

АТОМ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНЫҢ ШАРТТАРЫ.

•Білген сайын келеді біле бергің, біле беру емес не тілегі елдің

Осы сабақ арқылы жүзеге асатын оқу мақсаттары

- электрондық қабаттар және алғашқы 20 элементтердегі электрондардың орналасуын қайталау

-сыртқы электрон қабатының «аяқталуы» атомның тұрақтылығына әкелетіндігін түсіну

Сабақтың мақсаты:

Химия және физика курстарынан алған білімдерін пайдалана отырып , атомдағы электрондардың құрылысымен тереңірек таныстыру, электронның күйін сипаттайтын квант сандары туралы білім беру

Атом-молекулалық ілімінің негізгі қағидалары:

1. Барлық заттар молекулалардан, атомдардан немесе иондардан тұрады.
2. Атомдар және молекулалар үздіксіз қозғалыста болады, температура өсуімен олардың жылдамдығы артады.
3. Атомдардың және молекулалардың массасы мен мөлшерлері болады.
4. Заттардағы молекулалардың арасында тартылу және итеру күштері байқалады.
5. Жай заттар атомдардың бір түрінен тұрады, ал күрделі заттар әр түрлі атомдардан.

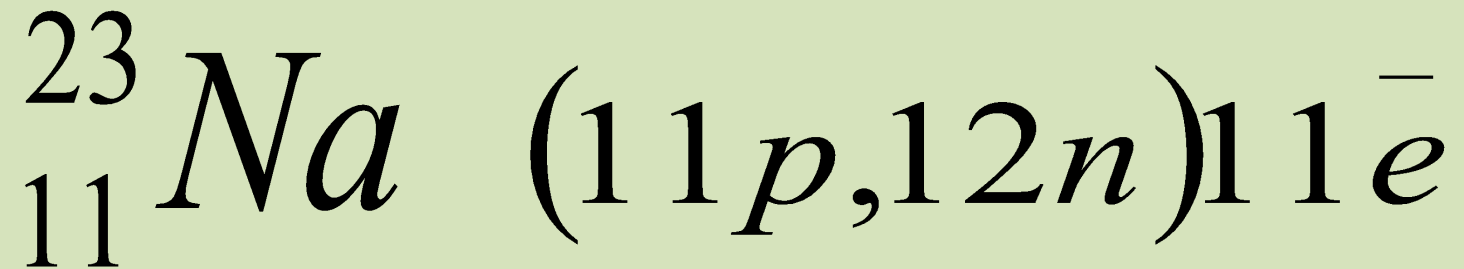
Атом-молекулалық ілімін жасаған орыс ғалымы Михаил Васильевич Ломоносов, VIII ғасыр.

Элемент атомының қасиеттері:

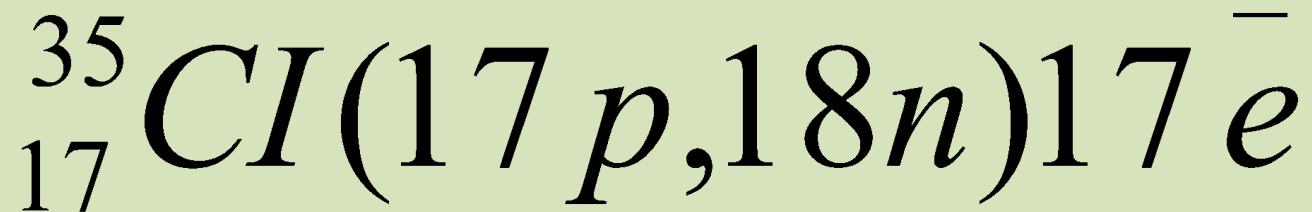
- **Атом радиусы**-ядроның өзегінен сыртқы электронға дейінгі қашықтық.
- **Иондану энергиясы**-бейтарап атомнан бір электронды жұлып алуға жұмсалатын энергия.
- **Электрон тартқыштық**-бейтарап атомға бір электронды қосқанда бөлінетін не сіңірілетін энергия.
- **Электртерістілік**-элементтің сыртқы валентілік қабатының аяқталуын сипаттайды

№	қазақша	Орысша	ағылшын
1	Электрон	электрон	Electron
2	Энергетикалық деңгей	Энергетический уровень	Energy level
3	Энергетикалық деңгейше	Энергетический подуровень	Energy sublevel
4	Атомдардың электрондық құрылысы	Строение электронной оболочки атома	Structure of an electronic envelope of atom
5	Электрондық бұлт	Электронное облако	Electronic cloud
6	Орбиталь	Орбиталь	orbital
7	Квант сандары	Квантовое число	Quantum number

- **Натрий атомының құрамы**



Хлор атомының құрамы



Оқытудың күтілетін нәтижелері

- Атомдағы электрондардың құрылысымен тереңірек танысады
- «электрон бұлты», «орбиталь», «энергетикалық деңгей», «энергетикалық деңгейше», «квант сандары», ұғымдары мен түсініктерін білетін болады
- «квант сандары» атомдағы электрондардың энергиясын, орбиталь пішінін, санын анықтай алатын болады
- Квант сандарын пайдалана отырып атомдағы электрондардың күйін сипаттай алады

- Атом құрылысының бірінші кванттық теориясын **Нильс Бор** 1913 ж. ұсынған, кейіннен ХХ ғасырдың 20 – жылдарында **Л.де Бройль**,

В.Гейзенберг, Э. Шредингер кванттық механиканың дамуына өз үлестерін қосты.

Периодтық жүйенің құпиясы - атомның күрделі құрылымын, оның сыртқы электрондық қауызының құрылысын, ядро айналасында электрондардың қозғалыс заңын ашқанда белгілі болды

- Атомның химиялық қасиеті –
электрондық қабатының құрылысына
тәуелді

- **Электрондар** – микробөлшектер, олардың атомдағы қозғалысын кванттық механика зерттейді. Ол элементар бөлшектердің әрекеттесуі мен тәртібін қарастырады.

Электронның заряды- $1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл

Салыстырмалы бірлігі - 1

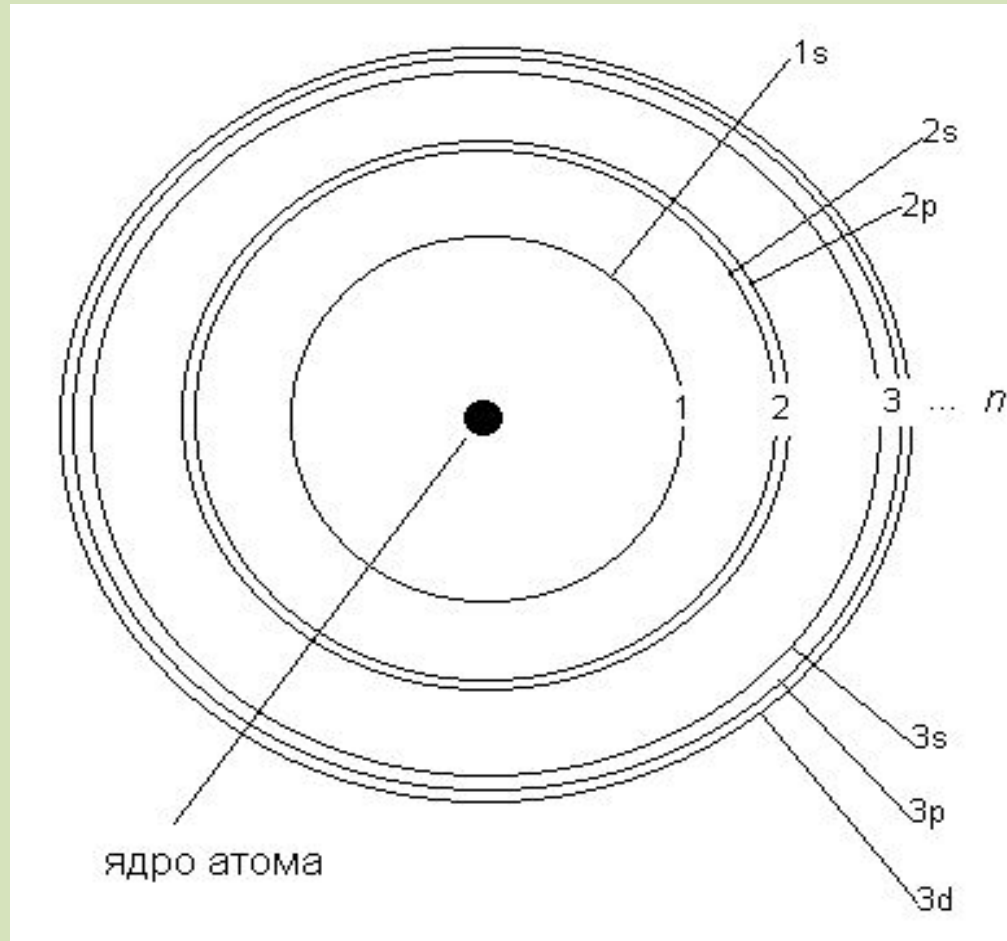
Массасы - $9,10 \cdot 10^{-28}$ г.

