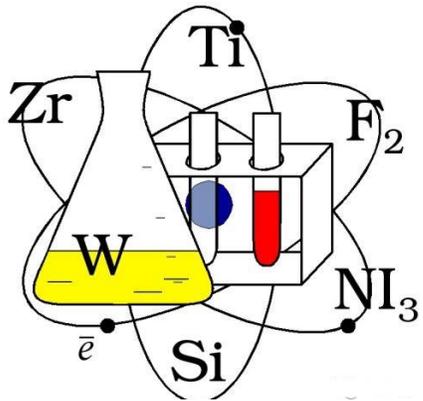




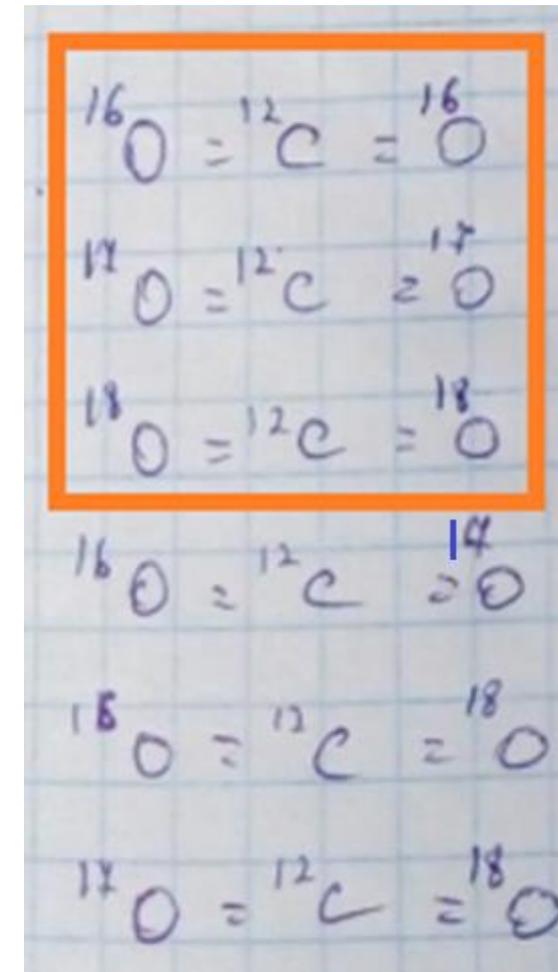
Строение атомов и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева Занятие 2



Кафедра
химии

Составитель: Соколова М.Д. – зав. кафедрой, д.т.н., доцент

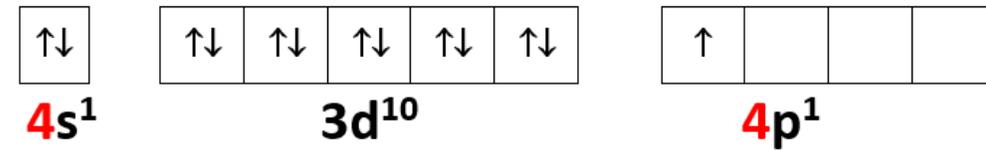
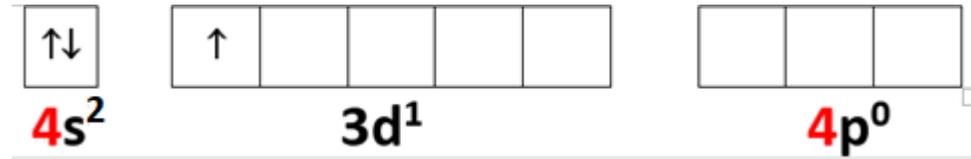
	Количество протонов	Количество электронов
Cl_2	$17+17=34$	34
Ar	18	18
OH^-	$8+1=9$	$9+1=10$
NH_3	$7+1\cdot 3=10$	10
NO_2^-	$7+8\cdot 2=23$	$23+1=24$
NH_4^+	$7+1\cdot 4=11$	$11-1=10$



