

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

1 1.008 H hydrogen																	18 4.003 He helium					
3 6.941 Li lithium	4 9.012 Be beryllium																	18				
11 22.99 Na sodium	12 24.31 Mg magnesium																	18				
19 39.10 K potassium	20 40.08 Ca calcium	21 44.96 Sc scandium	22 47.87 Ti titanium	23 50.94 V vanadium	24 52.00 Cr chromium	25 54.94 Mn manganese	26 55.85 Fe iron	27 58.93 Co cobalt	28 58.69 Ni nickel	29 63.55 Cu copper	30 65.38 Zn zinc	31 69.72 Ga gallium	32 72.63 Ge germanium	33 74.92 As arsenic	34 78.96 Se selenium	35 79.90 Br bromine	36 83.80 Kr krypton					18
37 85.47 Rb rubidium	38 87.62 Sr strontium	39 88.91 Y yttrium	40 91.22 Zr zirconium	41 92.91 Nb niobium	42 95.96 Mo molybdenum	43 97.94 Tc technetium	44 101.1 Ru ruthenium	45 102.9 Rh rhodium	46 106.4 Pd palladium	47 107.9 Ag silver	48 112.4 Cd cadmium	49 114.8 In indium	50 118.7 Sn tin	51 121.8 Sb antimony	52 127.6 Te tellurium	53 126.9 I iodine	54 131.3 Xe xenon					18
55 132.9 Cs cesium	56 137.3 Ba barium	57-71 lanthanoids	72 178.5 Hf hafnium	73 180.9 Ta tantalum	74 183.8 W tungsten	75 186.2 Re rhenium	76 190.2 Os osmium	77 192.2 Ir iridium	78 195.1 Pt platinum	79 197.0 Au gold	80 200.6 Hg mercury	81 204.4 Tl thallium	82 207.2 Pb lead	83 209.0 Bi bismuth	84 209.0 Po polonium	85 210.0 At astatine	86 210.0 Rn radon					18
87 223.0 Fr francium	88 226.0 Ra radium	89-103 actinoids	104 261.1 Rf rutherfordium	105 262.1 Db dubnium	106 263.1 Sg seaborgium	107 269.1 Bh bohrium	108 278.1 Hs hassium	109 289.1 Mt meitnerium	110 289.1 Ds darmstadtium	111 289.1 Rg roentgenium	112 289.1 Cn copernicium	113 289.1 Nh nihonium	114 289.1 Fl flerovium	115 289.1 Mc moscovium	116 289.1 Lv livermorium	117 289.1 Ts tennessine	118 289.1 Og oganesson					18
57 138.9 La lanthanum	58 140.1 Ce cerium	59 140.9 Pr praseodymium	60 144.2 Nd neodymium	61 144.9 Pm promethium	62 150.4 Sm samarium	63 152.0 Eu europium	64 157.3 Gd gadolinium	65 158.9 Tb terbium	66 162.5 Dy dysprosium	67 164.9 Ho holmium	68 167.3 Er erbium	69 168.9 Tm thulium	70 173.0 Yb ytterbium	71 175.0 Lu lutetium								18
89 227.0 Ac actinium	90 232.0 Th thorium	91 231.0 Pa protactinium	92 238.0 U uranium	93 237.0 Np neptunium	94 244.0 Pu plutonium	95 247.0 Am americium	96 251.0 Cm curium	97 252.0 Bk berkelium	98 257.0 Cf californium	99 261.0 Es einsteinium	100 265.0 Fm fermium	101 269.0 Mendelevium	102 270.0 Nobelium	103 271.0 Lawrencium								18

Group Number

Atomic Number

Name

13

26.98

aluminum

Atomic Mass

Symbol

Electronegativity (Pauling)

Alkali metals

Alkaline earth metals

Transition metals

Metalloids

Other metals

Nonmetals

Noble gases

Solid

Liquid

Gas

Synthetic

УЕЛЭХ ХҮСНЭГТ,
УЕЛЭХ ХАНДЛАГА

ХИМИ 11 анги

UPNISMED

University of the Philippines
National Institute for
Science and Mathematics

1944 - 2014
UP NISMED

Group Number
Atomic Number
Name
Symbol
Atomic Mass
Electronegativity (Pauling)

Alkali metals
Alkaline earth metals
Transition metals
Metalloids
Other metals
Nonmetals
Noble gases
Solid
Liquid
Gas
Synthetic

