

Углерод, кремний, германий, олово, свинец

Лекция №11 курса

«Общая и неорганическая химия»
для биоинженеров и биофизиков

Простые вещества

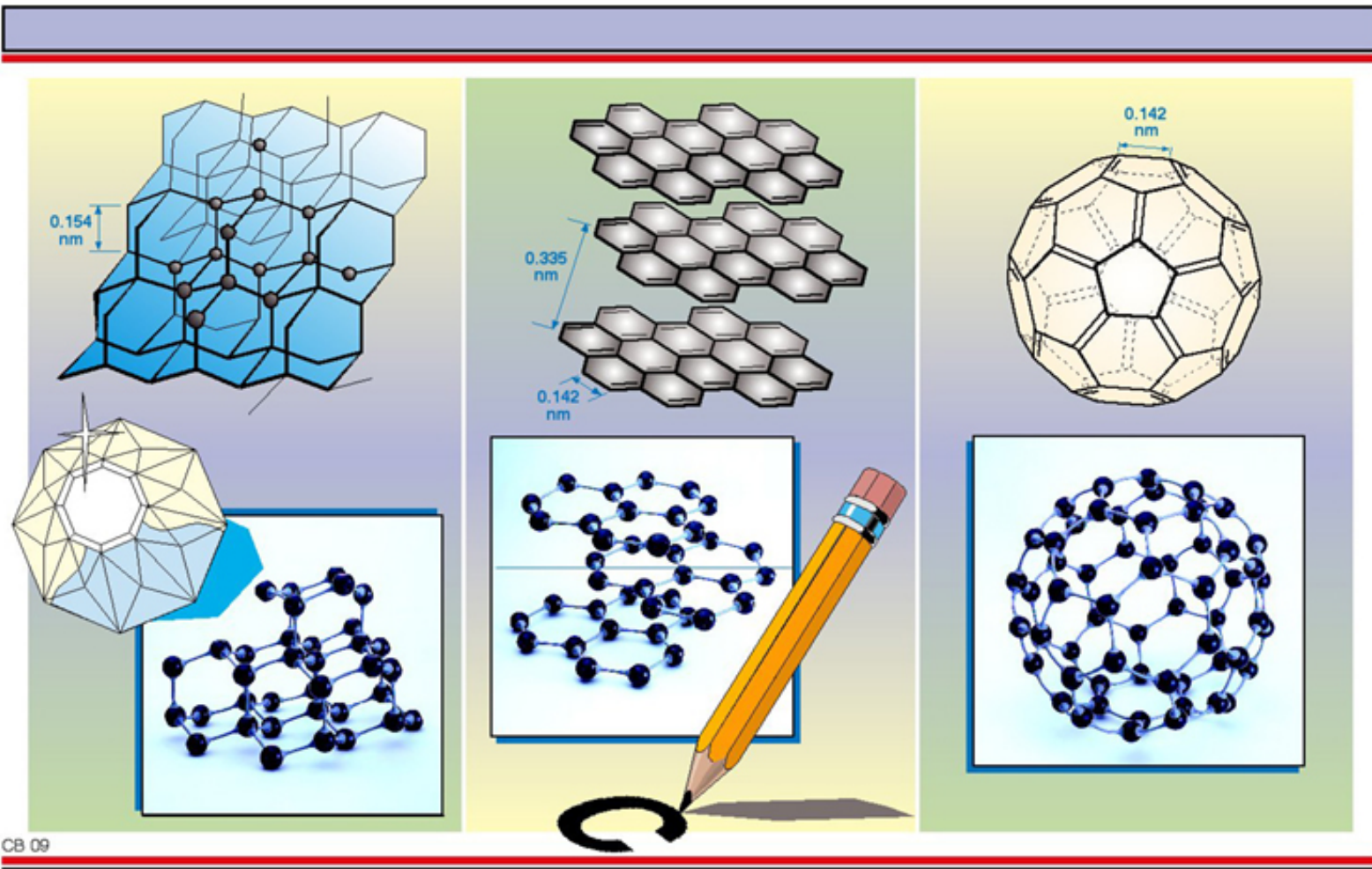
Свойства простых веществ

	C (графит)	Si	Ge	Sn*	Pb
Темп. плавл., °C	3500	1420	936	232	327
Темп. кипен., °C		3700	2850	2620	1745
Радиус атома, пм	77	117	122	158 (мет)	175 (мет)

