- - Это вещество было описано арабским химиком в VIII веке Джабиром ибн Хайяном (Гебер) в его труде «Ямщик мудрости», а с XV века это вещество добывалось для производственных целей.
- - Благодаря этому веществу русский учёный В.Ф. Петрушевский в 1866 году впервые получил динамит.
- - Это вещество – прародитель большинства взрывчатых веществ (например, тротила, или тола).
- - Это вещество является компонентом ракетного топлива, его использовали для двигателя первого в мире советского реактивного самолёта БИ – 1.
- - Это вещество в смеси с соляной кислотой растворяет платину и золото, признанное «царём» металлов. Сама смесь, состоящая из 1-ого объёма этого вещества и 3-ёх объёмов соляной кислоты, называется «царской водкой».

НЕМНОГО ИСТОРИИ

- Монах-алхимик Бонавентура в 1270 году в поисках универсального растворителя «алкагеста» решил нагреть смесь железного купороса с селитрой. Сосуд, в котором была смесь, вскоре наполнился красно-бурым «дымом». Монах в изумлении застыл, затем убрал огонь и увидел, как в колбу-приемник стала капать желтоватая жидкость. Она действовала на все металлы, даже на серебро и ртуть. Алхимики думали, что сидящий в жидкости рыжий дым является демоном, управляющим одной из стихий природы – водой. Поэтому желтоватую жидкость называли «крепкой водой» или «крепкой водкой». Это название сохранилось до времен М. В. Ломоносова. Как сейчас называют это вещество?

- $2\ FeSO_4 \cdot 7H_2O + 4\ KNO_3 = Fe_2O_3 + 2\ K_2SO_4 + 2HNO_3 + 13H_2O + 2NO_2\uparrow$

АЗОТНАЯ КИСЛОТА

Сказка про … кислоту.

Она родилась в самой волшебной, в самой удивительной стране – в химической лаборатории. Её папа – Оксид азота (IV) был мужчина злого нрава и носил прозвище Лисий хвост. Её мама была простой, спокойной женщиной, звали её вода.

Она появилась – маленькая, бесцветная. Но когда к ней добавили раствор фиолетового лакмуса, все сразу поняли – родилась девочка. Ей дали красивое женское имя Кислота

Кислота унаследовала от отца не только фамилию Азотная, но и его взрывной и неуравновешенный характер. Иногда, когда ее массовая доля была близка к единице, она начинала вести себя так, что все называли ее дымящей.

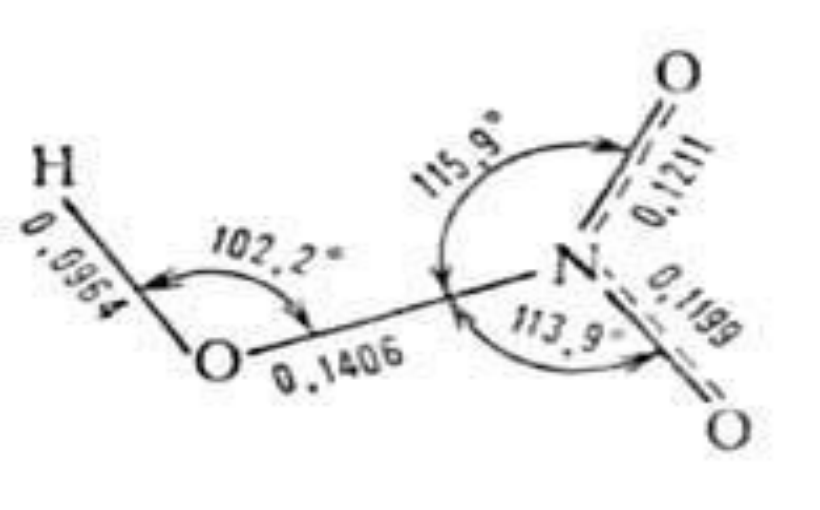
Кислота Азотная очень дружила с металлами. Дружба эта всегда носила окислительно - восстановительный характер. Её друзья были Ртуть и Серебро. Однако Золото и Платина никогда с ней не дружили. Обидно было Кислоте Азотной, она тоже считала себя благородной и очень талантливой.

Кислота Азотная заметила, что при её попадании на древесные опилки или стружки они могли воспламениться. Она разрушала шерсть и натуральный шёлк, а на коже человека оставляла желтые пятна. Но все эти свойства не сделали её известной, а наоборот, многие стали её остерегаться.

HNO_3 – азотная кислота

Физические свойства

1. Молярная масса 63,016 г/моль
2. Бесцветная жидкость с резким запахом, «дымит» на воздухе, Т кип. = 86
3. Хорошо растворима в воде (сильная одноосновная кислота)
4. Молекула имеет плоскую структуру
5. Валентность (N)=IV
6. Степень окисления (N)=+5



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Азотная кислота – бесцветная гигроскопичная жидкость с резким раздражающим запахом, «дымит на воздухе»,неограниченно растворимая в воде. Азотную кислоту с концентрацией 97 -99% называют дымящей, с концентрацией 58 – 60% - концентрированной. Плотность азотной кислоты 1,4 г/см3 ,tпл - 41,59℃, tкип 82,6℃ .Азотная кислота ядовита.

