«Свой среди чужих , чужой среди своих»

(Амфотерные соединения)

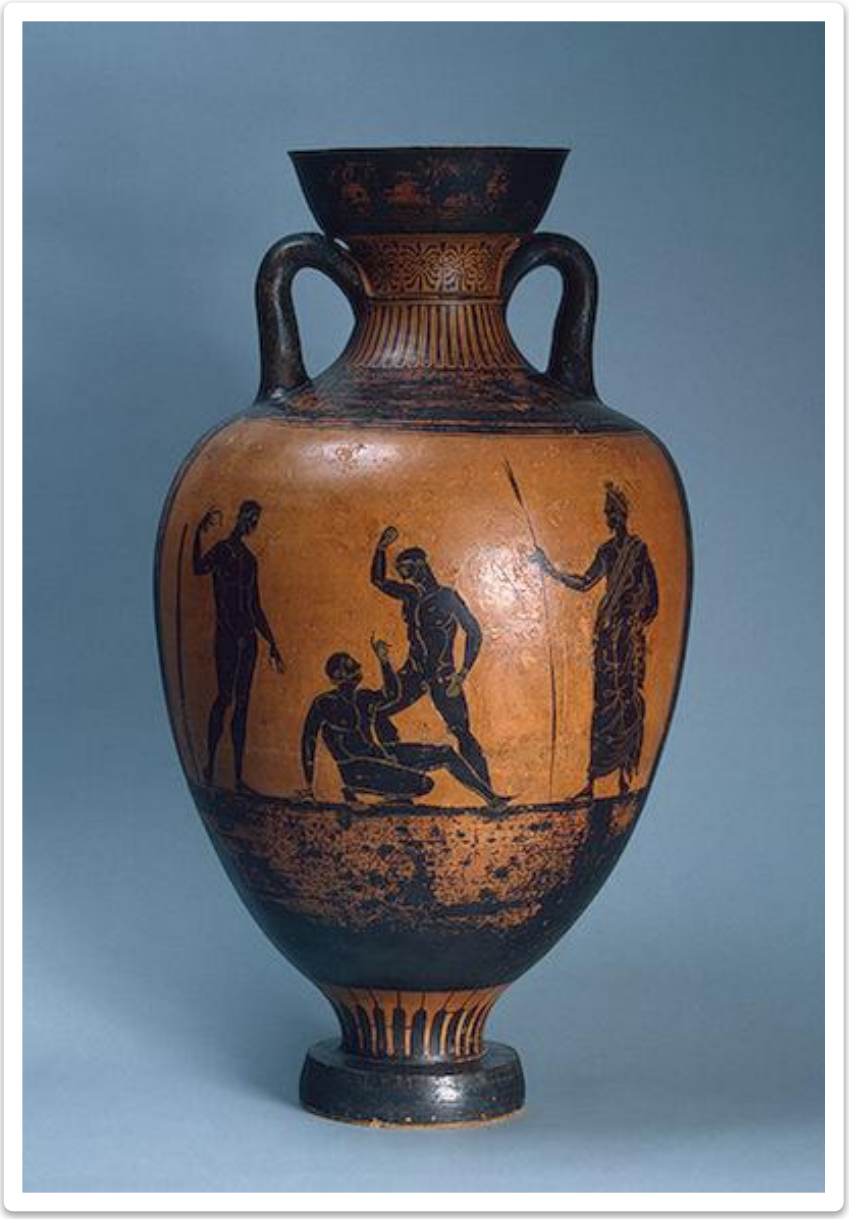
Урок химии в 9 классе

Что означает слово «Амфотерный»?

Амфора

- древний глиняный сосуд для жидких и сыпучих продуктов,

с двумя вертикальными ручками и узким горлом.



Амфибии

– по-русски земноводные, живущие двоякой жизнью: и на суше, и в воде, и как животные, и как рыбы.

Амфитеатр

– места для зрителей, расположенные полукругом на склонах холмов с двух сторон от артистов

Амфотерность

- **«амфо» или «амфи» (греч.) - означает: с двух сторон; и то, и другое;**
- **это вещества, которые проявляют свойства и те, и другие.**
- **способность соединений проявлять либо кислотные либо основные свойства, в зависимости от того с чем они реагируют.**

При добавлении к таким веществам кислоты, они проявляют основные свойства, а при добавлении к ним щелочи – кислотные свойства.