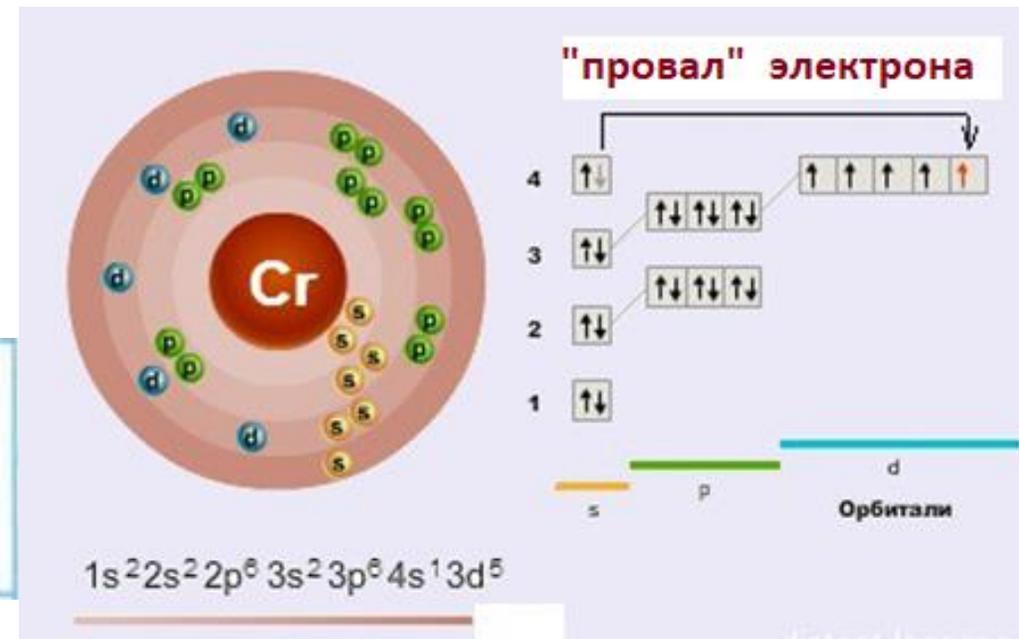
d-элементы

Элемент	Символ	Атомный номер	Электронная конфигурация				
Скандий	Sc	21	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^1$	$4s^2$
Титан	Ti	22	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^2$	$4s^2$
Ванадий	V	23	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^3$	$4s^2$
Хром	Cr	24	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^5$	$4s^1$
Марганец	Mn	25	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^5$	$4s^2$
Железо	Fe	26	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^6$	$4s^2$
Кобальт	Co	27	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^7$	$4s^2$
Никель	Ni	28	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^8$	$4s^2$
Медь	Cu	29	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^{10}$	$4s^1$
Цинк	Zn	30	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$3d^{10}$	$4s^2$

Ar
↑
↑
 (внутренняя застройка d-подоболочки) (внешняя оболочка)



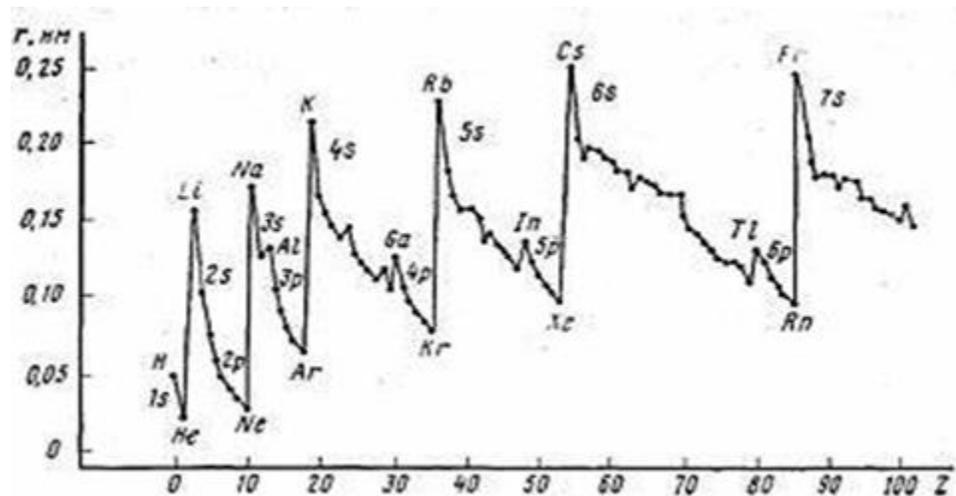
«провал»
электрона



^{29}Cu Медь	$(+29)$ 2 8 18 1	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$	 3d
		или $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$	

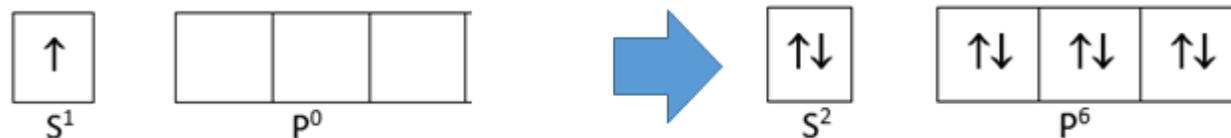
Атомный радиус (r_a)

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Period 1	H							He
Period 2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Period 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Period 4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Period 5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Period 6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

