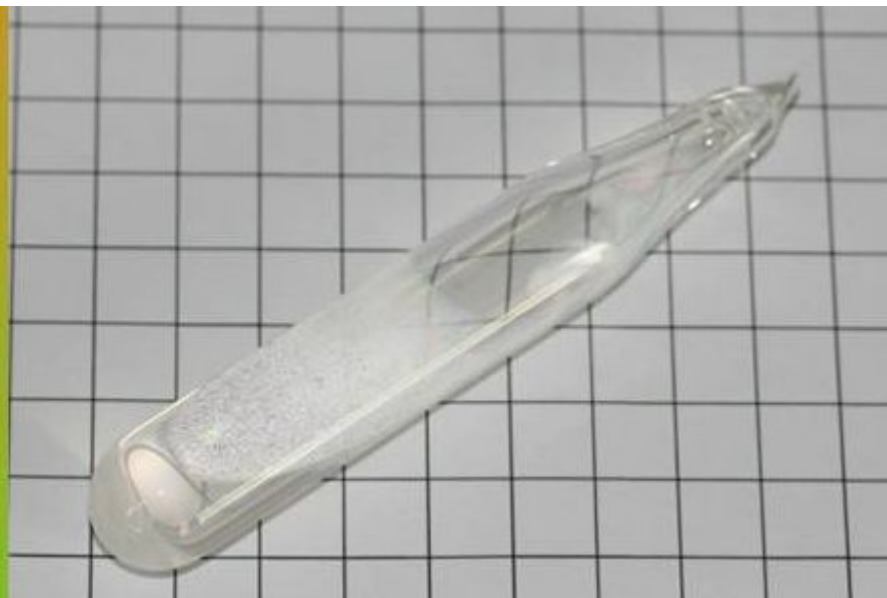


Красный фосфор

Красный фосфор



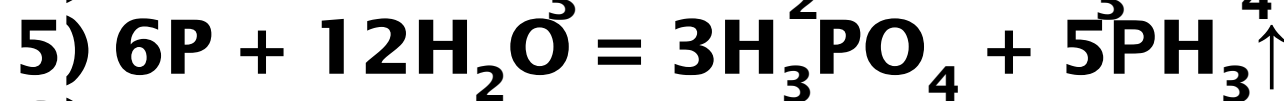
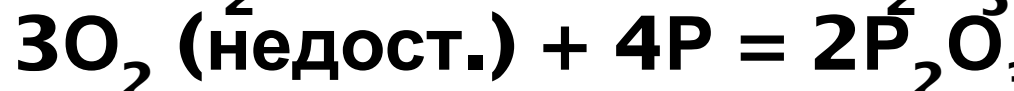
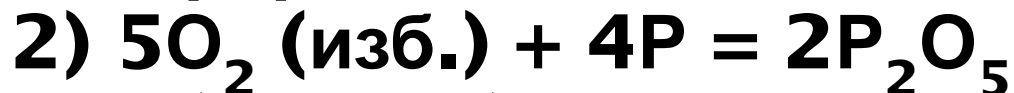
Белый фосфор



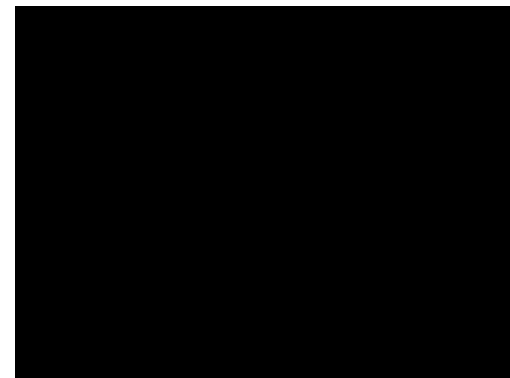
Химические свойства

1) Красный фосфор при нагревании переходит в белый и наоборот.

