

Германій

Олово

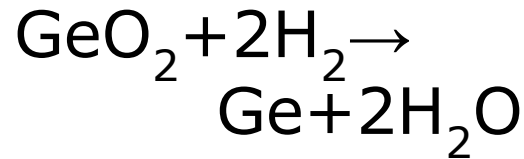
Свинець

	Ge	Sn	Pb
ат. %	$7 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$
ρ г/см ³	5,35	5,84(α) 7,29(β)	11,34
$t_{\text{пл.}}$, °C	958,5	231,8	327,4
E° , В	0,001	-0,14	-0,126

Добування

Ge

Розсіяний,
не має мінералів,
виділяється із золи
кам'яного вугілля

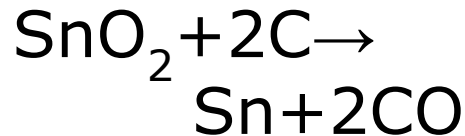


Крихка біла сполука
напівпровідник

Менделєєв Д. І.
"екасиліцій"

Sn

SnO_2
Олов'яний камінь
(каситерит)

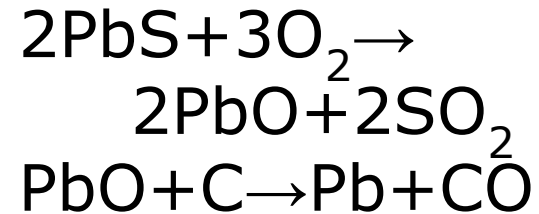


α - біле олово
 β - сіре олово
 $\alpha \rightarrow \beta$ (v_{\max} за -33°C)

"олов'яна чума"

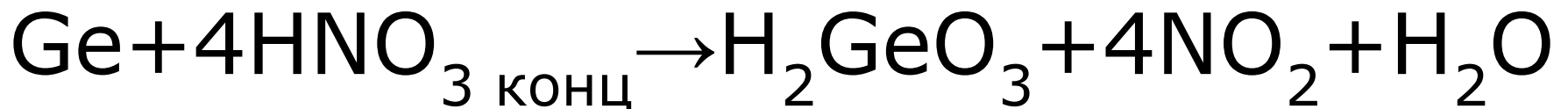
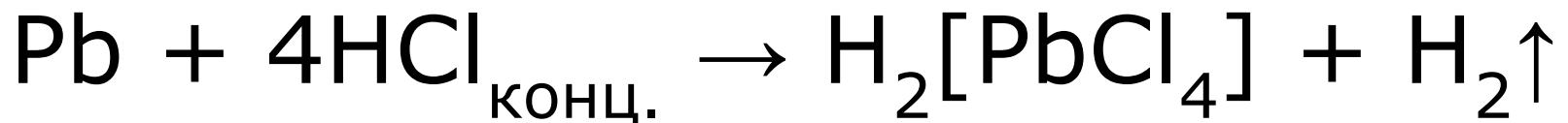
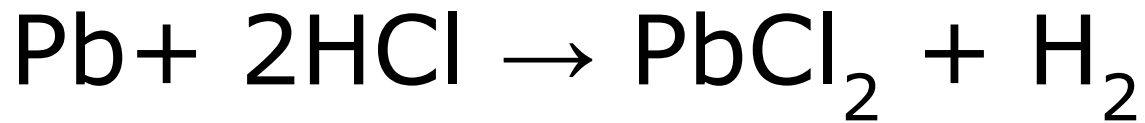
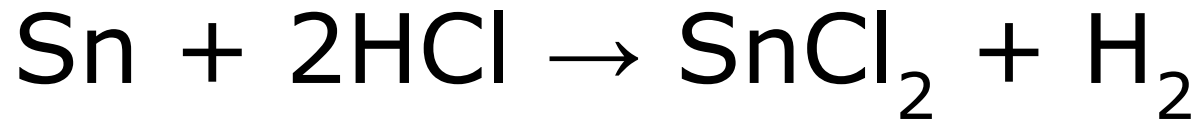
Pb

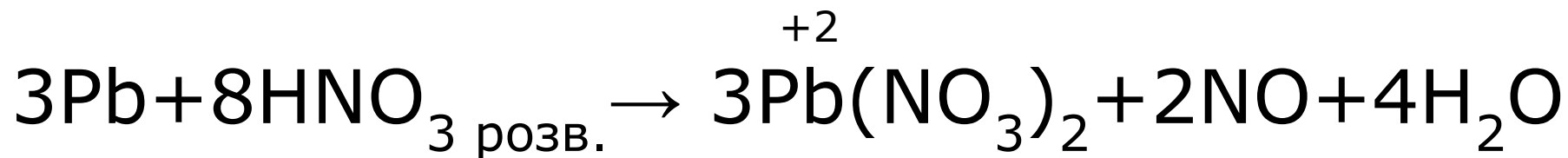
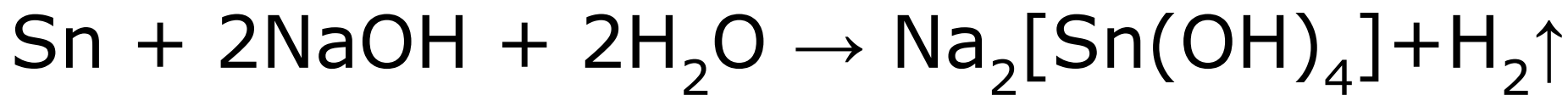
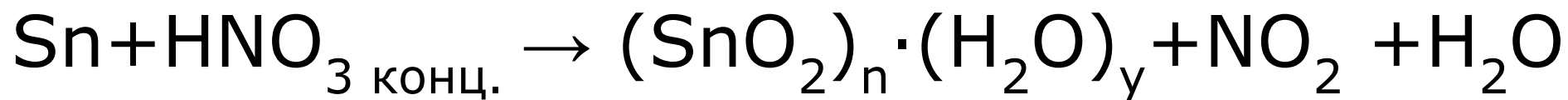
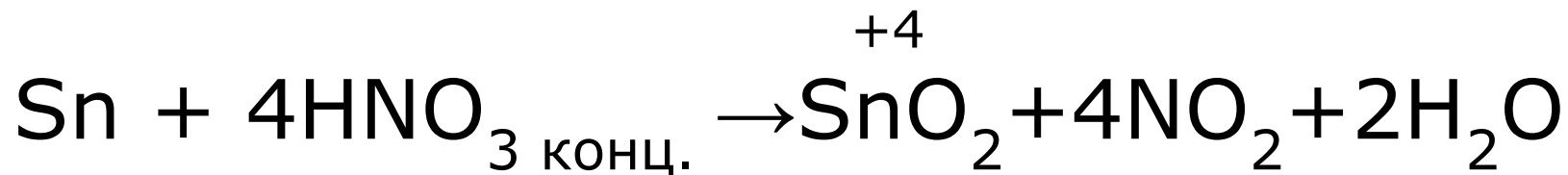
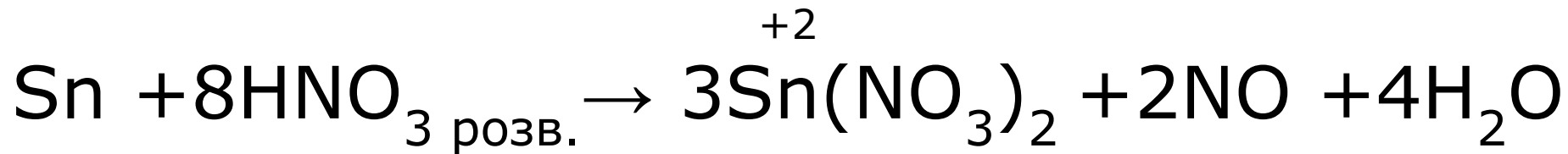
PbS
Свинцевий блиск
(галеніт)