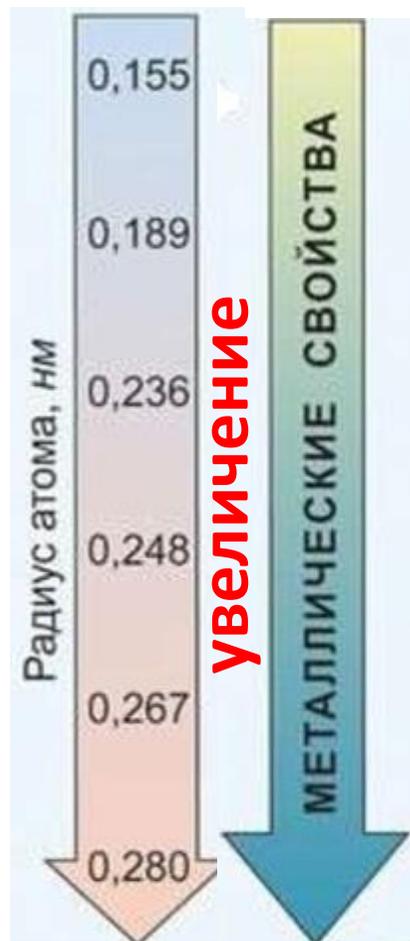


Металлические свойства – способность отдавать электроны

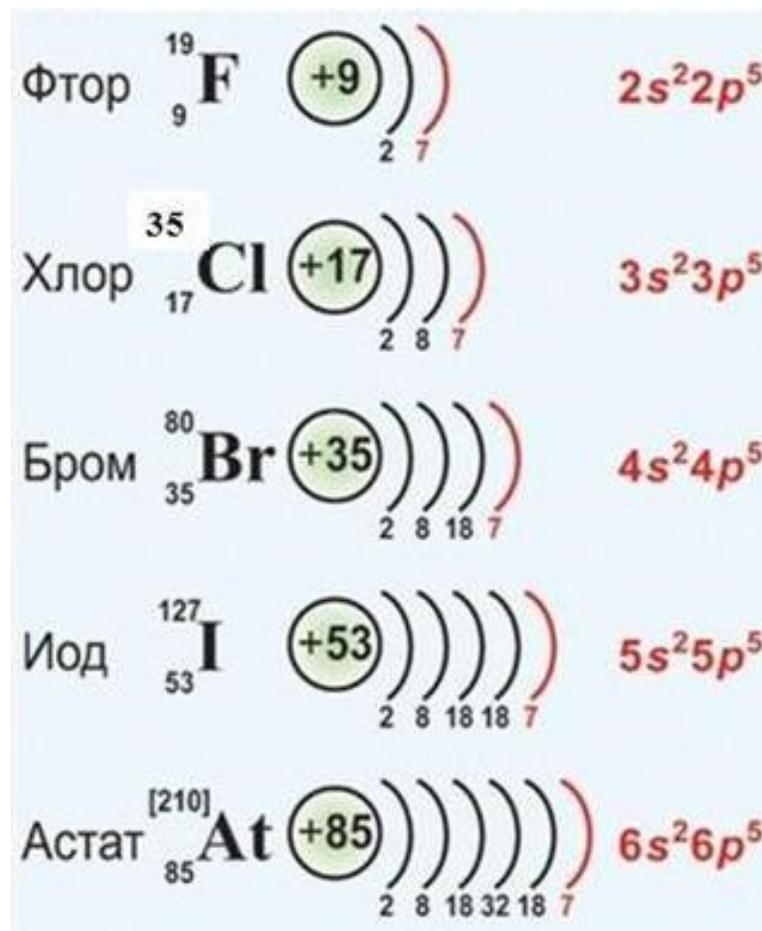
Неметаллические свойства – способность принимать электроны



Металлы



Неметаллы



Высшие оксиды и водородные соединения элементов

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																														
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII																
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б															
1	1															He Гелий 2																
2	2	Li Литий 3	Be Бериллий 4													Ne Неон 10																
3	3	Na Натрий 11	Mg Магний 12													Ar Аргон 18																
4	4	K Калий 19	Ca Кальций 20	Sc Скандий 21	Ti Титан 22	V Ванадий 23	Cr Хром 24	Mn Марганец 25	Fe Железо 26	Co Кобальт 27	Ni Никель 28					Kr Криптон 36																
5	5	Rb Рубидий 37	Sr Стронций 38	Y Иттрий 39	Zr Цирконий 40	Nb Нобий 41	Mo Молибден 42	Tc Технеций 43	Ru Рутений 44	Rh Родий 45	Pd Палладий 46					Xe Ксенон 54																
6	6	Cs Цезий 55	Ba Барий 56	57-71 ЛАНТАНОИДЫ		Hf Гафний 72	Ta Тантал 73	W Вольфрам 74	Re Рений 75	Os Осмий 76	Ir Иридий 77	Pt Платина 78					Rn Радон 86															
7	7	Fr Франций 87	Ra Радий 88	89-103 АКТИНОИДЫ		Rf Резерфордий 104	Db Дубний 105	Sg Сибургий 106	Bh Борний 107	Hn Ханой 108	Mt Мейтнерий 109																					
Высшие оксиды		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄																
Летучие водородные соединения						RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR																				
ЛАНТАНОИДЫ																																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>57 La Лантан</td> <td>58 Ce Церий</td> <td>59 Pr Прозерий</td> <td>60 Nd Неодим</td> <td>61 Pm Прометий</td> <td>62 Sm Самарий</td> <td>63 Eu Европий</td> <td>64 Gd Гадолий</td> <td>65 Tb Тербий</td> <td>66 Dy Диспрозий</td> <td>67 Ho Гольмий</td> <td>68 Er Эрбий</td> <td>69 Tm Термий</td> <td>70 Yb Иттербий</td> <td>71 Lu Лютеций</td> </tr> </table>																		57 La Лантан	58 Ce Церий	59 Pr Прозерий	60 Nd Неодим	61 Pm Прометий	62 Sm Самарий	63 Eu Европий	64 Gd Гадолий	65 Tb Тербий	66 Dy Диспрозий	67 Ho Гольмий	68 Er Эрбий	69 Tm Термий	70 Yb Иттербий	71 Lu Лютеций
57 La Лантан	58 Ce Церий	59 Pr Прозерий	60 Nd Неодим	61 Pm Прометий	62 Sm Самарий	63 Eu Европий	64 Gd Гадолий	65 Tb Тербий	66 Dy Диспрозий	67 Ho Гольмий	68 Er Эрбий	69 Tm Термий	70 Yb Иттербий	71 Lu Лютеций																		
АКТИНОИДЫ																																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>89 Ac Актиний</td> <td>90 Th Торий</td> <td>91 Pa Протактиний</td> <td>92 U Уран</td> <td>93 Np Нептуний</td> <td>94 Pu Плутоний</td> <td>95 Am Америций</td> <td>96 Cm Кюрий</td> <td>97 Bk Берклий</td> <td>98 Cf Калифорний</td> <td>99 Es Эйнштейний</td> <td>100 Fm Фермий</td> <td>101 Md Менделеевий</td> <td>102 No Нобелий</td> <td>103 Lr Лоренций</td> </tr> </table>																		89 Ac Актиний	90 Th Торий	91 Pa Протактиний	92 U Уран	93 Np Нептуний	94 Pu Плутоний	95 Am Америций	96 Cm Кюрий	97 Bk Берклий	98 Cf Калифорний	99 Es Эйнштейний	100 Fm Фермий	101 Md Менделеевий	102 No Нобелий	103 Lr Лоренций
89 Ac Актиний	90 Th Торий	91 Pa Протактиний	92 U Уран	93 Np Нептуний	94 Pu Плутоний	95 Am Америций	96 Cm Кюрий	97 Bk Берклий	98 Cf Калифорний	99 Es Эйнштейний	100 Fm Фермий	101 Md Менделеевий	102 No Нобелий	103 Lr Лоренций																		



Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА: Rb
ПОРЯДОК НОМЕР: 37
НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА: РУБИДИЙ
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА: 85,468

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

ISBN 5-17-016643-5



³ Li Литий	$\begin{matrix} KL \\ (+3) \\ 21 \end{matrix}$	$1s^2 2s^1$	
⁴ Be Бериллий	$\begin{matrix} KL \\ (+4) \\ 22 \end{matrix}$	$1s^2 2s^2$	
⁵ B Бор	$\begin{matrix} KL \\ (+5) \\ 23 \end{matrix}$	$1s^2 2s^2 2p^1$	
⁶ C Углерод	$\begin{matrix} KL \\ (+6) \\ 24 \end{matrix}$	$1s^2 2s^2 2p^2$	
⁷ N Азот	$\begin{matrix} KL \\ (+7) \\ 25 \end{matrix}$	$1s^2 2s^2 2p^3$	
⁸ O Кислород	$\begin{matrix} KL \\ (+8) \\ 26 \end{matrix}$	$1s^2 2s^2 2p^4$	
⁹ F Фтор	$\begin{matrix} KL \\ (+9) \\ 27 \end{matrix}$	$1s^2 2s^2 2p^5$	
¹⁰ Ne Неон	$\begin{matrix} KL \\ (+10) \\ 28 \end{matrix}$	$1s^2 2s^2 2p^6$	

В высшем оксиде самая высокая валентность элемента, она равна максимальному количеству валентных электронов, которое может отдать элемент для освобождения внешнего слоя (*правило октета*), соответствует номеру группы.

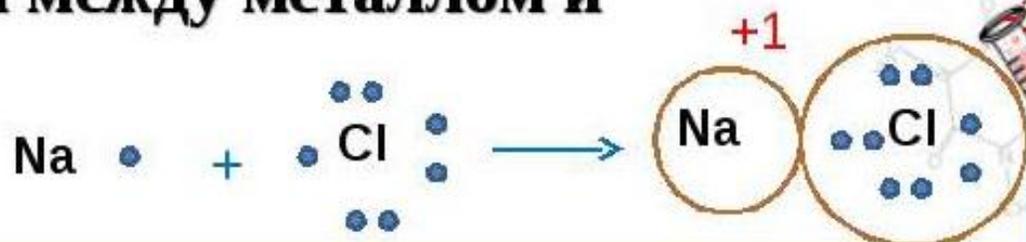
В водородном соединении показано какое количество электронов может принять неметалл до завершения слоя (*правило октета*), соответствует (8- номер группы).

Различают четыре типа химических связей:

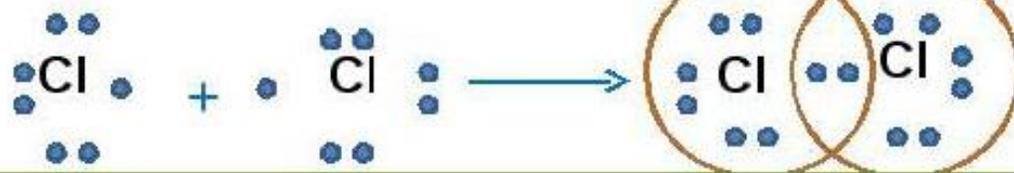
1. Ионная связь.
2. Ковалентная связь.
3. Металлическая связь.
4. Водородная связь.