Фосфор – восстановитель:

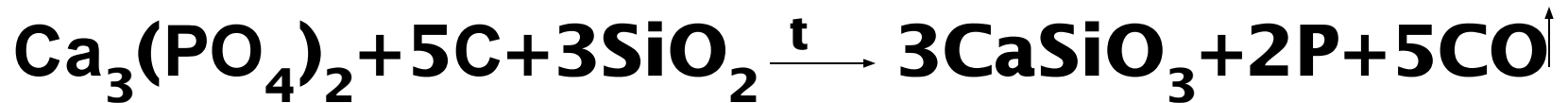


6) Фосфор – окислитель:



Получение

Фосфор получают из фосфоритов и апатитов, нагревая их в электрической печи без доступа воздуха в присутствии оксида кремния (IV) и угля



пары фосфора конденсируются под водой, и при этом образуется белый фосфор, в узлах кристаллической решётки которого находятся молекулы P_4 .

Кислотный оксид P_2O_5

Физические свойства

- ▣ Белое гигроскопичное порошкообразное вещество.
- ▣ Хорошо растворимое в воде, образует несколько кислот.
- ▣ Используется как осушитель газов и жидкостей, отнимает воду у химических соединений.

Кислотный оксид P_2O_5

Химические свойства

□ 1) с водой



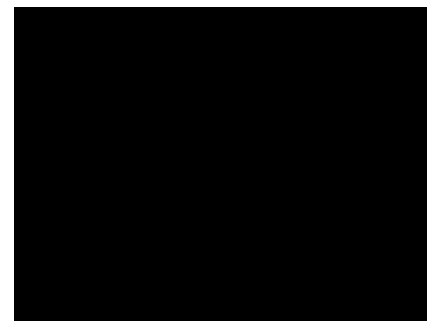
□ (ортофосфорная кислота)



□ (метафосфорная кислота)



□ (пирофосфорная кислота)



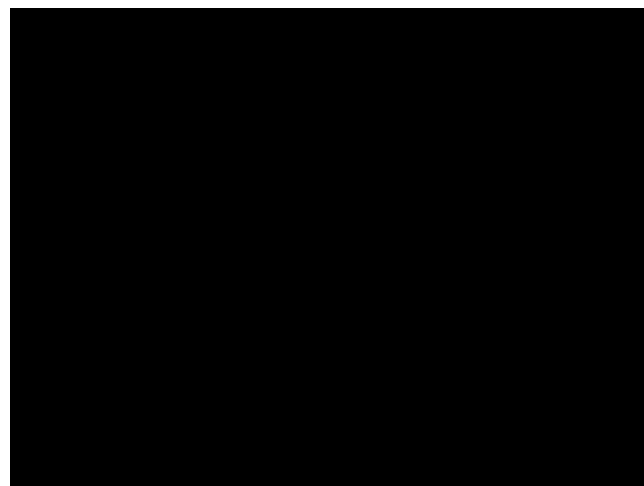
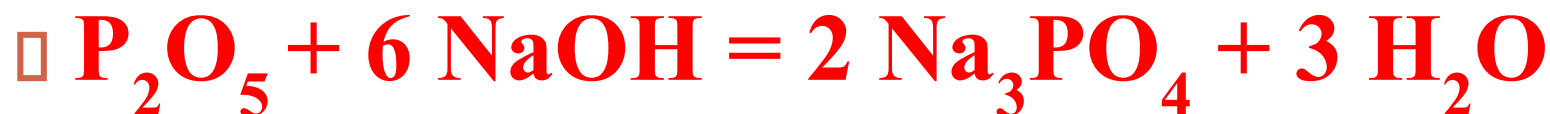
Кислотный оксид P_2O_5

