



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«МИРЭА - Российский технологический университет»
МИТХТ им. М.В.Ломоносова
кафедра химии и технологии элементоорганических
соединений имени Андрианова К.А.

Как меняется термическая устойчивость и реакционная способность связей Э-С и Э-О-Э в ряду Э=Si, Ge, Sn, Pb

Студент : Васильева Л.
А.
Группа: ХЕМО-01-17

Москва 2018

Элементы 14 группы

1 2 13 14 15 16 17 18

H						(H)	He	
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	<i>d</i> -block	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr		In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra							

C – углерод, **Si** – кремний, **Ge** – германий, **Sn** – олово, **Pb** – свинец

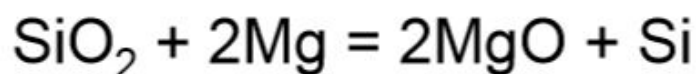
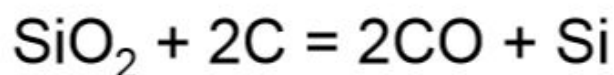
Свойства простых веществ

	C	Si	Ge	Sn	Pb
Т.пл. (°C)	3300(субл.)	1420	945	232	327
Т.кип. (°C)	–	3280	2850	2600	1740
Аллотропия	алмаз, графит, карбин, лонсдейлит, фуллерены	структура алмаза	структура алмаза	белое (металл) серое (структура алмаза)	металл к.ч.=14
$\Delta G_{св}$ кДж/моль	C–C	Si–Si	Ge–Ge	Sn–Sn	Pb–Pb
	346	236	186	151	92
	C=C	Si=Si	Ge=Ge	Sn=Sn	
	598	310	270	190	
	C≡C				
	813				

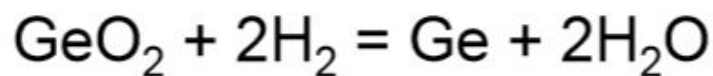
Получение C, Si, Ge, Sn, Pb

1. C добывают в виде угля, графита и алмазов

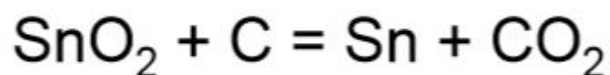
2. Si – из песка и силикатов



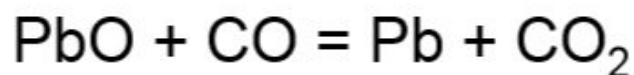
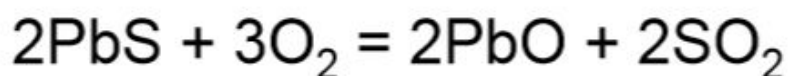
3. Ge – из обогащенных отходов производства Zn, Ni



4. Sn – из минерала касситерита

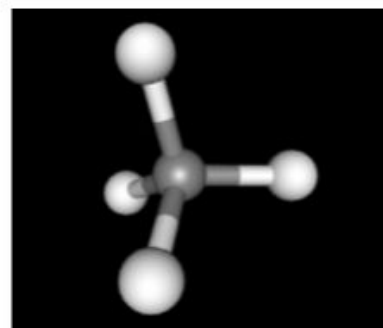


5. Pb – из сульфидных минералов (PbS – галенит)



Гидриды C, Si, Ge, Sn, Pb

GeH₄, SnH₄, PbH₄ неустойчивы



CH₄

SiH₄

GeH₄

SnH₄

PbH₄

Уменьшение устойчивости

Увеличение полярности связи

Увеличение т.пл. и т.кип.

Оксиды Si, Ge, Sn, Pb



т.субл. 1700°C
коричневый



т.субл. 770°C
черный



т.пл. 1040°C
черный



т.пл. 886°C
красный (α)
желтый (β)



т.пл. 1728°C
бесцветный
полиморфен



т.пл. 1116°C
бесцветный



т.пл. 1360°C
бесцветный

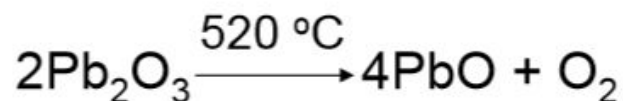
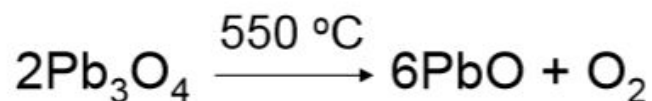


т.пл. 280°C
(разложение)
коричневый

Также известны:

Pb₃O₄ (2PbO·PbO₂)
«сурик» - красный

Pb₂O₃ (PbO·PbO₂)
черный (α), оранжевый (β)



