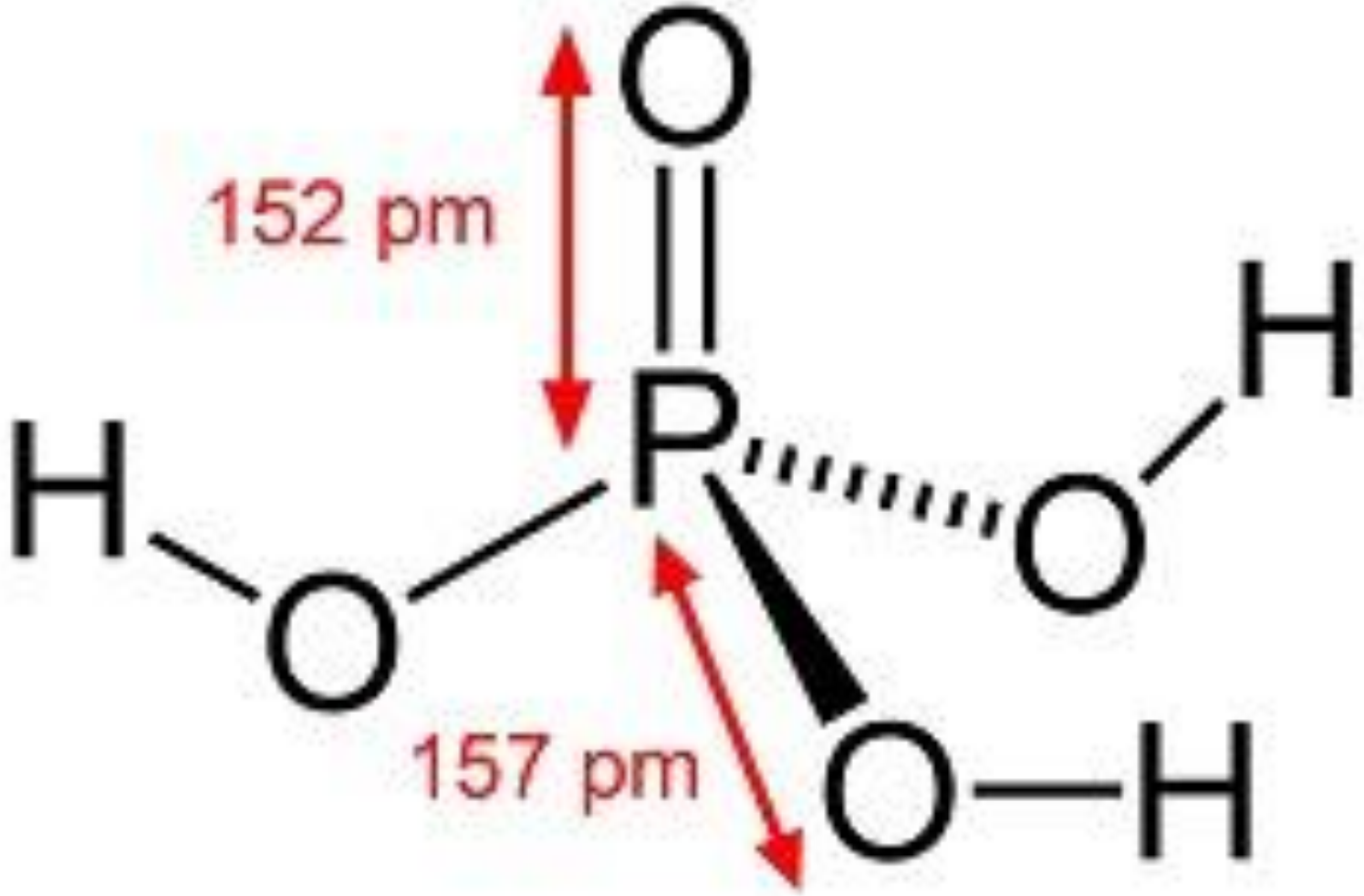
ОРТОФОСФОРНАЯ КИСЛОТА

Состав и строение молекулы

Ее химическая формула – **H3PO4**, обозначение в качестве пищевой добавки – **Е338**. Ортофосфорная кислота представляет собой бесцветные гигроскопичные кристаллы, хорошо растворимые в воде

(**ортофосфорной кислотой называют ее 85%-ный раствор**).

Модель молекулы



Водородные связи в молекулах

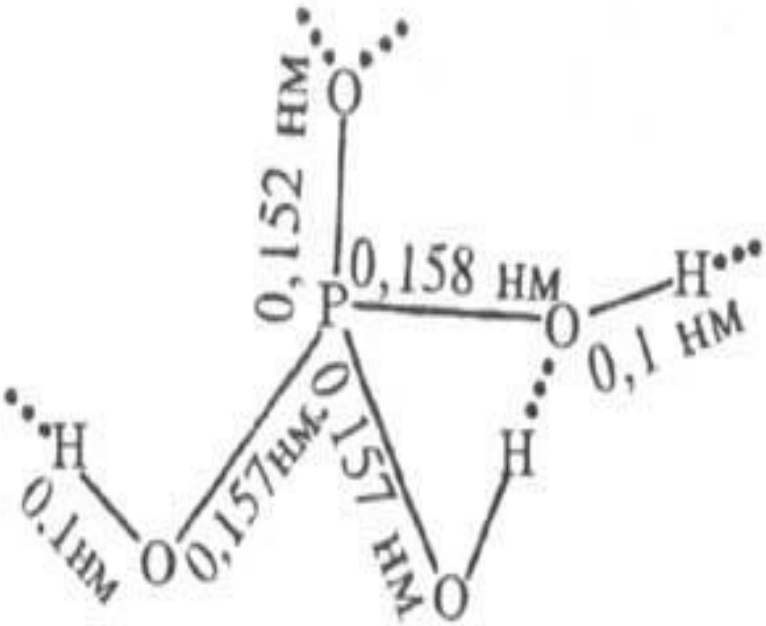


Рис. 1. Водородные связи в молекулярных структурах H_3PO_4; ... – водородная связь.