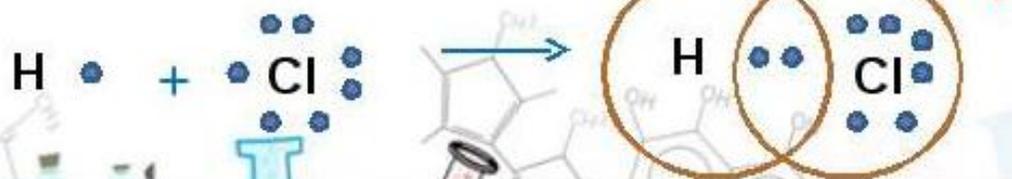
Ионная связь – образуется между металлом и неметаллом.



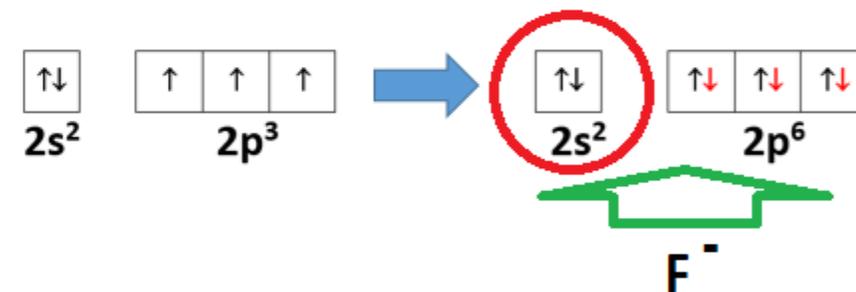
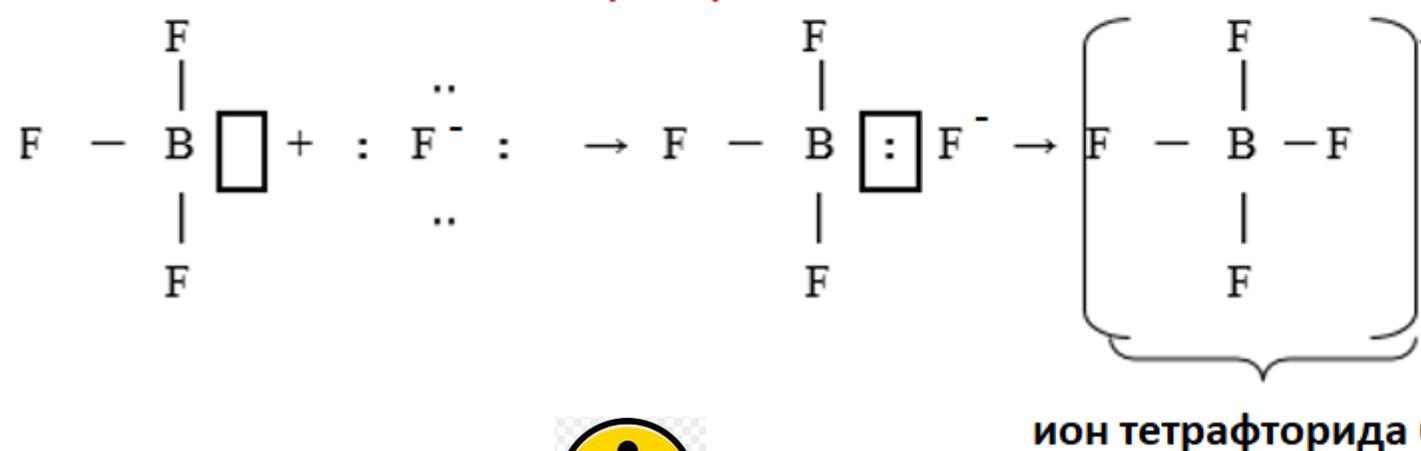
Ковалентная неполярная связь – образуется между одинаковыми неметаллами.



Ковалентная полярная связь – образуется между разными неметаллами.

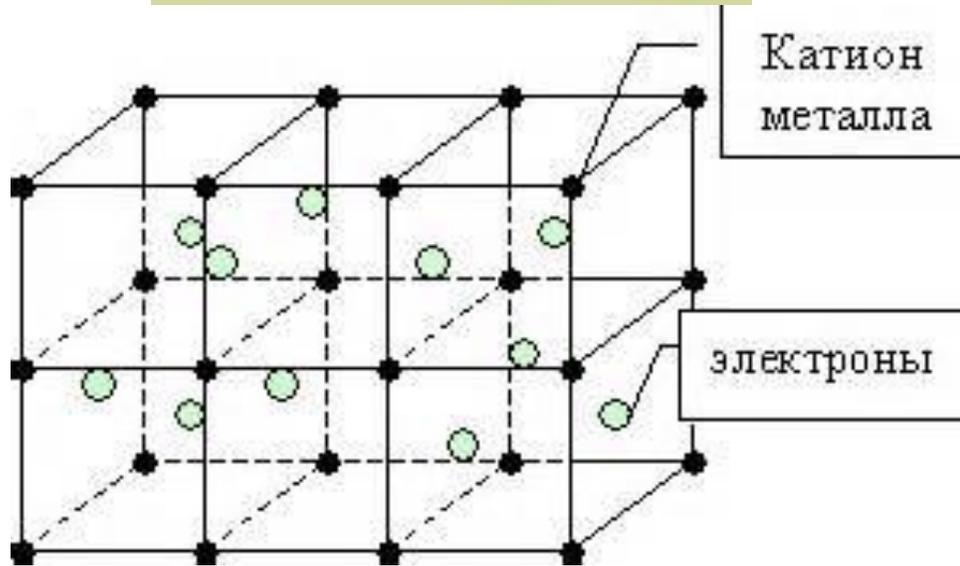
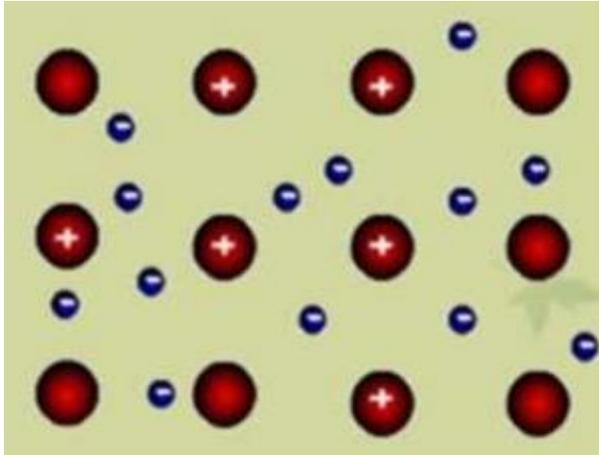


