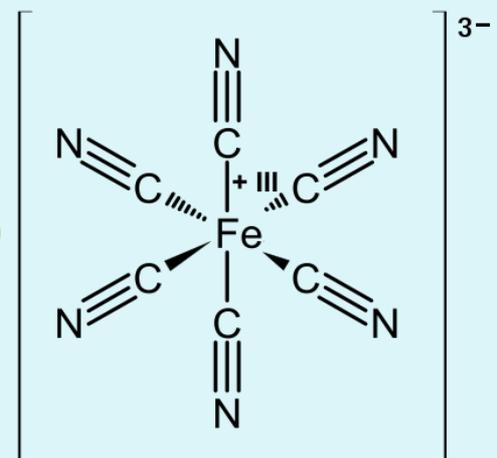
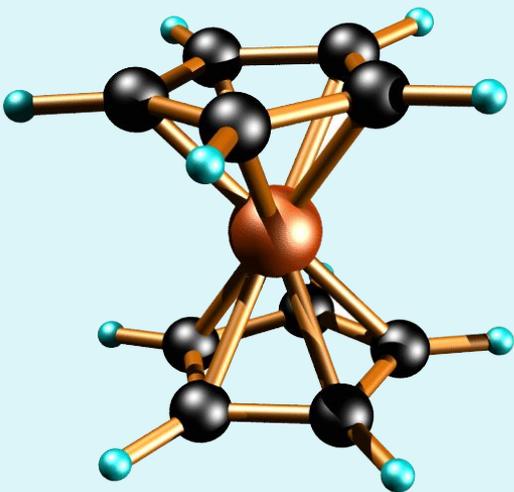


Complex object?  
Complex subject?



# COORDINATION COMPLEXES



**Задорин  
Александр Александрович**

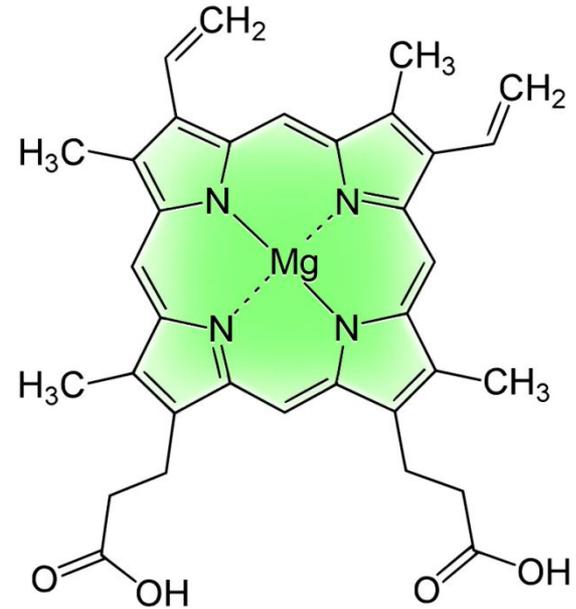
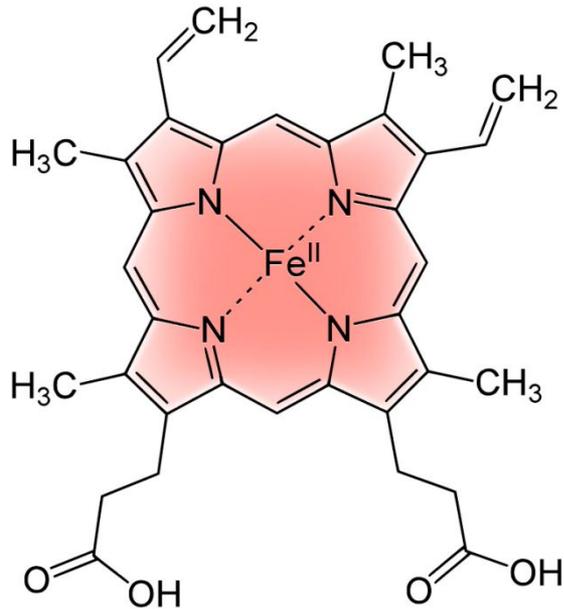
**Lyceum #23 26 Feb 2019**

