

Камень в мочевом пузыре образовывается если концентрация ионов низкорастворимых солей слишком высока. Струвит, разновидность камня, $(\text{NH}_4\text{MgPO}_4)$, который осаждается особенно когда из-за воспаления повышенное количество мочевины $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$ подвергается гидролизу, и превращается в аммиак (второй продукт — CO_2).

Произведение равновесия NH_4MgPO_4 $K_s=2.5 \cdot 10^{-13} \text{ mol}^3/\text{l}^3$.

Предположим, что с суточным выделением мочи (1л) выделяется 1.5г фосфора (P), 0.12г магнезия(Mg^{2+}) и мочевины — 20.0г.

а) Какое максимальное количество струвита выйдет из вышеперечисленных веществ, условившись, что весь фосфор из фосфатных ионов и вся мочевины распадается, а выделяющийся аммиак остаётся в растворе в виде ионов аммония? Какой процент количества фосфора будет связано в струвите? (0.68г и 10%)

б) Физические условия раствора и концентрации ионов влияют на количество осаждаемой соли, а так же на границы концентраций ионов, при которых соль начинает выпадать в осадок.

Например фосфат в моче практически весь протоллизирован до моногидрофосфата и дигидрофосфата ($\text{pK}_a \text{HPO}_4=11.8$, $\text{pK}_a \text{H}_2\text{PO}_4=6.9$)

Риск образования струвита особенно высок, когда вследствие воспаления моча более щелочна.

Например в растворе воды, где $\text{pH}=8.40$ и где общая концентрация фосфатов 0.05 mol/l , PO_4^{3-} ионов содержание $2.0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$.

- 1) Вычислить максимальное количество ионов аммония в растворе, при котором струвит образовываться не будет, а содержание $\text{Mg}=0.12 \text{ g/l}$
- 2) Вычислить сколько процентов, растворенного аммиака преобразовывается в ионы аммония ($\text{pK}_a=9.25$)

($2.5 \cdot 10^{-6}$ и 88%)