Химические свойства

□ 2) с основными оксидами



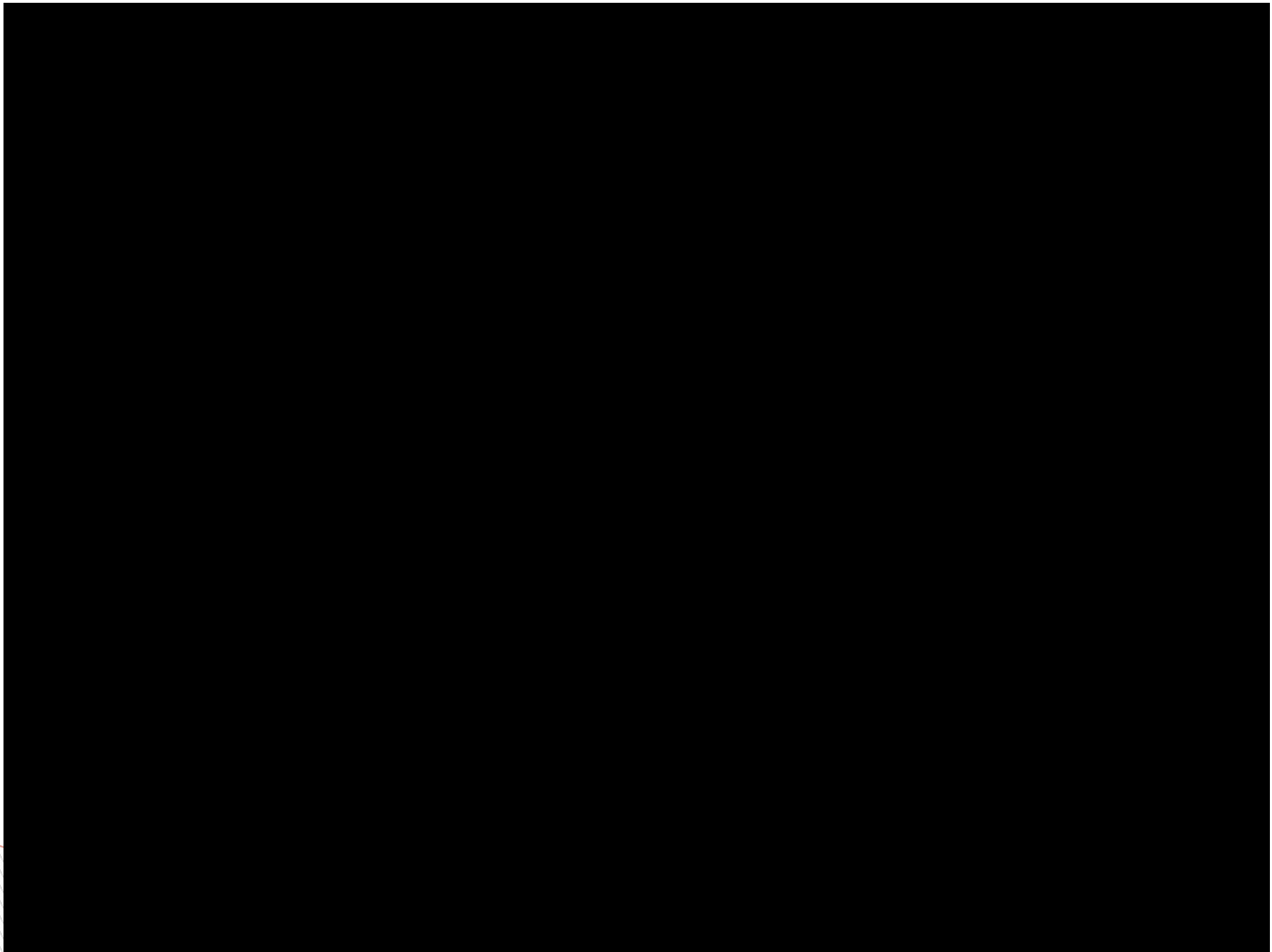
□ 3) со щелочами



Ортофосфорная кислота H_3PO_4

Физические свойства

- Белые прозрачные кристаллы,
- не ядовита
- **Кислота средней силы**
- С водой смешивается в любых соотношениях.
- $T_{\text{плав.}} = 42\text{ }^{\circ}\text{C}$, плавиться без разложения, при умеренном нагревании разлагается.
- Окислительные свойства не проявляет (**отличие от H_2SO_4 (конц.), HNO_3**)



