

Неорганическая и
органическая химии



Амфотерность химических соединений.

учитель химии МОБУ СОШ ЛГО с. Пантелеймоновка
Г. П. Яценко

Амфотерность (переменность) – проявление химическим соединением кислотных или основных свойств в зависимости от условий (чаще всего от среды реакции).



Амфотерными называются соединения, которые в зависимости от условий могут быть как донорами катионов водорода и проявлять **кислотные свойства**, так и их акцепторами, проявляя **основные свойства**.



основные?
Акцептор H⁺

кислотные ?

Неорганическая химия

Амфотерность в свойствах проявляют оксиды металлов и их гидроксиды.

Обозначения:



ОСНОВНЫЕ
ОКСИДЫ



амфотерные
ОКСИДЫ



КИСЛОТНЫЕ
ОКСИДЫ

Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2	N_2O_3 N_2O_5	O	OF_2
Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_3 P_2O_5	SO_2 SO_3	Cl_2O_7
K_2O	CaO	Ga_2O_3	GeO_2	As_2O_3 As_2O_5	SeO_2 SeO_3	Br_2O
Rb_2O	SrO	In_2O_3	SnO_2	Sb_2O_5	TeO_3	I_2O_5
Cs_2O	BaO	Tl_2O_3	PbO_2	Bi_2O_5	Po	At

Классификация оксидов и гидроксидов неорганических веществ.



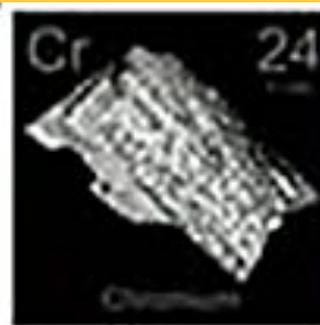
Амфотерные соединения : оксиды и гидроксиды, образованы **переходными элементами**.

Степень окисления **+ 2**

Be **Zn**



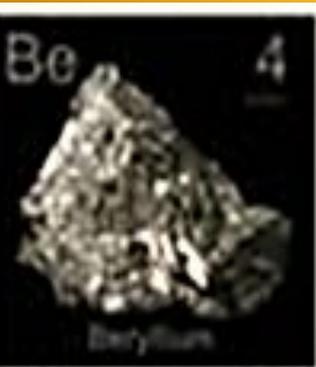
Алюминий



Хром

Степень окисления **+ 4**

Sn **Pb**



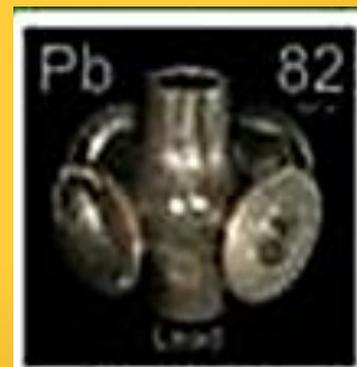
Бериллий



Цинк

Степень окисления **+ 3**

Al **Cr**



Свинец



Олово

Амфотерные оксиды и гидроксиды некоторых элементов.



Кислотная
орто - форма



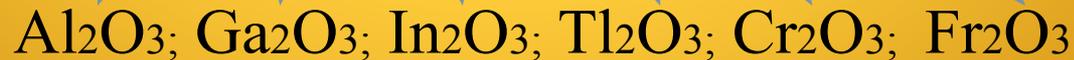
Кислотная
мета - форма



чаще
 $\text{Э}_2\text{O}_3 \times n\text{H}_2\text{O}$;



