

Задача 17. По какво се различават:

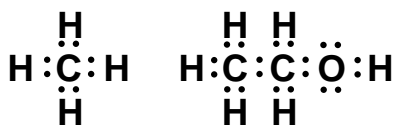
- а) локализираната от делокализираната ковалентна връзка;
- б) сигма- (σ -) от пи- (π -) връзката;
- в) простата от сложната връзка;
- г) полярната от неполярната връзка?

Подкрепете отговора си с примери на подходящи съединения.

Решение:

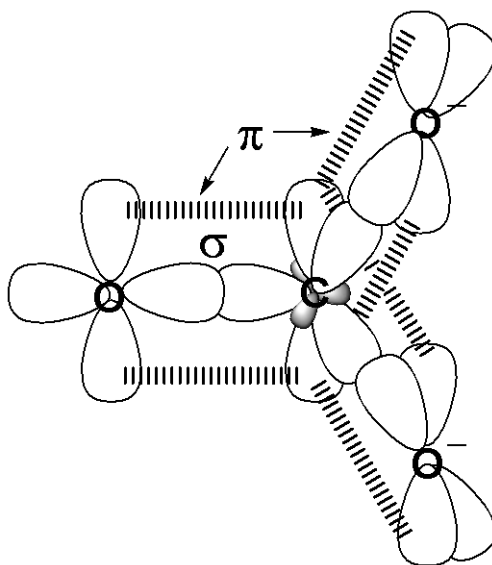
а) Ковалентна химична връзка е връзката, която се осъществява чрез образуването на една или повече общи за два атома електронни двойки. Тя се осъществява между атоми на елементи с неметален характер, които имат близки стойности на електроотрицателността. Както показват наименованията на тези връзки, при локализирана връзка електронната плътност е съсредоточена предимно между двата атома, които образуват връзката, докато при делокализираната електронната плътност е съсредоточена между три и повече атома или цялата молекула.

Типичните примери за локализирани връзки са всички двуатомни молекули като H_2 , N_2 , HCl .

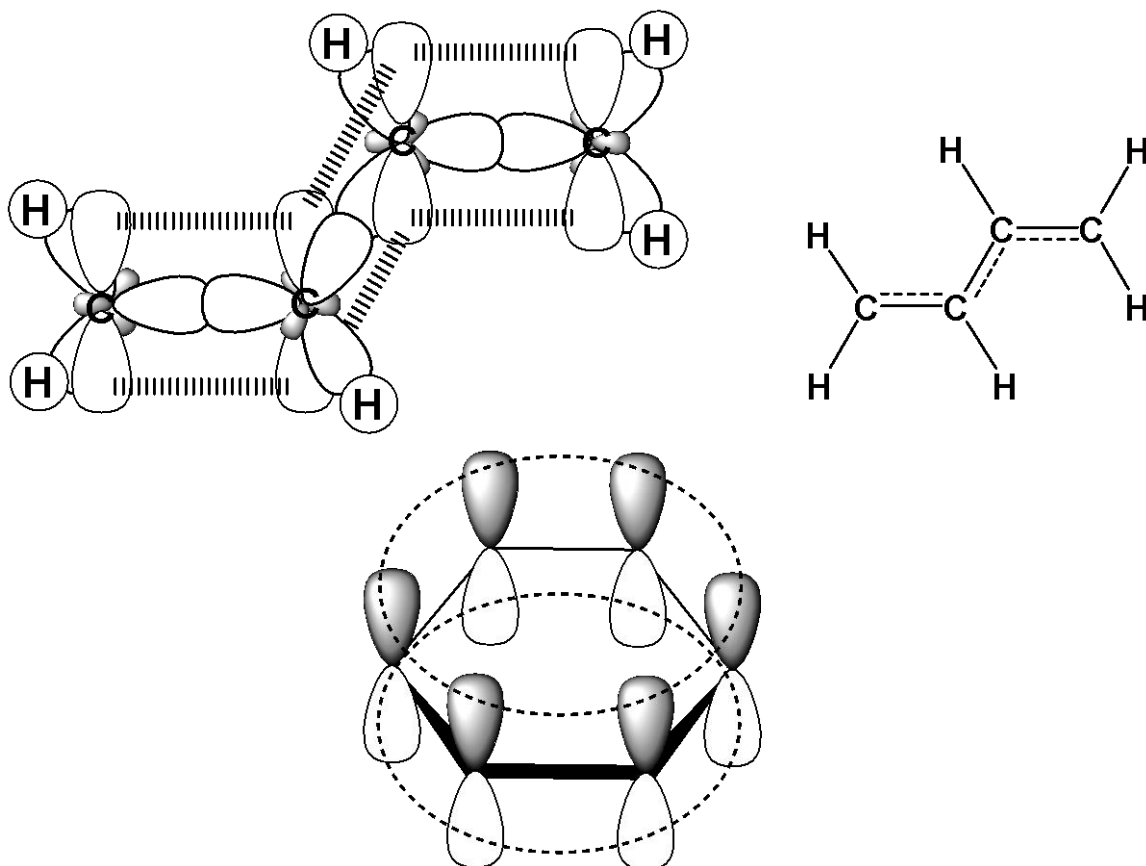


Примери за локализирани връзки в органични, по-сложни молекули са всички прости връзки в метана (CH_4) и етанола (C_2H_5OH).

Най-често делокализирани са π -връзките и електронни двойки. В карбонатния анион (CO_3^{2-}) съществува делокализирана π -връзка между въглеродния и трите кислородни атома, която ги прави равностойни.



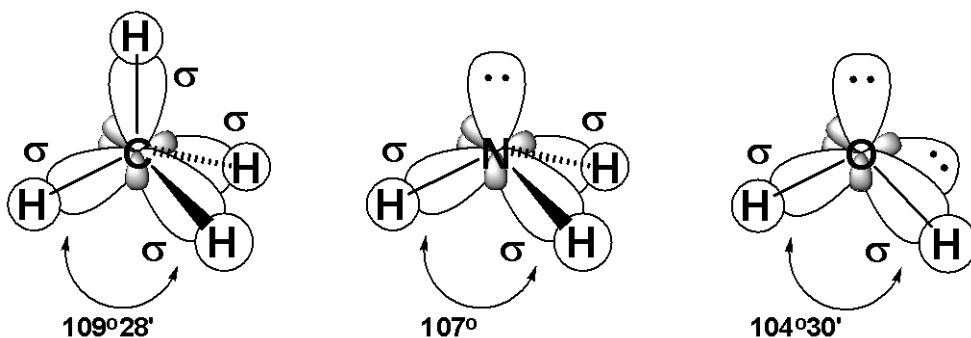
1,3-Бутадиенът и бензенът (C₆H₆) съдържат делокализирани π-връзки.



Показани са само припокриващите се нехибридни 2p_z орбитали

б) Химичната връзка, която се образува чрез частично припокриване на АО по мислената линия, свързваща атомните ядра („челно“ припокриване), се нарича σ-връзка (сигма-връзка). Тя може да се образува чрез припокриване на АО от вида *s-s*, *s-p*, *p-p*, *p-d* *d-d* и др., както и между хибридни АО.

Примери за молекули само със σ-връзки са водата (H₂O), амоняка (NH₃) и метана (CH₄).

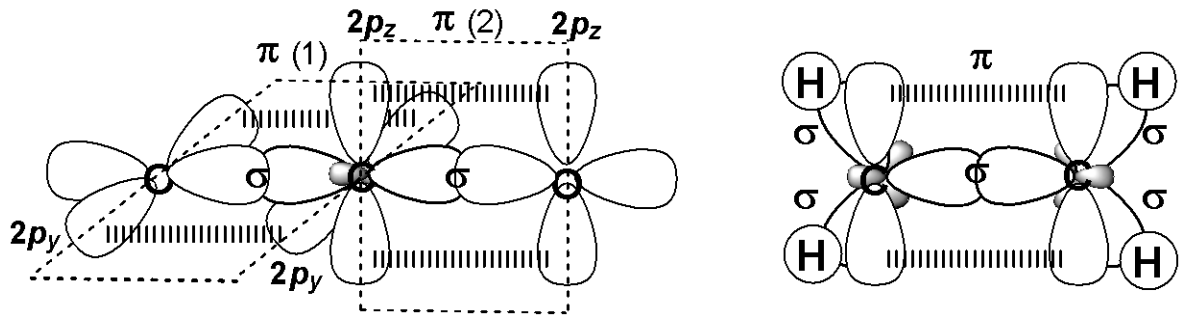


Хибридни орбитали образуват само σ-връзки.

Когато частичното припокриване на АО става от двете страни на мислената линия свързваща атомните ядра, връзката, която се образува е пи – π-връзка.

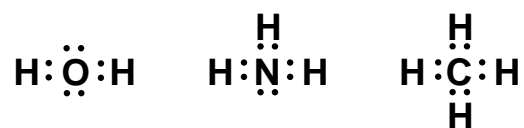
Нарастването на електронната плътност е от двете страни на тази линия. Образува се при странично припокриване на АО от вида $p-p$, $p-d$, $d-d$.

Електронната плътност на π -връзката е най-голяма от двете страни на равнината съдържаща σ -връзките. Примери за π -връзки са две от N-N връзките в азота (N_2 , третата е σ -), две от C-O връзките във въглеродния диоксид (останалите две са σ -) и една от C-C връзките в етена (C_2H_4).

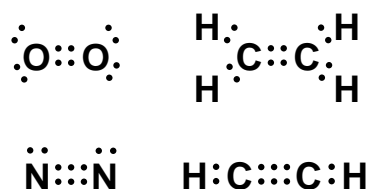


Освен по начина на припокриване на АО за получаване на връзките те се различават по енергия – енергията на σ -връзката е по-голяма от тази на π -връзката. Между два атома се образува σ -връзка и тя може да бъде само една, докато π -връзките може да са и повече от една. π -Връзката може да бъде както локализирана, така и делокализирана

в) Проста връзка се осъществява с участието на една обща за два атома електронна двойка. Всяка σ -връзка е проста връзка. Сложна връзка се осъществява с участието на повече от една обща за два атома електронни двойки. Сложните връзки са двойна или тройна. Винаги една от връзките в сложната връзка е σ -, а останалите – π -. Примери за прости връзки са всички връзки в молекулите на водата (H_2O), амоняка (NH_3) и метана (CH_4).



Двойни връзки съдържат молекулите на кислорода (O_2) и етена (C_2H_4), а тройни – молекулите на азота (N_2) и етина (C_2H_2). Когато между два атома се образуват две π -връзки те се намират във взаимно перпендикулярни равнини.



г) Неполярна ковалентна връзка се образува между атоми на два еднакви елемента. Примери за неполярни връзки са връзките в молекулите на H_2 и Cl_2 . В тях електронната плътност е най-висока при половината на разстоянието между атомите.

Общата електронна двойка принадлежи в еднаква степен и на двата атома. Когато се свързват атоми на два различни елемента се образува полярна ковалентна връзка. При нея електронната двойка принадлежи в по-голяма степен на атома с по-голяма електроотрицателност. Това атомно свойство отчита способността на даден атом да привлича към себе си обща електронна двойка от връзка с друг атом. Полярни връзки се съдържат в молекулите на водата (H_2O), хлороводорода (HCl), амоняка (NH_3) и етанола, по-специално връзките $\text{C}-\text{O}$ и $\text{O}-\text{H}$ в него. Не винаги молекули с полярни връзки са полярни молекули. Полярността на една молекула зависи и от пространственото разположение на връзките.