Химические свойства

Общие с другими кислотами

Специфические

Общие с другими кислотами

1) Изменяет цвет индикаторов (диссоциация)

HNO_3 ⇄

2) Взаимодействие с основными и амфотерными оксидами

$CuO+2HNO_3$ ⇄

3) Взаимодействие с основаниями и аммиаком

$KOH+HNO_3$ ⇄

NH_3+HNO_3 ⇄

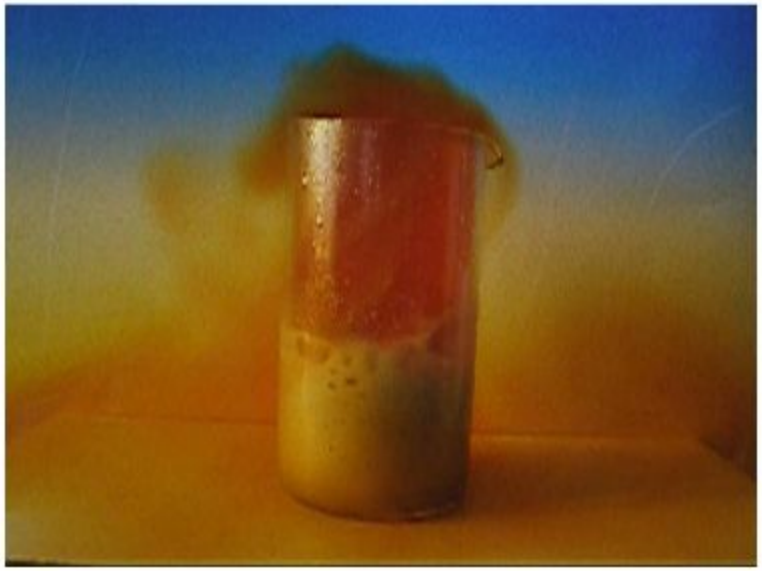
4) Взаимодействие с солями

$Na_2CO_3+2HNO_3$ ⇄

Химические свойства

- Термическое разложение:

$$4HNO_3 \longrightarrow 4NO_2\uparrow + 2H_2O + O_2\uparrow$$



Специфические свойства – взаимодействие с металлами

ЗАПОМНИ!

При взаимодействии азотной кислоты любой концентрации с металлами водород никогда не выделяется. Продукты зависят от металла и концентрации кислоты.

Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами

$\overset{+5}{H}NO_3$ конц

- Au, Pt → не реагируют
- независимо от активности металла → Соль + $\overset{+4}{N}O_2\uparrow + H_2O$
- Al, Cr, Fe → при обычной температуре пассивируются

$\overset{+5}{H}NO_3$ разб

- активный металл (Li – Zn) → Соль + $\overset{0}{N_2}\uparrow + H_2O$
- металл средней активности (Fe – Pb) → Соль + $\overset{+1}{N_2O}\uparrow + H_2O$
- неактивный металл (после H_2) → Соль + $\overset{+2}{N}O\uparrow + H_2O$

$\overset{+5}{H}NO_3$ оч разб

- активный металл → Соль + $\overset{-3}{N}H_4NO_3 + H_2O$

Взаимодействие с металлами

Единственная общая закономерность при взаимодействии азотной кислоты с металлами: чем более разбавленная кислота и чем активнее металл, тем глубже восстанавливается азот:

$$\Leftarrow NO_2, NO, N_2O, N_2, NH_4NO_3 \Rightarrow$$

увеличение концентрации кислот
увеличение активности металла

Взаимодействие с металлами

С золотом и платиной азотная кислота, даже концентрированная не взаимодействует. Железо, алюминий, хром холодной концентрированной азотной кислотой пассивируются. С разбавленной азотной кислотой железо взаимодействует, причем в зависимости от концентрации кислоты образуются не только различные продукты восстановления азота, но и различные продукты окисления железа:

$$Fe + 4HNO_3(25\%) \longrightarrow Fe(NO_3)_3 + NO\uparrow + 2H_2O$$

$$4Fe + 10HNO_3(2\%) \longrightarrow 4Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

$$HNO_3 \text{ (разбавл.)} + \begin{cases} \text{Me до Sn} \rightarrow MeNO_3 + NH_4NO_3{}^{*} + H_2O \\ \text{Me от Pb до Ag} \rightarrow MeNO_3 + NO\uparrow + H_2O \\ \text{Pt; Au} \rightarrow \text{Не реагирует} \end{cases}$$

$$HNO_3 \text{ (разбавл.)} + \text{НЕМЕТАЛЛ} + H_2O \rightarrow \text{КИСЛОТА}^{**} + NO\uparrow$$