Получение

Фосфорную кислоту получают из фосфата:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$$

Можно получить гидролизом <u>пентахлорида фосфора</u>:

$$PCl_5 + 4H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 5HCl$$

Или взаимодействием с водой оксида фосфора (V), полученного
сжиганием фосфора в <u>кислороде</u>:

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

Свойства

- H_3PO_4 — трехосновная кислота средней силы. При взаимодействии с очень сильной кислотой, например, с хлорной $HClO_4$, фосфорная кислота проявляет признаки амфотерности — образуются соли фосфорила, например $[P(OH)_4]ClO_4$.
- Отличительной реакцией ортофосфорной кислоты от других фосфорных кислот является реакция с нитратом серебра — образуется **жёлтый осадок**:

$$H_3PO_4 + 3AgNO_3 \rightarrow Ag_3PO_4 + 3HNO_3$$

Свойства (качественная реакция)

Качественной реакцией на ион PO_4^{3-} является образование ярко-жёлтого осадка молибденофосфата аммония:

$$H_3PO_4 + 12[NH_4]_2MoO_4 + 21HNO_3 \rightarrow [NH_4]_3PMo_{12}O_{40} \cdot 6H_2O \downarrow + 21[NH_4]NO_3 + 6H_2O$$

Фосфаты

$$H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O$$

$$H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$$

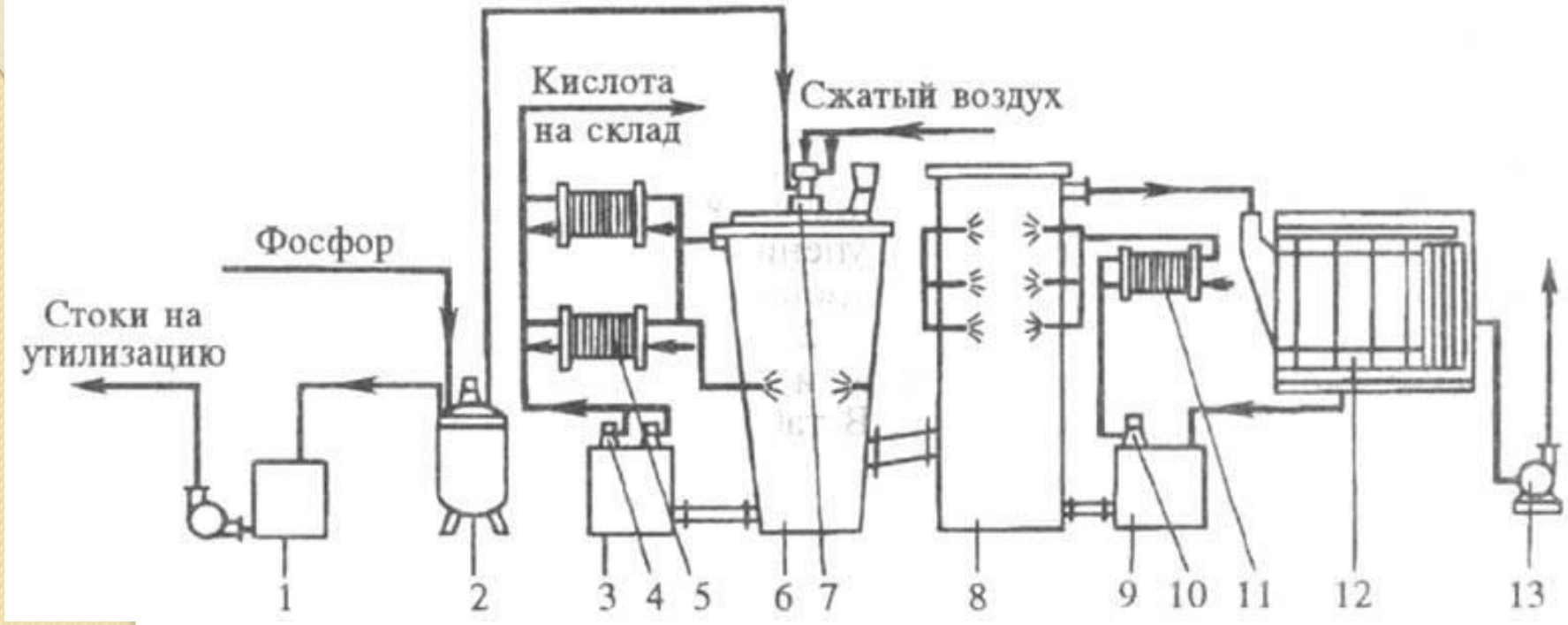
$$H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$

$$NaH_2PO_4 \rightarrow NaPO_3 + H_2O$$

$$2Na_2HPO_4 \rightarrow Na_4P_2O_7 + H_2O$$

$$Ca_5(PO_4)_3F + 5H_2SO_4 + nH_3PO_4 + mH_2O \longrightarrow (n+3)H_3PO_4 + 5CaSO_4 \cdot mH_2O + HF$$

Схема производства



Применение

- Используется при пайке в качестве флюса (по окисленной меди, по чёрному металлу, по нержавеющей стали), для исследований в области молекулярной биологии. Применяется также для очищения от ржавчины металлических поверхностей. Образует на обработанной поверхности защитную плёнку, предотвращая дальнейшую коррозию. Также применяется в составе фреонов, в промышленных морозильных установках как связующее вещество.