# ОТКУДУ ЕСТЬ ПОШЛИ КОМПЛЕКСЫ?

СРАВНИТЕ

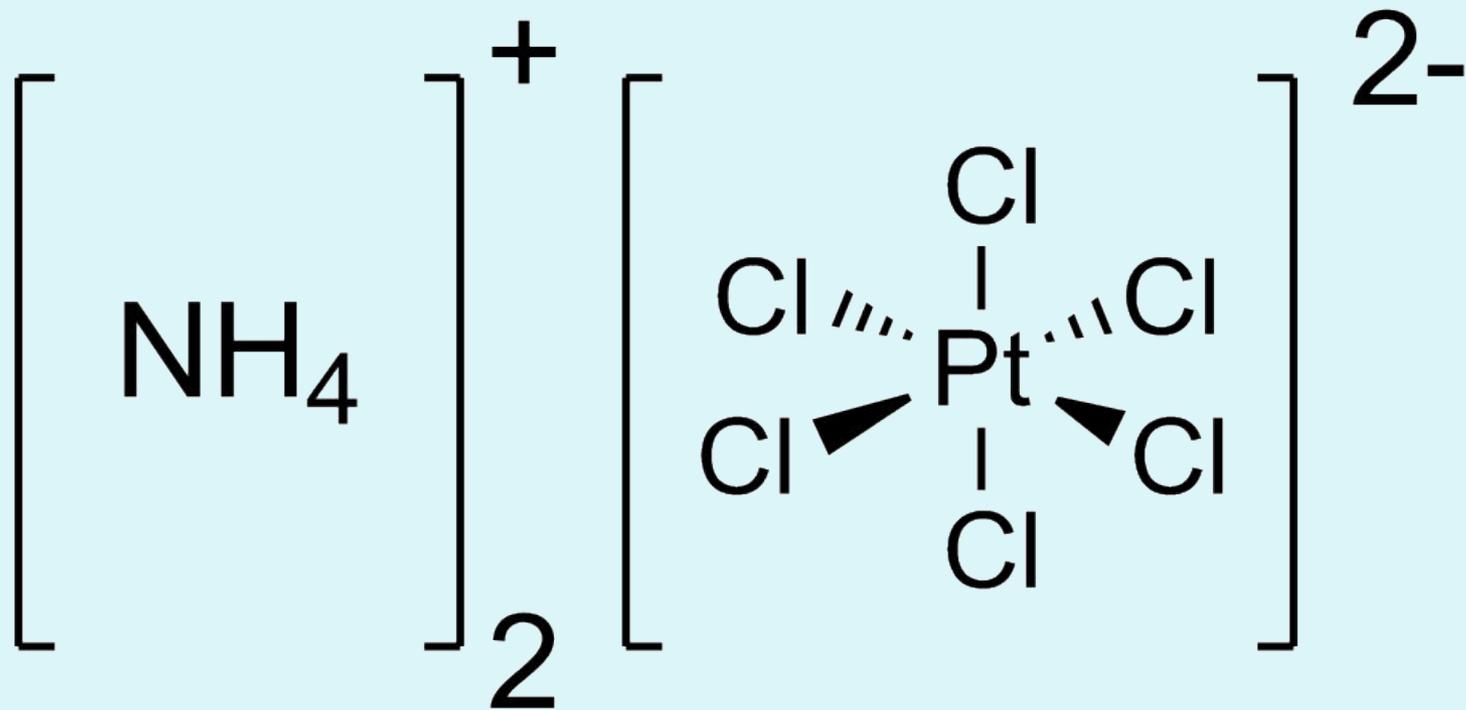
Гемоглобин

Хлорофилл



## Порфириновые

# ОТКУДУ ЕСТЬ ПОШЛИ КОМПЛЕКСЫ?



Благородные металлы: Pt,

# СТРОЕНИЕ, СФЕРЫ



# СТРОЕНИЕ, СФЕРЫ



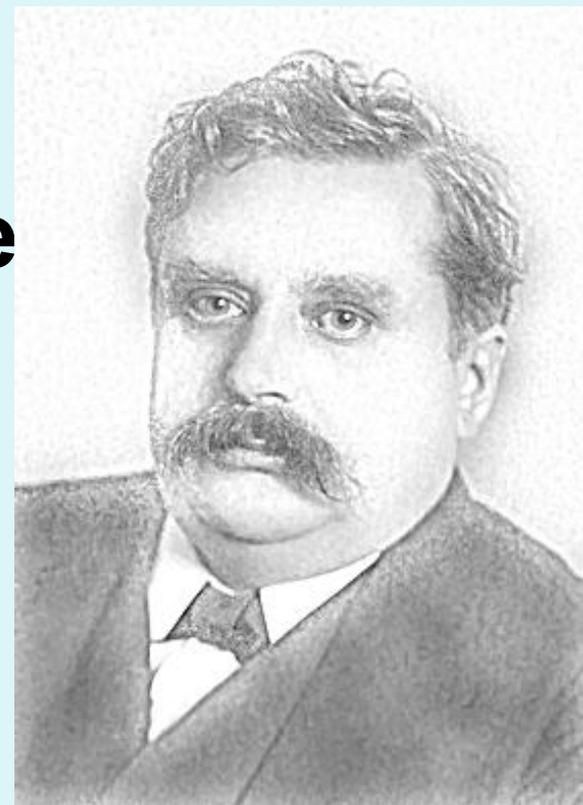
центральный атом (ц.а.) лиганды КЧ

внутренняя сфера = комплекс

внешняя сфера

# ТЕРМИНОЛОГИЯ

**Комплексы** – соединения,  
образованные в результате  
присоединения  
к данному иону/атому (ц.а.)  
молекул или ионов  
(лигандов)



**Альфред Вернер**  
**Теория комплексных соединений, 1893**

# ТЕРМИНОЛОГИЯ

Ц.а. – акцептор  $\bar{e}$  (свободные  $\bar{e}$  орбитали)