*Данные для белого (металлического) олова; при температурах ниже +13,2°C более устойчиво серое олово (полупроводник).



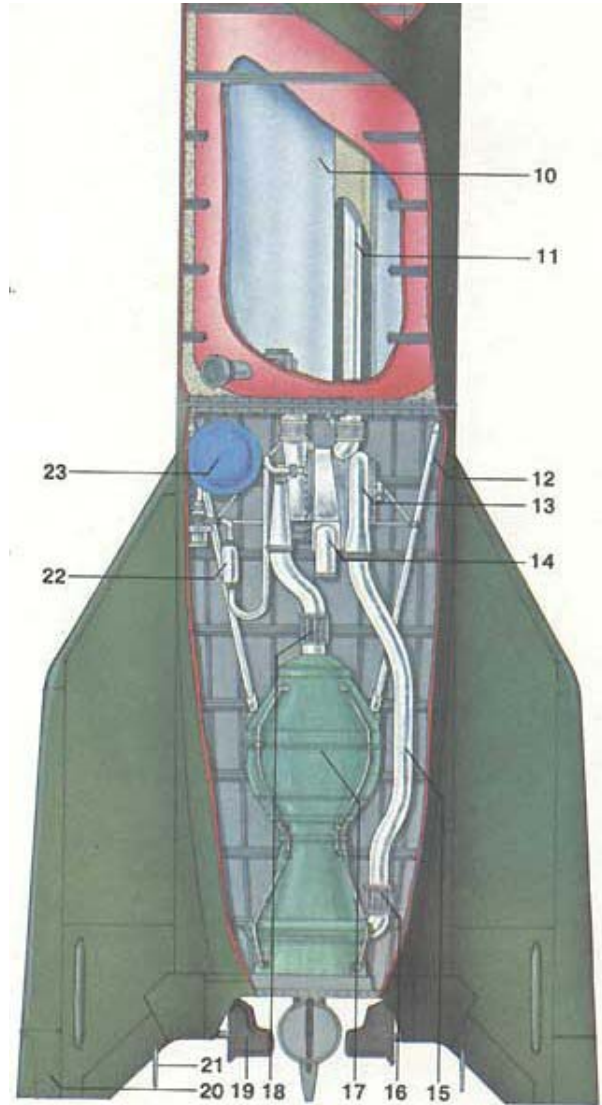
Алмаз, графит, фуллерен



CB 09

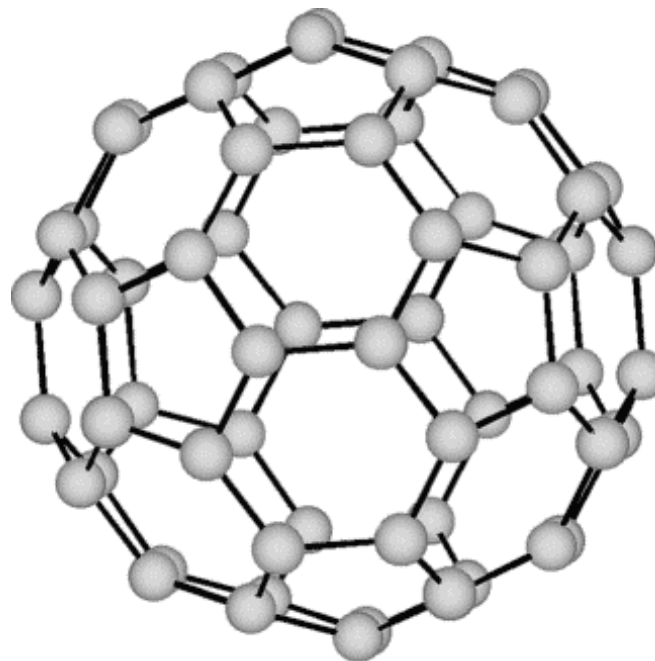
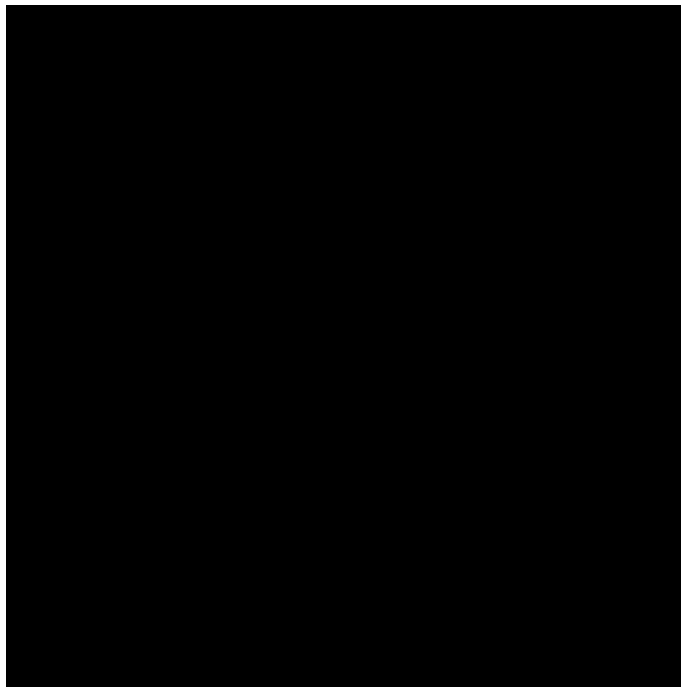
AGFA 

Графитовые рули в газовой струе РД (Фау-2)



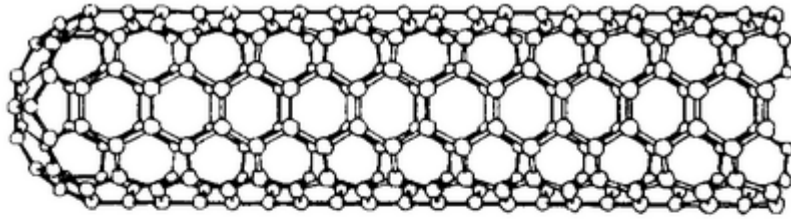
- 16 Главный клапан горючего.
- 17 Камера сгорания.
Тяга 25 000 кгс.
- 18 Главный клапан жидкого кислорода.
- 19 **Графитовый газовый руль** (4 шт.).
- 20 Аэродинамический руль (4 шт.).