ҮЕЛЭХ ХҮСНЭГТ,
ҮЕЛЭХ ХАНДЛАГА

ХИМИ 11 анги



UPNISMED

University of the Philippines
National Institute for
Science and Mathematics
Education Development
www.nismed.upd.edu.ph

Improved and updated by www.depedk12.com



depedk12.com
www.depedk12.com

Source: <http://upnec.org> (with permission)

ҮЕЛЭХ ХҮСНЭГТ – PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

Тайлбар:

Атомын дугаар
Нэр
Атом жин
Электрон бүтэц

Химийн тэмдэг
Цуваа
Цахилгаан сөрөг чанар

Атомын дугаар
хар = радио идэвхгүй
хүрэн улаан = радио идэвхтэй
Химийн тэмдэг
хар = хатуу бодис
улаан = хий
хөх = шингэн

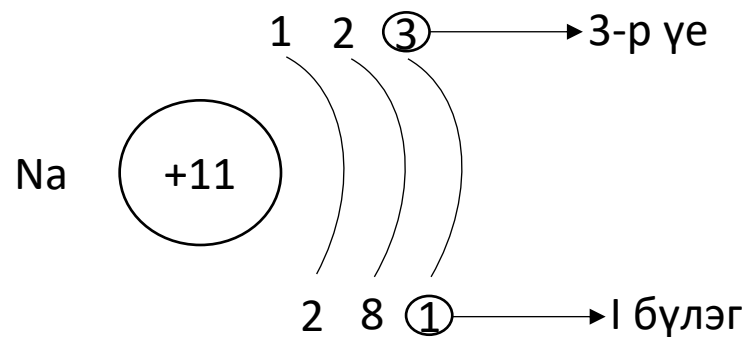
Цуваа
Шүтлийн металл
Гаврын шүтлийн металл
Шилжилтийн металл
Лантаноид
Актиноид
Металлууд
Хагас металлууд
Металл бус элементүүд
Галогенууд
Инертийн хийнүүд

Цул өнгөөр = тогтвортой изотоп бүхий элементүүд
Алаг өнгөөр = байгалийн бус хиймэлээр гаргасан элементүүд

