



Университетский лицей

Химия

Кустова Татьяна Петровна,
директор Института МИТиЕН, д.х.н., проф.

Структура КИМ ЕГЭ по химии

- Часть 1 – 28 заданий
- Часть 2 – 6 заданий

Официальная демоверсия 2022 г.: fipi.ru

Нужно взять из демоверсии:

- таблицу Д.И. Менделеева,
- таблицу растворимости веществ и ряд активности металлов

**и пользоваться при подготовке к ЕГЭ
только ими!!!**

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
Периоды	1	1 H 1,008 Водород												2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор						10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор						18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель			
	5	29 Cu 63,55 Медь	30 Zn 65,39 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,92 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,90 Бром						36 Kr 83,80 Криптон
	6	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий			
	7	47 Ag 107,87 Серебро	48 Cd 112,41 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,90 Иод						54 Xe 131,29 Ксенон
	8	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La* 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина			
	9	79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат						86 Rn [222] Радон
	10	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сибгорий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий			
	11	111 Rg [280] Рентений	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннесси						118 Og [294] Оганесон

* Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

** Актиноиды

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

«H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«-» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H₂) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

Тема занятия:

«Строение электронных оболочек и электронная конфигурация атомов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений»

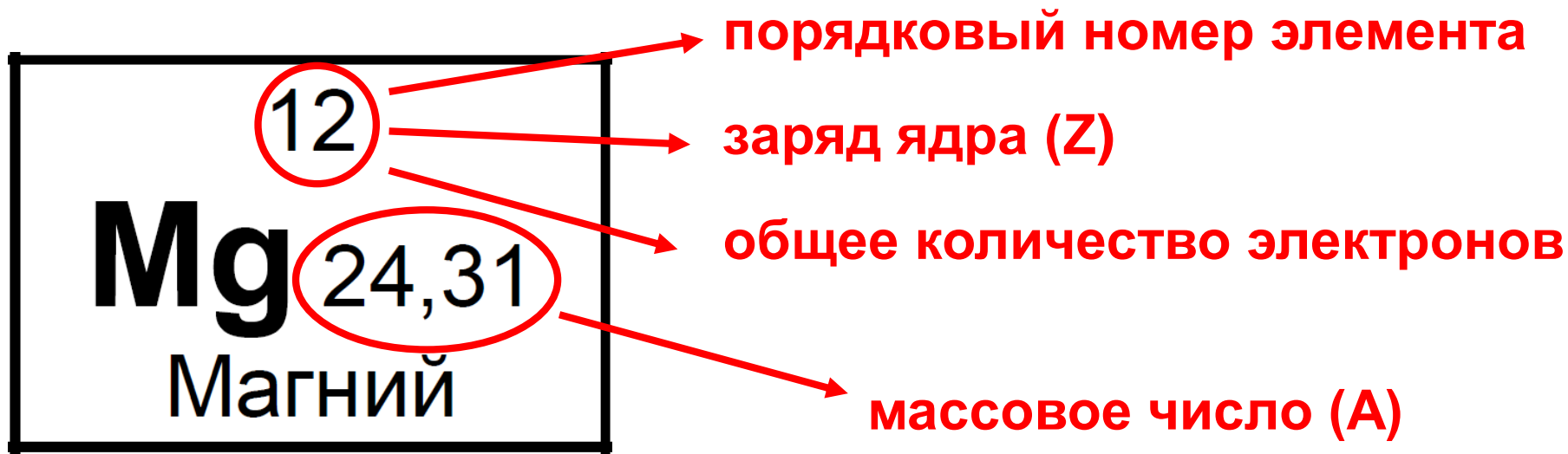
Химия – наука о веществах.

Уровень познания мира – молекулярный.

Молекулы состоят из атомов.

Атом – электронейтральная частица, которая состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.

Атом = химический элемент



Ядро атома состоит из положительно заряженных **протонов** и незаряженных **нейтронов**.