- 21 Антенна.

Фуллерен-60 (футболен)

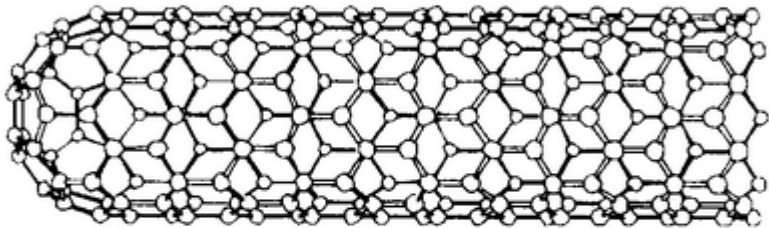


В соответствии с правилами IUPAC фуллерен C₆₀ получил название: гентриаконтацикло-[29.29.0.02,14. 03,12.04,59.05,10. 06,58.07,55.08,53. 09,21.011,20.013,18. 015,30.016,28.017,25. 019,24.022,52.023,50. 026,49.027,47.029,45. 032,44.033,60.034,57. 035,43.036,56.037,41. 038,54.039,51.040,48. 042,46]-гексаконта- 1,3,5(10),6,8,11, 13(18),14,16,19, 21,23,25,27,29(45), 30,32(44),33,35(43), 36,38(54),39(51), 40(48),41,46,49, 52,55,57,59- триаконтаен.

