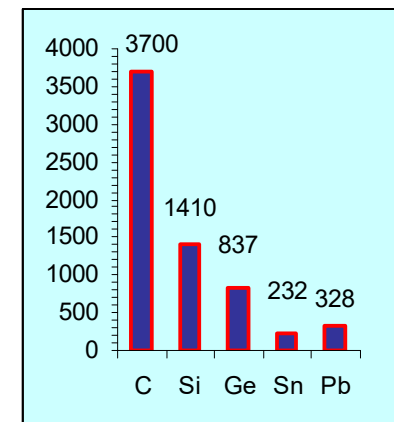


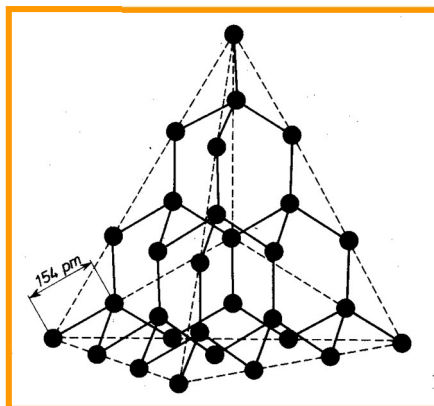
WĘGLOWCE

6	12,011
[He] 2s ² 2p ²	
C	
WĘGIEL	
14	28,086
[Ne] 3s ² 3p ²	
Si	
KRZEM	
32	72,64(1)
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ²	
Ge	
GERMAN	
50	118,710
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ²	
Sn	
CYNA	
82	207,2(1)
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²	
Pb	
OŁÓW	
114	(289)
Fl	
FLEROVIUM	

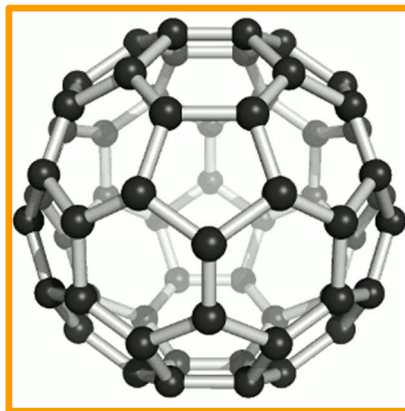


**Temperatura
topnienia**

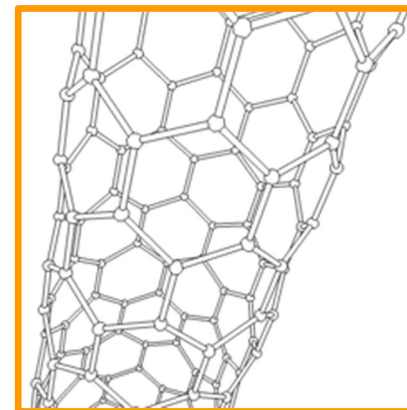
alotropia węgla: diament, grafit, fulereny, nanorurki, grafen



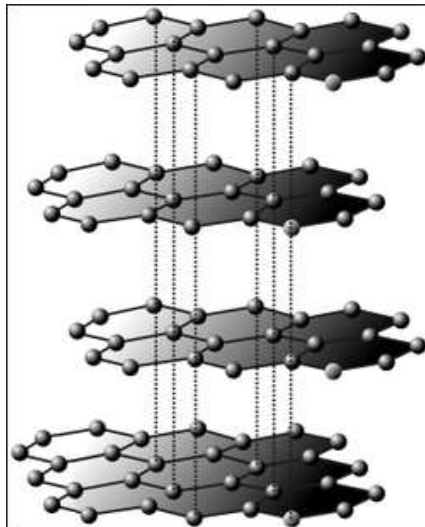
**Sieć przestrzenna
diamentu**



fuleren C60



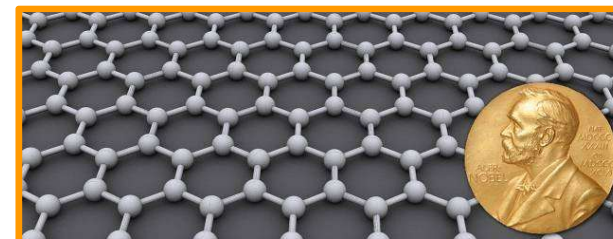
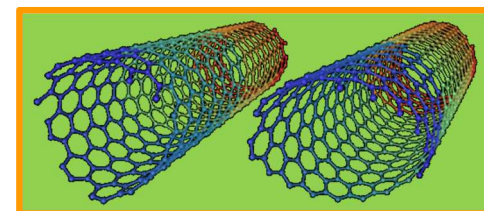
nanorurki



warstwy grafitu



**Fuleren C60
a piłka nożna**



grafen

1. Zachowanie węglowców wobec wody, kwasów i zasad

węglowce, wyj. **Pb**, nie reagują z wodą

węgiel nie reaguje z kwasami i zasadami, chociaż:



krzem nie reaguje z kwasami, ale reaguje z rozcieńczonymi roztworami wodorotlenków litowców:



cyna jest metalem amfoterycznym:



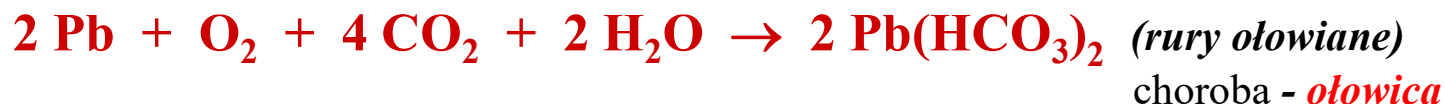
Sn na **+2** st. utl. tworzy aniony SnO_2^{2-} , $[\text{Sn}(\text{OH})_3]^-$ i $[\text{Sn}(\text{OH})_4]^{2-}$

Sn na **+4** st. utl. tworzy aniony SnO_3^{2-} i $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$





ołów w obecności tlenu (O_2) i CO_2 reaguje powierzchniowo z wodą:



ołów reaguje z rozcieńczonym i stężonym H_2SO_4 :



Pb na **+2** st. utl. tworzy aniony PbO_2^{2-} i $[Pb(OH)_3]^-$

Pb na **+4** st. utl. tworzy aniony PbO_3^{2-} , PbO_4^{4-} i $[Pb(OH)_6]^{2-}$

2. Połączenia węglowców z tlenem

Węglowce tworzą tlenki typu **MO** i **MO₂**

CO - obojętny, **CO₂** i **SiO₂** - kwasowy

SnO, **SnO₂**, **PbO** i **PbO₂** - amfoteryczne

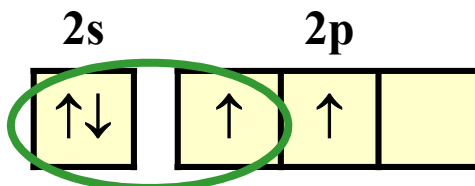
Tlenek węgla (CO) reaguje ze stopionymi wodorotlenkami litowców:



Cząsteczka CO

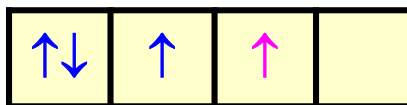
${}_6\text{C } 1s^2 2s^2 2p^2$

C i C*

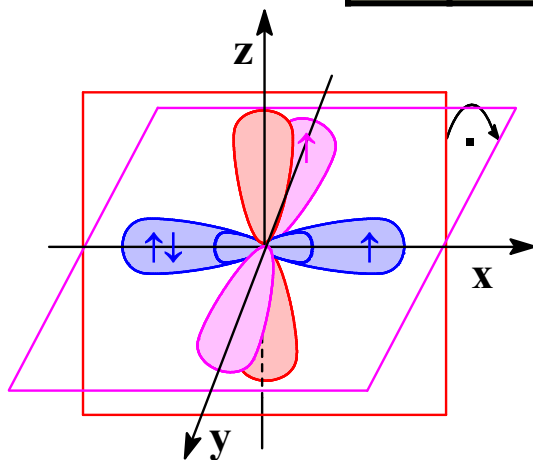
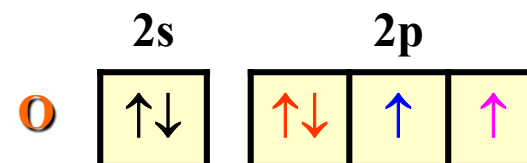


sp sp p_y p_z

stan wzb. + hybryd. C



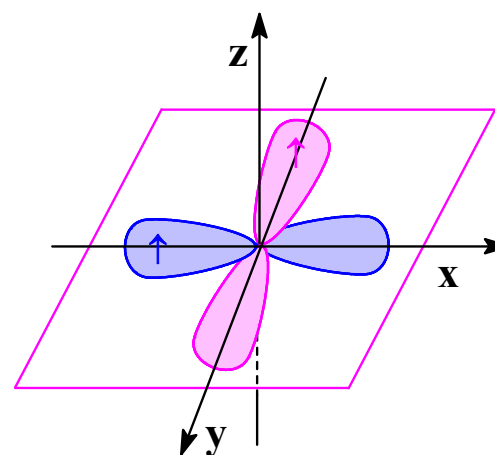
${}_8\text{O } 1s^2 2s^2 2p^4$



atom C

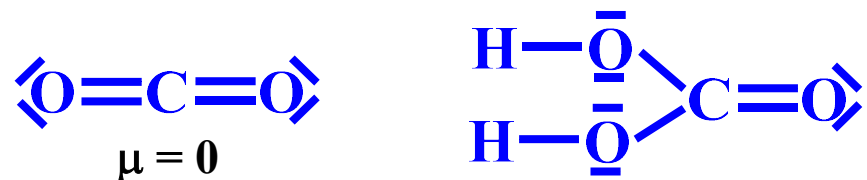


$$\mu = 0,11 \text{ D}$$

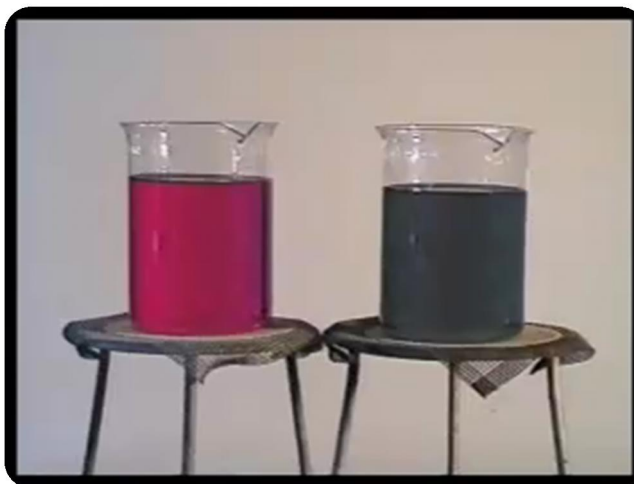
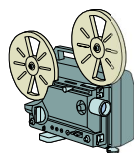


atom O

Dwutlenek węgla, kwas węglowy i jego sole



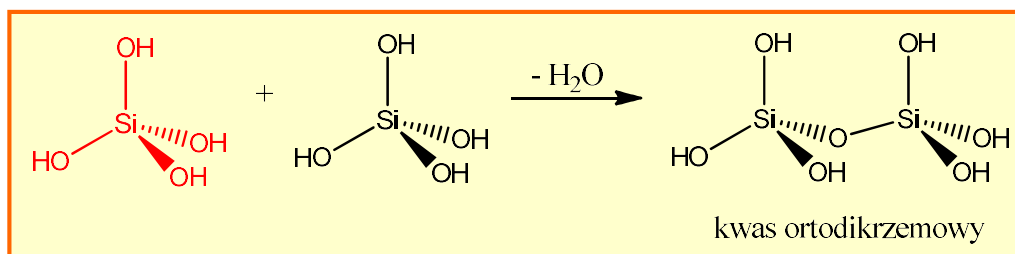
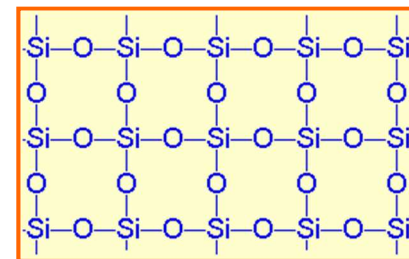
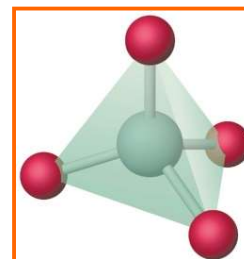
CO₂ rozpuszcza się w wodzie – „woda gazowana”



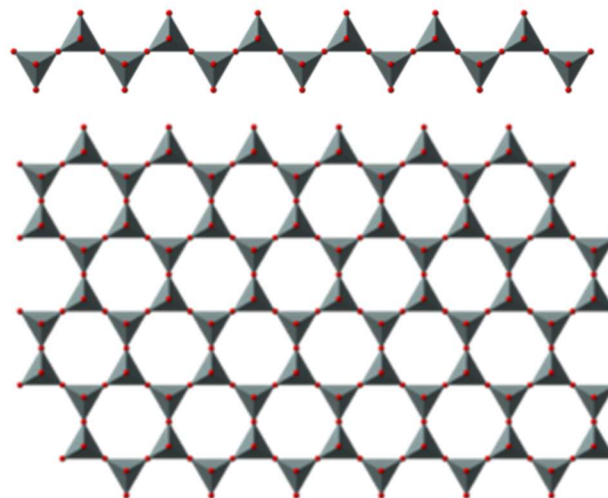
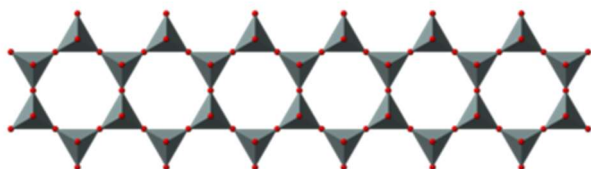