Масса протона = 1, заряд протона = +1

Масса нейтрона = 1, заряд нейтрона = 0

Масса электрона = 0, заряд электрона = -1

Общее количество электронов = Z

Количество протонов в ядре = Z

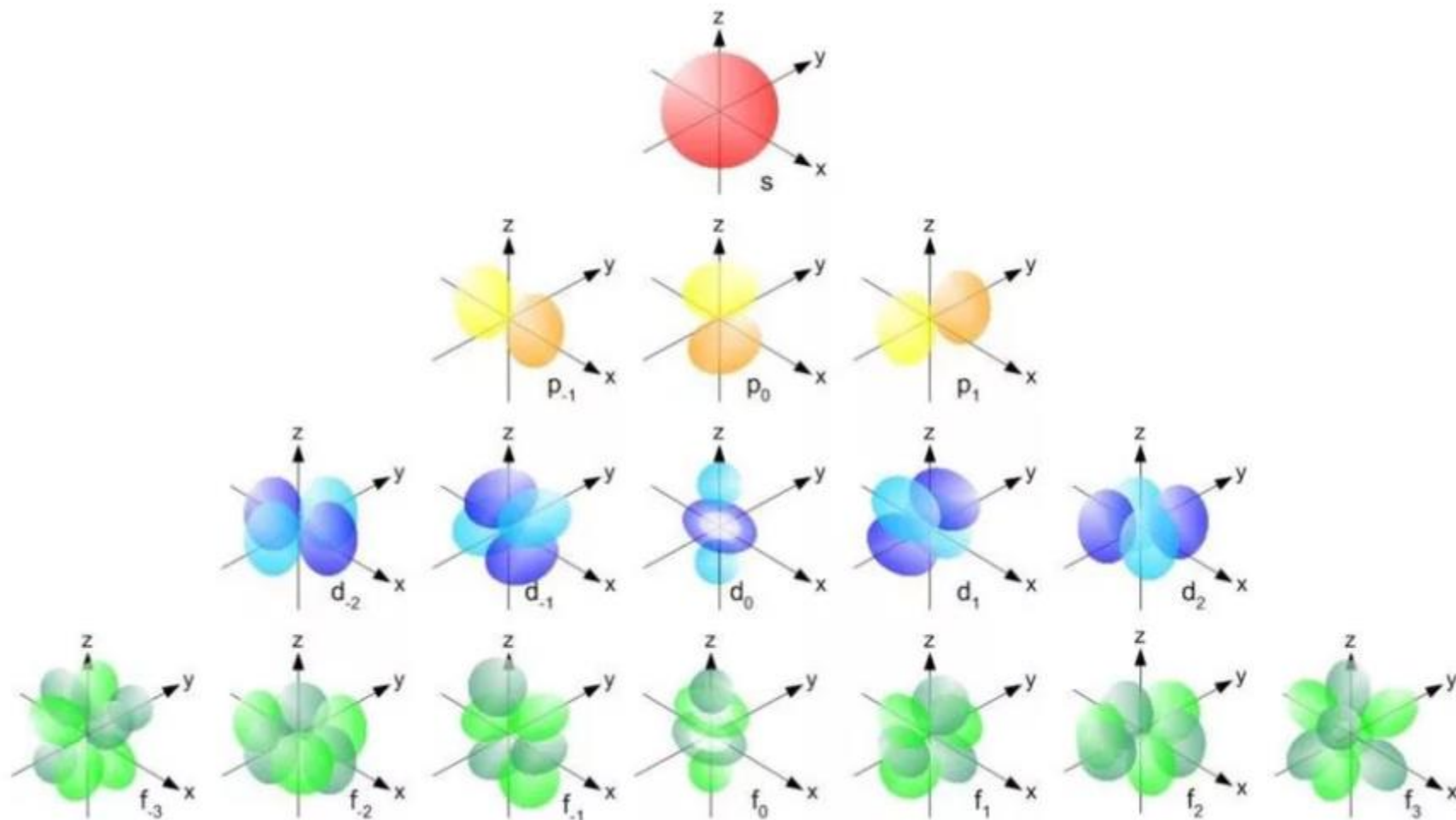
Количество нейтронов в ядре = N N = A - Z

Определите количество электронов, протонов и нейтронов в атомах:

7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор
15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор
23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец

Электронная орбиталь – пространство вокруг ядра, в котором находится электрон.

Типы и формы электронных орбиталей



Обозначение электронных орбиталей

Упрощенное



Электроны в нем обозначают стрелками.