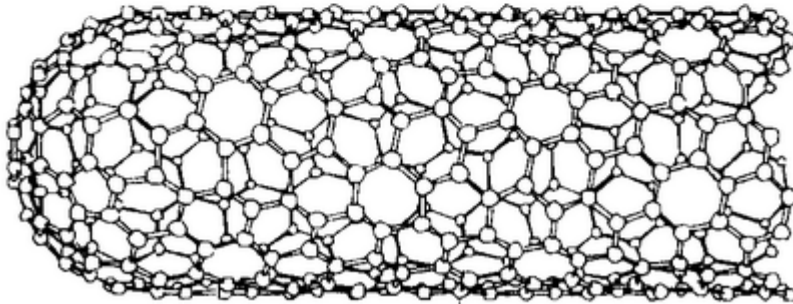
Нанотрубки



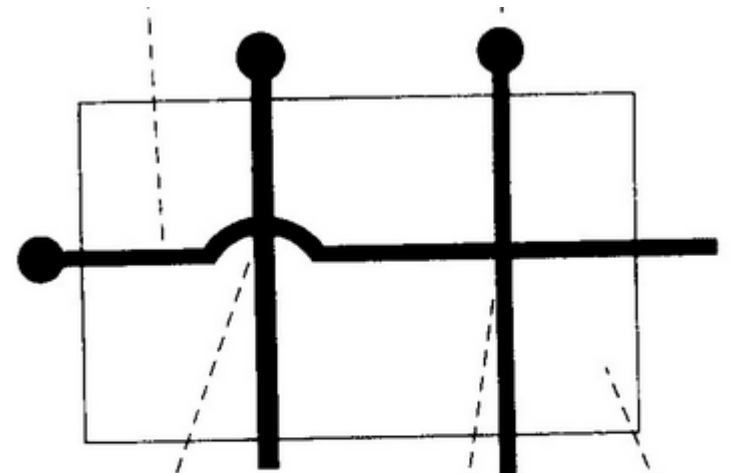
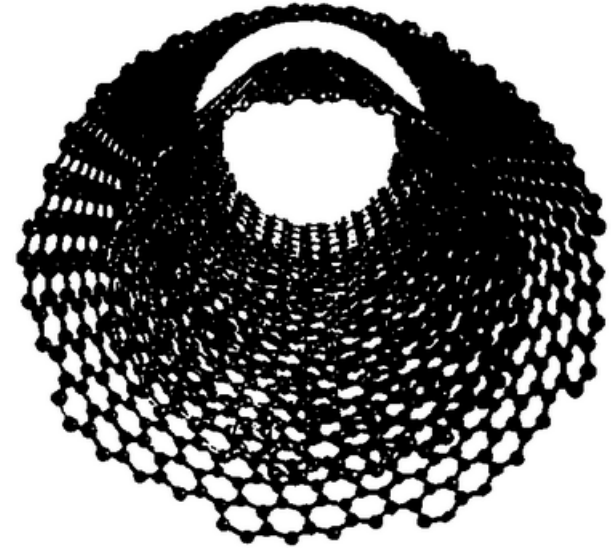
(a)



(б)



(в)