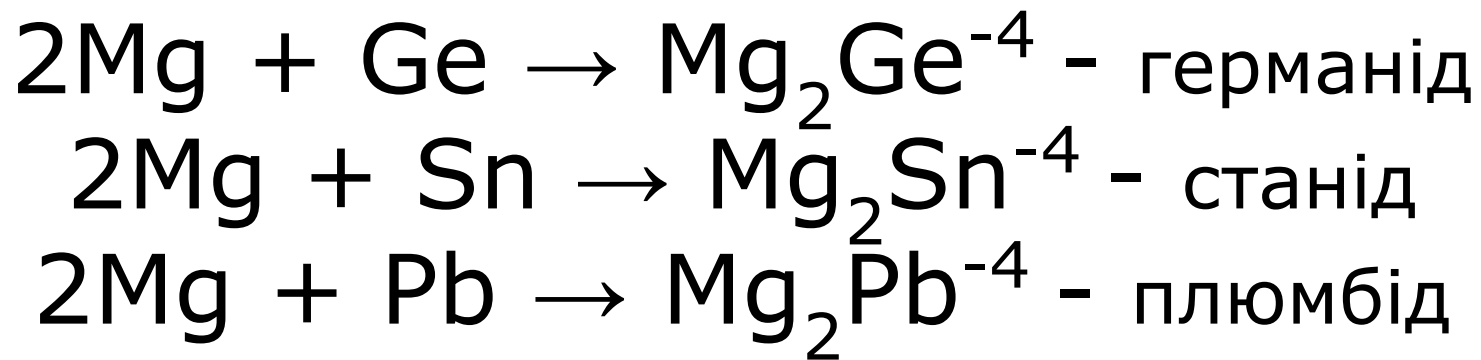
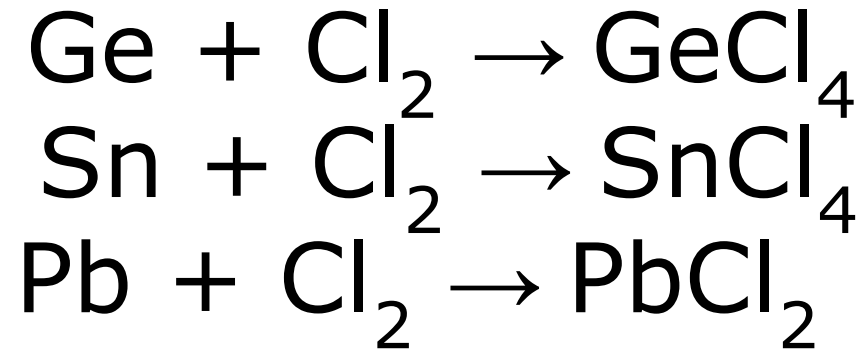
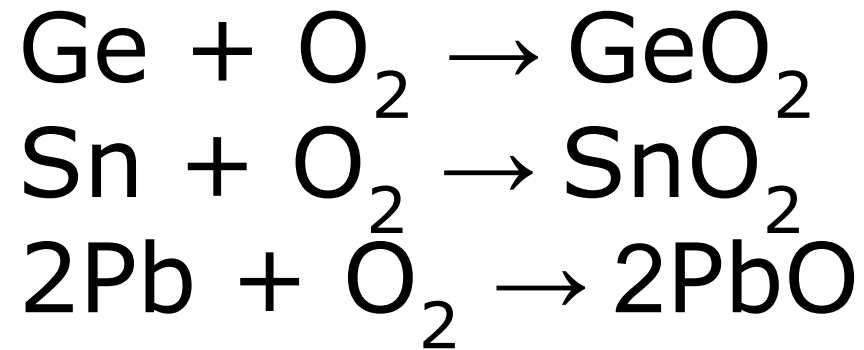


