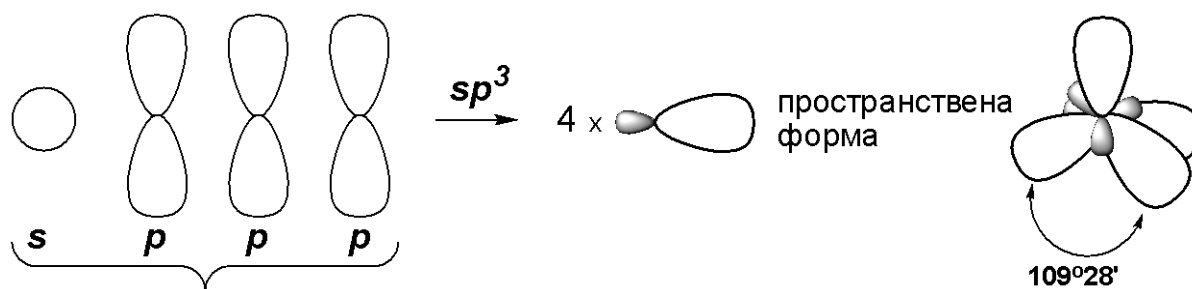


Задача 19. Определете вида на химичната връзка в следните съединения: SiH_4 и SiCl_4 .
 С участието на какви атомни орбитали са осъществени химичните връзки?
 Какъв е видът на тези връзки (σ - или π -)?

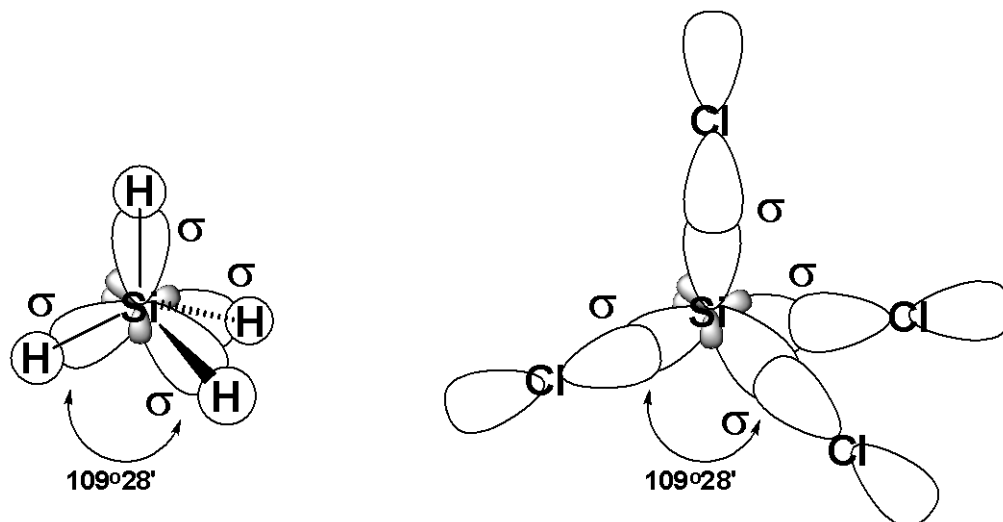
Решение:

За теоретичните положения виж решението на Задача 011.

Силанът (SiH_4) и тетрахлоросиланът (SiCl_4) са силициеви аналози на метана (CH_4) и тетрахлорометана (CCl_4). Въглеродът и силицият са в IVA група като ${}_6\text{C}$ има електронна конфигурация в основно състояние $1s^2 2s^2 2p^2$, а ${}_{14}\text{Si}$ в основно състояние притежава $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Имайки еднакъв брой валентни електрони, въглеродът и силицият образуват съединения с еднакъв състав и, най-вероятно, химичните връзки в техните съединения са реализирани с участието на подобни атомни орбитали. По аналогия с хибридизацията в метана, силицият се намира в sp^3 хибридно състояние в SiH_4 и в SiCl_4 . Хибридите му орбитали са получени чрез „смесване“ на 3s и трите 3p орбитали. Този математичен модел може да се изобрази по следния начин:



Ковалентните връзки Si–H в силана са осъществени при взаимодействие на четирите хибридни sp^3 орбитали на Si с четири 1s орбитали, всяка една от един от четирите водородни атома. Тези връзки са еквивалентни, еднакви по здравина и са насочени към върховете на правилен тетраедър. Молекулата на SiH_4 е неполярна поради тетраедричната си геометрия. Ковалентните връзки Si–Cl в тетрахлоросилана са образувани при взаимодействие на четирите хибридни sp^3 орбитали на Si с четири $3p_z$ орбитали, всяка една от един от четирите хлорни атома. Тези връзки също са еквивалентни, еднакви по енергия и имат тетраедрична геометрия. Въпреки голямата полярност на всяка една от връзките Si–Cl, молекулата SiCl_4 е неполярна поради тетраедричната си геометрия.



Електронната плътност във всички ковалентни връзки, както в SiH_4 , така и в SiCl_4 е съсредоточена по междудърената ос (мислената права линия, свързваща ядрата на атомите в една химична връзка) Si-H или Si-Cl . По тази ос се осъществява максимално припокриване на хибридните sp^3 орбитали и $1s$ орбитала от H или $3p_z$ орбитала от Cl . Такива химични връзки се наричат σ връзки. В двете съединения няма π връзки.

Заслужава да се отбележи, че докато в метана водородните атоми носят частичен положителен заряд поради по-голямата електроотрицателност на C в сравнение с тази на H , то в силана, водородите притежават частичен отрицателен заряд защото силицият има по-малка електроотрицателност от водорода.