↑ - неспаренный электрон

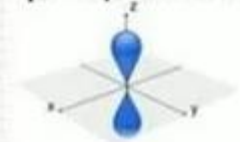
↑↓ - спаренные электроны

По форме

s – орбиталь



p – орбиталь



d – орбиталь



Максимальное количество электронов на каждой орбитали: 2

Общее количество:

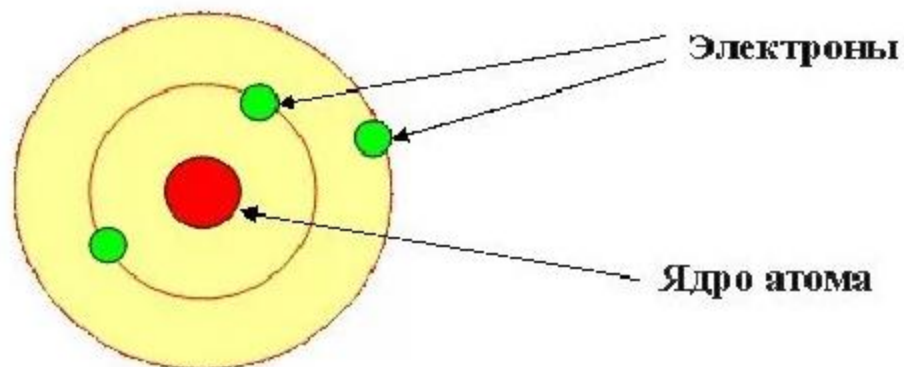
на s-орбитали (1 вид) – 2,

на p-орбиталях (3 вида) – 6,

на d-орбиталях (5 видов) – 10,

на f-орбиталях (7 видов) - ?

Электронный слой - это совокупность электронов, находящихся на одном энергетическом уровне.



электронный слой = энергетический уровень

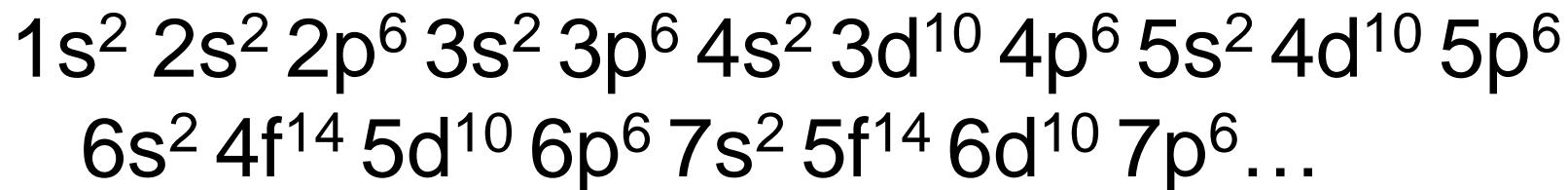
Электроны 1-го электронного слоя (2): $1s^2$

Электроны 2-го электронного слоя (8): $2s^22p^6$

Электроны 3-го электронного слоя (18): $3s^23p^63d^{10}$

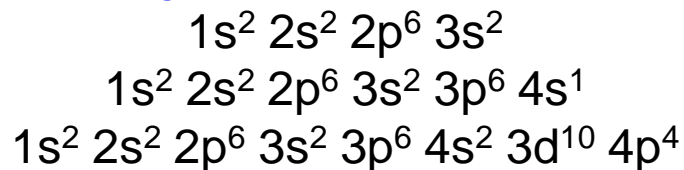
Электроны 4-го электронного слоя (32): $4s^24p^64d^{10}4f^{14}$

Порядок заполнения орбиталей электронами:



Напишите «электронную формулу» химических элементов:
Na, F, Ca, N, Ge, I

По «электронной формуле» определите химический элемент:



«Проскок» электрона

Причина: устойчивость d^5 и d^{10}

Запомнить:



Физический смысл структурных элементов ПСЭМ

Элемент структуры	Физический смысл
Порядковый номер	Равен заряду ядра атома Показывает число протонов в ядре Равен общему числу электронов в атоме
Номер периода	Показывает число электронных слоев в атоме
Номер группы	Показывает наибольшее число электронов, которые атом может отдавать для образования химических связей
Номер главной подгруппы	Равен числу s- и p-электронов на внешнем электронном слое

Закономерности изменения свойств элементов

Характеристика	По периоду (слева направо)	В группе (сверху вниз)
Заряд ядра	возрастает	возрастает
Радиус атома	убывает	возрастает
Металлические свойства	ослабевают	усиливаются
Неметаллические свойства	усиливаются	ослабевают