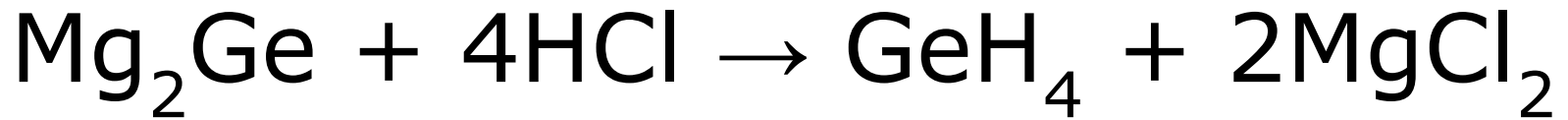
М'який сіро-синій

Властивості

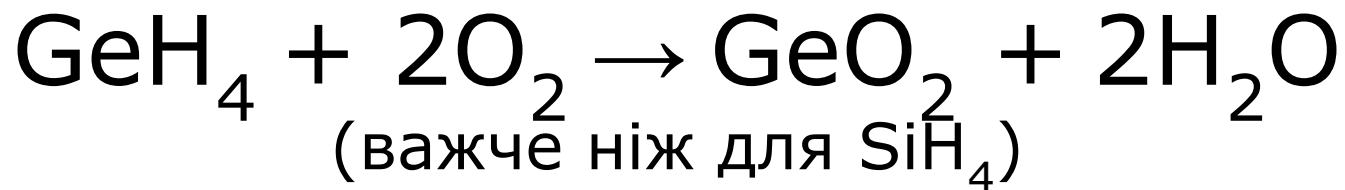
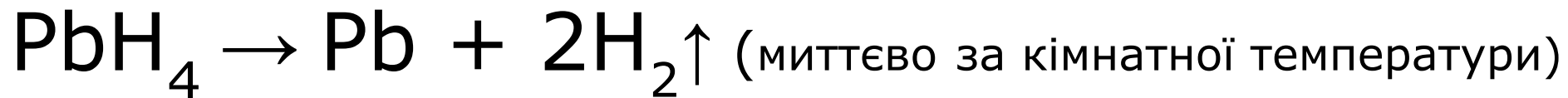
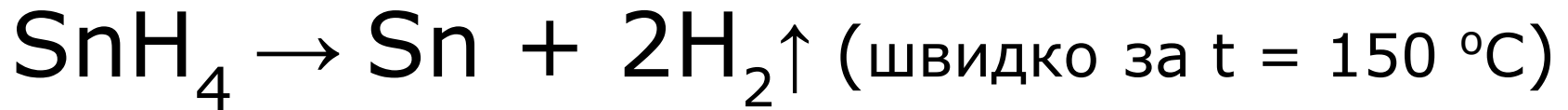
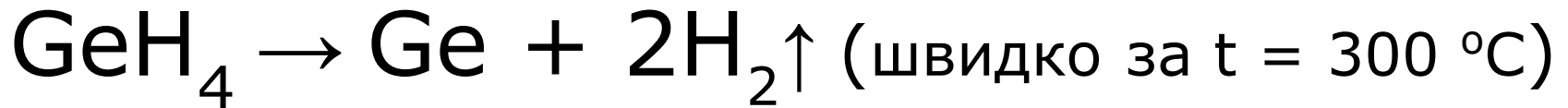








EH_4 – гідриди

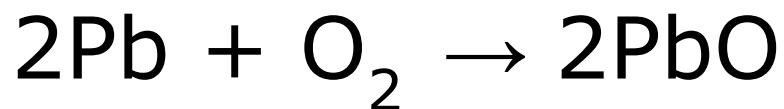
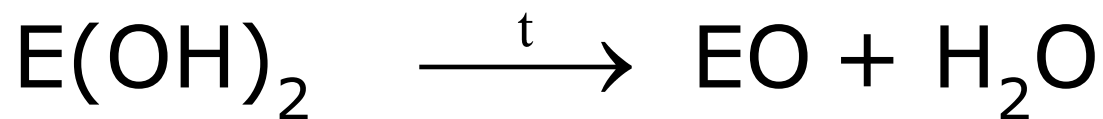


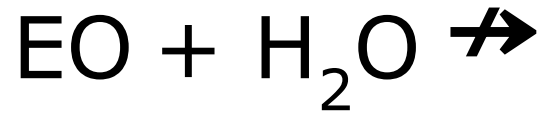
Ступінь окиснення +2

GeO

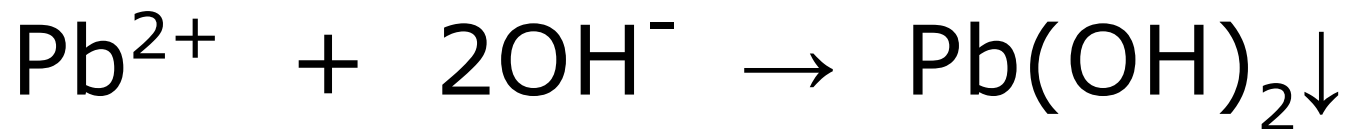
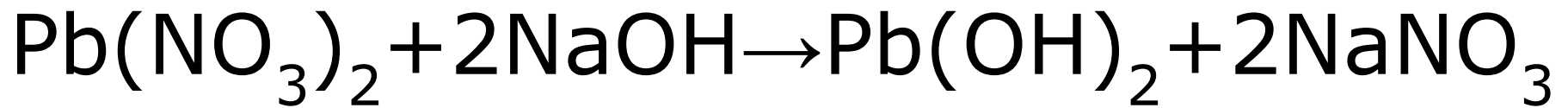
SnO

PbO

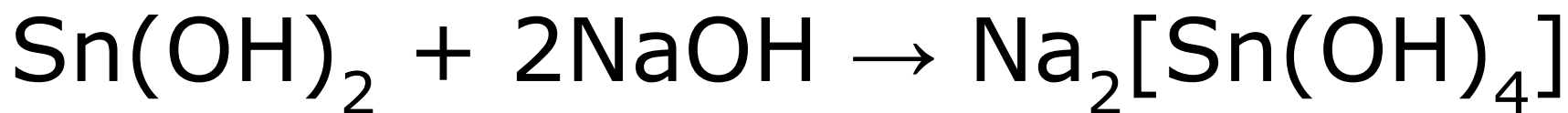
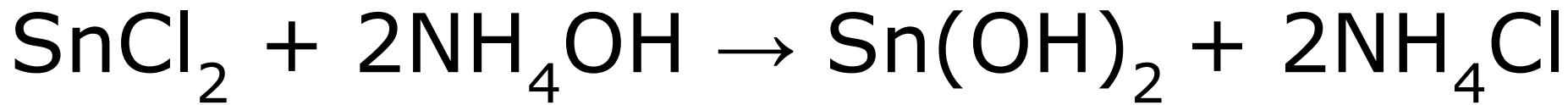




$E(OH)_2$ –добувають реакціями обміну



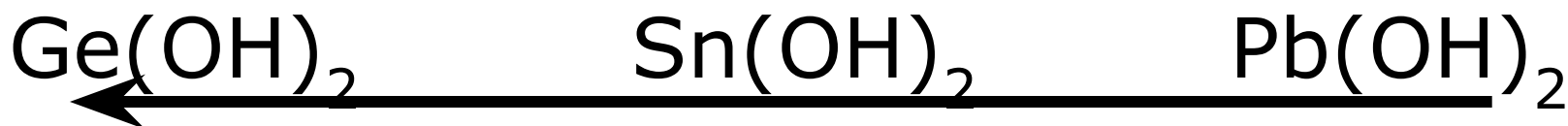
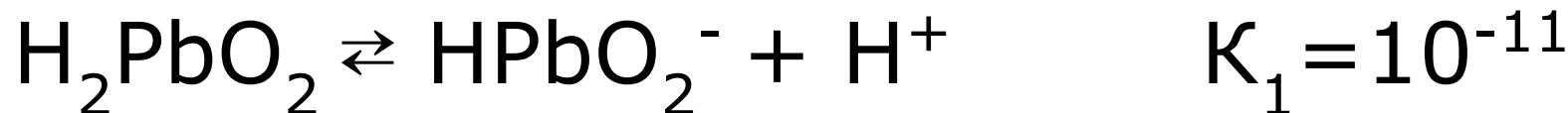
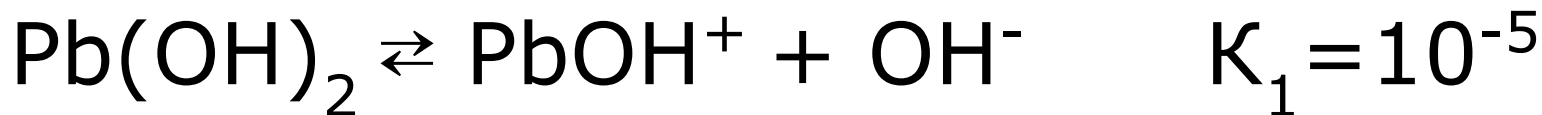
Всі EO і $E(OH)_2$ амфотерні



радіус E^{2+}

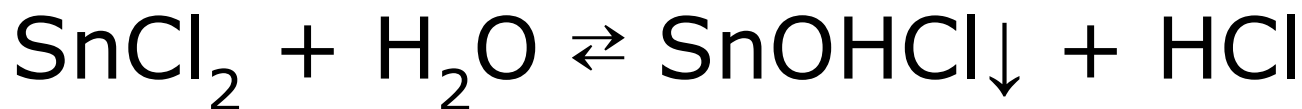
зв'язок $E^{2+} \dots \text{OH}^-$

основні властивості
кислотні властивості



посилення гідролізу солей

GeCl_2 і SnCl_2 дуже сильно гідролізовані

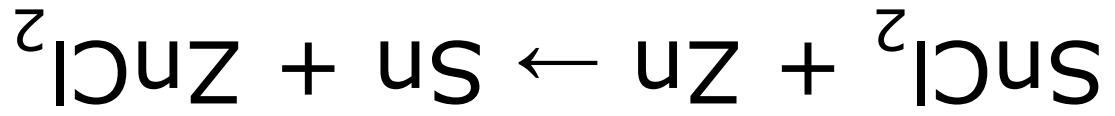


Ст. ок +2 – проміжний



ОКИСНІ ВЛАСТИВОСТІ

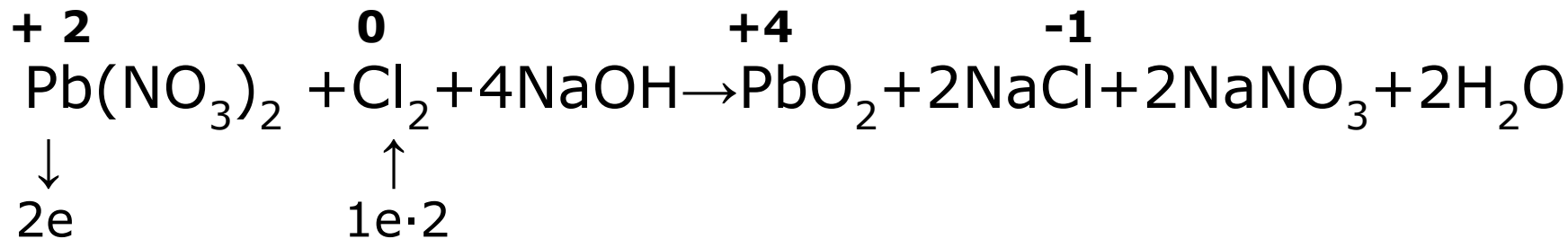
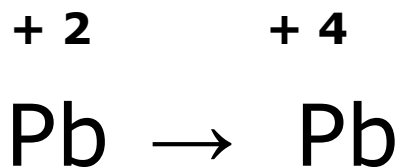
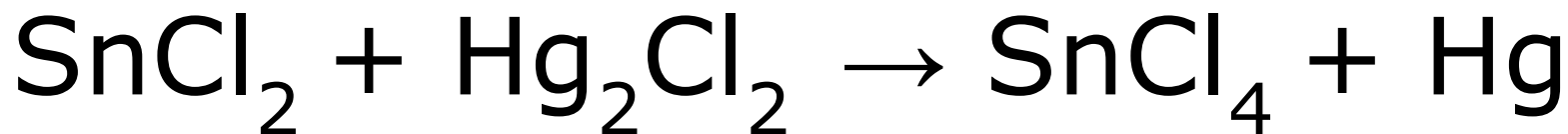
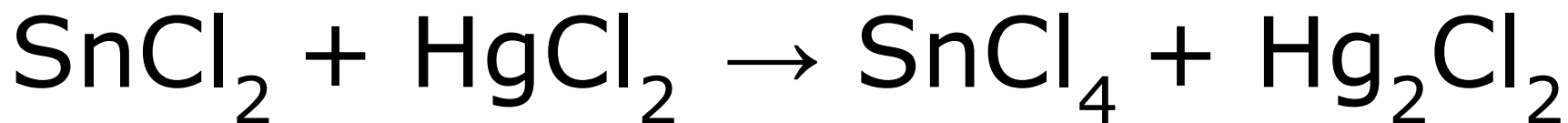
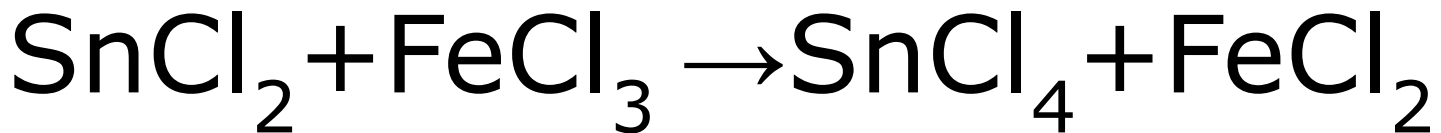
$$E^0_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}^{4+}} = 1,6 \quad E^0_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}^{4+}} = 0,15$$



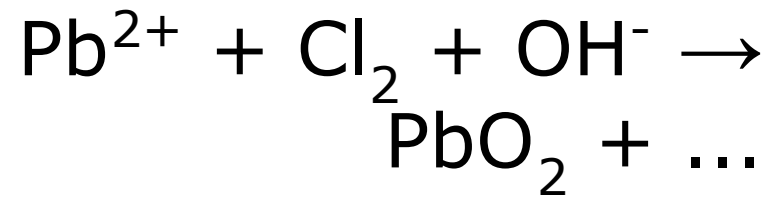
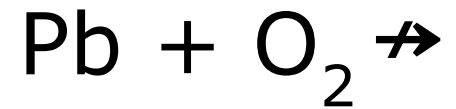
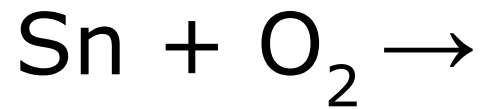
ВІДНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ



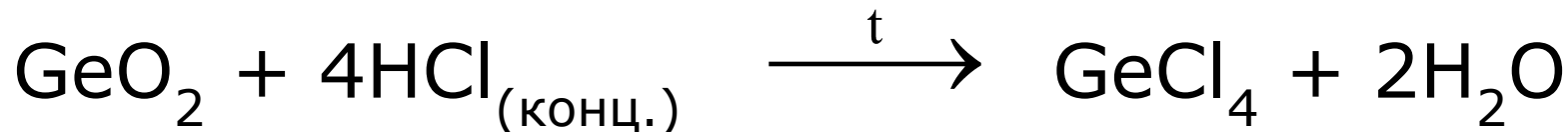
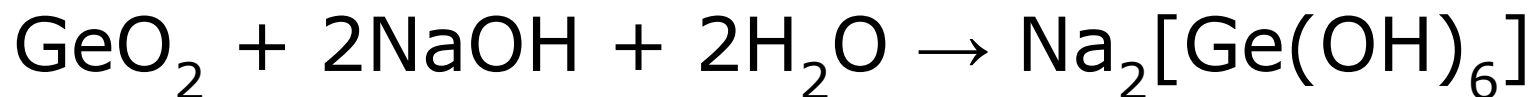
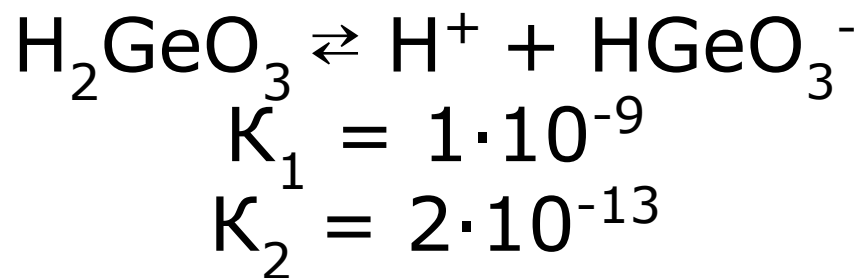
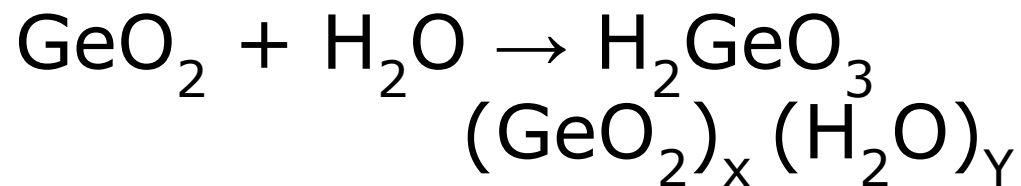
ВІДНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ



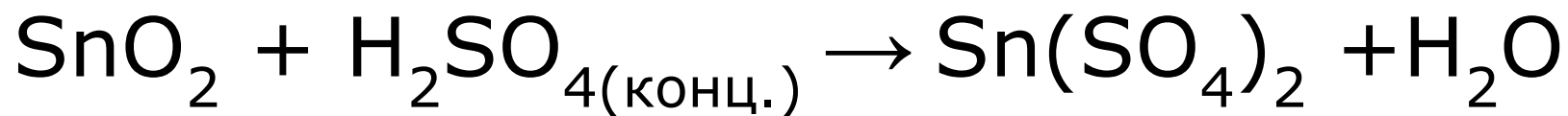
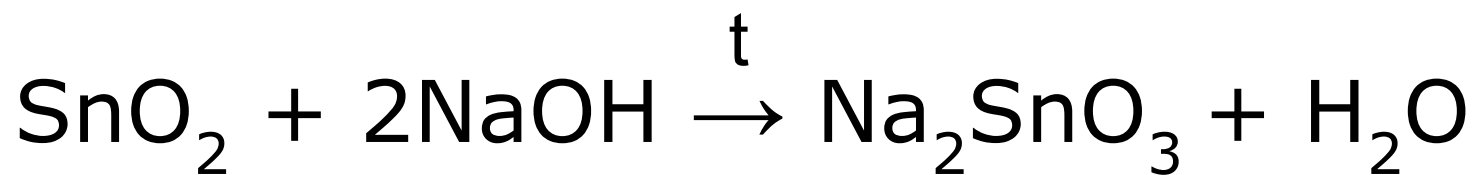
Ступінь окиснення +4

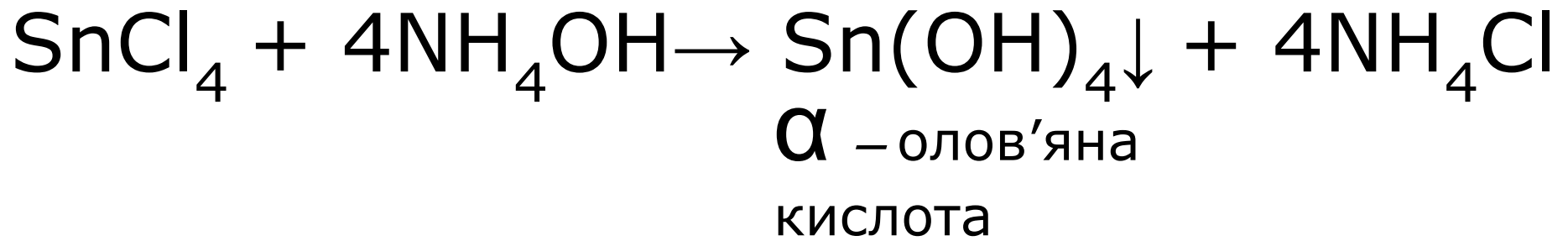


GeO_2
переважно кислотний оксид, трохи
розчиняється у воді (4г/л)



SnO_2 – полімерна, хімічно неактивна
речовина,
амфотерні властивості проявляються
в жорстких умовах

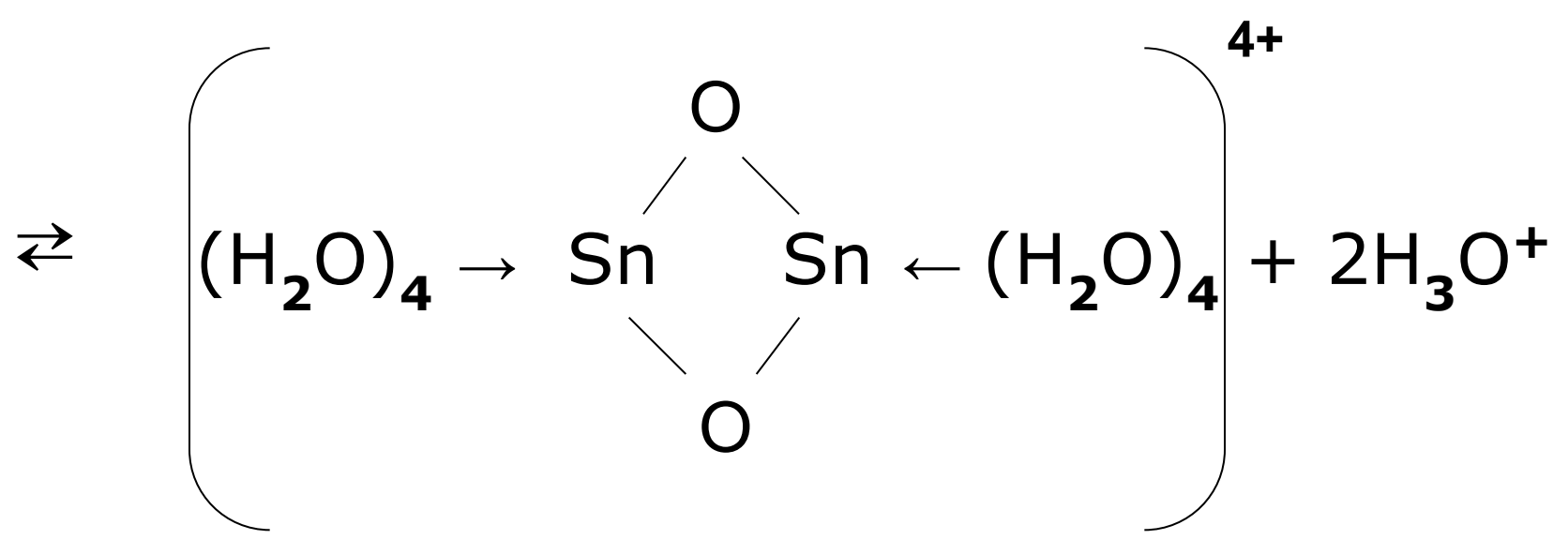
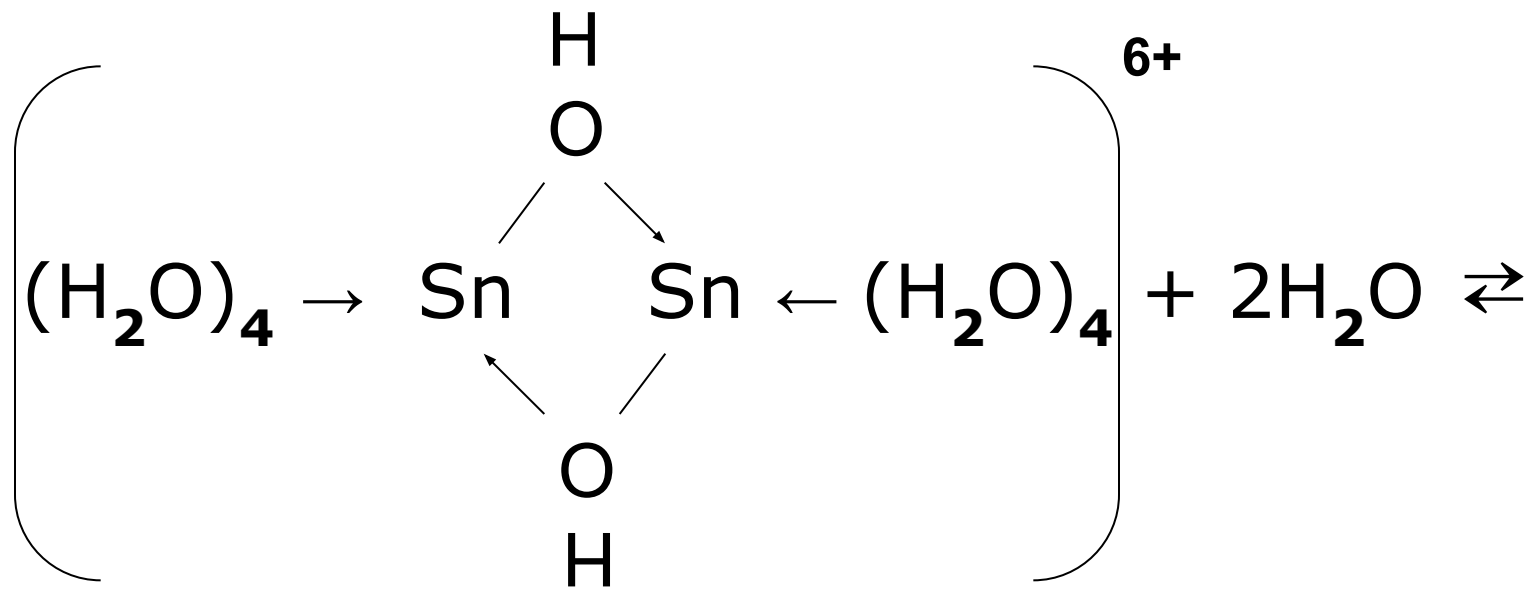


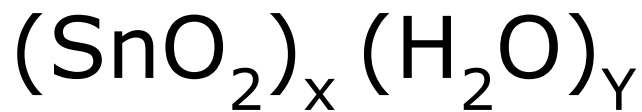


$\text{Sn}(\text{OH})_4$ – поступово “старіє”
з утворенням полімеру змінного
складу
 $(\text{SnO}_2)_x (\text{H}_2\text{O})_y$

α - олов'яна кислота \rightarrow β олов'яна кислота

В процесі “старіння” місткові OH
замінюються на місткові O

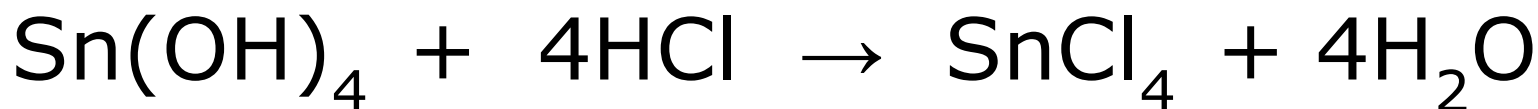
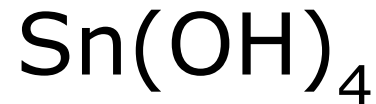




$$x=y=1$$



$$x=1 \quad y=2$$



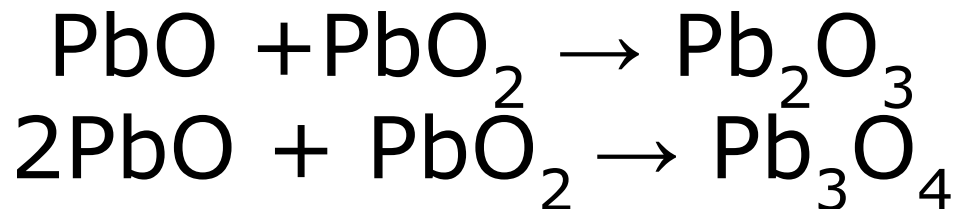
$\text{Sn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \beta$ олов'яна кислота

β – олов'яна кислота не розчиняється в кислотах і в лугах

PbO_2 проявляє амфотерні властивості в жорстких умовах

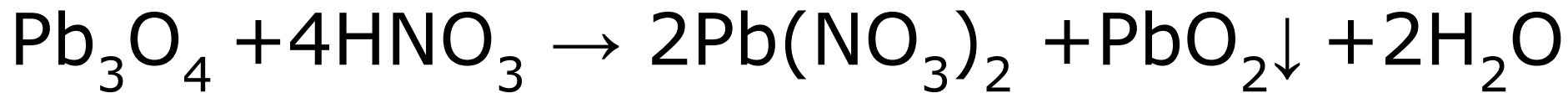
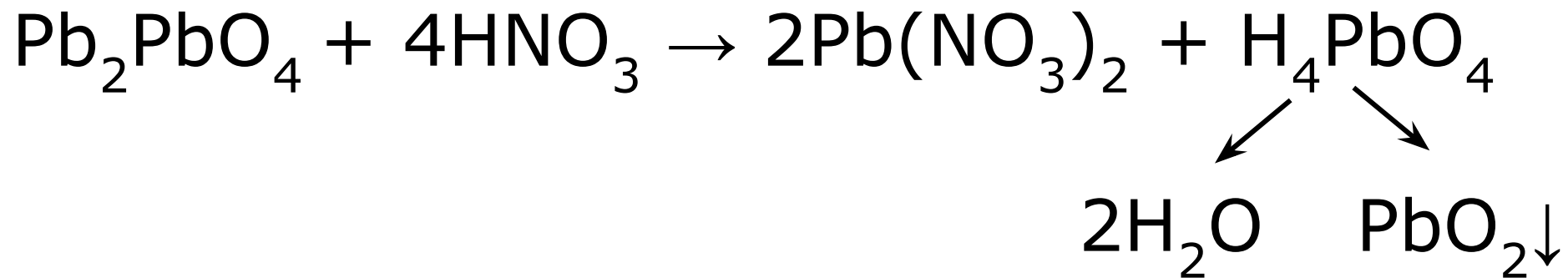
Na_2PbO_3 } в водних розчинах
не існують,
 $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$ } повністю гідролізують

$\text{Pb}(\text{OH})_4$ також не існує, але існують солі цієї "кислоти"



PbPbO_3 (Pb_2O_3) метаплюмбат Pb (II)

Pb_2PbO_4 (Pb_3O_4) ортоплюмбат Pb (II)
(свинцевый сурик)