HNO_3 (конц.) + Me до Zn (кроме Al) → $MeNO_3 + N_2O\uparrow^{*} + H_2O$

HNO_3 (конц.) + Me от Sn до Ag → $MeNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$

HNO_3 (конц.) + Al; Cr; Fe; Co; Ni → Пассивирует (на холоду)

HNO_3 (конц.) + Pt; Au → Не реагирует

$$HNO_3 + Me\ (Al;\ Cr;\ Fe;\ Co;\ Ni) \xrightarrow{t^0} Me(NO_3)_3 + NO_2\uparrow + H_2O$$

(конц. гор.)

$$HNO_3 + \text{НЕМЕТАЛЛ} \rightarrow \text{КИСЛОТА}^{**} + NO_2\uparrow + H_2O$$

(конц.)

Взаимодействие с неметаллами

При взаимодействии с неметаллами образуется кислота, в которой у неметалла высшая степень окисления, и продукт по схеме:

$$NO \xleftarrow{разб.} неМе + HNO_3 \xrightarrow{конц.} NO_2$$

$$P+5HNO_{3(к.)} \square H_3PO_4+5NO_2+H_2O$$

$$3P+5HNO_{3(р)}+2H_2O \square 3H_3PO_4+5NO$$

Действие на органические вещества

- Белки при взаимодействии с конц.азотной кислотой разрушаются и приобретают жёлтую окраску .
- Под действием азотной кислоты воспламеняются бумага, масло, древесина, уголь.

Смесь трех объёмов соляной кислоты и одного объёма азотной называется «царской водкой».

Царская водка растворяет большинство металлов, в том числе золото и платину.

Специфические свойства азотной кислоты

Смесь концентрированной азотной кислоты с концентрированной соляной кислотой (1:3) – «царская водка»

В "царской водке" растворяются даже золото и платина:

$$Au + HNO_3 + 4HCl = H[AuCl_4] + NO + 2H_2O$$

$$3Pt + 4HNO_3 + 18HCl = 3H_2[PtCl_6] + 4NO + 8H_2O$$

Соли азотной кислоты

pedsovet.su

Нитраты – соли азотной кислоты, получают при действии кислоты на металлы, их оксиды и гидроксиды.

Свойства: ВСЕ растворимы в воде.

Селитры – соли азотной кислоты и щелочных металлов.

$NaNO_3$ – натриевая селитра

KNO_3 – калийная селитра

NH_4NO_3 – аммиачная селитра

$Ca(NO_3)_2$ – кальциевая селитра

http://linda6035.ucoz.ru/

НИТРАТЫ УНИЧТОЖАЮТ

- *В IX веке китайцы изобрели порох. Это смесь нитрата калия, серы и угля в соотношении 2:1:3.*
- *Пороховые снаряды сжигали всё в радиусе 15 метров, а осколки пробивали броню воина.*

- *Шесть столетий порох использовался в военном деле, его состав не менялся, а менялся только способ производства.*

Найдите в учебнике информацию о **порохе** и напишите уравнение реакции, протекающую при **горении пороха**:

????

Разложение нитратов при нагревании

$$Me(NO_3)_x \xrightarrow{Ca - Mg} Me(NO_2)_x + O_2\uparrow$$

$$Me(NO_3)_x \xrightarrow{Mg - Cu} Me_xO_y + NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

$$Me(NO_3)_x \xrightarrow{После\ Cu} Me + NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Нитраты	до Mg	$MeNO_2 + O_2\uparrow$	$2KNO_3 = 2KNO_2 + O_2\uparrow$
	Mg – Cu	$MeO + NO_2\uparrow + O_2\uparrow$	$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$
	после Cu	$Me + NO_2\uparrow + O_2\uparrow$	$2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

Разложение нитратов при нагревании

$2NaNO_3 = 2NaNO_2 + O_2\uparrow$

$2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

$2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

Качественная реакция на нитрат-ион

$$4HNO_3 + Cu = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

Бурый газ

Твердые нитраты. Щепотку соли бросают в огонь горелки. Происходит яркая вспышка.

Применение нитратов

пластмасса

пиротехника

красители

HNO_3 и нитраты

удобрения

взрывчатые вещества

лекарства

РЕЦЕПТ АЛХИМИКОВ

- ***Крепкая водка пожирает луну, выпуская «лисий хвост». Сгущение полученной жидкости порождает адский камень, который чернит ткань, бумагу и руки. Чтобы луна опять взошла, прокаливай адский камень в печи»***

- $2HNO_3$(конц)+ $Ag = AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$

Крепкая водка – азотная кислота

Адский камень – нитрат серебра

Луна – серебро

Лисий хвост – оксид азота(IV)

- $2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

Работаем с учебником

1. Что такое **ЛЯПИС** и для чего его используют???

2. Как в лаборатории получают азотную кислоту???
Напишите уравнение реакции

3. Как на заводе получают азотную кислоту???
Напишите уравнение реакции