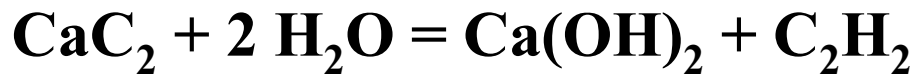
Разомкнутый
переключатель

Замкнутый
переключатель

Диэлек-
трик

Карбиды

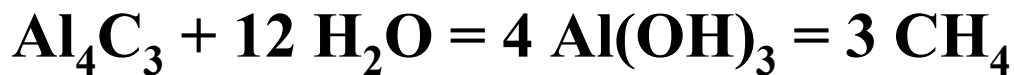
Карбид кальция:



Ацетилен выделяют при реакции с водой и карбиды цинка, кадмия, лантана и церия:



Be_2C и Al_4C_3 разлагаются водой с образованием метана:



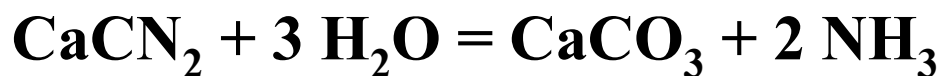
В технике применяют карбиды титана TiC , вольфрама W_2C (твердые сплавы), кремния SiC (карборунд – в качестве абразива и материала для нагревателей).

Неорганические соединения углерода с азотом и кислородом (1)

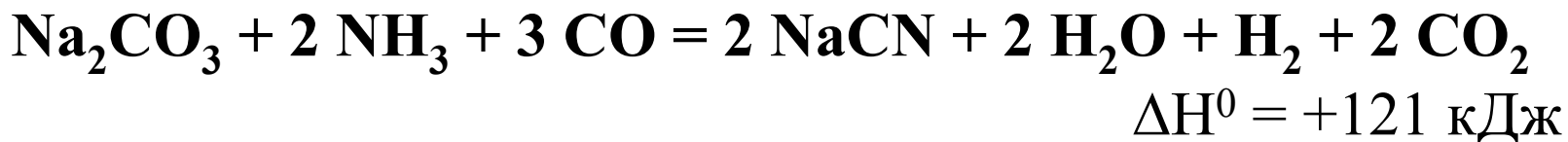
Цианамид кальция:



Гидролиз цианамиды:



Получение цианидов:



Электронное строение цианид-аниона аналогично оксиду углерода (II) и азоту (изоэлектронные частицы):

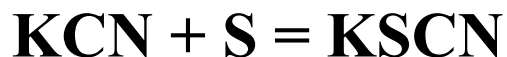


Цианиды (0,1-0,2%-ный раствор) применяют при добыче золота:

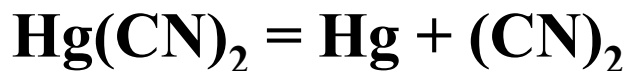


Неорганические соединения углерода с азотом и кислородом (2)

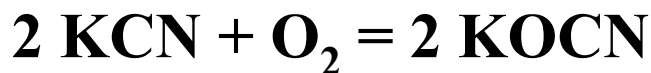
Роданиды:



Дициан:



Растворы цианидов окисляются до **цианатов**:



Циановая кислота существует в двух формах:



В 1828 г. Фридрих Вёлер (1800-1882) получил из цианата аммония мочевины:



Неорганические соединения углерода с азотом и кислородом (3)

Изомер циановой кислоты – гремучая кислота

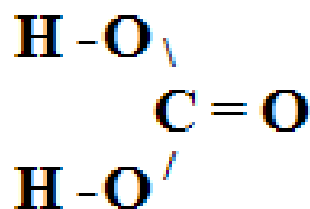


Гремучая ртуть $\text{Hg}(\text{ONC})_2$

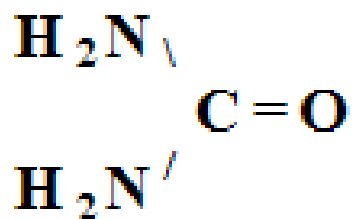
Синтез мочевины (карбамида) :