Лиганды – донор  $\bar{e}$  (молекула или ион), связанный с ц.а.

КЧ (координационное число) – количество связей между ц.а. и лигандом

Внутренняя сфера – ц.а. + лиганды

Внешняя сфера – противоионы

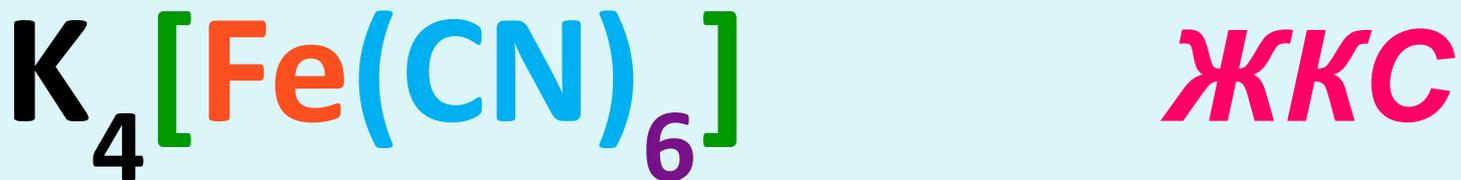
Связь ков., мех-м – донорно-акцепторный

# НОМЕНКЛАТУРА КС

$\text{NaCl}$  хлорид натрия

$\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$   
гексагидроксохромит/-  
*ат* натрия

# НОМЕНКЛАТУРА КС



гексацианоферрат(III) калия



Толленса



ККС

Анионно-катионная синь

Доказано: структура одинакова

нейтральные лиганды, ц.а. (ст.ок.)