Гидроксид цинка можно записать как основание и как кислоту

$$Zn(OH)_2 = ZnO_2H_2 =$$

Основание

$$= H_2ZnO_2$$

Кислота

Гидроксид алюминия можно записать как основание и как кислоту

$Al(OH)_3 = AlO_3H_3 =$

Основание

$= H_3AlO_3$

$HAlO_2$

Кислота

Запишите уравнения реакций:

$\underline{Zn}(OH)_2 + HCl =$

Хлорид цинка

$H_2ZnO_2 + NaOH =$

Цинкат натрия

$Al(OH)_3 + HCl =$

$Al(OH)_3 + NaOH =$

- **Вывод:** данные гидроксиды проявляют свойства [redacted]й, взаимодействуя с кислотой, но они также ведут себя и как нерастворимые [redacted]ы, взаимодействуя со щелочью. Они проявл[redacted] ***амфотерные*** свойства.

Амфотерность оксидов цинка и алюминия

$ZnO + HCl =$ $Al_2O_3 + HCl =$

Как основный

$ZnO + NaOH =$ $Al_2O_3 + NaOH =$

Как кислотный

Оксиды

$Э_xO_y$

Основные

оксиды металлов

с.о. +1,+2

Амфотерные

Оксиды металлов

(с.о. +2,+3,+4)

Кислотные

Оксиды неметаллов,

оксиды металлов

(с.о.+5,+6+7)

CaO, FeO, CuO

Na_2O

Fe_2O_3, Al_2O_3

ZnO, BeO

SO_3, Cl_2O_7, WO_3

Гидроксиды

Основания	Амфотерные гидроксиды	Кислоты
$Ca(OH)_2$, $Fe(OH)_3$ $Cu(OH)_2$ $NaOH$	$Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$ $Zn(OH)_2$, $Be(OH)_2$	H_2SO_4, $HClO_4$, H_2WO_4, H_2CO_3

Амфотерные оксиды (запишите в рабочей тетради!)

BeO - оксид бериллия

Cr2O3 - оксид хрома(III)

Al_2O_3 - оксид алюминия

Fe_2O_3 - оксид железа(III)

ZnO - оксид цинка (II)

SnO_2 - оксид олова (IV)

Амфотерные гидроксиды (запишите в рабочей тетради!)

$Al(OH)_3$	- гидроксид алюминия
Zn(OH)2	- гидроксид цинка
$Fe(OH)_3$	- гидроксид железа(III)
$Cr(OH)_3$	- гидроксид хрома(III)

- **На самом деле, взаимодействие гидроксида цинка со щелочью с образованием средней соли – цинката натрия - происходит при нагревании (сплавлении) твердых веществ.**

Если же взять водные растворы веществ, то реакция пойдет несколько иначе – с образованием комплексной соли: $Zn(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$ (тетрагидроксоцинкат натрия)

- **Аналогично происходит взаимодействие и оксида цинка с водным раствором гидроксида натрия:**
- **$ZnO + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$ (тетрагидроксоцинкат натрия)**
- **Таким образом, *продукты реакции зависят от*** [illegible]

Взаимодействие амфотерных соединений с растворами щелочей

- [redacted]

В случае использования **избытка щелочей** в реакции обмена гидроксиды алюминия и цинка осаждаться не будут, поскольку ионы алюминия и ионы цинка в силу своей амфотерности переходят в анион:

- Образующиеся соли относятся к числу **комплексных соединений** (*комплексных* солей): они включают **комплексные** анионы $[Al(OH)_4]^-$ и $[Zn(OH)_4]^{2-}$
- Названия этих солей таковы:
  $Na[Al(OH)_4]$ - тетрагидроксоалюминат натрия
  $Na_2[Zn(OH)_4]$ - тетрагидроксоцинкат натрия

! Дополнительная информация

- **Элементы, которые образуют амфотерные соединения – оксиды и гидроксиды, могут и сами проявлять амфотерные свойства.**

$$Zn + H_2SO_{4(разб.)} \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

$$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

(цинкат натрия)

$$Zn + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H2\uparrow$$

(тетрагидроксоцинкат натрия)

Вопрос 1.