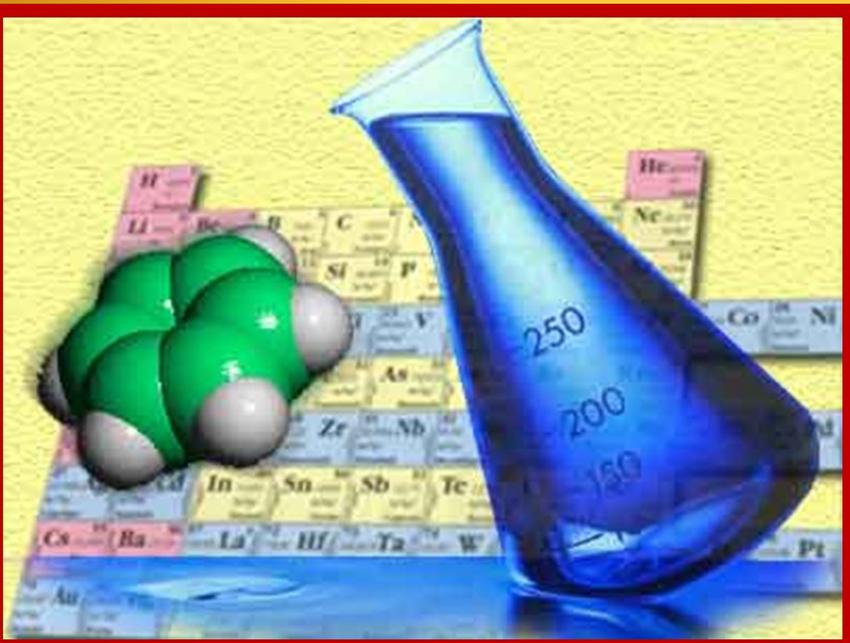
Основная
форма



Типичным **амфотерным** соединением является вода, которая незначительно диссоциирует:



В присутствии **кислоты** вода – слабый электролит ведет себя как **основание** (принимает H^+), а в присутствии **основания** – как **кислота** (отдает H^+).



Типичным **амфотерным** гидроксидом является

Al(OH)₃ (гидроксид алюминия).

При взаимодействии с кислотами образует соли, содержащие катионы алюминия.

В кислой среде – ион Al^{3+} .

При взаимодействии с растворами щелочей (взятыми в избытке) образуют алюминаты, т.е. соли, в которых алюминий входит в состав аниона.

В щелочной среде – однозарядный анион.





цинк - переходный
элемент.

Гидроксид – **основание**

Гидроксид – **кислота**



Условия течения реакций влияют на образование конечного продукта:

- ✓ Вещества берутся в твердом виде и спекаются. Образуются твердые соединения – **мета**- и **орто**формы.
- ✓ Вещества берутся в растворах. Образуются комплексные соединения.

Некоторые оксиды и гидроксиды с кислотно-основными свойствами:

элемент	оксид	Гидроксид-основание	Гидроксид-кислота
Be	BeO	Be(OH) ₂	H ₂ BeO ₂
Zn	ZnO	Zn(OH) ₂	H ₂ ZnO ₂
Al	Al ₂ O ₃	Al(OH) ₃	H ₃ AlO ₃ - алюминивая кислота (ортоформа). HAlO ₂ – метаалюминиевая кислота (метаформа)
Cr	Cr ₂ O ₃	Cr(OH) ₃	H ₃ CrO ₃ -хромовая кислота (ортоформа) HCrO ₂ - метахромовая кислота (метаформа)
Pb	PbO ₂	Pb(OH) ₄ PbO(OH) ₂ (PbO · nH ₂ O)	H ₄ PbO ₄ – (ортоформа) H ₂ PbO ₃ - (метаформа)

Комплексными называются соединения, в которых хотя бы одна ковалентная связь образовалась по донорно-акцепторному механизму.

В переводе с латинского **complexus** означает «сочетание».



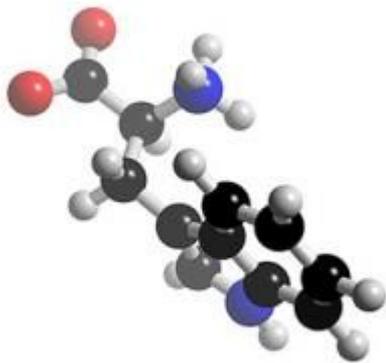
Назовите вещество.