# ИЗОМЕРИЯ В НЕОРГЕ? WTF



Тригидрат

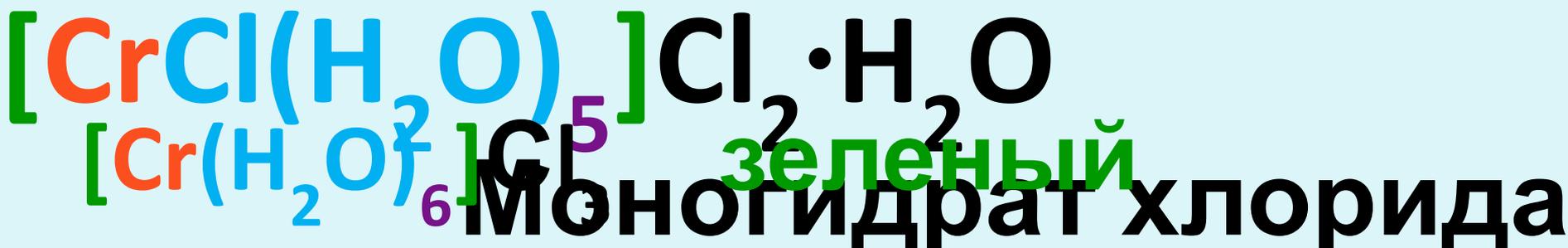
трихлоротриаквахром



Дигидрат хлорида

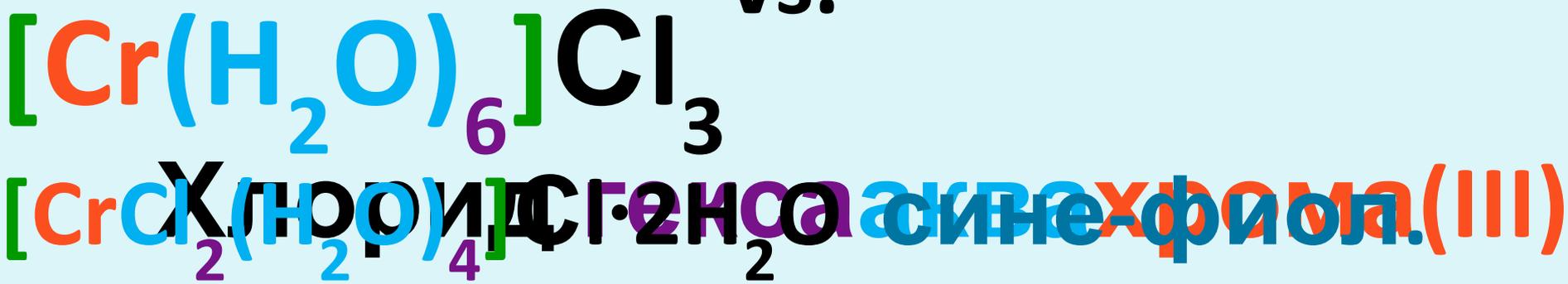
дихлоротетрааквахрома (III)

# ИЗОМЕРИЯ В НЕОРГЕ? WTF



хлоропентааквахрома (III)

vs.



Все 4 в-ва описываются  $CrCl_3 \cdot 6H_2O$

# ЛАДНО, ПОЛЕГЧЕ: НОМЕНКЛАТУРА



Тетрагидроксобериллат  
натрия



тетрагидроксоцинкат натрия



attention

тетрагидроксоплюмбат

# БОК О БОК: Fe, Al, Cr? Ну, почти...



тетрагидроксоалюминат

натрия

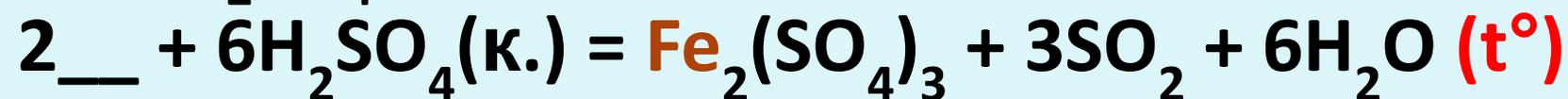
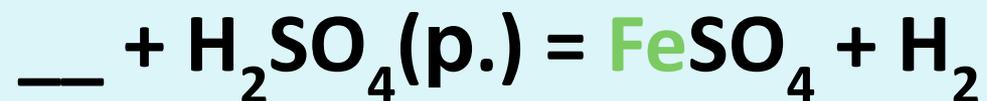


гексагидроксобериллат

натрия



# ВСЕ ЖЕ БОК О БОК: Fe, Al, Cr

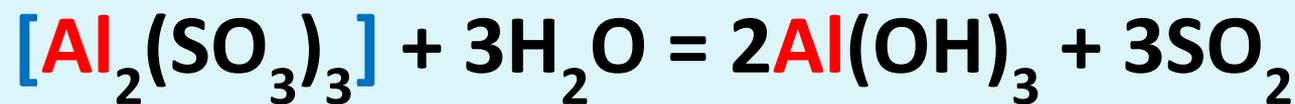
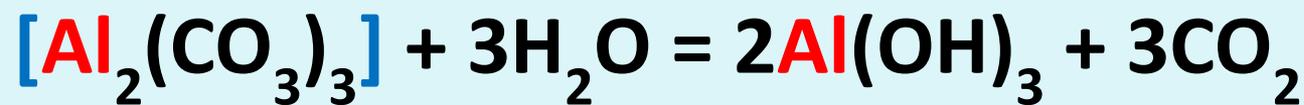


$\underline{\quad}$  обозначает Me из этой тройки

При ком.  $t^\circ$  из-за оксидной пленки.

Пассивация снимается при  $t^\circ$ .