Свойства оксидов Si, Ge, Sn, Pb

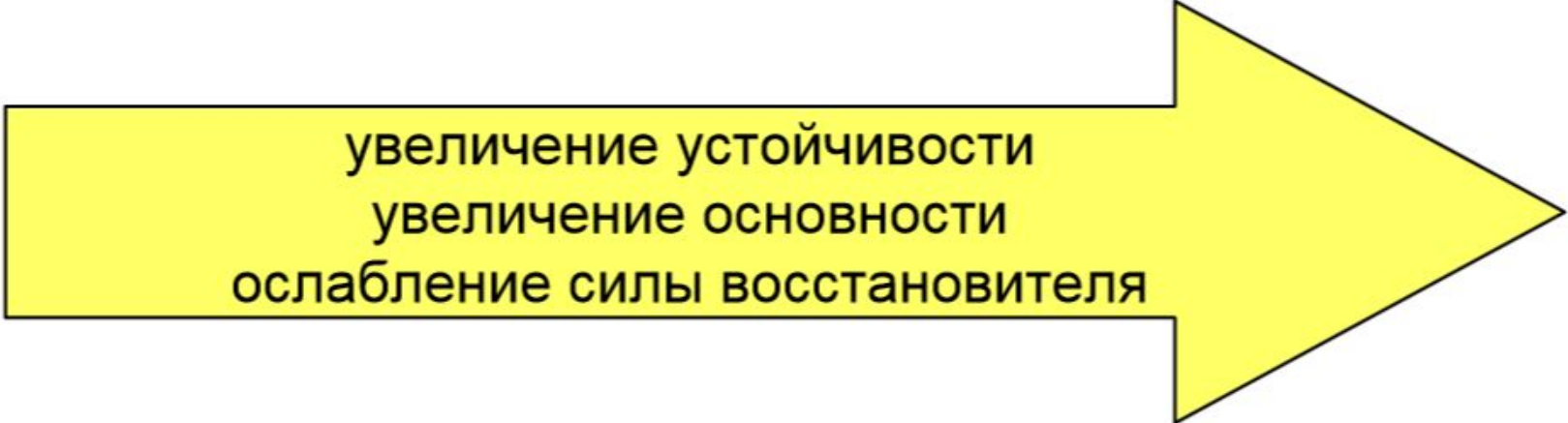
1.

SiO

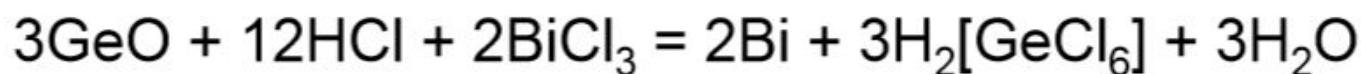
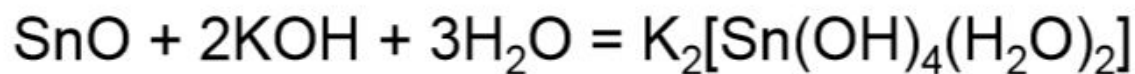
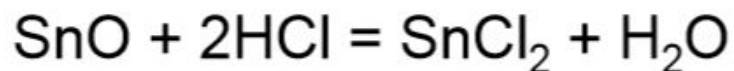
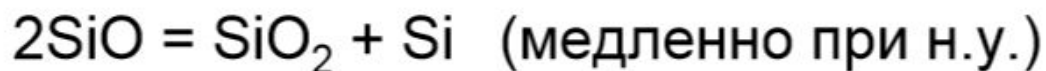
GeO

SnO

PbO

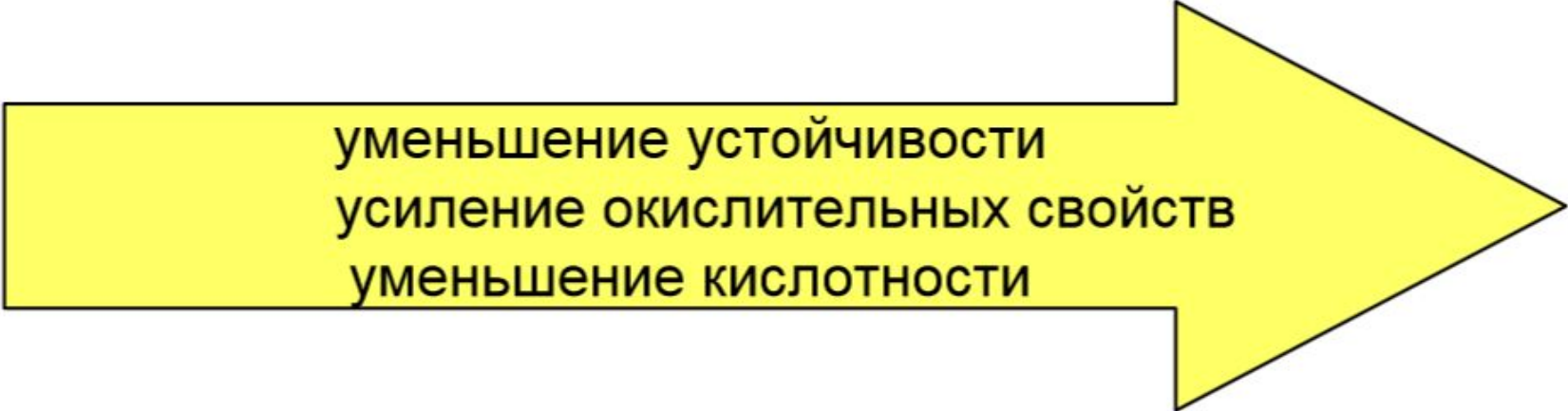


увеличение устойчивости
увеличение основности
ослабление силы восстановителя



Свойства оксидов Si, Ge, Sn, Pb

2.



уменьшение устойчивости
усиление окислительных свойств
уменьшение кислотности