Атомдық масса бірлігінде - 0,00055

Электрондық бұлт

- Атомдағы электрондар қозғалысының траекториясы белгісіз, кванттық механикада ядро маңындағы кеңістікте электрондар болу ықтималдығын – электрондық бұлт, ядро маңындағы электронның болу ықтималдығы **90 %** жоғары кеңістікті орбиталь деп атайды.

Электрон бұлты болатын кеңістікті орбиталь деп атаймыз.



мөлшері жуық орбитальдардан *электрондық қабаттар* немесе *энергетикалық деңгейлер* қалыптасады.



Электрондық қабат деп— бір энергетикалық деңгейдегі электрондардың жиынтығын айтады.

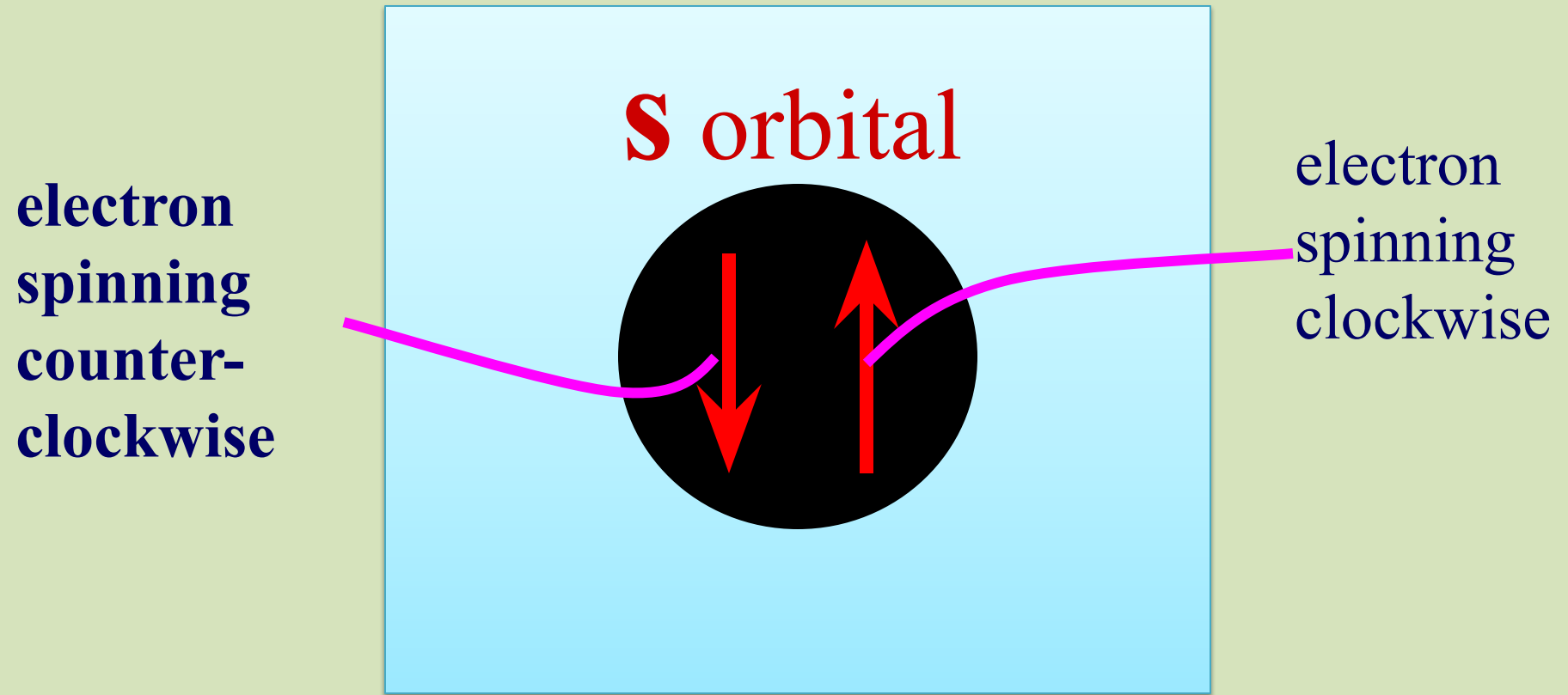
Орбитальдар бір- бірінен өздерінің энергиялары, пішіндері және кеңістіктегі орналасу бағыттары арқылы ажыратылады және бұл жағыдайлар электрон қасиеттерінің кванттық сипатын көрсетеді.

- Энергетикалық деңгейде орналасқан электрон саны

$$N = 2n^2$$

- Егер $n = 1$ болса $N = 2$
- $n = 2$ болса $N = 2 * 2^2 = 8$
- $n = 3$ болса $N = 2 * 3^2 = 18$
-

Energy Level 1

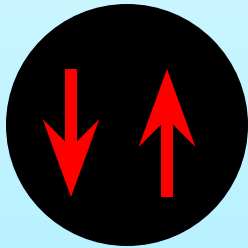


**This is known as a 1s sublevel:
That contains 1 orbital**

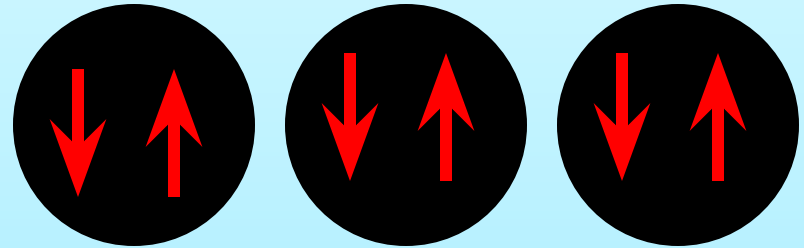
2s sublevel

2p sublevel

S orbital



p orbitals



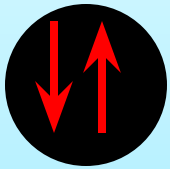
Energy level 2

**3s
sublevel**

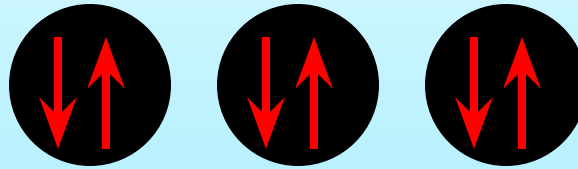
**3p
sublevel**

**3d
sublevel**

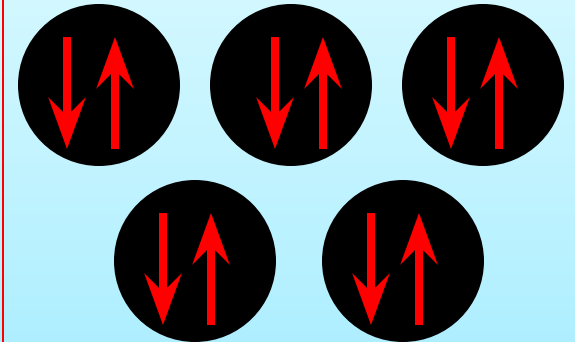
s orbital



p orbitals



d orbitals

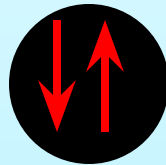


Energy level 3

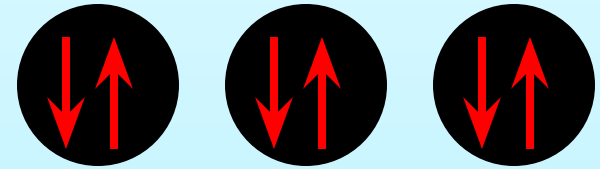
4s sublevel

4p sublevel

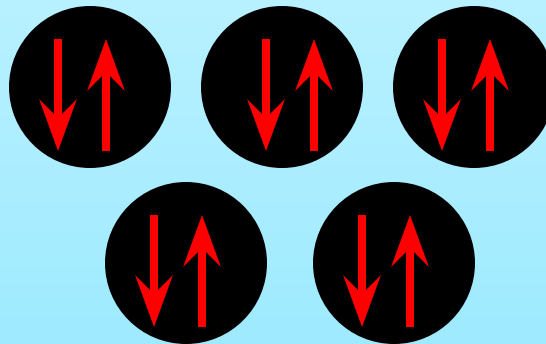
s orbital



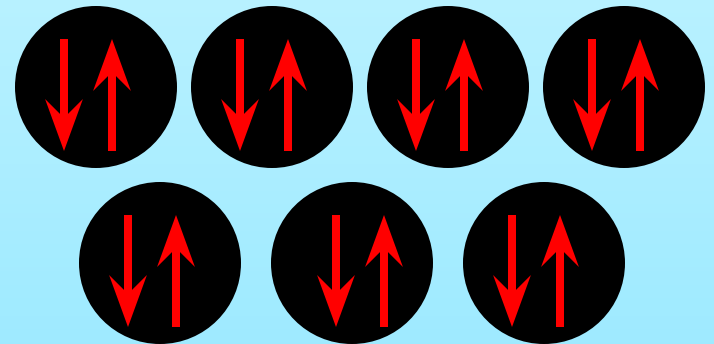
p orbitals



d orbitals



f orbitals

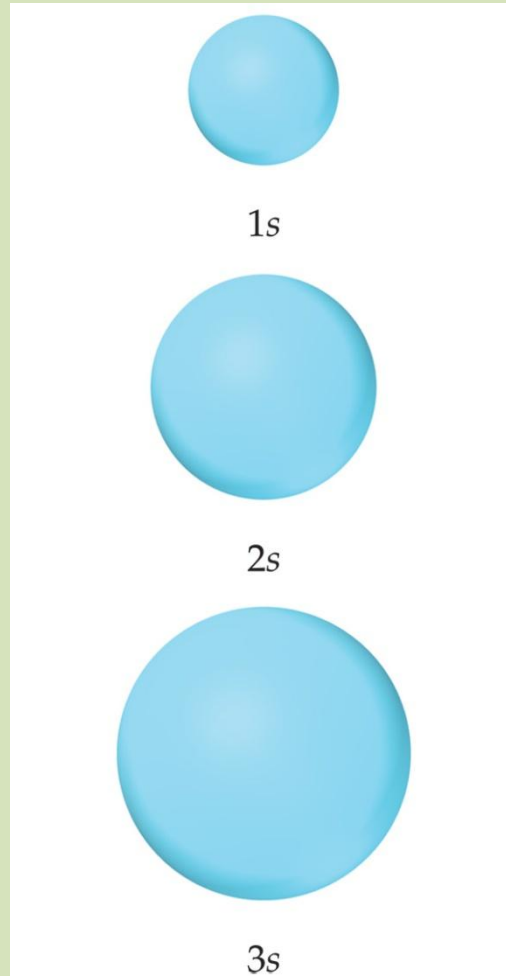


4d sublevel

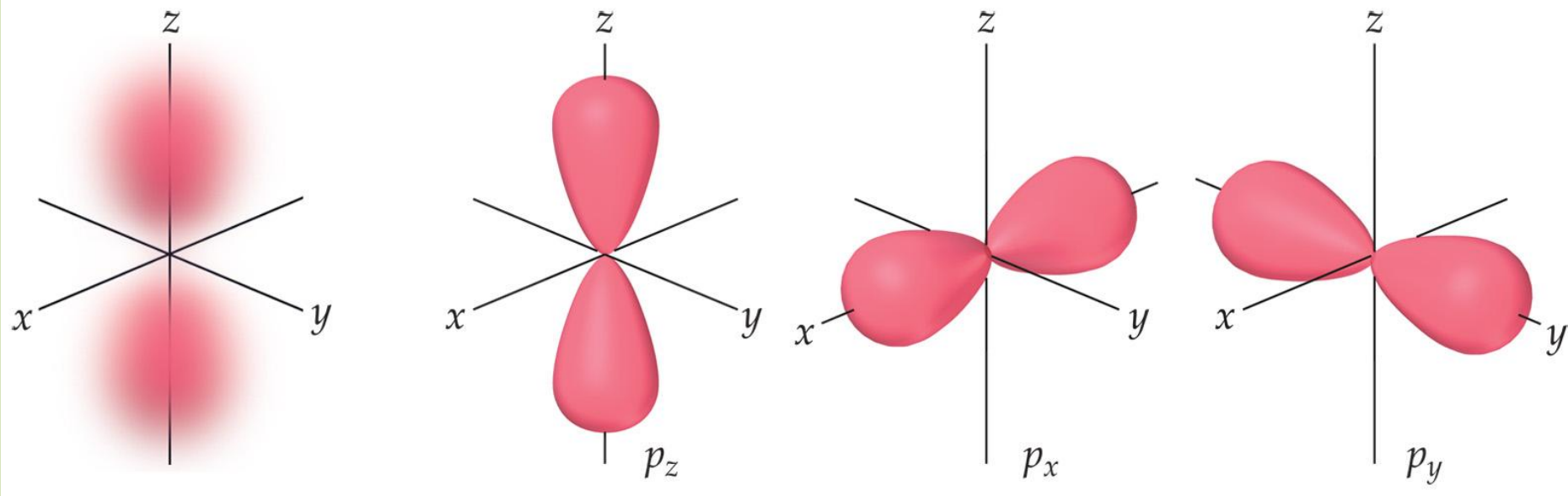
4f sublevel

**Energy
level 4**

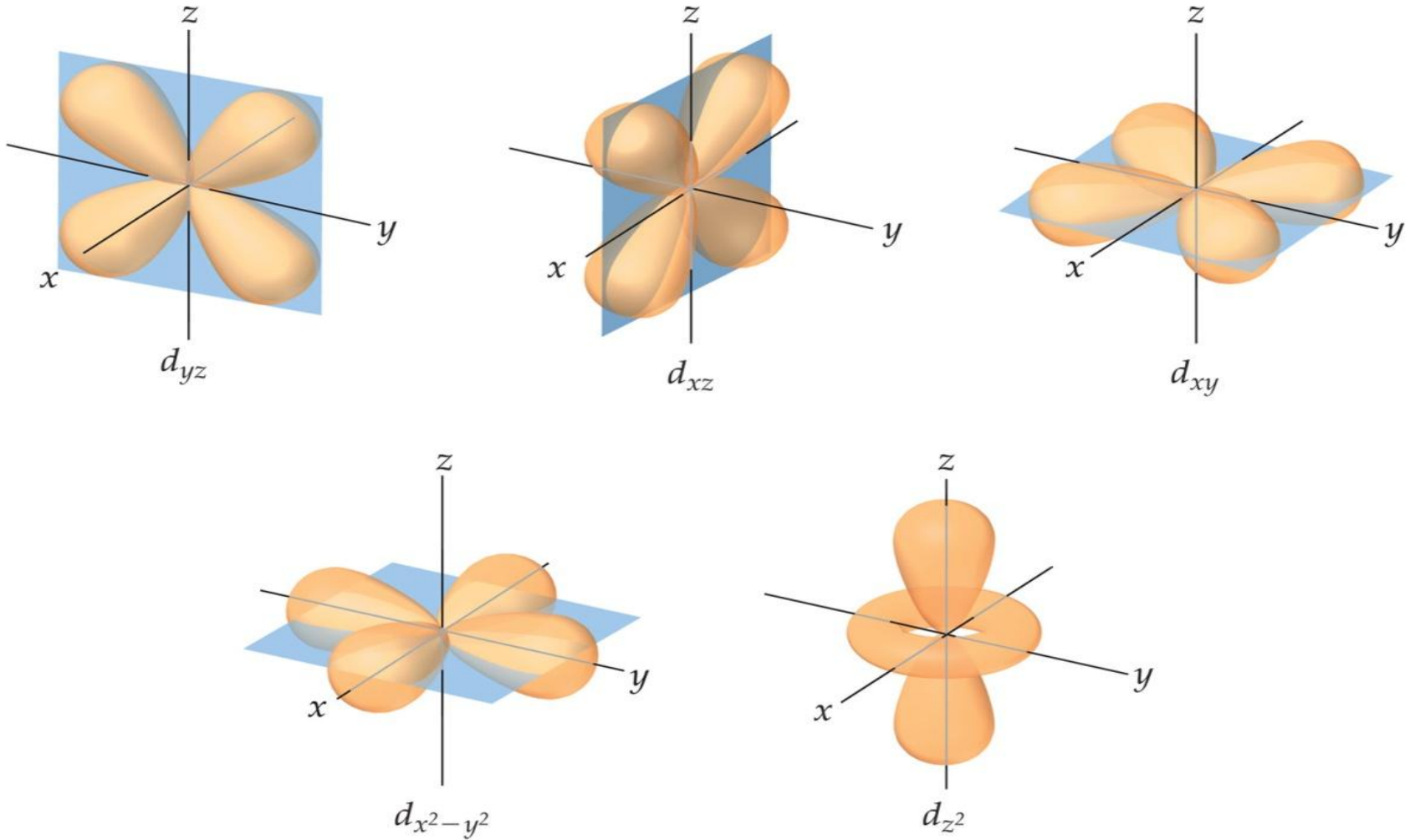
s orbitals



p orbitals



d orbitals



Электронның энергия қорын және қозғалыс табиғатын сипаттайды

n – бас
квант
саны

l – қосымша
немесе
орбитальдық
квант саны

s – спиндік
квант саны

m_e – магниттік
квант саны

Электронның күйін **4 квант саны** сипаттайды

- **Бас квант саны – n** электрондардың жалпы энергия қорын және электронның ядродан қандай қашықтықта орналасқан көрсетеді.

$n - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$

бүтін сандармен ал оған сәйкес келетін энергетикалық деңгейлерді латынша бас әріптермен белгілейді **K, L, M, N, O, P, Q**

- **Бас квант сандары** 1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7;
- **Энергетикалық деңгей** K,L,M,N,O, P, Q

-
- **энергетикалық деңгей деп** - бас квант сандарының мәндері бірдей орбитальдардың жиынтығы айтады

• Орбиталь квант саны – l

- (қосымша квант саны) электронның энергетикалық күйін және орбитальдардың пішінін көрсетеді

Қосымша квант санының қабылдайтын мәндері 0-ден $n-1$ – ге дейінгі бүтін сандар болып келеді және оларға

0, 1, 2, 3... $n - 1$

s, p, d, f деңгейшелер сәйкес келеді

Бас квант саны (n) мен қосымша квант санының (l) қосындысы деңгейшенің **энергиясын** анықтайды.

Қосынды неғұрлым көп болса энергетикалық деңгейшенің энергиясы да соғұрлым жоғары болады

Орбиталь квант сандарының мәндері мен деңгейшелер

<i>Энергетикалық деңгейлер</i>	<i>Бас квант саны, n</i>	<i>l -дің мәндері</i>	<i>сәйкес келетін деңгейшелер</i>
K	1	0	s
L	2	0 1	s p
M	3	0 1 2	s p d
N	4	0 1 2 3	s p d f

- **Магнит квант саны - m_l**
пішіндері бірдей орбитальдардың кеңістікте орналасу бағытын көрсетеді.

Магниттік квант саны орбиталь квант санына тәуелді болады және орбиталь квант санының мәніне сәйкес $-l, 0, +l$ шегінде болатын бүтін сандар

Магнит квант сандарының мәндері

(l) –дің мәндері	Сәйкес деңгейшелер	Магнит квант санының (m_l) мәндері	Орбитальдардың сандары
0	S	0	1
1	P	-1, 0, +1	3
2	d	-2, -1, 0, +1, +2	5
3	f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7

Спин квант саны

- Спин квант саны – m_s электронның өз осінен қай бағытта қозғалатынын көрсетеді. Электрон өз осінен сағат тілінің бағыты бойынша немесе оған қарсы бағытта қозғалуы мүмкін.
- Осыған сәйкес спин квант саны

$$-\frac{1}{2} \quad \text{және} \quad +\frac{1}{2}$$

Hydrogen
Electron
Building
(1 e⁻)

4s

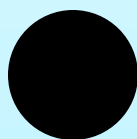


4d

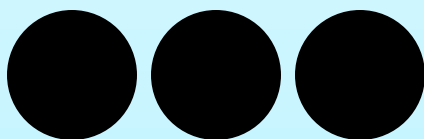
4p



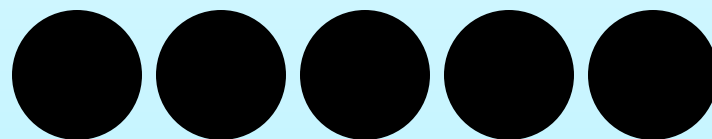
4f



3s



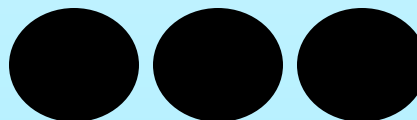
3p



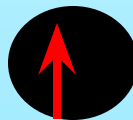
3d



2s

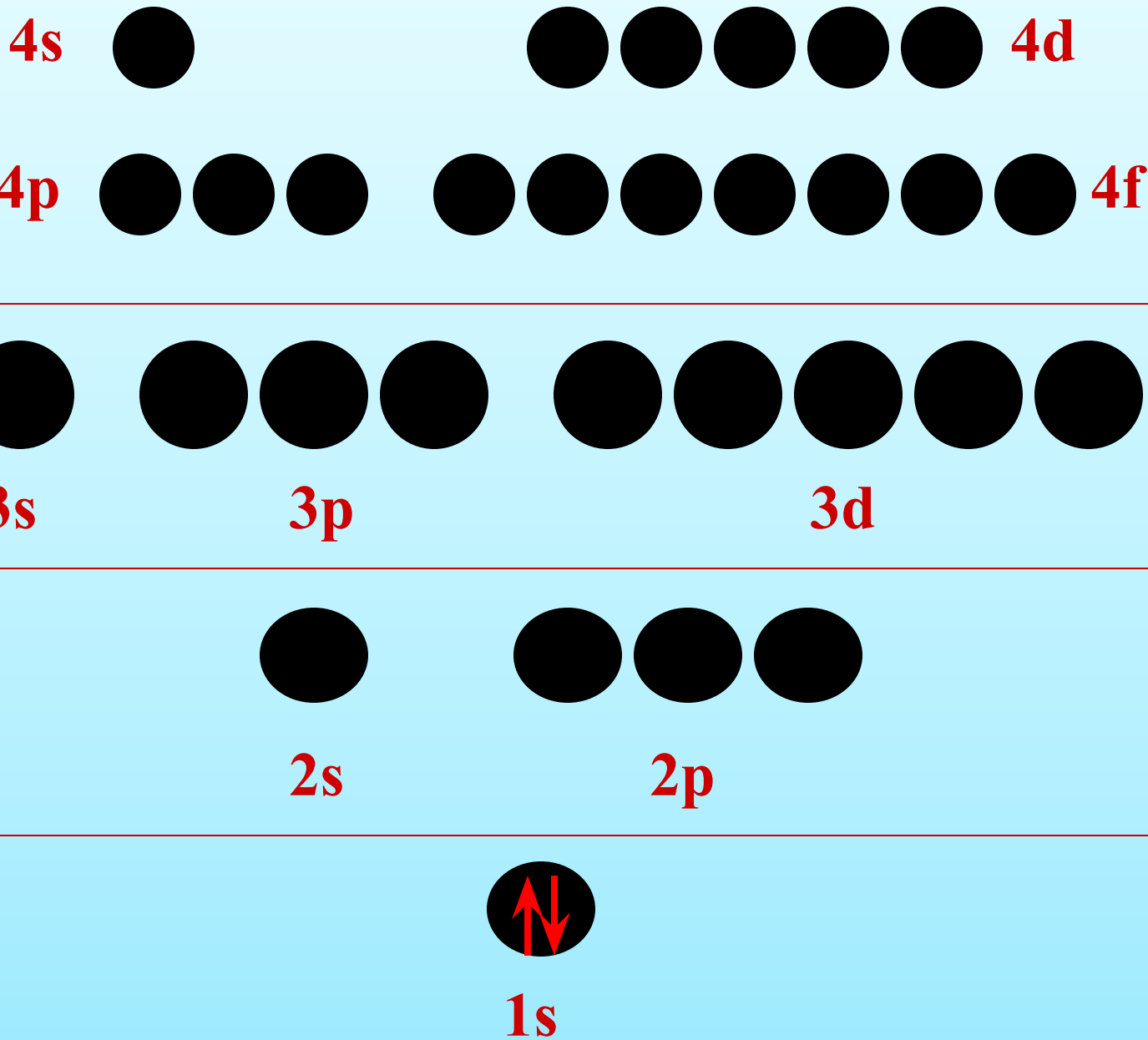


2p

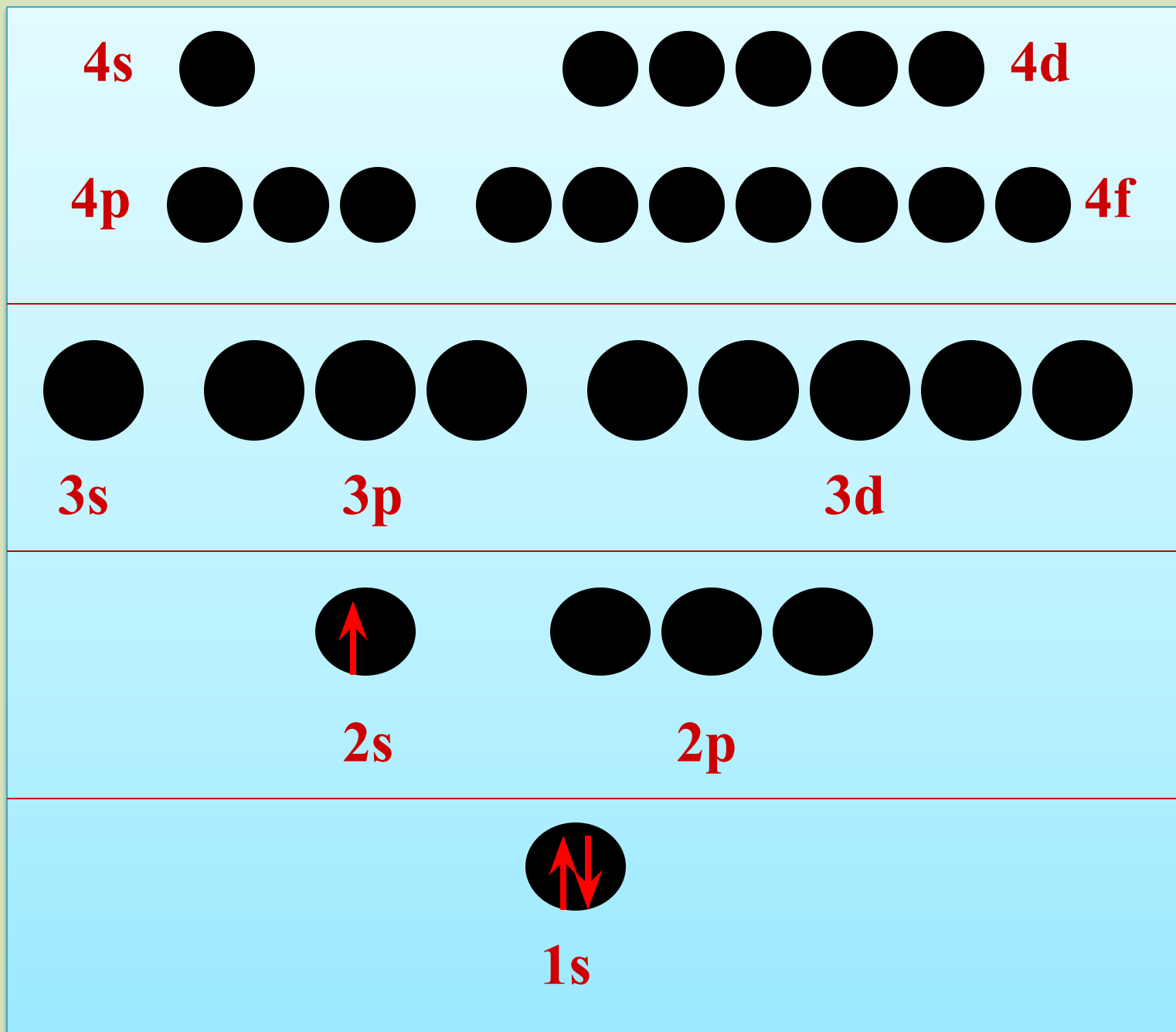


1s

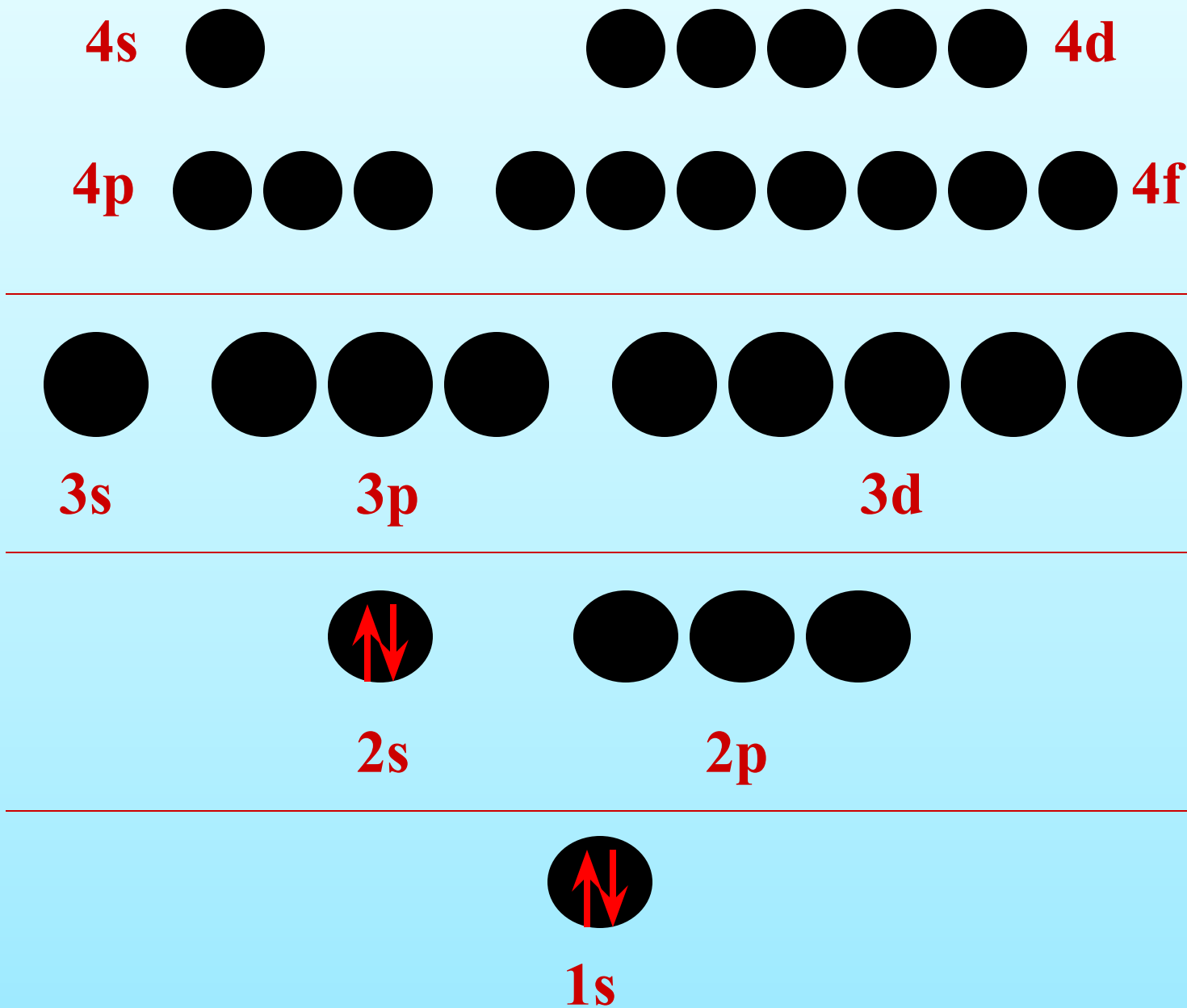
Helium
Electron
Building
(2 e⁻)



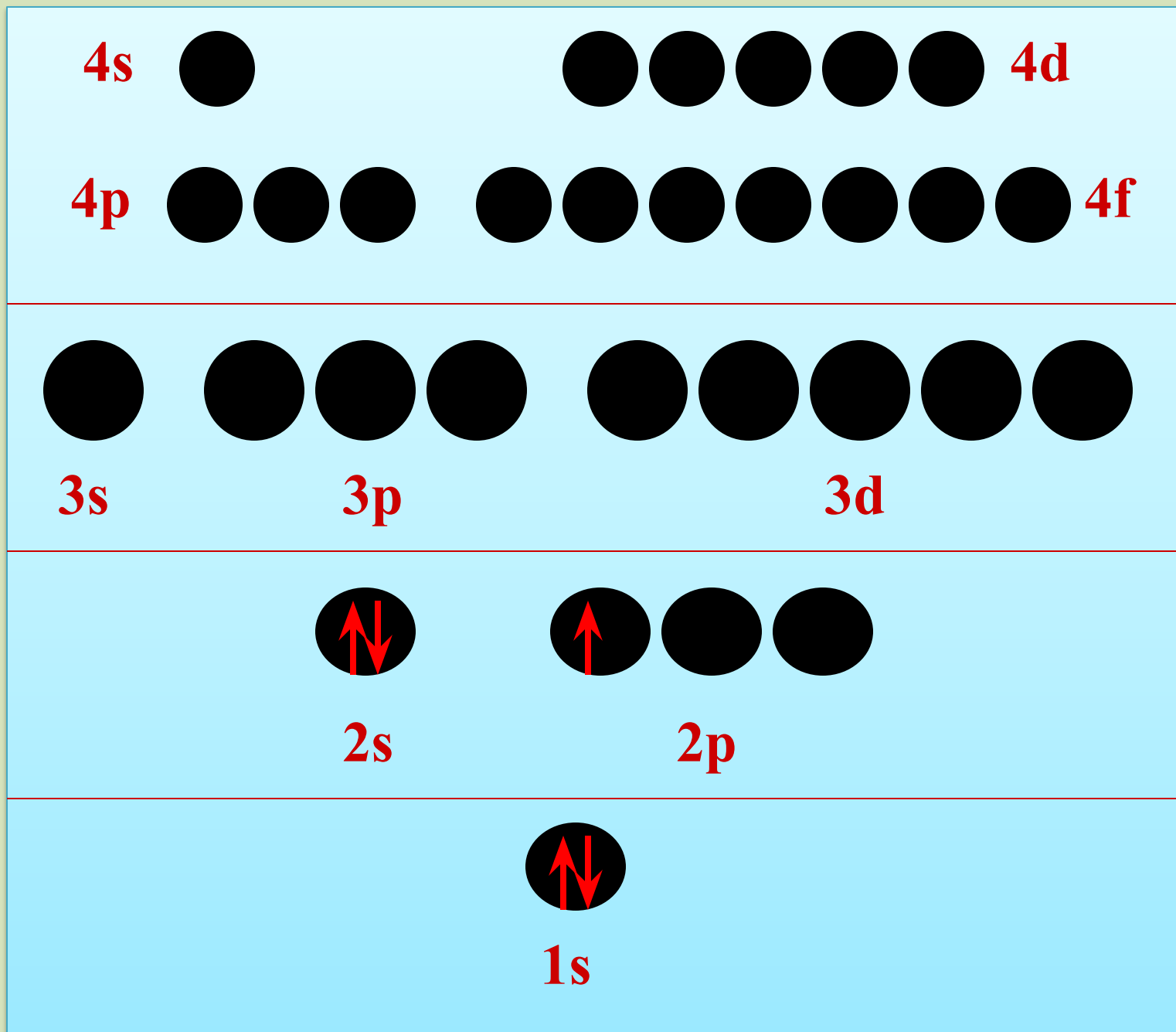
Lithium
Electron
Building
(3 e⁻)



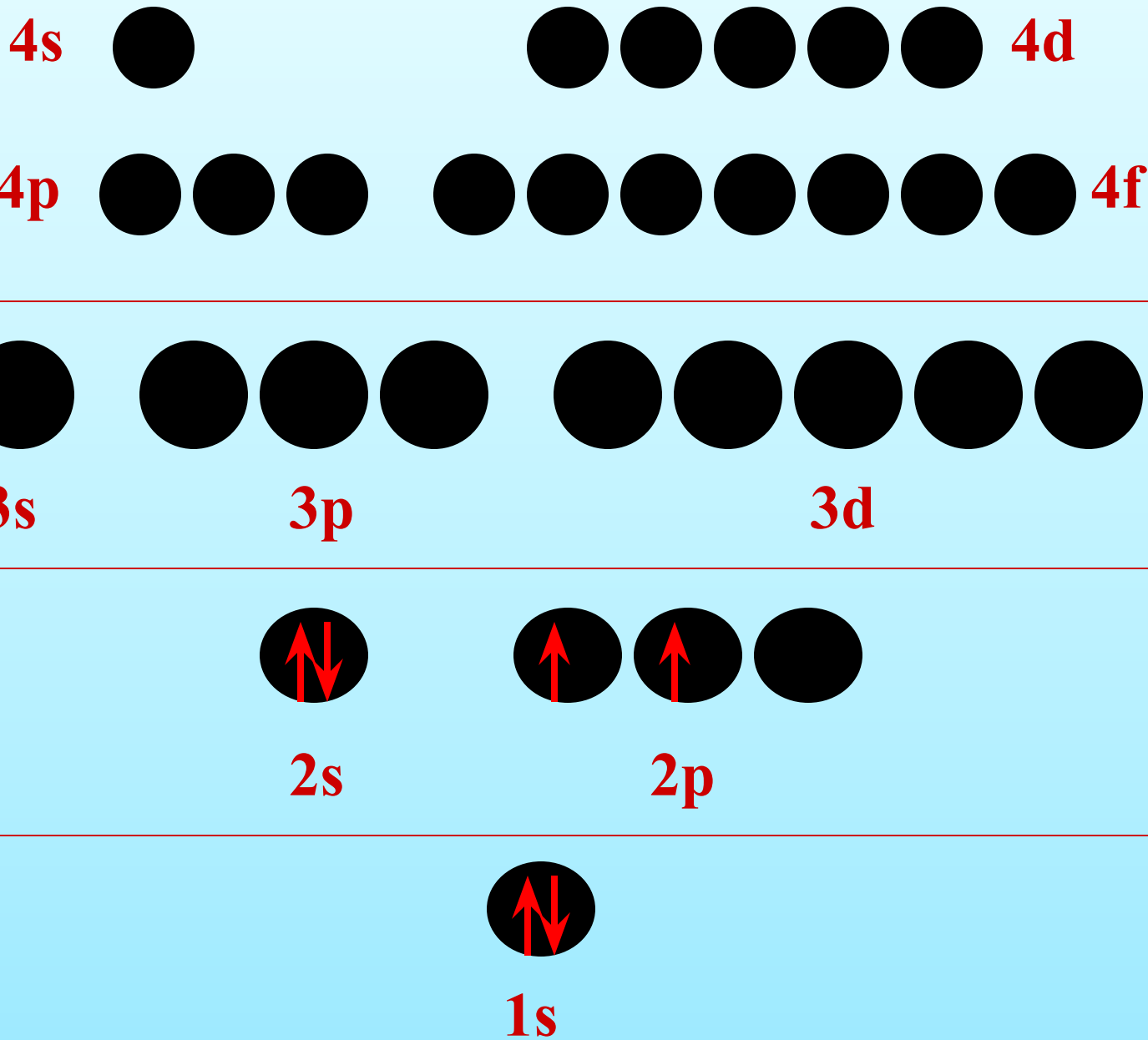
Beryllium
Electron
Building
(4 e⁻)



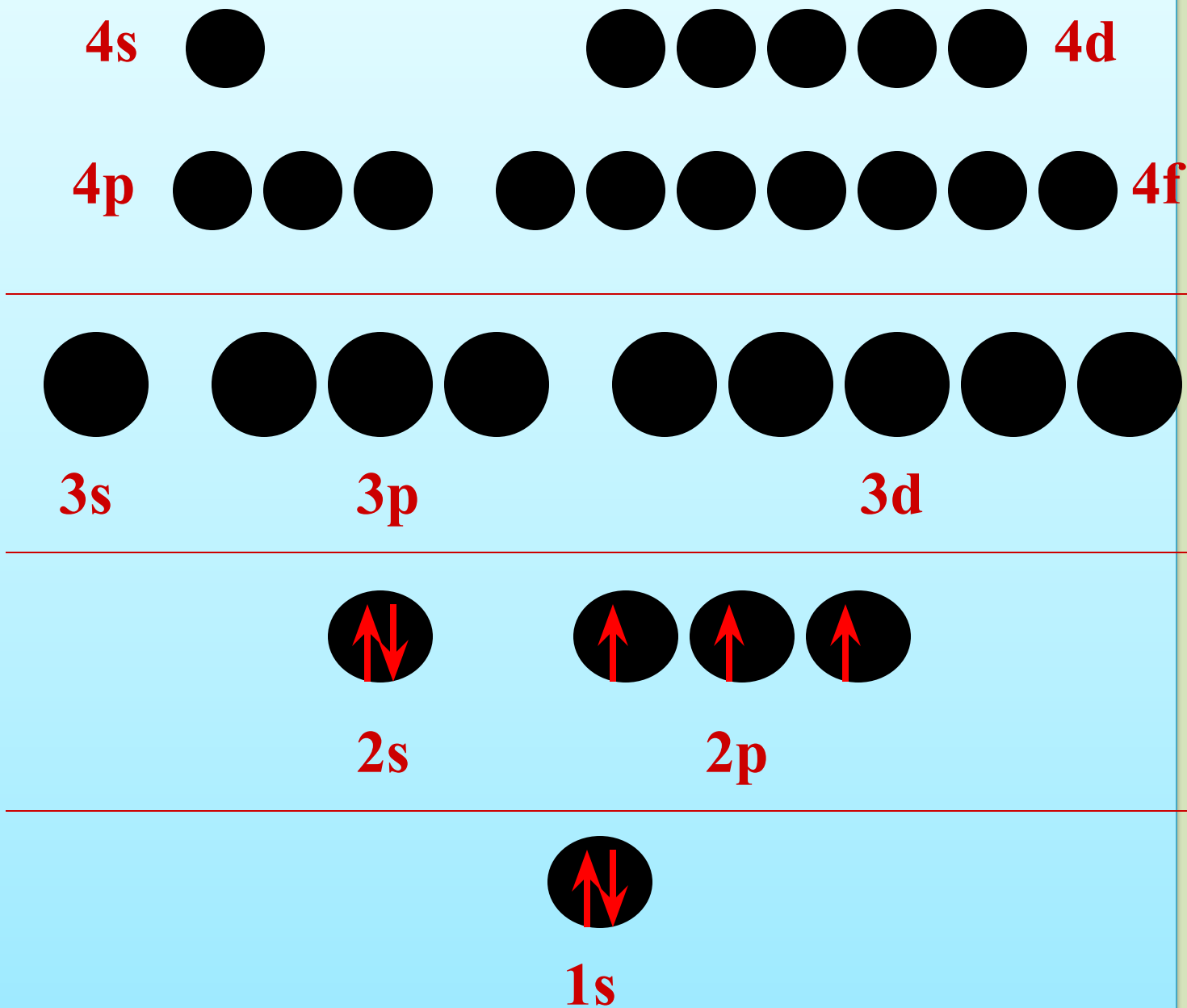
Boron
Electron
Building
(5 e⁻)



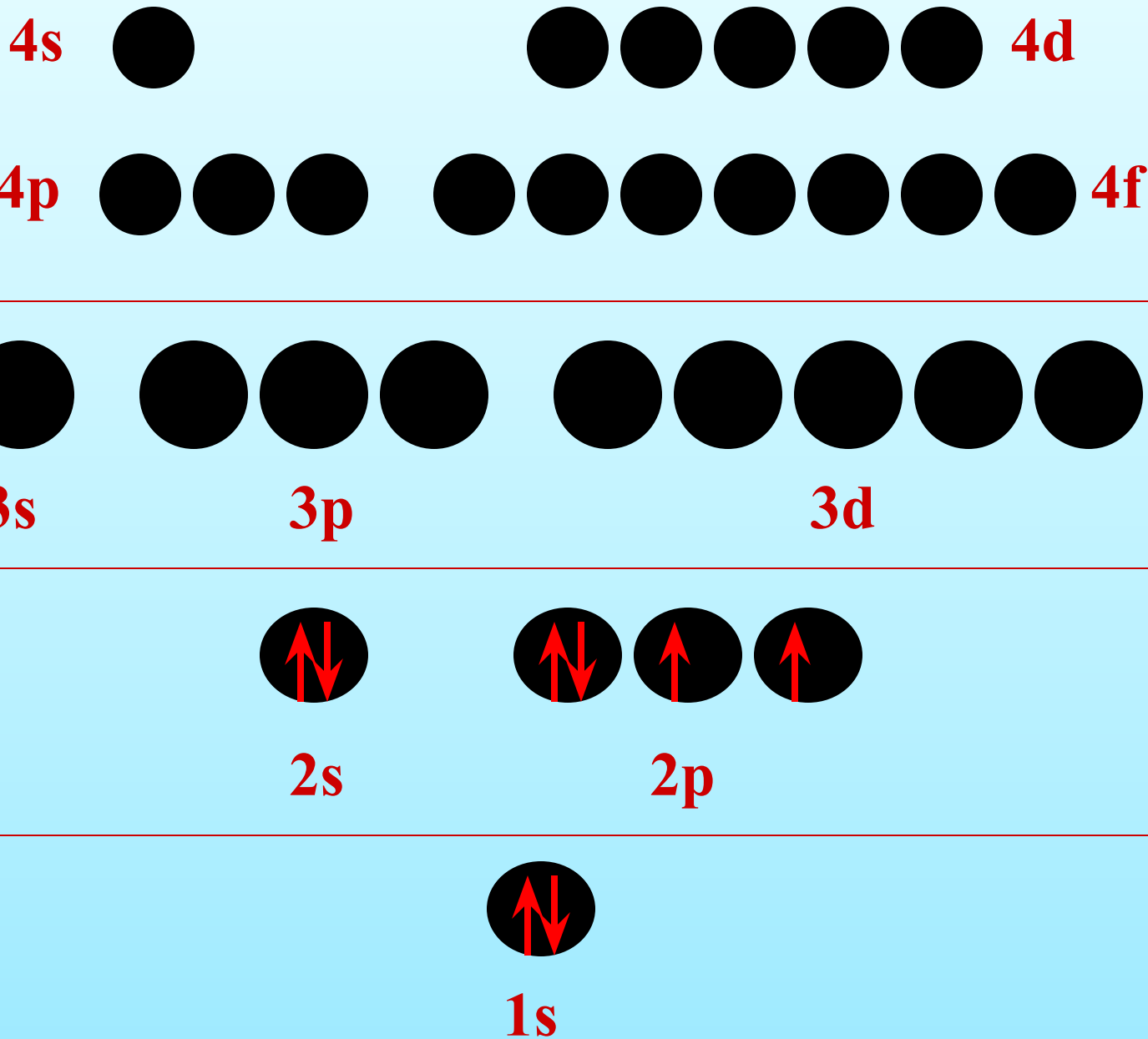
Carbon
Electron
Building
(6 e⁻)



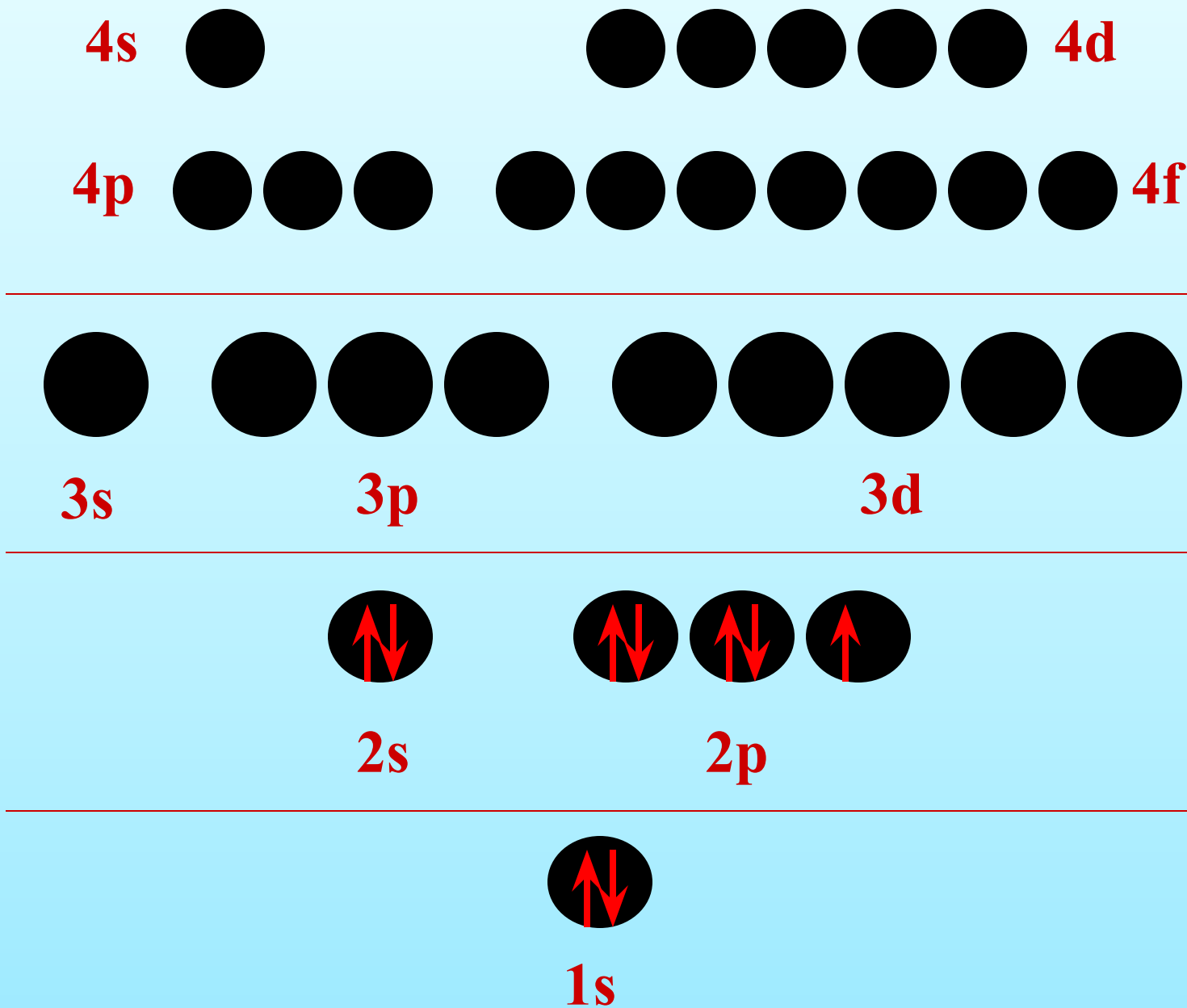
Nitrogen
Electron
Building
(7 e⁻)



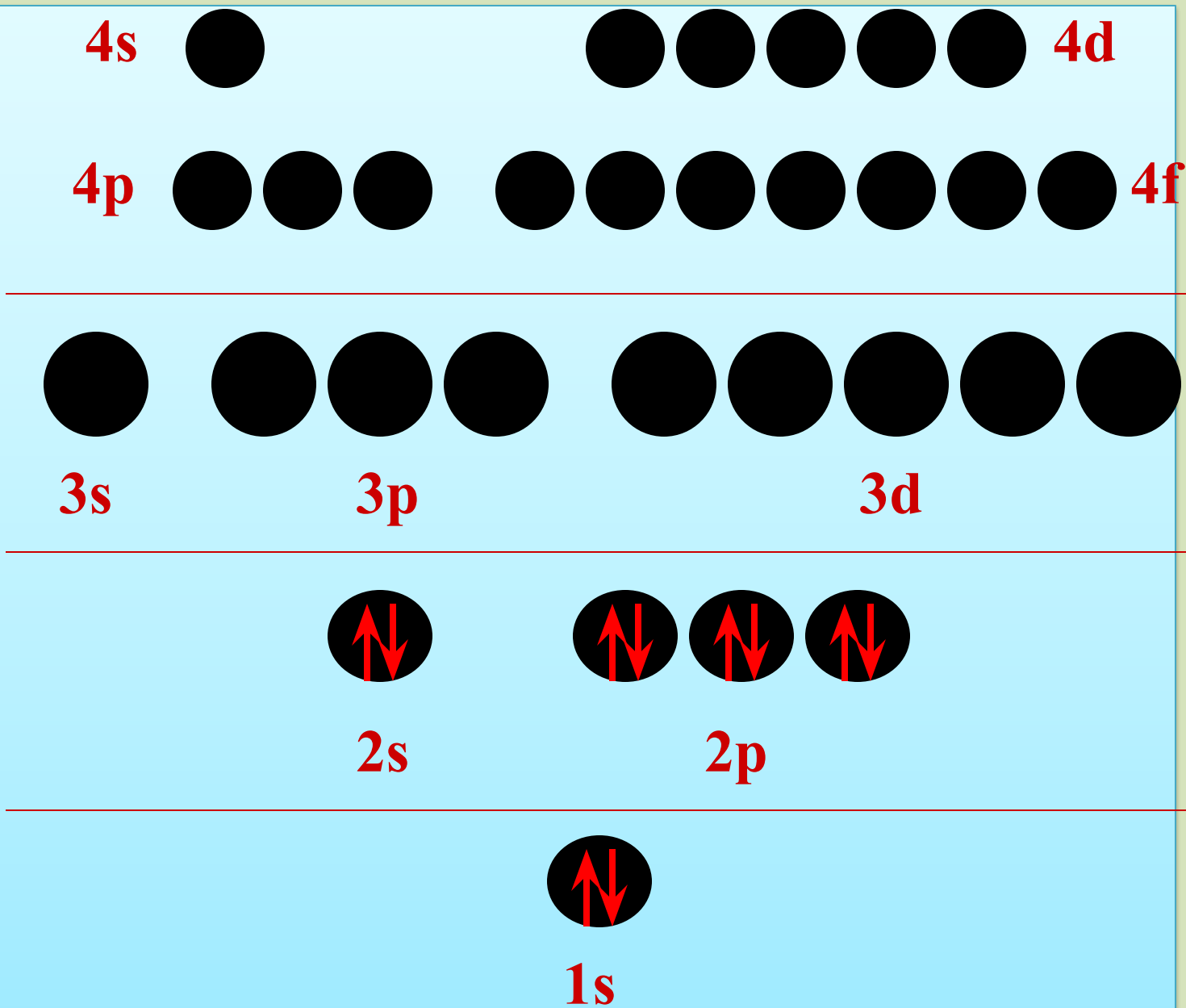
Oxygen
Electron
Building
(8 e⁻)