# БОК О БОК: Fe, Al, Cr? Ну, почти...



Полный гидролиз: здесь  $\text{Al} = \text{Fe} = \text{Cr}$   
и [синие скобки] – не комплекс

# БОК О БОК: Fe, Al, Cr? Ну, почти...

Увы... Еще одна особенность

$Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S$   
[FeS<sub>2</sub>] в воде = 2FeS + S (два осадка: легкий и  
тяж.) Сульфиды можно получить, не только [in

[situ]]  
 $2FeI_3$  в воде =  $2FeI_2 + I_2$

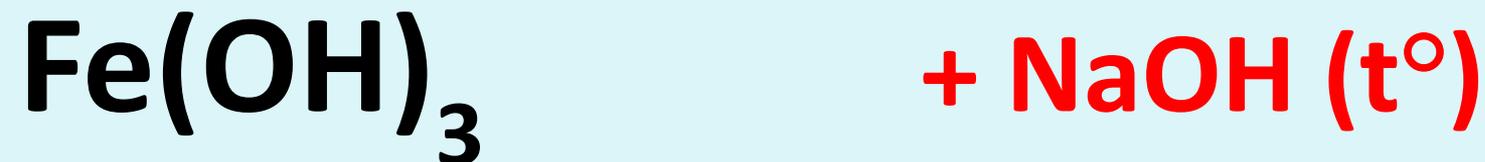
$2FeCl_3 + 3Na_2S = 2FeS + S + 6NaCl$

$2FeCl_3 + 6K_2O = 2Fe_2O_3 + 6K_2S$

$2AlCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Al(OH)_3 + 6NaCl + 3CO_2$

Полный гидролиз сульфидов: здесь Al  
= Cr

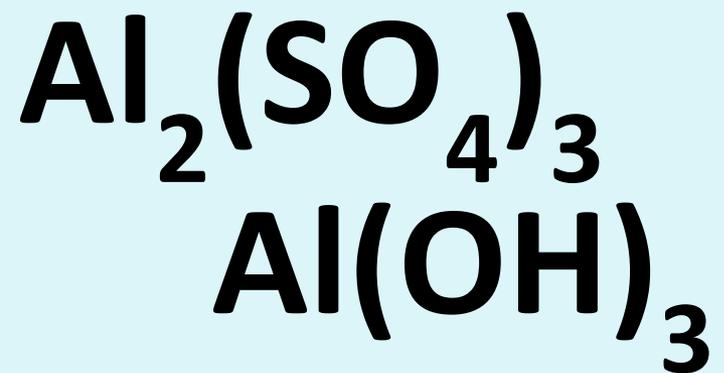
# $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – АМФОТЕРНЫЙ?



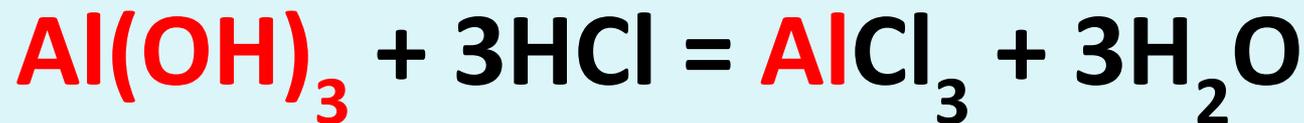
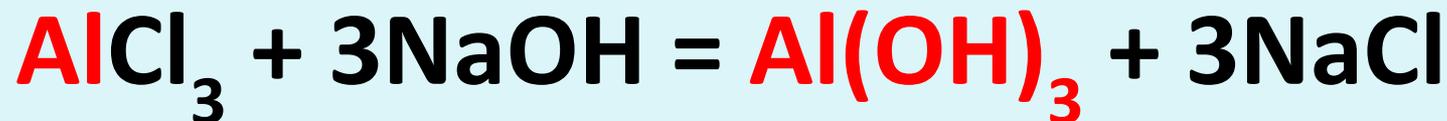
# ПУТЕШЕСТВИЕ ТУДА И ОБРАТНО