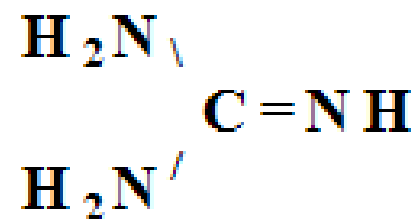
Мочевина - амид угольной кислоты,
ее “азотный аналог” – гуанидин:



угольная
кислота



мочевина



гуанидин

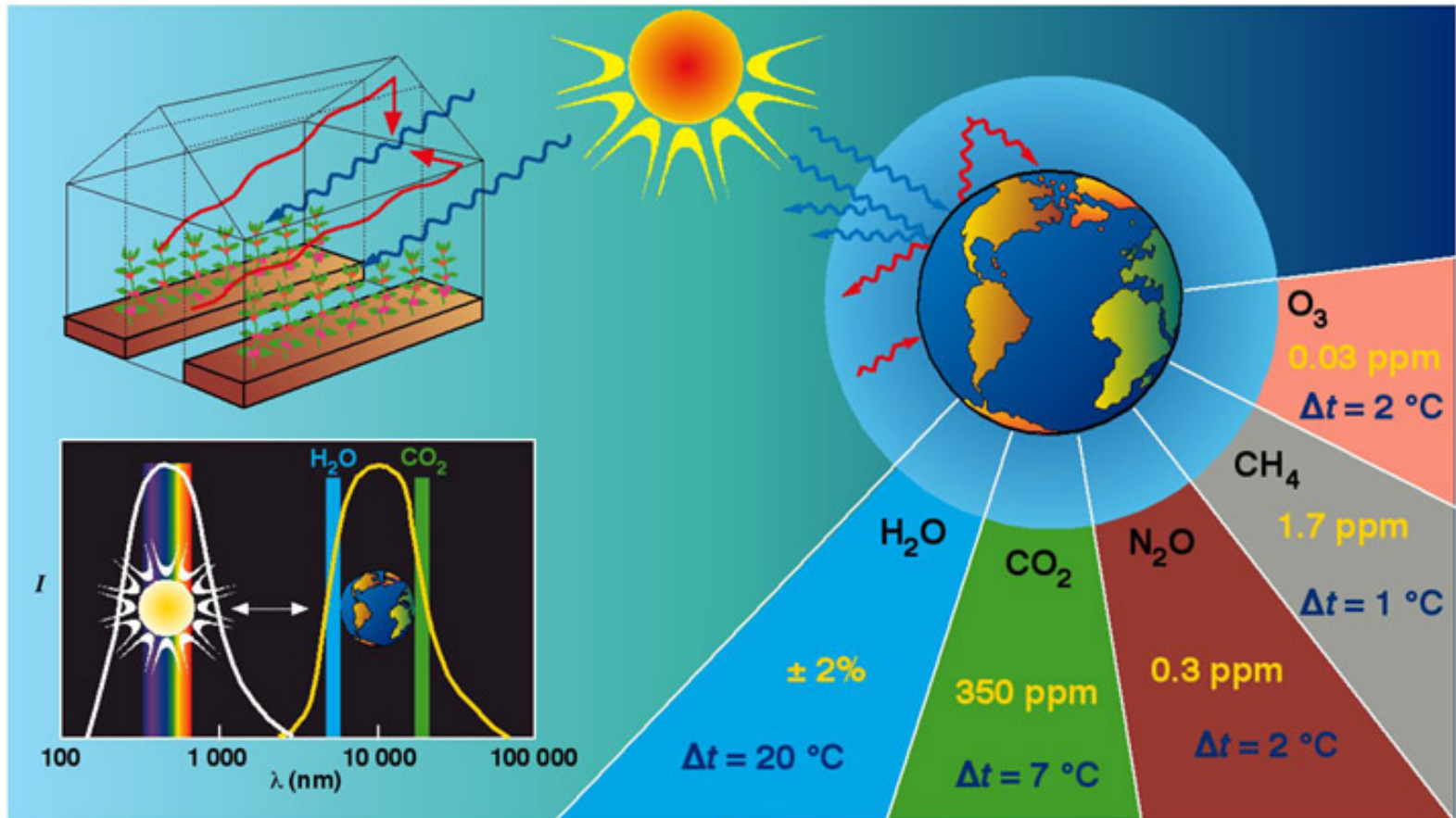
Угольная кислота



Противодействие парниковому эффекту



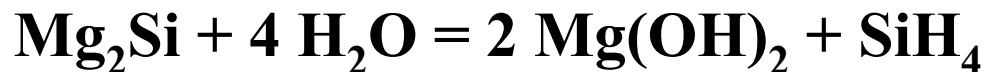
Парниковый эффект



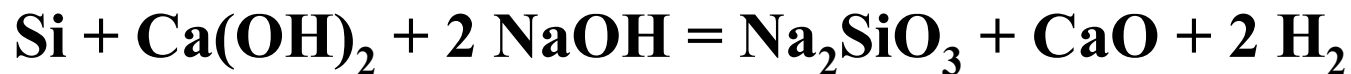