Ковалентная: Донорно-акцепторная связь

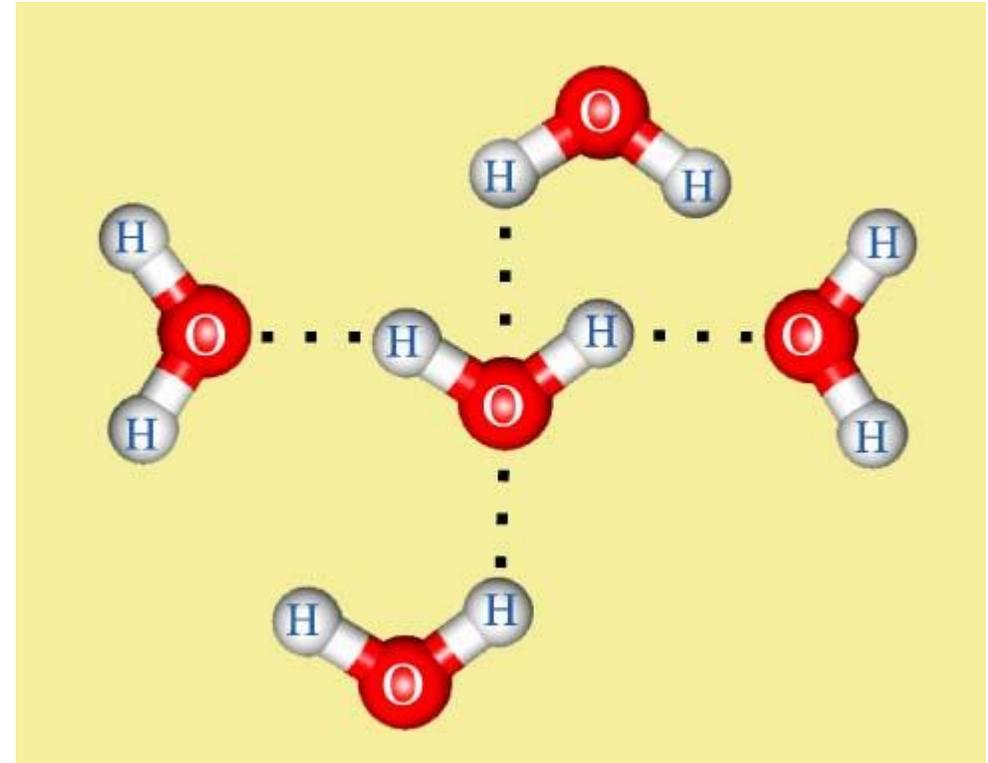


В ионах все связи равноценные

Металлическая связь — вид химической связи между положительно заряженными ионами (катионами) в кристаллической решётке металлов, осуществляемая за счёт притяжения подвижных электронов.



Водородная связь — связь между положительно заряженным атомом водорода одной молекулы и отрицательно заряженным атомом другой молекулы.