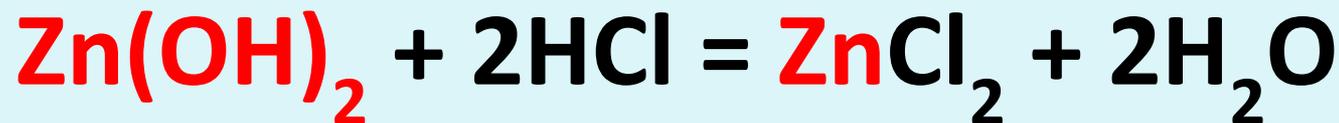
# PRACTICE



# НЕ ПРЕНЕБРЕГАЙ КЭФАМИ

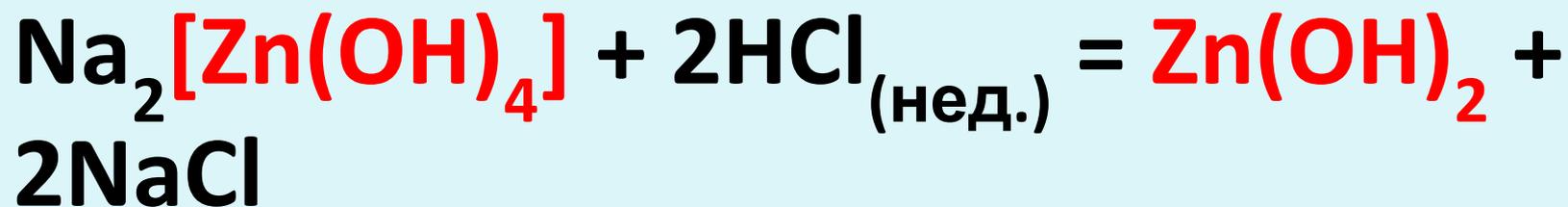


# PRACTICE ZINC

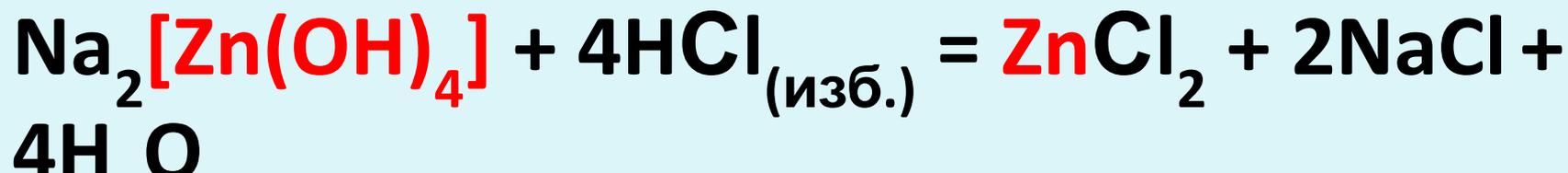


# РАЗРУШЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ

## Частичное



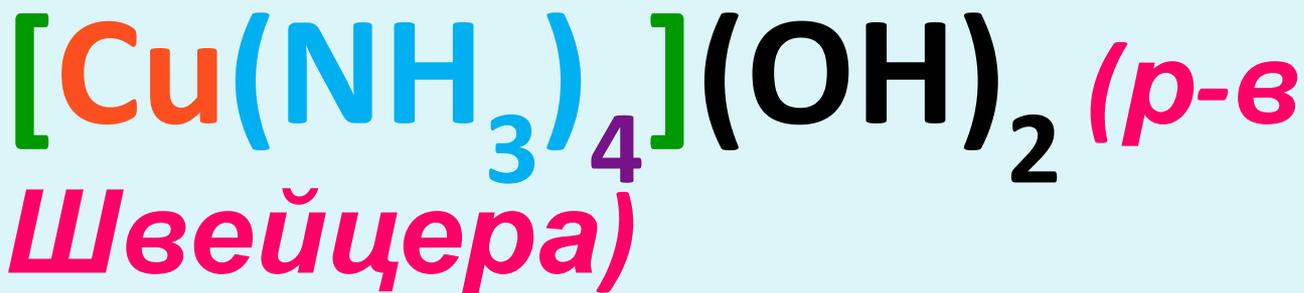
## Полное



# ЛАДНО, ЛАДНО, ПОЛЕГЧЕ



гидроксид **диаммин**серебра  
(I)

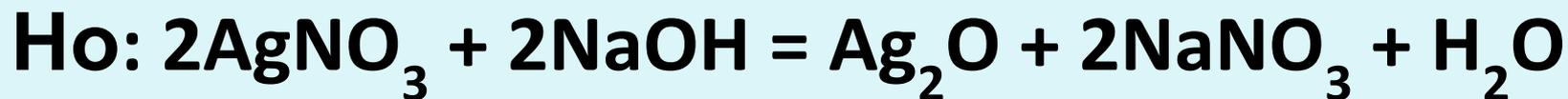
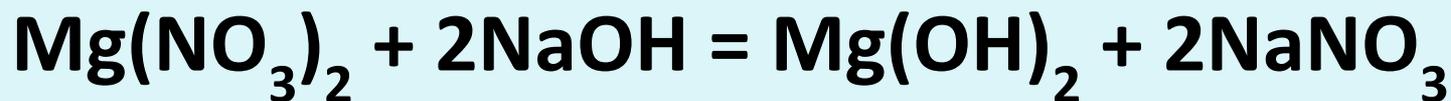


гидроксид **тетрааммин**меди

Лиганд  $\text{NH}_3$  – аммин (не амин)

# ГИДРОКСИД Ag ИЛИ ОКСИД Ag?

Большинство осадений щелочью:



**И ЭТО ОКСИД**

Реактив Толленса

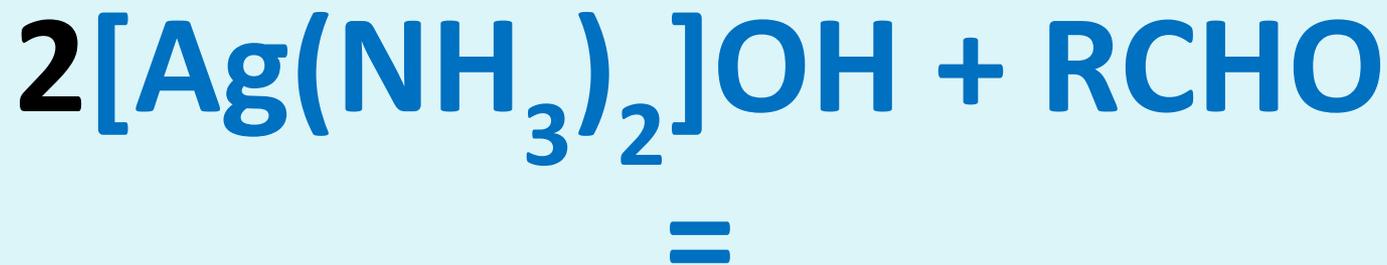


Поэтому аммиачный р-р оксида серебра

**Ag<sub>2</sub>O – коричневый осадок**

# РЕАКТИВ ТОЛЛЕНСА

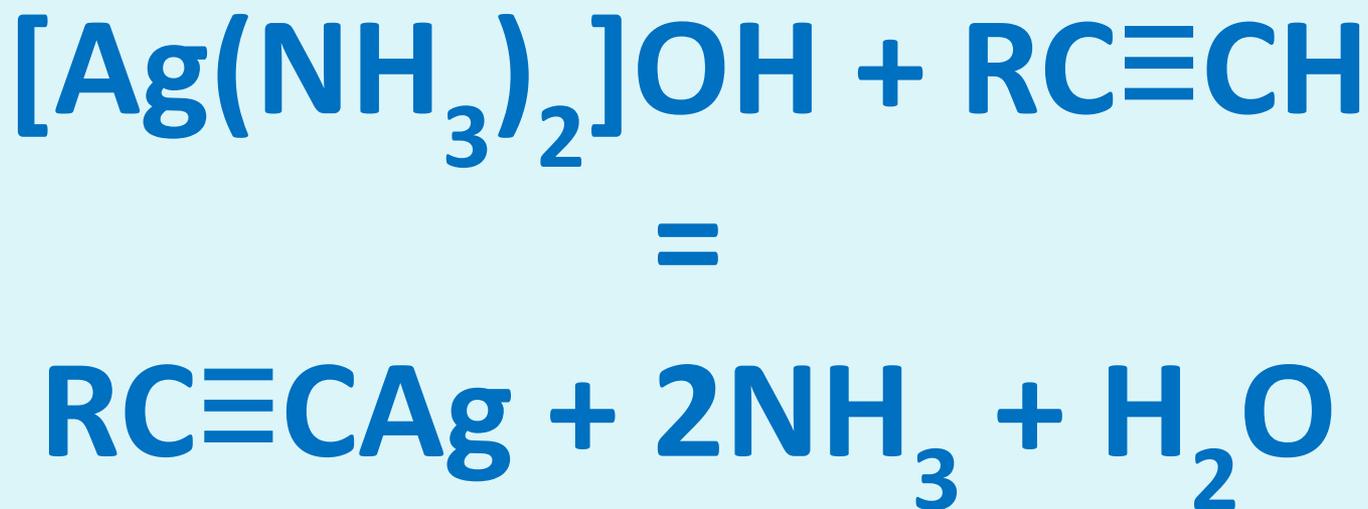
Серебряное зеркало



Пишем аммониевую соль, а не

# РЕАКТИВ ТОЛЛЕНСА

## Терминальные алкины



Слабокислотные св-ва

# РЕАКТИВ ТОЛЛЕНСА

## Терминальные алкины

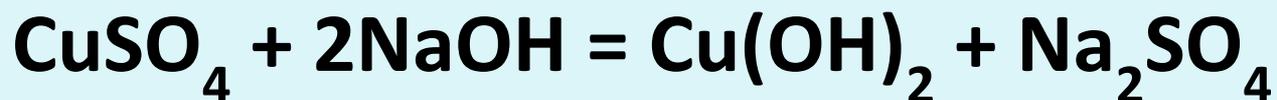
Only ONE: дважды  
терминальный



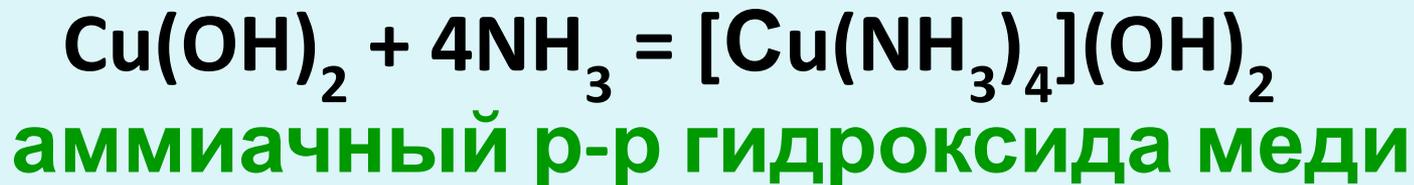