+4

Ge

+4

Sn

+4

Pb



Окисні властивості

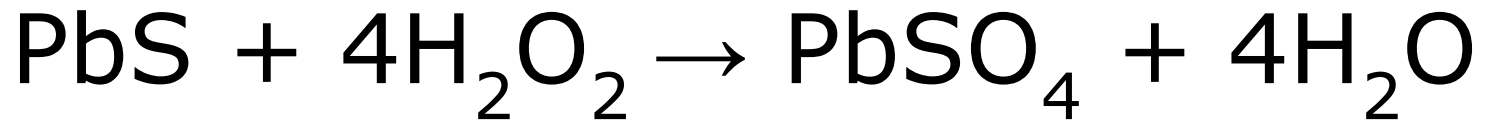
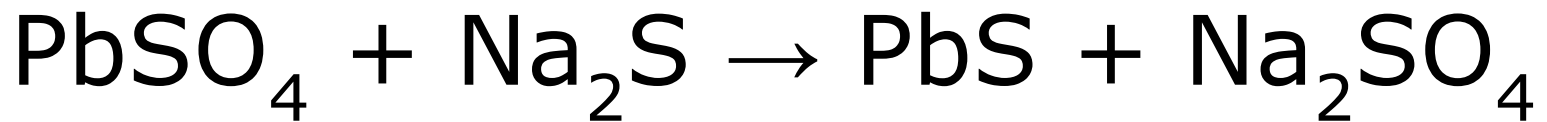
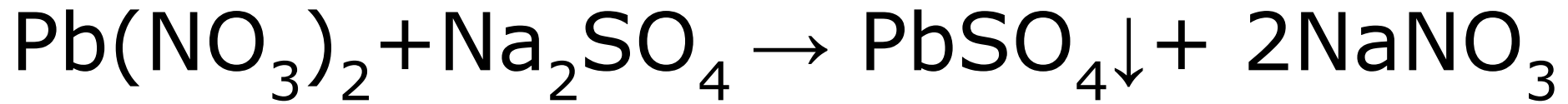
Застосування

Ge – напівпровідник, GeO_2 – для виготовлення чистого оптичного скла

Sn – для виготовлення бронз (Cu - Sn), метал консервної банки

Pb – виготовлення кабелів, снарядів, (в типографських сплавах).

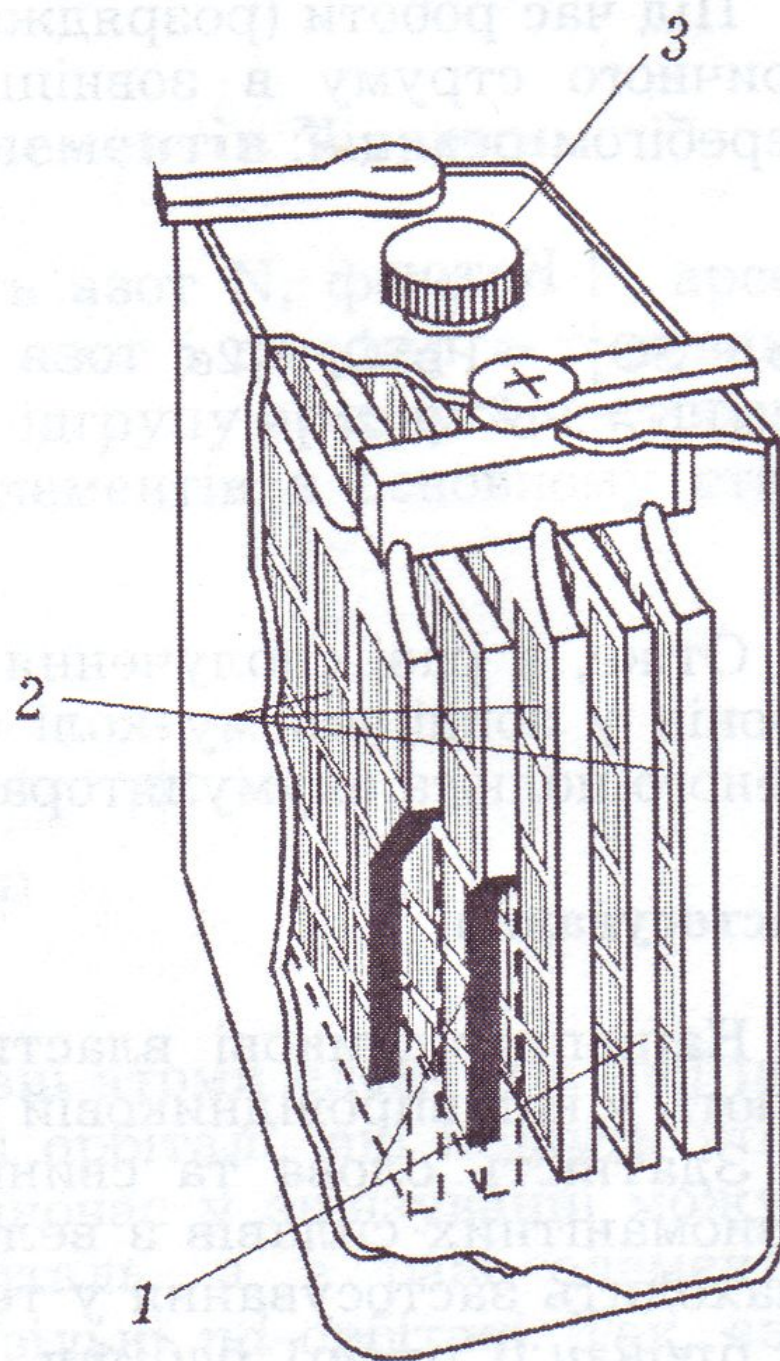
Для захисту від проникаючої радіації.



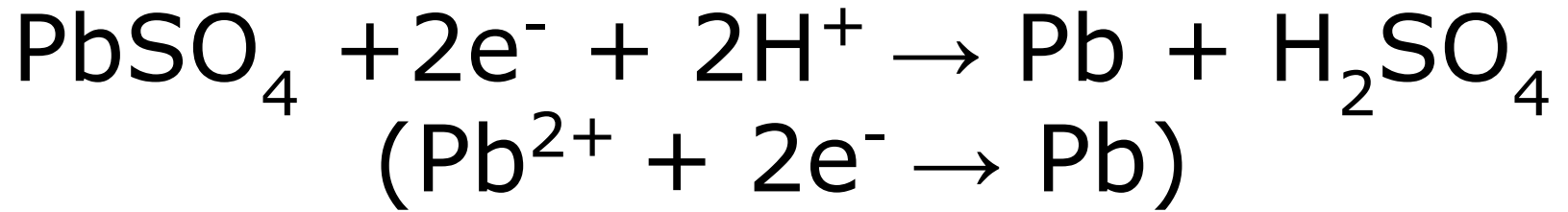
Свинцеві акумулятори

1 – Pb

2 – PbO₂



Катод



Анод