- **Как доказать амфотерность оксида или гидроксида?**

Вопрос 2

Можно ли варить кислые щи и хранить квашеную капусту в алюминиевой посуде? Можно ли мыть алюминиевую посуду щелочными средствами, например, содой?

Вопрос 3.

Отгадайте загадку:

Вещество – универсал:
Щелочь он парализует,
Кислоту нейтрализует,

И в реакции такой
Получаем соль с водой.

Какие из групп веществ проявляют амфотерные свойства?

A. $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, $NaOH$, $Fe(OH)_2$

B. Fe_2O_3, Al_2O_3, $Fe(OH)_3$, ZnO, $Be(OH)_2$

C. SO_3, Cl_2O_7, WO_3, H_2SO_4, H_2CrO_4

Допишите уравнение реакции:

$$Be(OH)_2 + NaOH \longrightarrow$$

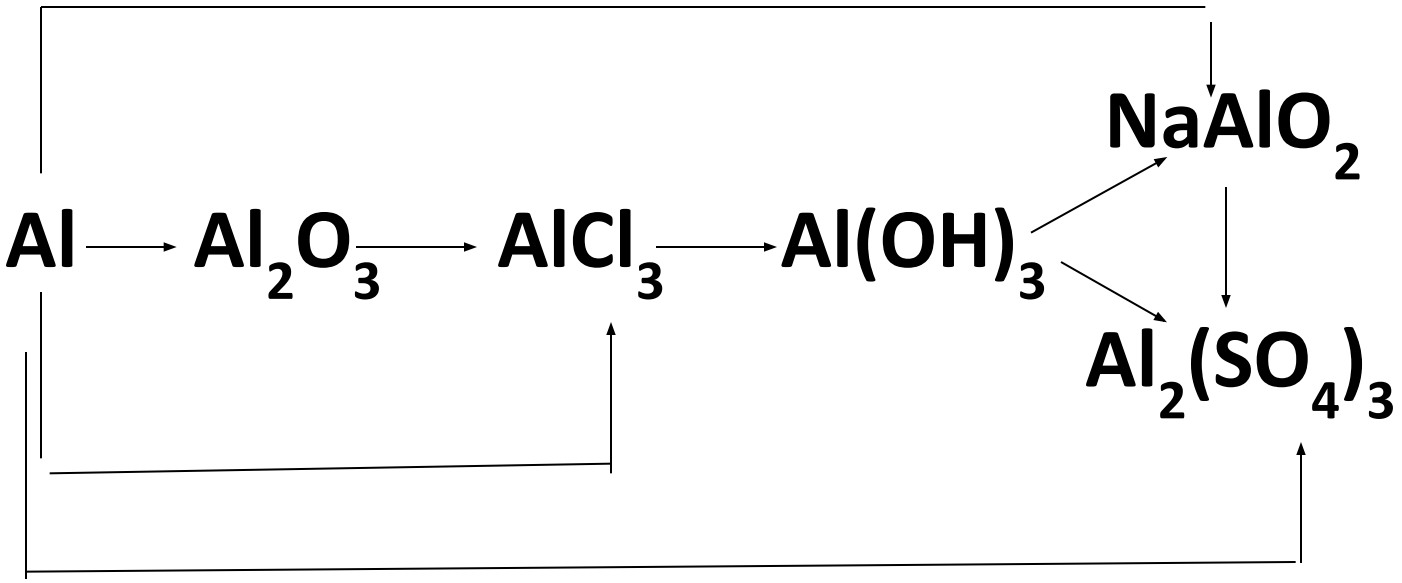
в результате образуются

A. $Na_2BeO_2 + 2H_2O$

B. $Be(OH)_2 + Na_2O$

C. $BeSO_4 + 2NaCl$

D. Реакция не идет

Подумайте ещё немного!

Генетический ряд алюминия. Осуществите превращения: