

ВЛАСТИВОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ІІВ ГРУПИ ТА ЇХ СПОЛУК

[illegible]

Загальна характеристика елементів ІІВ групи

Характеристика	Zn	Cd	Hg
Вміст у земній корі, мас.%	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$
Відносна атомна маса	63,37	112,40	200,59
Електронна конфігурація	$3d^{10}4s^2$	$4d^{10}5s^2$	$5d^{10}6s^2$
Радіус атома, нм	0,139	0,156	0,160
Радіус йона E^{2+} , нм	0,074	0,097	0,110
Енергія йонізації $E^0 \rightarrow E^{2+}$, еВ	17,96	16,91	18,56
Густина, г/см ³	7,13	8,65	13,55
Температура топлення, °С	419,5	321	-38,9

Історія відкриття елементів ІІВ групи



Відкритий у 1721 р.



Відкритий у 1817 р.



Відома з давніх часів

Самородна ртуть була відома за 2000 років до н.е. народам Стародавньої Індії і Стародавнього Китаю.

Грецький лікар Діоскорид (І ст. н.е.) нагріваючи кіновар з вуглем у залізній посудині з кришкою, отримав ртуть у вигляді пари, яка конденсувалася на холодній внутрішній поверхні кришки. Продукт реакції був названий *hydrargyros* (від грец. *hydor* - вода і *argyros* - срібло), тобто рідким сріблом, звідки походить латинська назва *hydrargyrum*, а також *argentum vivum* - живе срібло.



Андреас

(1628 - 1679 рр.)

Педаній ДІОСКОРИД

(І ст. н. е.)

Поширення в природі елементів ІІВ групи

Сполуки Цинку



Цинкова обманка (сфалерит) ZnS



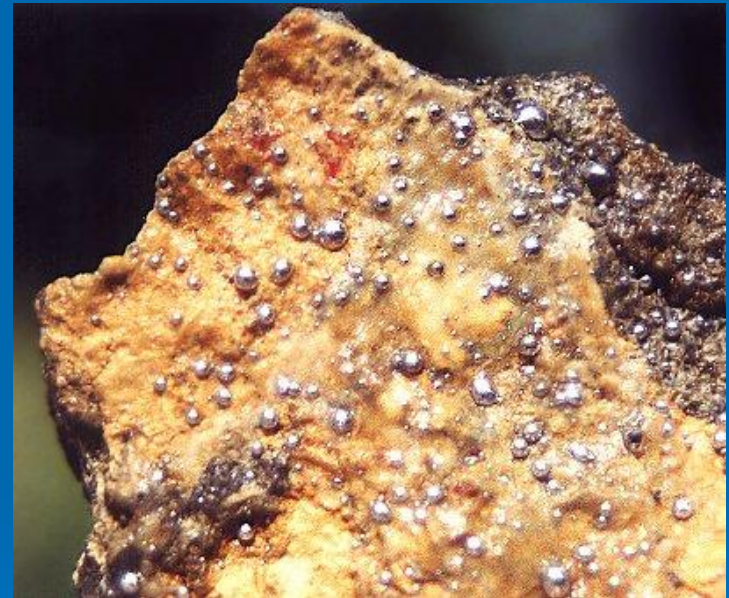
Смітсоніт ZnCO_3

Поширення в природі елементів ІІВ групи

Сполуки Кадмію і Меркурію



Гринокіт CdS



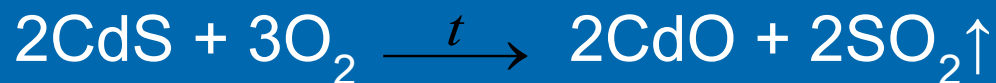
Самородна ртуть



Кіновар HgS

Одержання металів ІВ групи

Добування цинку і кадмію



Добування ртуті



Властивості простих речовин елементів ІІВ групи

Цинк



Кадмій



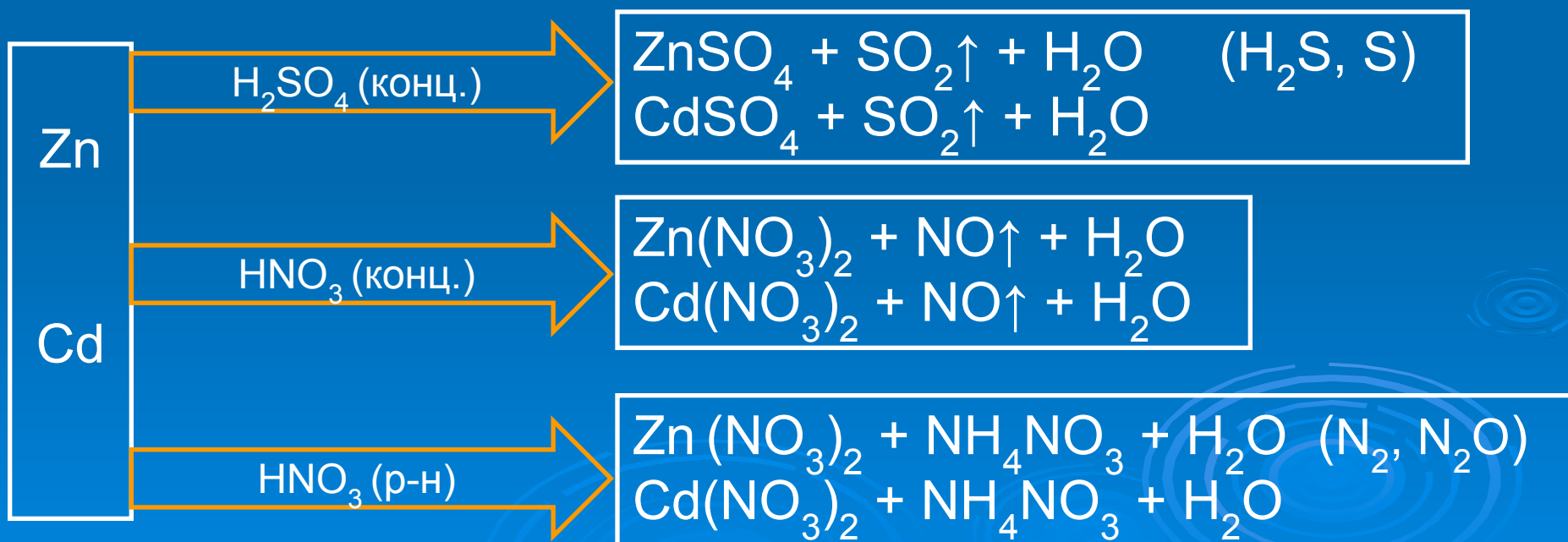
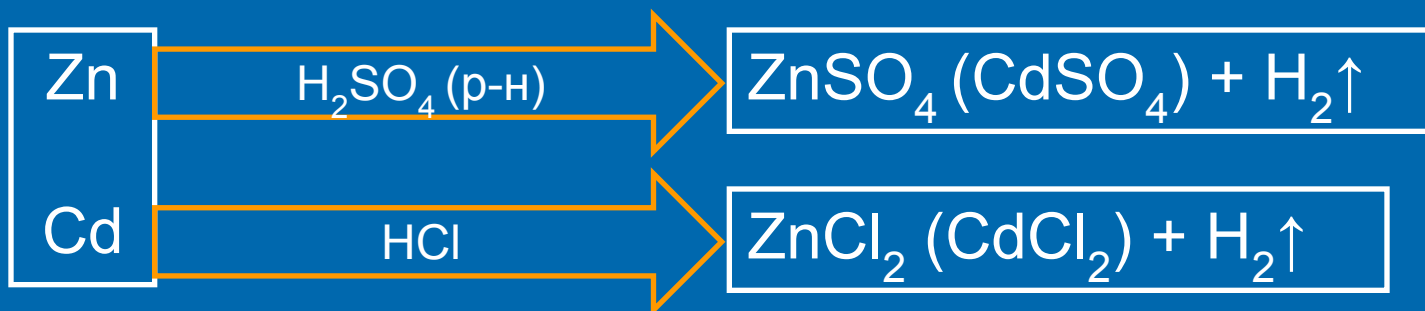
Ртуть



Властивості	Zn	Cd	Hg
Густина, г/см ³	7,13	8,65	13,55
Температура топлення, °C	419,5	321	−38,9
Температура кипіння, °C	906	778	356,95
E^0 , В ($Me^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Me^0$)	−0,76	−0,40	+0,85

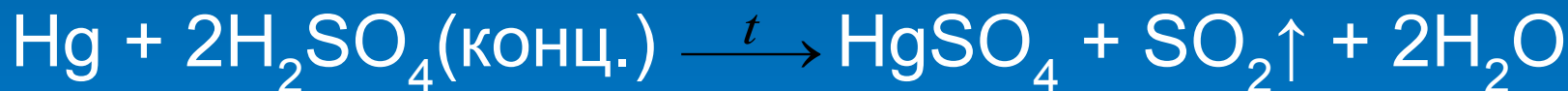
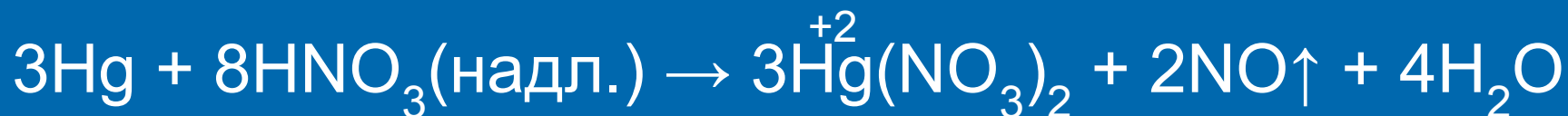
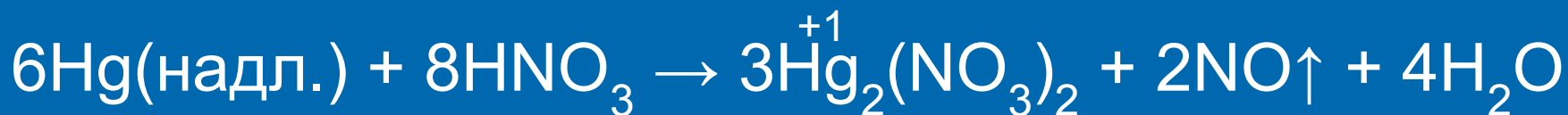
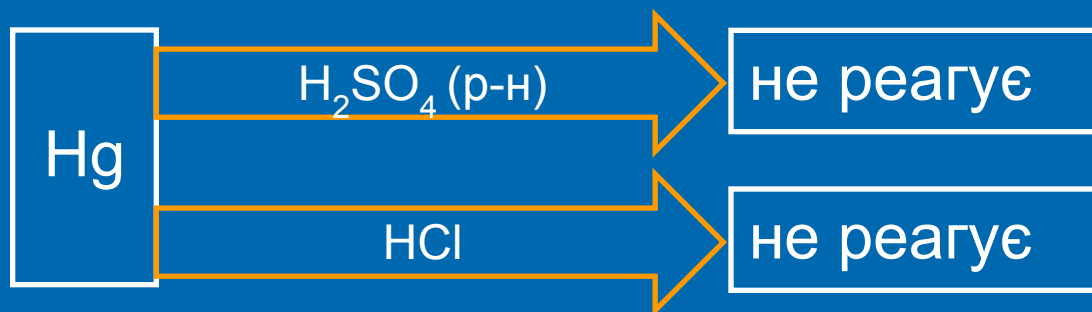
Властивості простих речовин елементів ІІВ групи

Взаємодія з кислотами



Властивості простих речовин елементів ІІВ групи

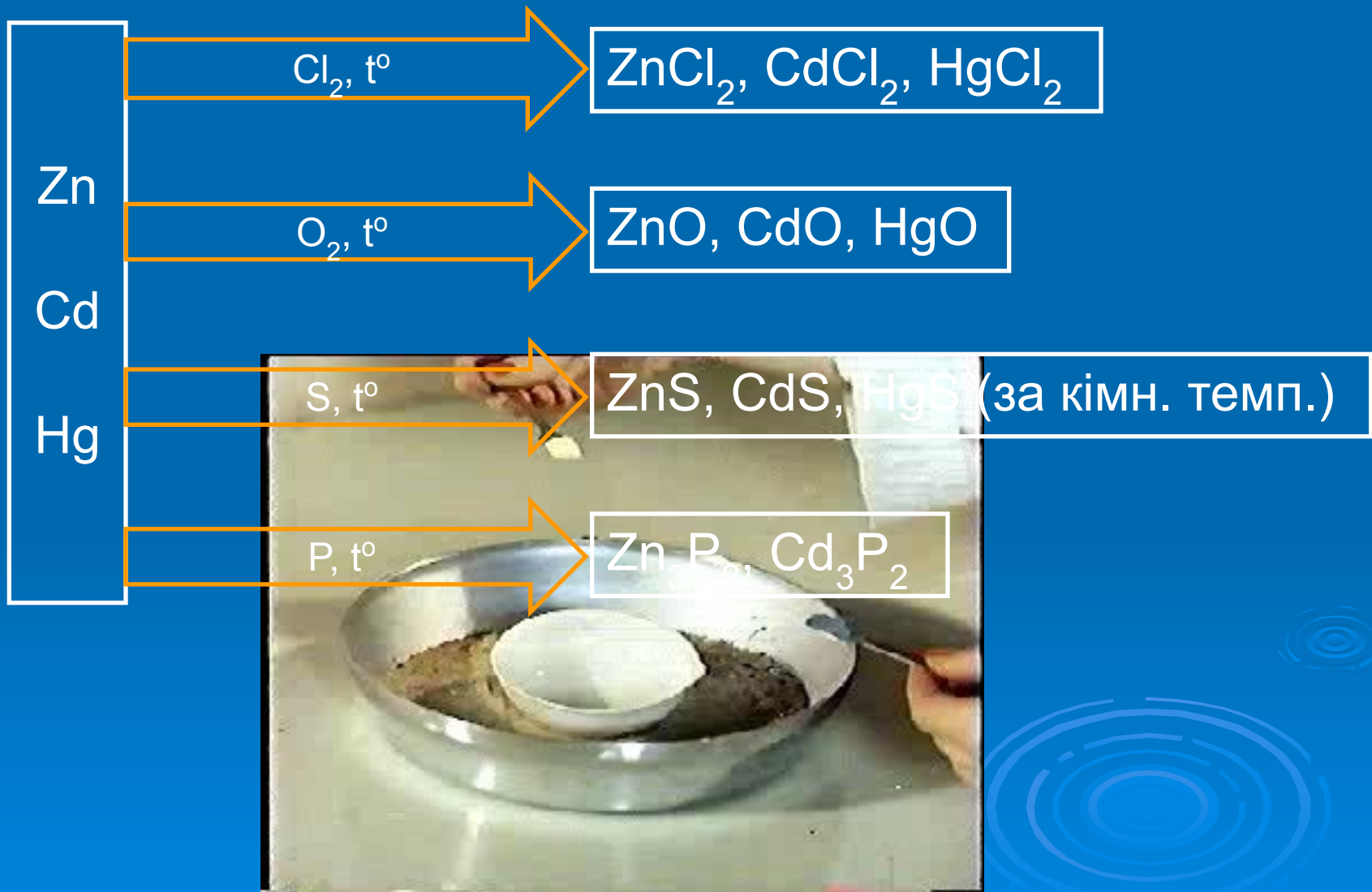
Взаємодія з кислотами



Взаємодія з лугами



Властивості простих речовин елементів ІІВ групи

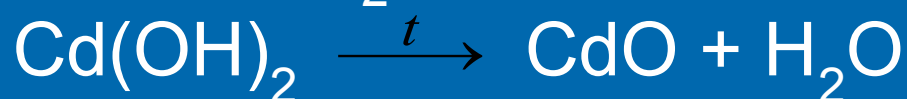


Сполуки Цинку і Кадмію у ступені окиснення +2

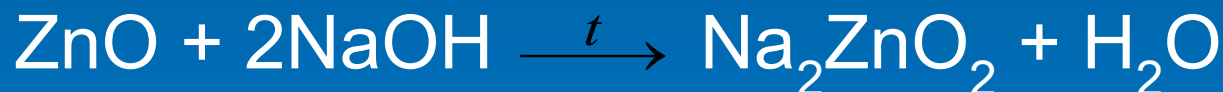
ZnO – тверда речовина білого кольору

CdO – тверда речовина від світло- коричневого до темно-бурого кольору

одержання



ZnO проявляє амфотерні властивості

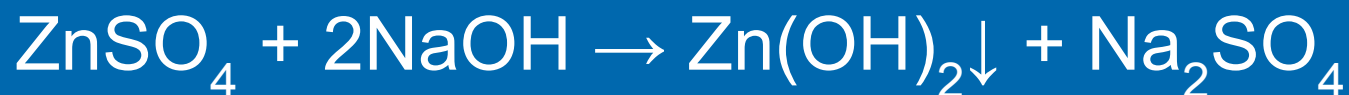


CdO – основний оксид



Сполуки Цинку і Кадмію у ступені окиснення +2

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ – тверда речовина білого кольору
 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ – тверда речовина білого кольору
одержання



$\text{Zn}(\text{OH})_2$ – амфотерна основа



$\text{Cd}(\text{OH})_2$ – амфотерна основа з дуже слабкими
кислотними властивостями



Сполуки Цинку і Кадмію у ступені окиснення +2

Солі Zn^{2+} та Cd^{2+}

комплексоутворення



сульфіди Цинку та Кадмію



$$\text{ДР}(\text{ZnS}) = 1,6 \cdot 10^{-24}$$



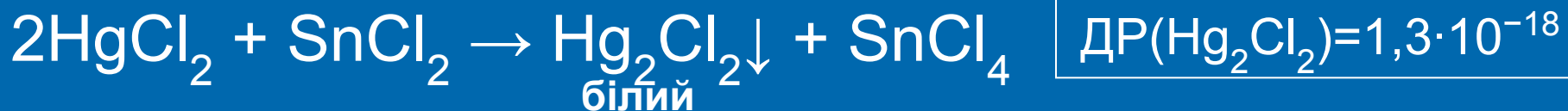
$$\text{ДР}(\text{CdS}) = 7,9 \cdot 10^{-27}$$



Сполуки Меркурію в ступені окиснення +1



Одержання



$$\text{ДР}(\text{Hg}_2\text{Cl}_2) = 1,3 \cdot 10^{-18}$$

Іон Hg_2^{2+} легко диспропорціонує



Відновні властивості



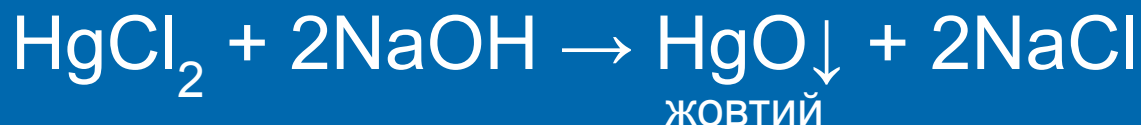
Окисні властивості



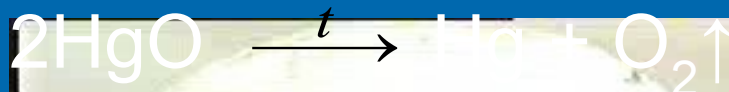
Сполуки Меркурію в ступені окиснення +2

HgO – тверда речовина жовтого або червоного кольору

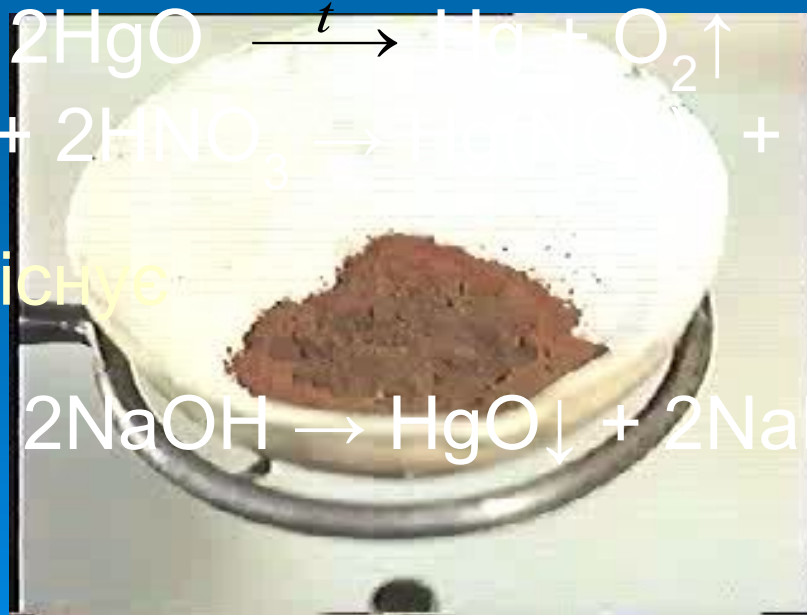
одержання



властивості



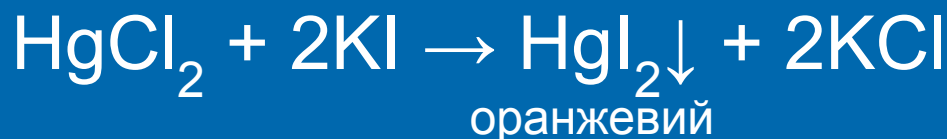
Hg(OH)₂ не існує



Сполуки Меркурію в ступені окиснення +2

HgCl_2 – сулема, добре розчинна у воді, слабкий електроліт ($\alpha \approx 0,1 \%$), сильна отрута

властивості



окисні властивості



Вміст елементів ІІВ групи в організмі людини

Об'єкт	Zn	Cd	Hg
Тіло людини, мг	1,5 – 3 (г)	0,03 – 0,06	3,5 – 15
Волосся, мкг/г	100 – 250	0,05 – 0,25	0,05 – 2,0
Печінка, мкг/г	30 – 100	0,5 – 2,0	0,02 – 0,15
Кров, мг/л	6 – 8	~0,005	~0,008
Сеча, мкг/л	100 – 600	0,03 – 5,0	0,1 – 2,0

Біологічне значення елементів ІІВ групи

Цинк – життєво важливий мікроелемент

- Входить до складу багатьох ферментів, в т.ч. інсуліну
- Бере участь у процесах обміну вуглеводів, білків та жирів
- Необхідний для нормальної репродуктивної функції

Кадмій – потенційно токсичний мікроелемент

Меркурій – потенційно токсичний ультрамікроелемент