Неорганическая химия

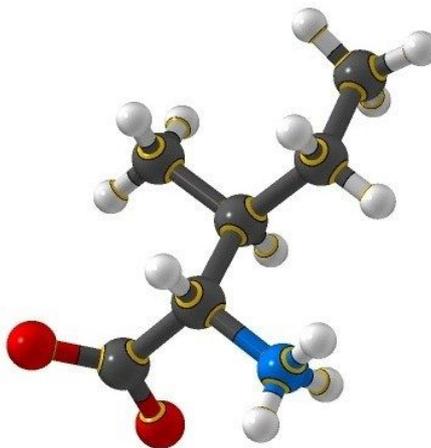
Для объяснения строения и свойств **комплексных соединений** в 1893 г. швейцарец **А.Вернер** разработал координационную теорию, в основу которой легли представления о пространственном строении веществ и теория электролитической диссоциации.

Альфред Вернер
(1866 – 1919)

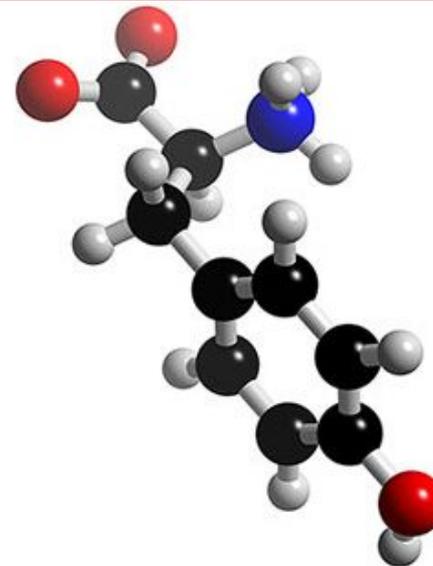
В органической химии типичными **амфотерными** соединениями являются **аминокислоты**. Именно амфотерность аминокислот обуславливает их наиболее характерные свойства.



триптофан



изолейцин



тирозин

Именно **амфотерность** аминокислот обуславливает их наиболее характерные свойства.

- Способности в растворе образовывать в результате диссоциации диполярный ион:



диполярный ион

- Аминокислоты могут вступать друг с другом в реакции поликонденсации, образуя полипептиды и белки (важные клеточные процессы).

Практическая часть.

Эксперимент № 1.

Оборудование : штатив с пробирками.

Получить гидроксид алюминия, имея $AlCl_3$; NH_3 H_2O .



Составить итоговое сокращенное ионное уравнение.

Зафиксировать в отчетный листок наблюдения.

Эксперимент № 2.

Оборудование: штатив с пробирками.

Реактивы: гидроксид алюминия; едкий натр (раствор).

Доказать кислотные свойства, полученного гидроксида алюминия (эксперимент № 1).



Зафиксировать наблюдения.

Составить характеристику комплексному соединению:

- строение внутренней сферы ---
- комплексообразователь ---
- лиганды ---
- координационное число комплексообразователя ---

Эксперимент № 3.

Оборудование : штатив с пробирками.

Реактивы : гидроксид алюминия; соляная кислота (раствор).

Доказать основные свойства, полученного гидроксида алюминия (эксперимент № 1).



основание

хлорид алюминия

Составить итоговое сокращенное ионное уравнение.

Зафиксировать в отчетный листок наблюдения.

Вывод по экспериментальной работе:

**Экспериментально убедились в проявлении амфотерности –
кислотно – основных свойств гидроксида алюминия.**

Материал, используемый при оформлении

<http://flogia.ru/wp-content/uploads/2011/11/farm-himija.jpg>

<http://adgi.ru/wp-content/uploads/2014/10/kollazh.jpg>

<http://chemege.ru/wp-content/uploads/2014/09/12.jpg>

<http://www.znanijamira.ru/img/87/23.jpg>

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/be/Cis-dichlorotetraamminecobalt\(III\).png/132px-Cis-dichlorotetraamminecobalt\(III\).png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/be/Cis-dichlorotetraamminecobalt(III).png/132px-Cis-dichlorotetraamminecobalt(III).png)

<http://www.nazdor.ru/upload/iblock/f16/ac2a87520989ea5a816538a14f8e882a.jpg>

http://fashionstylist.kupivip.ru/sites/fashion-kupivip/files/styles/step_full/public/main-10794-7eeb81ba87dd10910e5a06a832d91bfe.jpg

http://elementy.ru/images/news/tyrosine_300.jpg