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Устөрөгч 1,0079 1	2 He Гели 4,0026 2	3 Li Лити 6,941 2/1	4 Be Берилли 9,0122 2/2	5 B Бор 10,811 2/3	6 C Нүүрстөрөгч 12,011 2/4	7 N Азот 14,007 2/5	8 O Хүчилтөрөгч 15,999 2/6	9 F Фтор 18,988 2/7	10 Ne Неон 20,18 2/8	11 Na Натри 22,990 2/8/1	12 Mg Магни 24,305 2/8/2	13 Al Алюмин 26,982 2/8/3	14 Si Силици 28,086 2/8/4	15 P Фосфор 30,974 2/8/5	16 S Хүхэр 32,065 2/8/6	17 Cl Хлор 35,453 2/8/7	18 Ar Аргон 39,948 2/8/8
19 K Кали 39,098 2/8/8/1	20 Ca Кальци 40,078 2/8/8/2	21 Sc Сканди 44,956 2/8/9/2	22 Ti Титан 47,867 2/8/10/2	23 V Ванади 50,942 2/8/11/2	24 Cr Хром 51,996 2/8/13/1	25 Mn Манган 54,938 2/8/13/1	26 Fe Төмөр 55,845 2/8/14/2	27 Co Кобальт 58,933 2/8/15/2	28 Ni Никель 58,693 2/8/16/2	29 Cu Медь 63,546 2/8/18/1	30 Zn Цайр 65,38 2/8/18/2	31 Ga Галли 69,723 2/8/18/3	32 Ge Германи 72,64 2/8/18/4	33 As Хүшлэл 74,922 2/8/18/5	34 Se Селени 78,96 2/8/18/6	35 Br Бром 79,904 2/8/18/7	36 Kr Криптон 83,798 2/8/18/8
37 Rb Рубиди 85,468 2/8/18/8/1	38 Sr Стронци 87,62 2/8/18/8/2	39 Y Иттри 88,906 2/8/18/9/2	40 Zr Циркони 91,224 2/8/18/10/2	41 Nb Ниоби 92,906 2/8/18/12/1	42 Mo Молибден 95,96 2/8/18/13/1	43 Tc Технеци 98,91 2/8/18/13/2	44 Ru Рутени 101,07 2/8/18/15/1	45 Rh Роди 102,91 2/8/18/16/1	46 Pd Паллади 106,42 2/8/18/18	47 Ag Мөнгө 107,87 2/8/18/18/1	48 Cd Кадми 112,41 2/8/18/18/2	49 In Илли 114,82 2/8/18/18/3	50 Sn Цагаан тугалга 118,71 2/8/18/18/4	51 Sb Сурьма 121,76 2/8/18/18/5	52 Te Теллур 127,6 2/8/18/18/6	53 I Йод 126,9 2/8/18/18/7	54 Xe Ксенон 131,29 2/8/18/18/8
55 Cs Цези 132,91 2/8/18/18/8/1	56 Ba Бар 137,33 2/8/18/18/8/2	57-71 La Лантаноидууд доор үзнэ үү	72 Hf Гафни 178,49 2/8/18/32/10/2	73 Ta Тантал 180,95 2/8/18/32/11/2	74 W Вольфрам 183,84 2/8/18/32/12/2	75 Re Рени 186,21 2/8/18/32/13/2	76 Os Осми 190,23 2/8/18/32/14/2	77 Ir Ириди 192,22 2/8/18/32/15/2	78 Pt Платин 195,08 2/8/18/32/16/2	79 Au Алт 196,97 2/8/18/32/17/2	80 Hg Мөнгөн ус 200,59 2/8/18/32/18/2	81 Tl Тали 204,38 2/8/18/32/18/3	82 Pb Хар тугалга 207,2 2/8/18/32/18/4	83 Bi Висмут 208,98 2/8/18/32/18/5	84 Po Полони 209,98 2/8/18/32/18/6	85 At Астат (210) 2/8/18/32/18/7	86 Rn Радон (222) 2/8/18/32/18/8
87 Fr Франци (223) 2/8/18/32/18/8/1	88 Ra Ради (226) 2/8/18/32/18/8/2	89-103 Ac Актиноидууд доор үзнэ үү	104 Rf Резерфорд (261) 2/8/18/32/18/10/2	105 Db Дубни (262) 2/8/18/32/18/11/2	106 Sg Сибурги (263) 2/8/18/32/18/12/2	107 Bh Бори (264) 2/8/18/32/18/13/2	108 Hs Хасси (265) 2/8/18/32/18/14/2	109 Mt Мейтнери (266) 2/8/18/32/18/15/2	110 Ds Дармштадти (269) 2/8/18/32/18/16/2	111 Rg Рентгени (272) 2/8/18/32/18/17/2	112 Cn Коперници (285) 2/8/18/32/18/18/2	113 Nh Унуитри (284) 2/8/18/32/18/18/3	114 Fl Флерови (289) 2/8/18/32/18/18/4	115 Uu Унунпенти (288) 2/8/18/32/18/18/5	116 Lv Ливермори (293) 2/8/18/32/18/18/6	117 Ts Теннесси (294) 2/8/18/32/18/18/7	118 Og Огнесбург (294) 2/8/18/32/18/18/8
109 La Лантан 138,91 2/8/18/18/9/2	58 Ce Цери 140,12 2/8/18/18/9/2	59 Pr Прозеодим 140,91 2/8/18/18/9/2	60 Nd Неодим 144,24 2/8/18/18/9/2	61 Pm Промети 144,91 2/8/18/18/9/2	62 Sm Самари 150,36 2/8/18/18/9/2	63 Eu Европи 151,96 2/8/18/18/9/2	64 Gd Галлини 157,25 2/8/18/18/9/2	65 Tb Терби 158,93 2/8/18/18/9/2	66 Dy Диспрози 162,50 2/8/18/18/9/2	67 Ho Гольми 164,93 2/8/18/18/9/2	68 Er Эрби 167,26 2/8/18/18/9/2	69 Tm Тули 168,93 2/8/18/18/9/2	70 Yb Йттерби 173,05 2/8/18/18/9/2	71 Lu Лютеци 174,97 2/8/18/18/9/2	101 La Лантан 138,91 2/8/18/18/9/2	102 Ce Цери 140,12 2/8/18/18/9/2	103 Pr Прозеодим 140,91 2/8/18/18/9/2
104 Rf Резерфорд (261) 2/8/18/32/18/10/2	105 Db Дубни (262) 2/8/18/32/18/11/2	106 Sg Сибурги (263) 2/8/18/32/18/12/2	107 Bh Бори (264) 2/8/18/32/18/13/2	108 Hs Хасси (265) 2/8/18/32/18/14/2	109 Mt Мейтнери (266) 2/8/18/32/18/15/2	110 Ds Дармштадти (269) 2/8/18/32/18/16/2	111 Rg Рентгени (272) 2/8/18/32/18/17/2	112 Cn Коперници (285) 2/8/18/32/18/18/2	113 Nh Унуитри (284) 2/8/18/32/18/18/3	114 Fl Флерови (289) 2/8/18/32/18/18/4	115 Uu Унунпенти (288) 2/8/18/32/18/18/5	116 Lv Ливермори (293) 2/8/18/32/18/18/6	117 Ts Теннесси (294) 2/8/18/32/18/18/7	118 Og Огнесбург (294) 2/8/18/32/18/18/8	104 Rf Резерфорд (261) 2/8/18/32/18/10/2	105 Db Дубни (262) 2/8/18/32/18/11/2	106 Sg Сибурги (263) 2/8/18/32/18/12/2

