

АЗОТНАЯ КИСЛОТА

Презентацию выполнил ученик группы 9п-11
Морозов Александр

- ▶ Азотная кислота (HNO_3) — сильная одноосновная кислота. Твёрдая азотная кислота образует две кристаллические модификации с моноклинной и ромбической решётками.
- ▶ Азотная кислота смешивается с водой в любых соотношениях. В водных растворах она практически полностью диссоциирует на ионы.



ИЗ ИСТОРИИ

- ▶ Азотная кислота — коррозионно активное, токсическое вещество и сильный окислитель. Со средних веков известно такое название, как «сильная вода» (Aqua fortis). Алхимики, открывшие кислоту в 13 веке, дали такое название, убедившись в ее необычайных свойствах (разъедала все металлы, кроме золота), превосходящих в миллион раз силу уксусной кислоты, которую в те времена считали самой активной. Но еще через три столетия было установлено, что разъедать, даже золото, может смесь таких кислот, как азотная и соляная в объемном соотношении 1:3, которую по этой причине и называли «царская водка». Появление желтого оттенка при хранении объясняется накоплением в ней окислов азота. В продаже кислота чаще бывает с концентрацией 68 %, а при содержании основного вещества более 89 % ее называют «дымящей».

СВОЙСТВА

- ▶ Азот в азотной кислоте четырёхвалентен, степень окисления +5. Азотная кислота — бесцветная, дымящая на воздухе жидкость, температура плавления $-41,59\text{ }^{\circ}\text{C}$, кипения $+82,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при нормальном атмосферном давлении) с частичным разложением. Азотная кислота смешивается с водой во всех соотношениях. Водные растворы HNO_3 с массовой долей 0,95-0,98 называют «дымящей азотной кислотой», с массовой долей 0,6-0,7 — концентрированной азотной кислотой. С водой образует азеотропную смесь. Имеет молярную массу 63,0 г/моль, а ее плотность соответствует $1,51\text{ г/см}^3$.

ПОЛУЧЕНИЕ

- ▶ Азотная кислота в промышленных масштабах получается тремя основными способами:
- ▶ Первый — взаимодействием солей с серной кислотой: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NaHSO}_4$. Раньше это способ был единственным, но, с появлением других технологий, в настоящее время его используют в лабораторных условиях для получения дымящей кислоты.
- ▶ Второй — это дуговой способ. При продувании воздуха через электрическую дугу с температурой от 3000 до 3500 оС, часть азота воздуха реагирует с кислородом, при этом образуется монооксид азота: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$, который после охлаждения окисляется до диоксида азота (при высокой температуре монооксид с кислородом не взаимодействует): $\text{O}_2 + 2\text{NO} \rightarrow 2\text{NO}_2$. Затем, практически, весь диоксид азота, при избытке кислорода, растворяется в воде: $2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{HNO}_3$.
- ▶ Третий — это аммиачный способ. Аммиак окисляется на платиновом катализаторе до монооксида азота: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$. Образовавшиеся нитрозные газы охлаждаются, и образуется диоксид азота, который поглощается водой. Этим способом получают кислоту с концентрацией от 60 до 62 %.

ПРИМЕНЕНИЕ

- ▶ Азотная кислота в промышленности широко применяется для получения лекарств, красителей, взрывчатых веществ, азотных удобрений и солей азотной кислоты. Кроме того, она используется для растворения металлов (например, медь, свинец, серебро), которые не реагируют с другими кислотами. В ювелирном деле используется для определения золота в сплаве (это способ является основным).