Ditlenek krzemu (SiO_2) – kwarc, kryształ górski, opal,
*(podstawową jednostką struktury wszystkich odmian SiO_2
 oraz krzemianów jest tetraedr SiO_4^{4-})*

$\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ *nie zachodzi!*



Krzemiany $[\text{SiO}_4]^{4-}$, $[\text{Si}_2\text{O}_7]^{6-}$ i inne



skalenie - glinokrzemiany

$\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ – *albit*

$\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ – *ortoklaz*

$\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ – *anortyt*

miki – zasadowe glinokrzemiany

$\text{AB}_{2-3}(\text{OH},\text{F})_2(\text{Si},\text{Al}_4\text{O}_{10})$

A – **K, Na, Ca**

B – **Fe, Mg, Mn, Li, Al**



ultramaryna – niebieski pigment mineralny pochodzenia naturalnego lub syntetycznego, stosowany do produkcji farb, lakierów i emalii oraz jako środek barwiący wiele innych substancji. Przybliżony sumaryczny wzór chemiczny ultramaryny naturalnej: $\text{Na}_{8-10}\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_{2-4}$



Amfoteryczność tlenków cyny i ołowiu

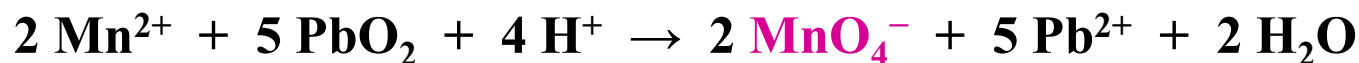
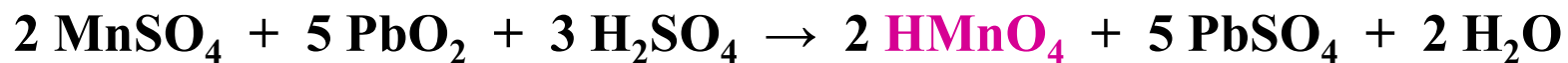
Me^{II} = Sn lub Pb



Me^{IV} = Sn lub Pb



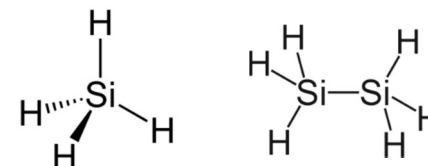
PbO₂ w środowisku H_3O^+ to jeden z najsilniejszych utleniaczy – reakcja Cruma



3. Związki węgla i krzemu z wodorem

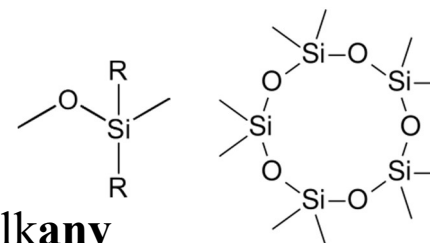


silany $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$, np. monosilan SiH_4 , disilan Si_2H_6



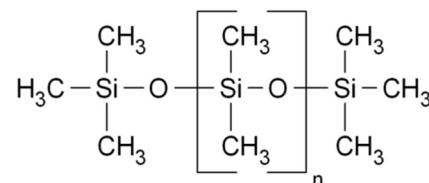
siloksany - zawierają łańcuch złożony z atomów tlenu i krzemu,
np. $\text{H}_3\text{Si}-\text{O}-\text{SiH}_3$

R to np. $-\text{H}$, $-\text{CH}_3$, $-\text{C}_2\text{H}_5$ itd.



siloksany od *silicon*, *oxygen* i *alkany*

silikony - polimery krzemoorganiczne, pochodne siloksanów,
w których atomy wodoru zastąpiono grupami
alkilowymi $-\text{CH}_3$, $-\text{C}_2\text{H}_5$, lub aryłowymi $-\text{C}_6\text{H}_5$



4. Węgliki (*zestawienie - powtórzenie*)

acetylenki → węgliki jonowe typu MeC_2 , np. CaC_2



allilki → węgliki jonowe typu – tylko jeden Mg_2C_3



metanki → węgliki jonowe typu Me_4C_3 , np. Al_4C_3



kowalencyjne → węgliki o twardości zbliżonej do diamentu,
np. SiC , B_4C

międzywęzłowe → węgliki o twardości zbliżonej do diamentu,
np. TiC , MoC
oraz węgliki chromu, żelaza,
np. Fe_3C (*cementyt – składnik stali węglowych*)

Dlaczego *acetylen* stosowany jest w palnikach do spawania metali ?