- 1869 онд Оросын химич Д.И.Менделеев анхны үелэх хүснэгтийг зохиож байсан.
- Ингэхдээ химийн болон цизик шинж төсөөтэй элементүүдийг **бүлэг** болгон босоо баганаар, атомын масс ихсэх дарааллаар хэвтээ мөрөнд байрлуулж **үе** гэж нэрлэсэн.
- Элементийн атомын электронт бүтэц болон химийн шинж чанарын төсөөтэй байдлаар **үе** бүлэгт хувааж авч үзнэ.

ҮЕЛЭХ ХҮСНЭГТ – PERIODIC TABLE OF ELEMENTS



Үелэх хүснэгтийн үеийн дугаар нь атомын электрон давхрааны тоог, бүлгийн дугаар нь гадаад давхрааны электроны тоог тус тус заана.

Дасгал

Багаар ажиллах:

Үелэх хүснэгтийн эхний 20 элементийн электронт бүтцийн томъёог бичиж үелэх хүснэгт дэх байрлалтай ямар холбоотой хамааралтай болохыг илрүүлж дүгнэлт гаргаарай.

s, p, d, f элементүүд – s, p, d, f elements

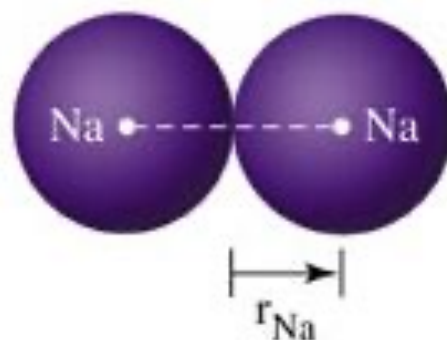
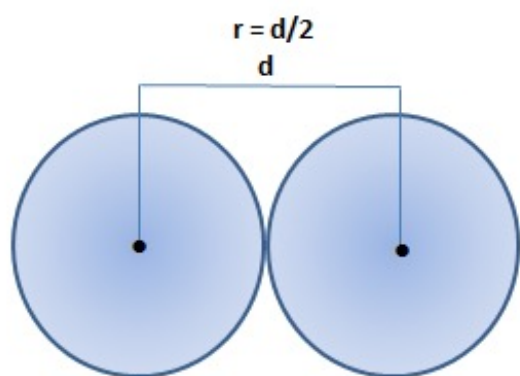
Бүх химийн элемент атомынхаа электронт бүтцээр:s-,p-,d-,f- гэсэн 4 том бүлэгт хуваагддаг. s-элемент бол атом нь гаднаасаа хоёр дахь электронт давхраандаа неоны электроны бат бүрхүүлтэй,гадна талынхаа s-орбитальд зөвхөн 1 юмуу 2 электронтой,химийн харилцан үйлчлэлд зөвхөн s-электроноороо орж,нэгдэлдээ тогтмол 1 юмуу 2 валент чанар үзүүлдэг 1A,2A бүлгийн элементүүд юм.

[illegible]

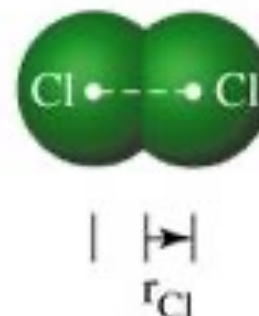
ҮЕЛЭХ ХАНДЛАГА – PERIODICITY

Элементийн атомын хэмжээ болон электронт бүтэц зэрэг олон шинж чанарыг зураглан дүрслэх боломжтой үелэх хүснэгт дэх үелэн давтагдах зүй тогтлыг **үелэх хандлага** гэнэ.

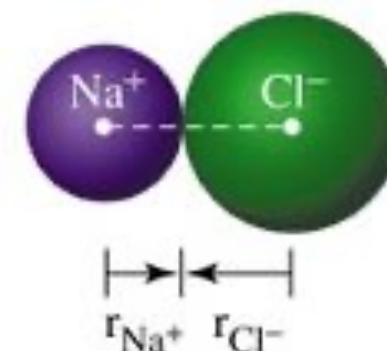
- Молекулын 2 атомын цөм хоорондын зайг **холбооны урт** гэх бөгөөд холбооны уртын хагасаар тодорхойлогдох хэмжигдэхүүнийг **атомын радиус** гэнэ.



Metallic radius

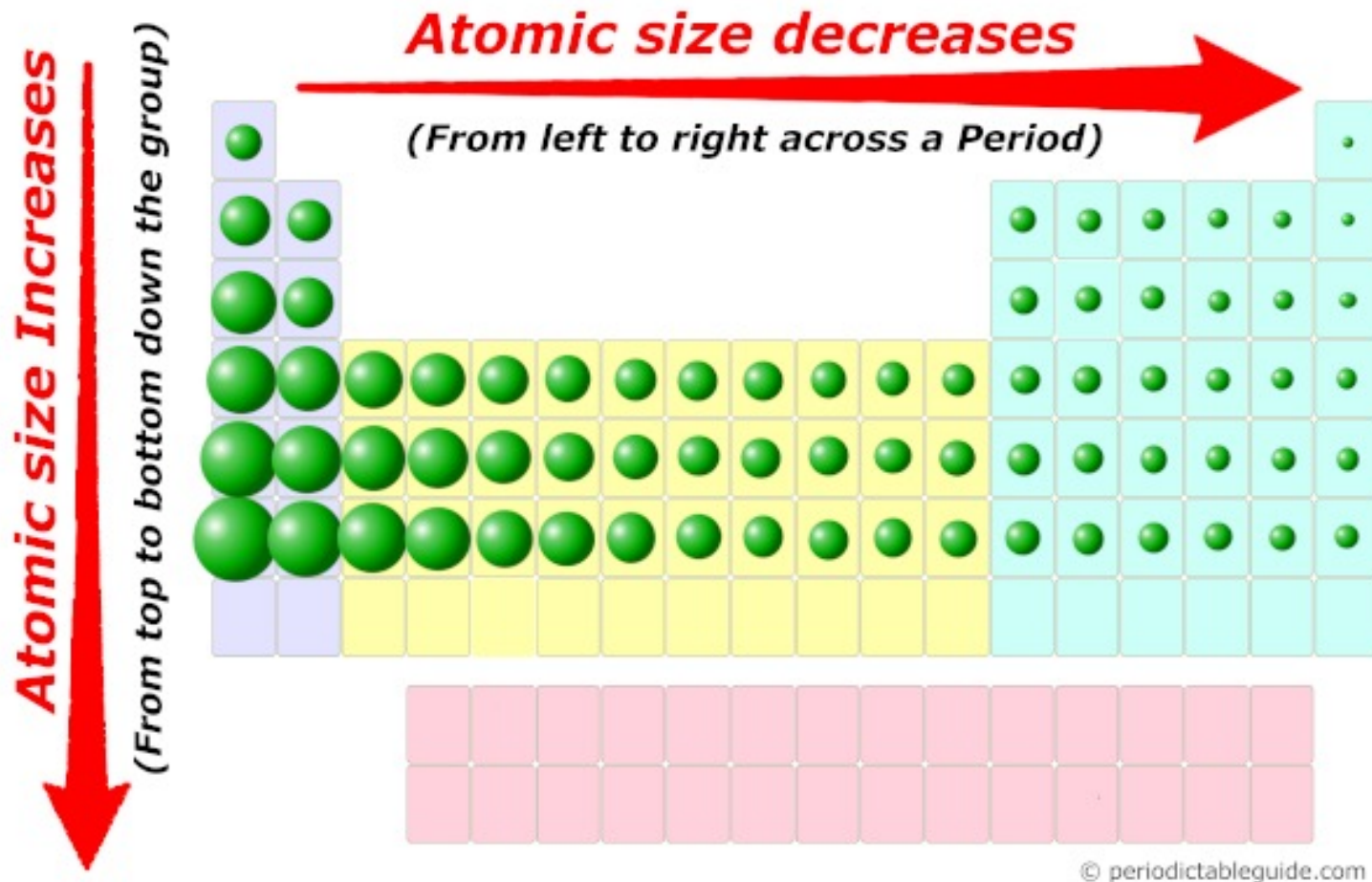


Covalent radius



Ionic radius

ҮЕЛЭХ ХАНДЛАГА – PERIODICITY

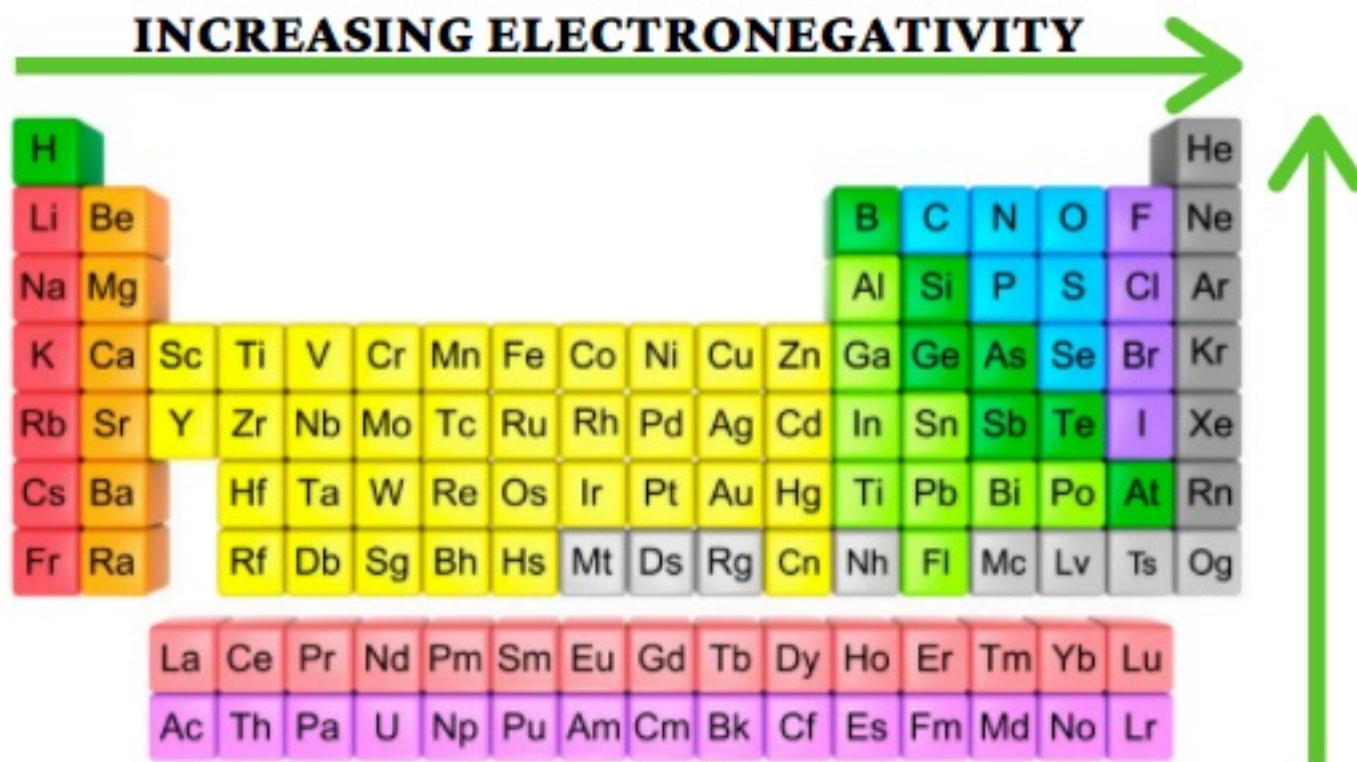


Үелэх хүснэгтийн бүлгийн дагуу доошлох тусам атомын радиус ихэснэ, үеийн дагуу хойшлох тусам атомын радиус багасна.

- Бүлгийн дагуу энергийн түвшиний тоо нэмэгдэх тусам атомын эзэлхүүн томорч, радиус ихэснэ.
- Үеийн дагуу цөмийн цэнэгийн тоо ихсэх бөгөөд, цөмийн цэнэг ихсэх тусам гадаад давхрааны электроны тоо цөмдөө хүчтэй татагдаж атомын эзэлхүүн багасч, радиус багасна.

ҮЕЛЭХ ХАНДЛАГА – PERIODICITY

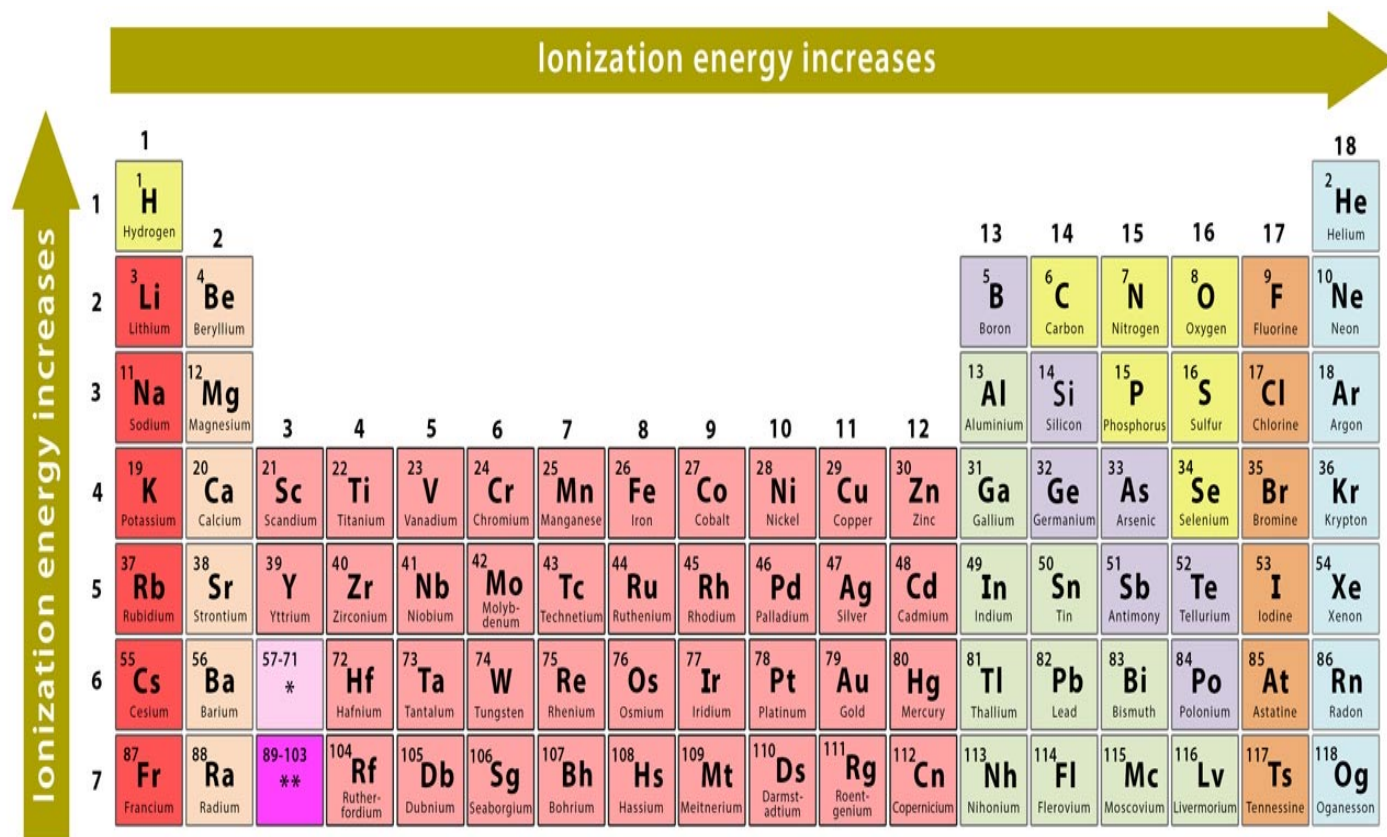
Молекул доторх атом электрон татах чадварыг **цахилгаан сөрөг чанар (ц.с.ч)** гэнэ.



Үелэх хүснэгтийн бүлгийн дагуу доошлох тусам ц.с.ч буурна, үеийн дагуу хойшлох тусам ц.с.ч ихэснэ. Цахилгаан сөрөг чанар ихсэх тусам металл биш шинж ихэснэ, ц.с.ч багасах тусам металл шинж ихэснэ.