L 06

AGFA 

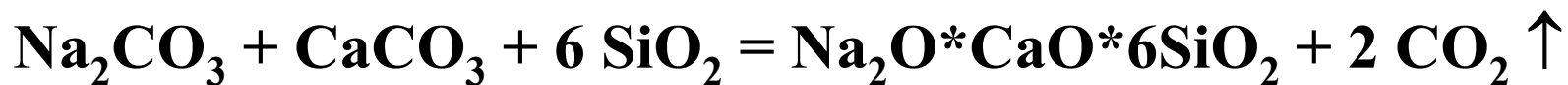
Кремний и германий



Гидрогениит



Наиболее распространенное **стекло** варят при 1400⁰С:



Преобразователь световой энергии (солнечный элемент)

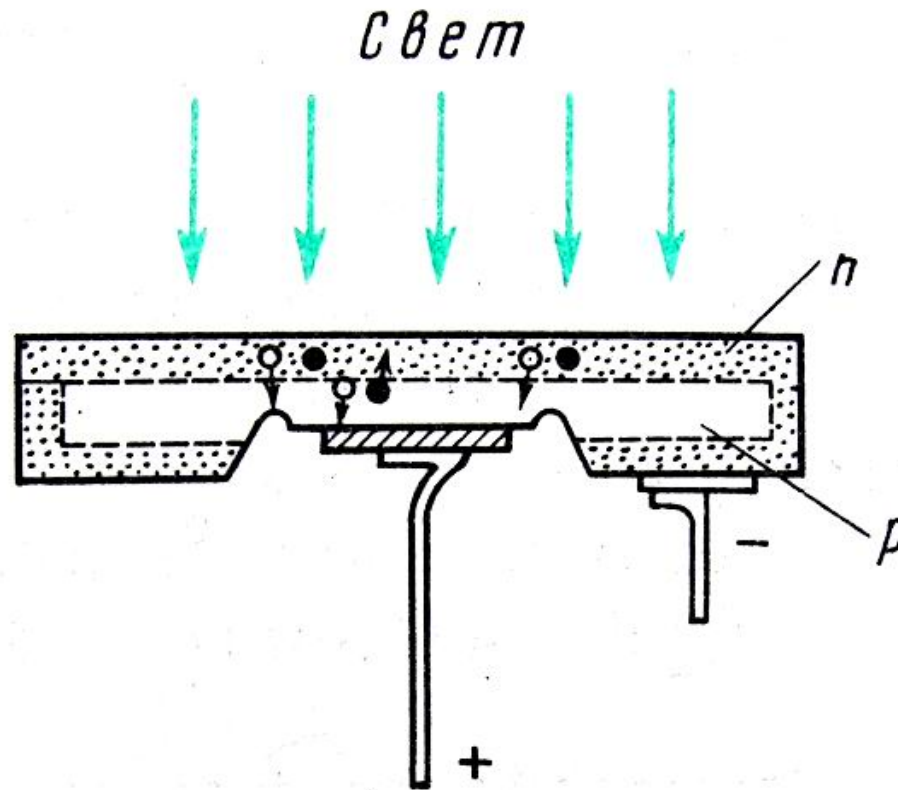


Рис. 9.25. Структура кремниевое фотоэлемента, изготовленного методом диффузии примесей