Взрывчатые

# РЕАКТИВ ШВЕЙЦЕРА

Свежеосажденный или иначе сложнее р-рять:

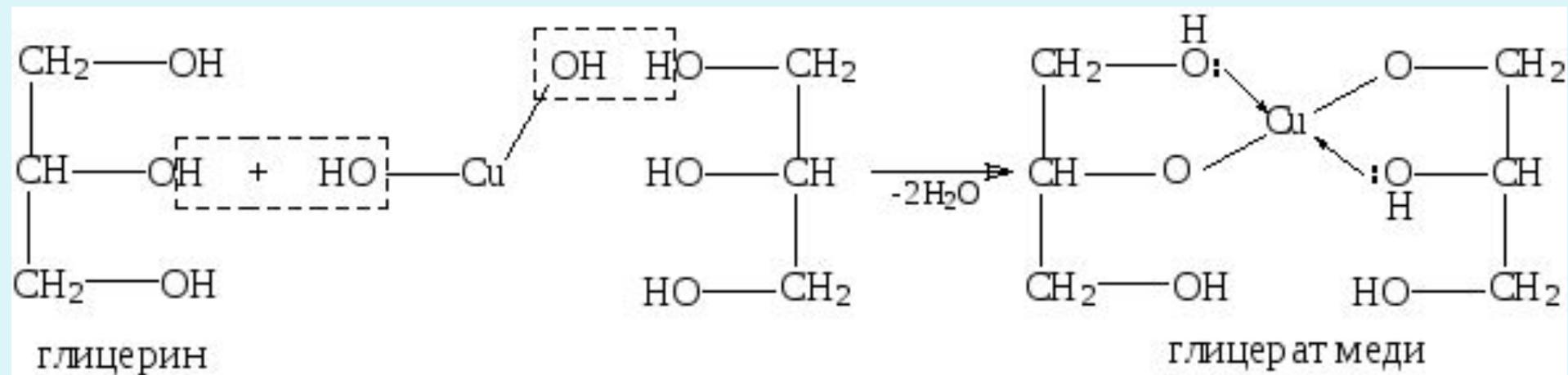


Реактив Швейцера



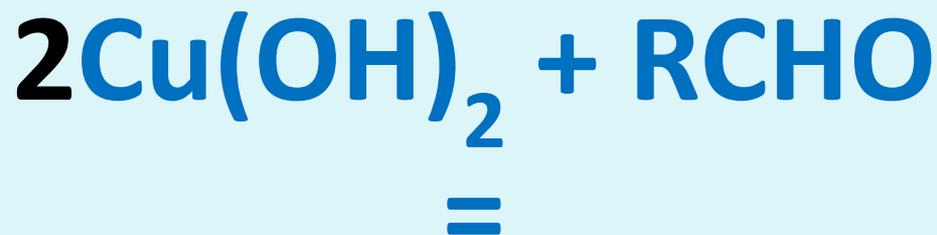
Ну цвет-то какой!!!

# ГЛИЦЕРАТ МЕДИ



**Комплекс василькового**

**$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{ОРГА}$   
И МНОГОАТОМНЫЕ, И АЛЬДЕГИДЫ (И КАРБ. К-  
ТЫ)**



$\text{Cu}(\text{OH})_2$  голубой

$\text{CuOH}$  желтый

$\text{CuO}$  черный

$\text{Cu}_2\text{O}$  красный

# Freddy Hg



Реактив Несслера

**THANK YOU**

**@OhZadorin**