Ортофосфорная кислота H_3PO_4

- Является трехосновной кислотой и образует три ряда солей:
- 1) средние соли, или **фосфаты** - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3$
- Которые нерастворимы в воде, кроме фосфатов щелочных металлов
- 2) Кислые-дигидрофосфаты- $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- Большинство из которых хорошо растворимы в воде

Ортофосфорная кислота H_3PO_4

- 3) Кислые-гидрофосфаты- CaHPO_4
- Которые малорастворимы в воде (кроме фосфатов натрия, калия и аммония), т.е. занимают промежуточное положение между фосфатами и дигидрофосфатами по растворимости.
- Вывод: с увеличением содержания атомов водорода в молекуле соли, ее растворимость повышается.

Ортофосфорная кислота H_3PO_4

Химические свойства

- H_3PO_4 проявляет все свойства кислот
- Реагирует:
 - 1) со щелочами: NaOH , KOH
 - 2) с основными оксидами: Li_2O , Na_2O
 - 3) с солями: K_2CO_3
- ▣ 4) Некоторые реакции с металлами протекают в очень разбавленных растворах:



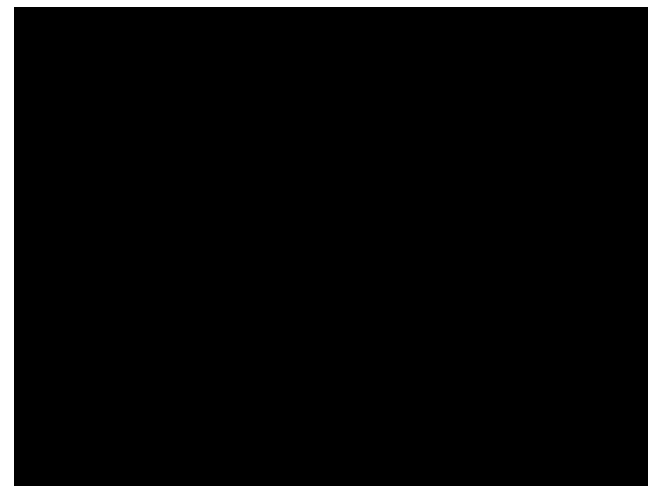
Ортофосфорная кислота H_3PO_4

Химические свойства

- ▣ Фосфаты всех металлов (Кроме ЩМ) **нерастворимы**, поэтому на поверхности этих металлов образуется нерастворимая пленка, препятствующая их дальнейшему растворению в кислоте.
- ▣ ЩМе при растворении в кислоте, начинают взаимодействовать с водой.

Качественная реакция на фосфат-ион PO_4^{3-}

- ▣ $\text{PO}_4^{3-} + 3 \text{Ag}^+ = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$ (желтый фосфат серебра)
- ▣ Полученный осадок растворяется в сильных кислотах.
- ▣ *По этому признаку его можно отличить от других нерастворимых солей серебра желтого цвета – AgI , AgBr*
- ▣ *AgCl – белого цвета*



Фосфор в природе

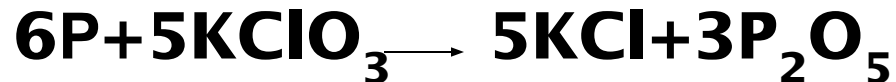
Из-за большой химической активности фосфор в природе встречается только в соединениях.

Фосфор входит в состав:

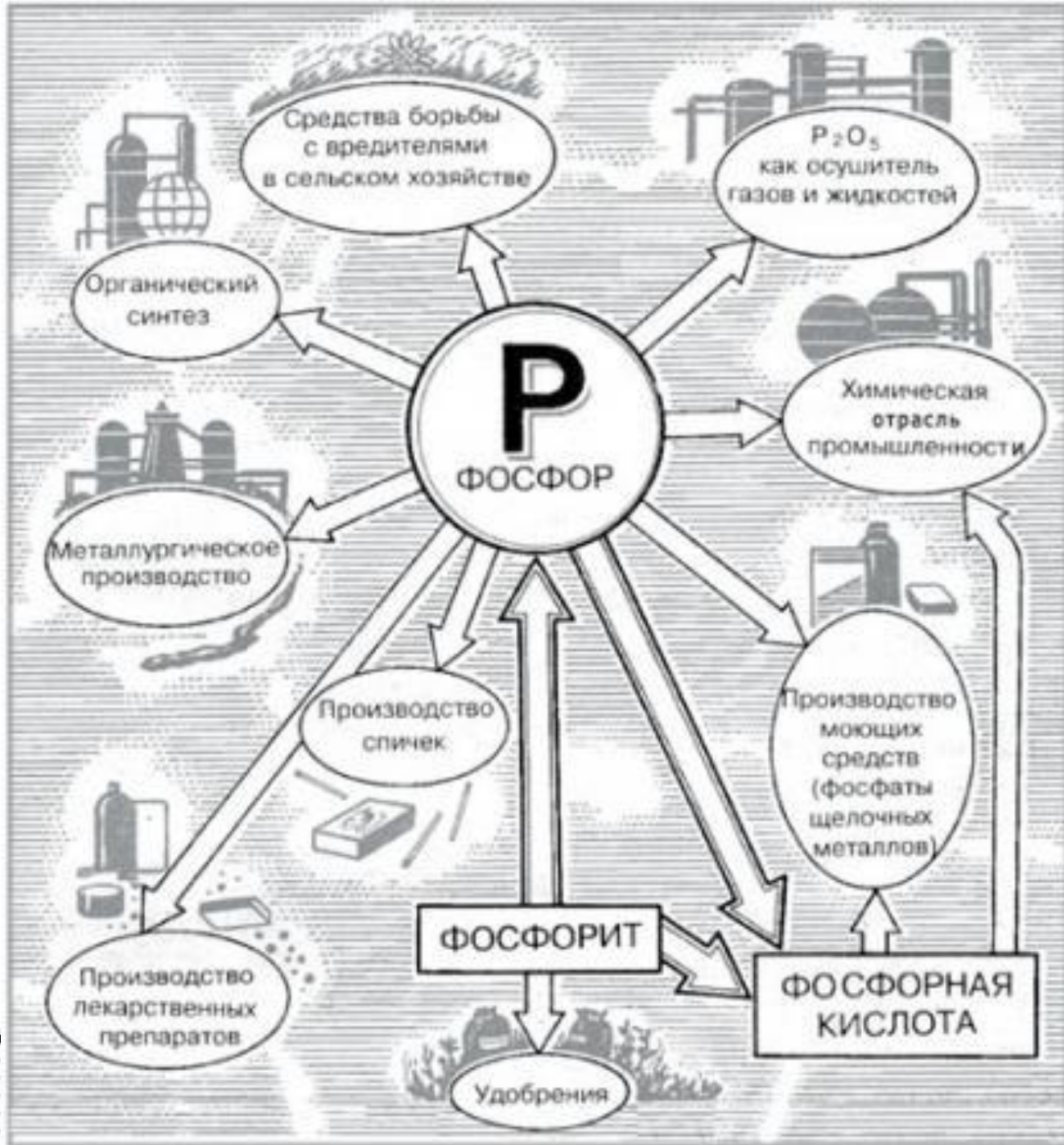
- ▣ Минералов фосфоритов и апатитов, в виде соединения фосфата кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
- ▣ Белковых веществ, содержащихся в генеративных органах растений;
- ▣ Нервной и костной тканей организмов животных и человека;
- ▣ Мозговых клеток.

Применение

Красный фосфор применяют в производстве спичек. Его вместе с тонко измельченным стеклом и клеем наносят на боковую сторону коробка. При трении спичечной головки, в состав которой входят хлорат калия KClO_3 и сера, происходит воспламенение:



Белый фосфор в военное время использовали в зажигательных бомбах и для создания дымовых завес.



Домашнее задание:

- ▣ § 28, № 2, 3, с. 163
- ▣ На второй урок:
- ▣ § 24-28, № 6, стр. 152, № 2, стр. 158, № 3, стр. 163,