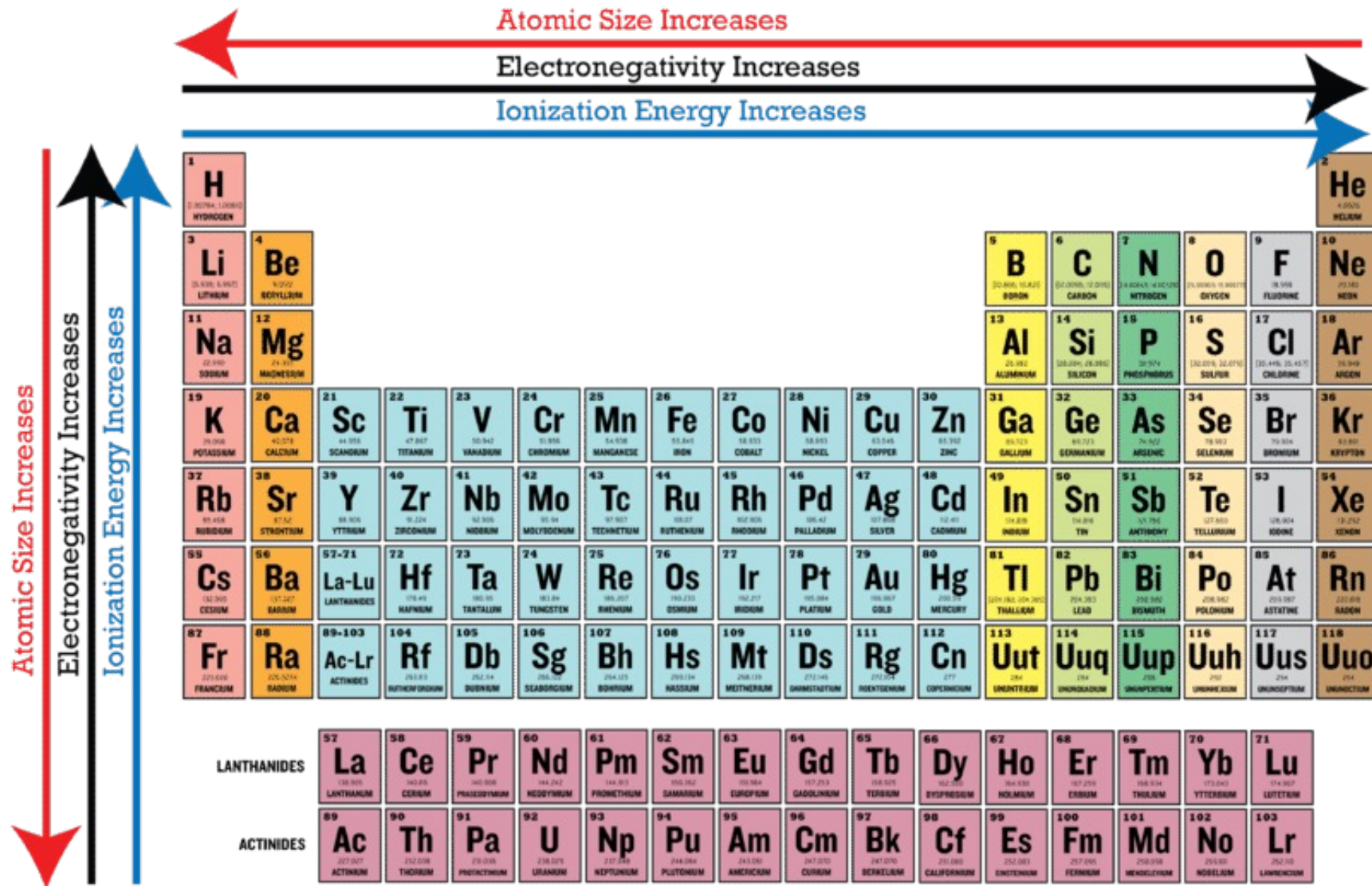
ҮЕЛЭХ ХАНДЛАГА – PERIODICITY

Цахилгаан саармаг атомын электро бүрхүүлээс электрон салгахад зарцуулагдах энергийг **иончлолын энерги** гэнэ.



Үелэх хүснэгтийн бүлгийн дагуу доошлох тусам иончлолын энерги буурна, үеийн дагуу хойшлох тусам иончлолын энерги ихэснэ.

ҮЕЛЭХ ХАНДЛАГА – PERIODICITY



Дасгал

- Үелэх хүснэгтэд ямар элементүүд электроныг авах эсвэл алдах хандлагатай вэ?
- Атомын гадаад давхрааны электронт бүтцийн томъёо а. $3s^2$ б. $2s^2 2p^5$ в. $3s^2 3p^3$ байх элементийн үелэх хүснэгт дэх байрыг зааж, металл, металл биш; s, p, d, f элементийн аль нь болохыг тогтооно уу.
- Li ба Na-н аль нь металл шинж ихтэй вэ?
- F ба Cl-н аль нь атомын радиус багатай вэ?
- Al ба Si-н аль нь иончлолын энерги багатай вэ?