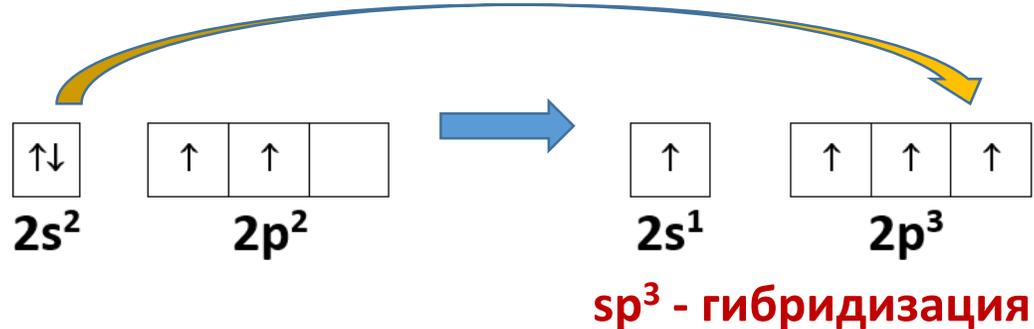
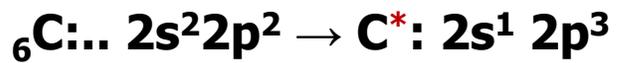
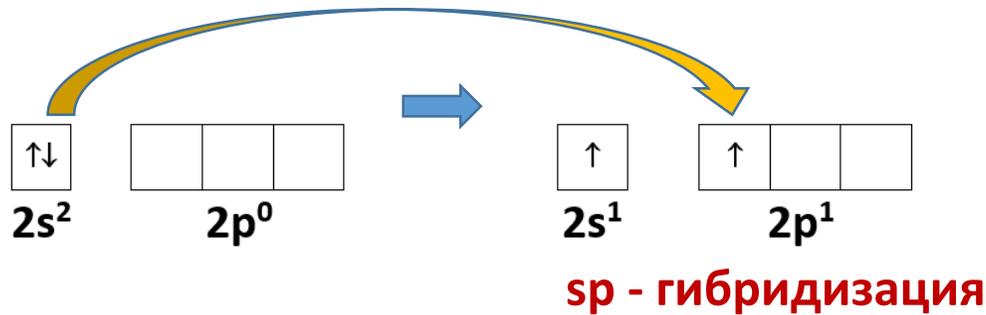
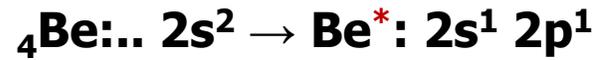
Связь межмолекулярная

Гибридизация АО (атомных орбиталей) – это выравнивание валентных АО по форме и энергии в процессе образования химической связи.

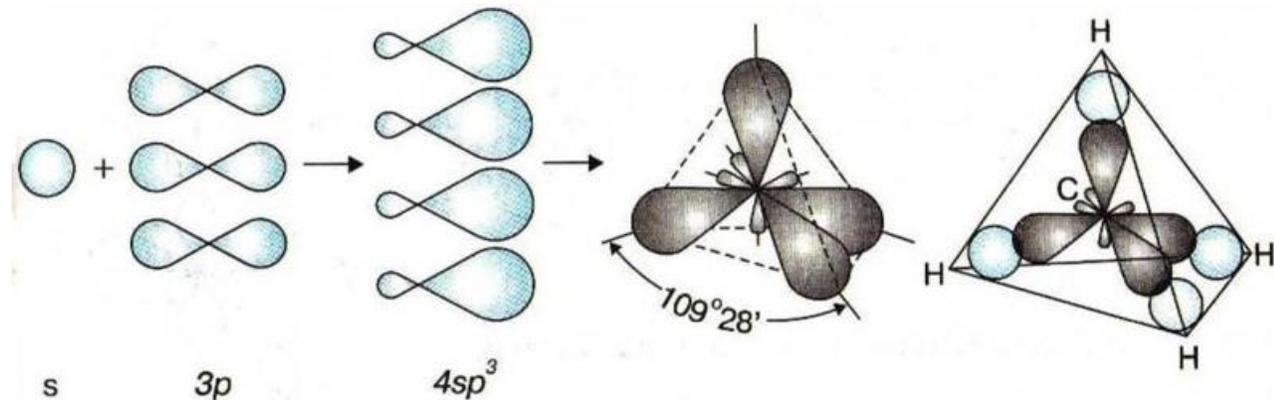
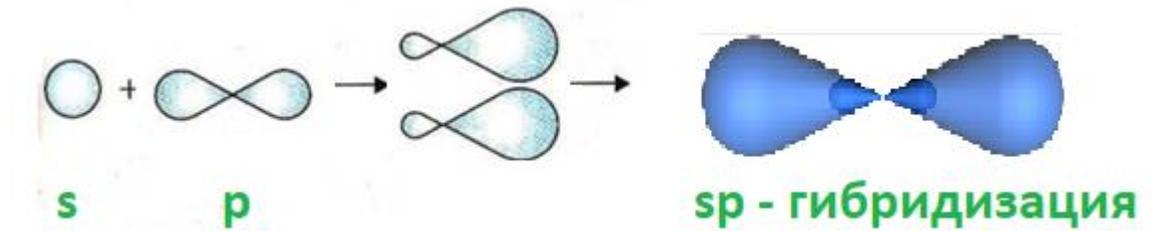


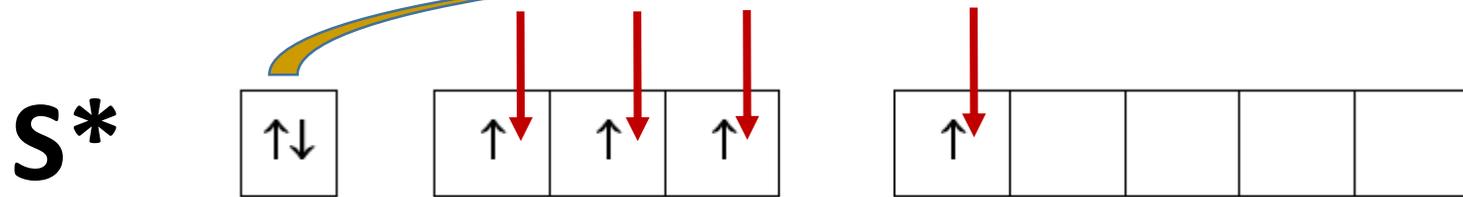
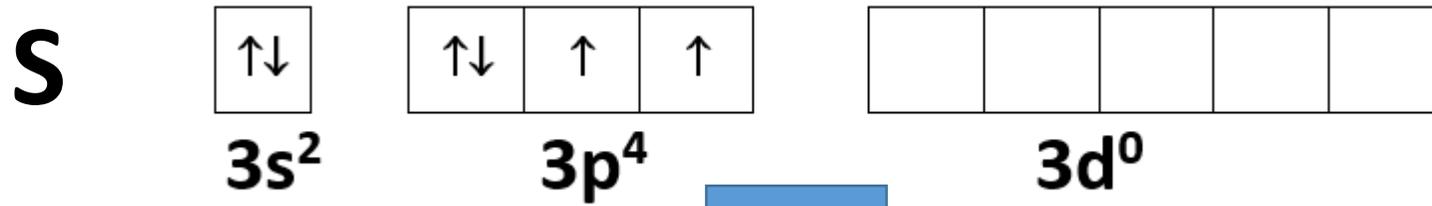
Валентность – количество неспаренных электронов

* - возбужденное состояние атома

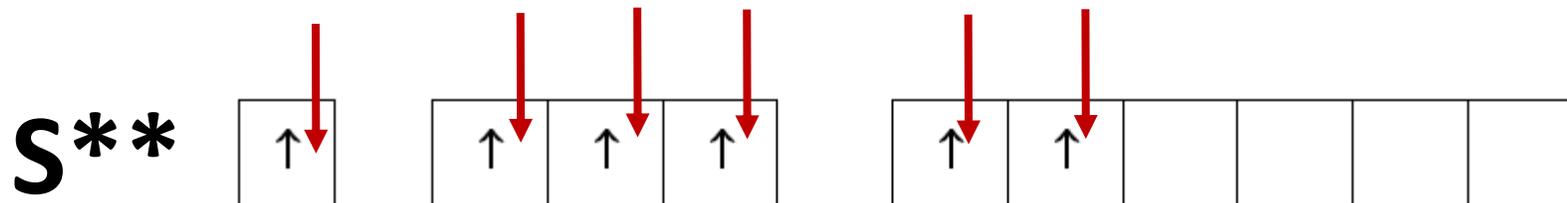


Строение молекул

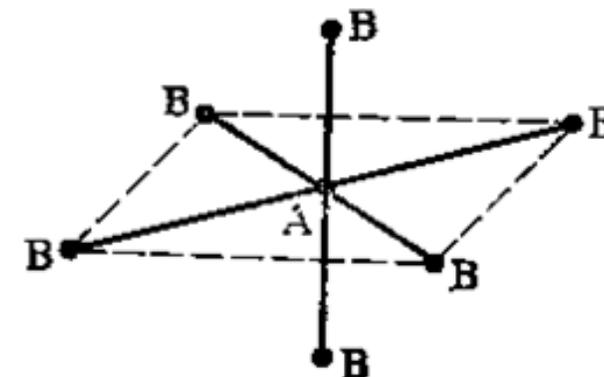
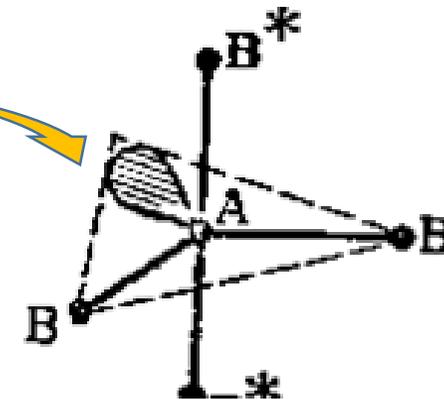




sp^3d^1 – гибридизация, валентность - 4 , распарились не все пары, а только одна пара электронов



sp^3d^2 – гибридизация, валентность – 6, распарились все пары



Домашнее задание



Задание 1.

Напишите атомное и электронное строение селена и ниобия

Задание 2. С каким из перечисленных ниже элементов германий будет иметь наибольшее сходство, а с каким — наименьшее: кадмий, гафний, свинец.

Задание 3. На основании положения стронция в периодической системе Д. И. Менделеева напишите формулы его высших оксида, гидроксида и хлорида.

Задание 4. Массовая доля кислорода в высшем оксиде элемента V группы периодической системы Д. И. Менделеева составляет 16,06%. Определите этот элемент.

Задание 5. Какие типы химической связи существуют в следующих веществах: а) LiI ; б) N_2 ; в) BaCl_2 ; г) CH_4 ?

Задание 6. Определите какие валентности может иметь хлор, учитывая его свободное и возбужденное состояния. Напишите электронное строение атома хлора при гибридизации. Нарисуйте пространственное строение атомов хлора в свободном и возбужденном состояниях. .