Солнечная батарея в походе (12В, 5Вт)



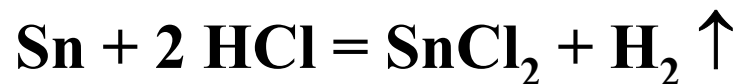
«Электропастух» в Светлицах (Калужская обл.) (12/6000В, 10 Вт)



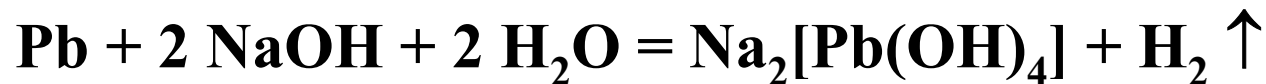
Солнечная батарея в ЛШ «Химера-2006» (12В, 30 Вт)



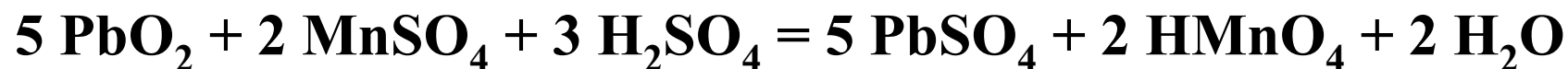
Олово и свинец



Оба металла проявляют амфотерные свойства:

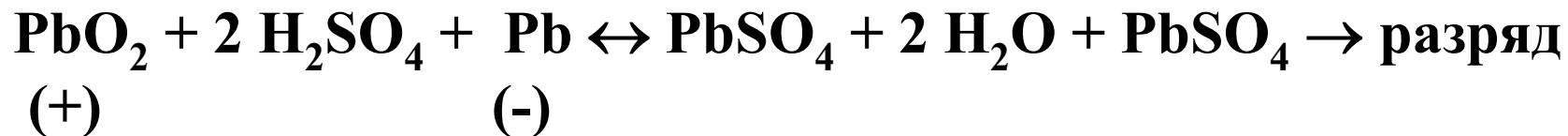


Соединения свинца (IV) – сильные окислители:



Свинцовые аккумуляторы (см. лекцию 5): ЭДС мин. 2,1 В;
зарядный ток = 1/10 емкости; емкость 3-4 Ач/кг.

Выпускается 100 млн. свинцовых аккумуляторов в год.



Токсические свойства соединений углерода и свинца

	CO_2	CO	$(\text{CN})_2$	HCN	KCN	COCl_2
Температура кипения, $^{\circ}\text{C}$	-78,5(в)	-191,5	-20,7	+25,7	-	+8,2
ПДК (8 часов в сутки), мг/м^3	9800	20	1,2	0,3	0,3	0,5
Смертельно за 1 - 3 часа, мг/м^3	13,6%	2000	600	10000	0,12г*	5

*средняя разовая смертельная доза для человека

«Этиловая жидкость» – состоит из тетраэтилсвинца $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ (61%), дибромэтана (25-35%), дихлорэтана (до 9%), хлорнафталина (до 8%)

В Германии - не более 0,15 г ТЭС на 1 л бензина.

В США норма содержания ТЭС в бензине – не более 0,0265 г/л.

В России допускается не более **0,17** г/л ТЭС в бензине А-76 (А-80) и не более **0,37** г/л ТЭС в бензинах АИ-93 и АИ-98.

**В лекции использованы модели
из эл. учебника «1С: Репетитор. Химия»**