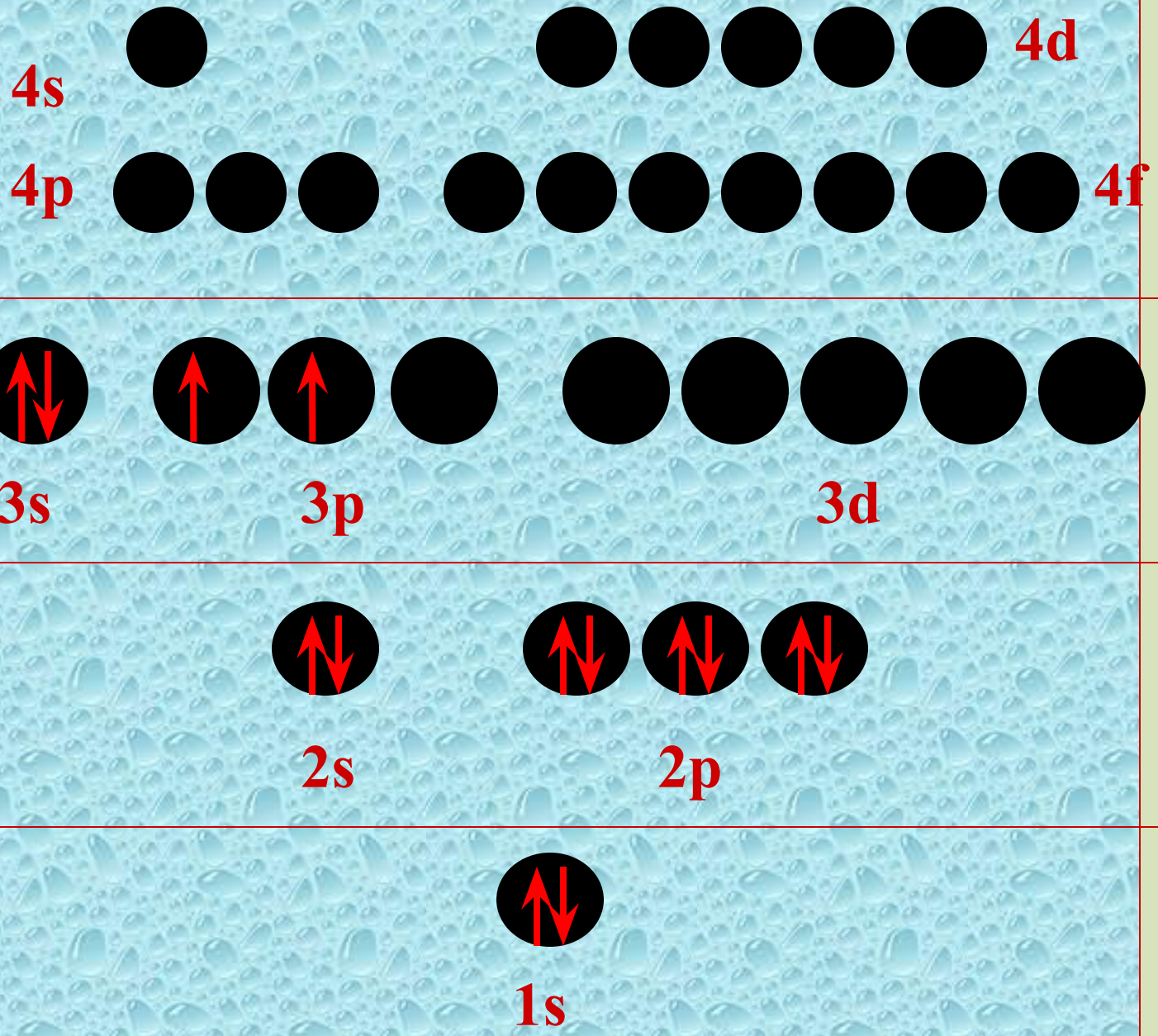
Fluorine
Electron
Building
(9 e⁻)



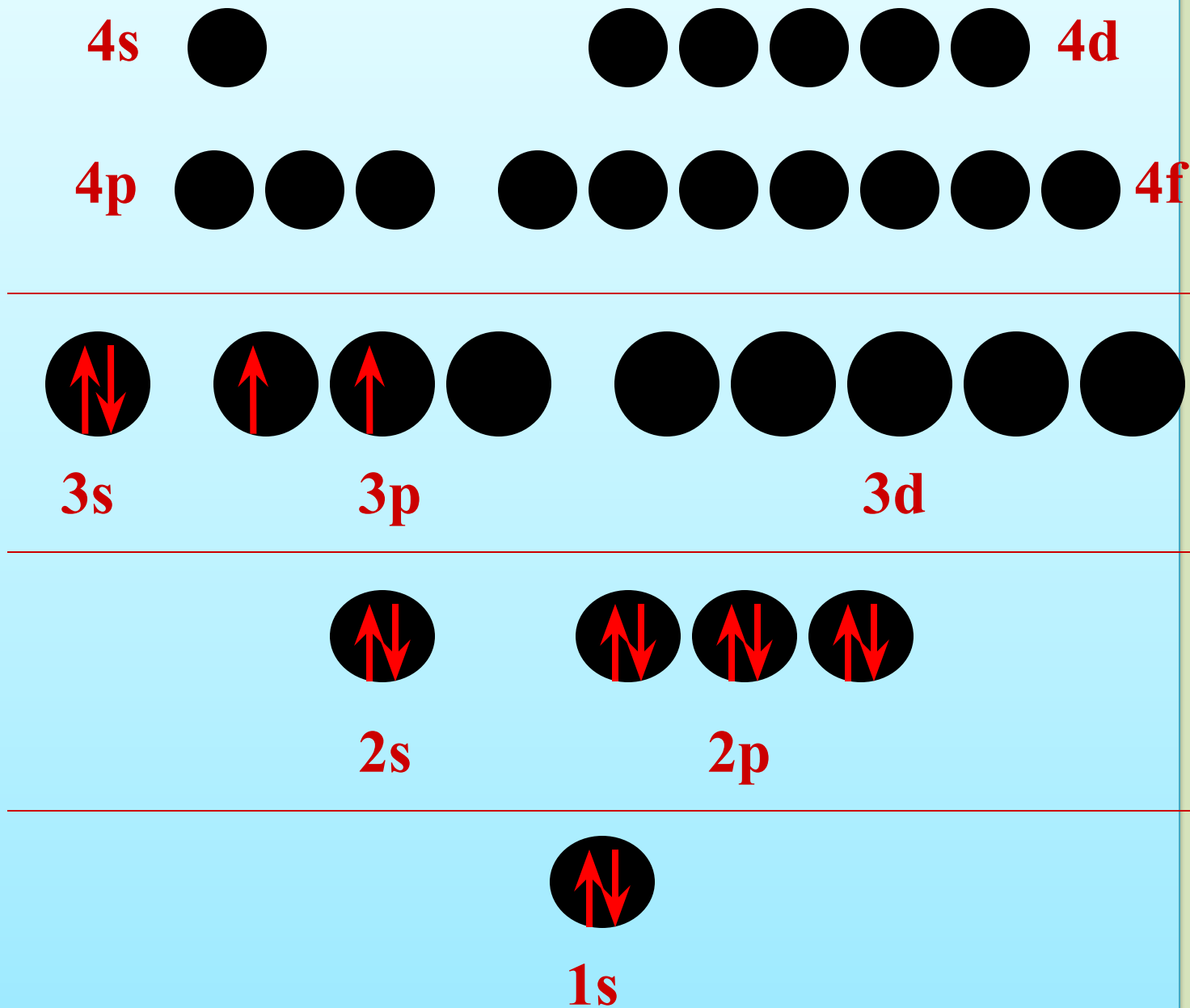
Neon
Electron
Building
(10 e⁻)



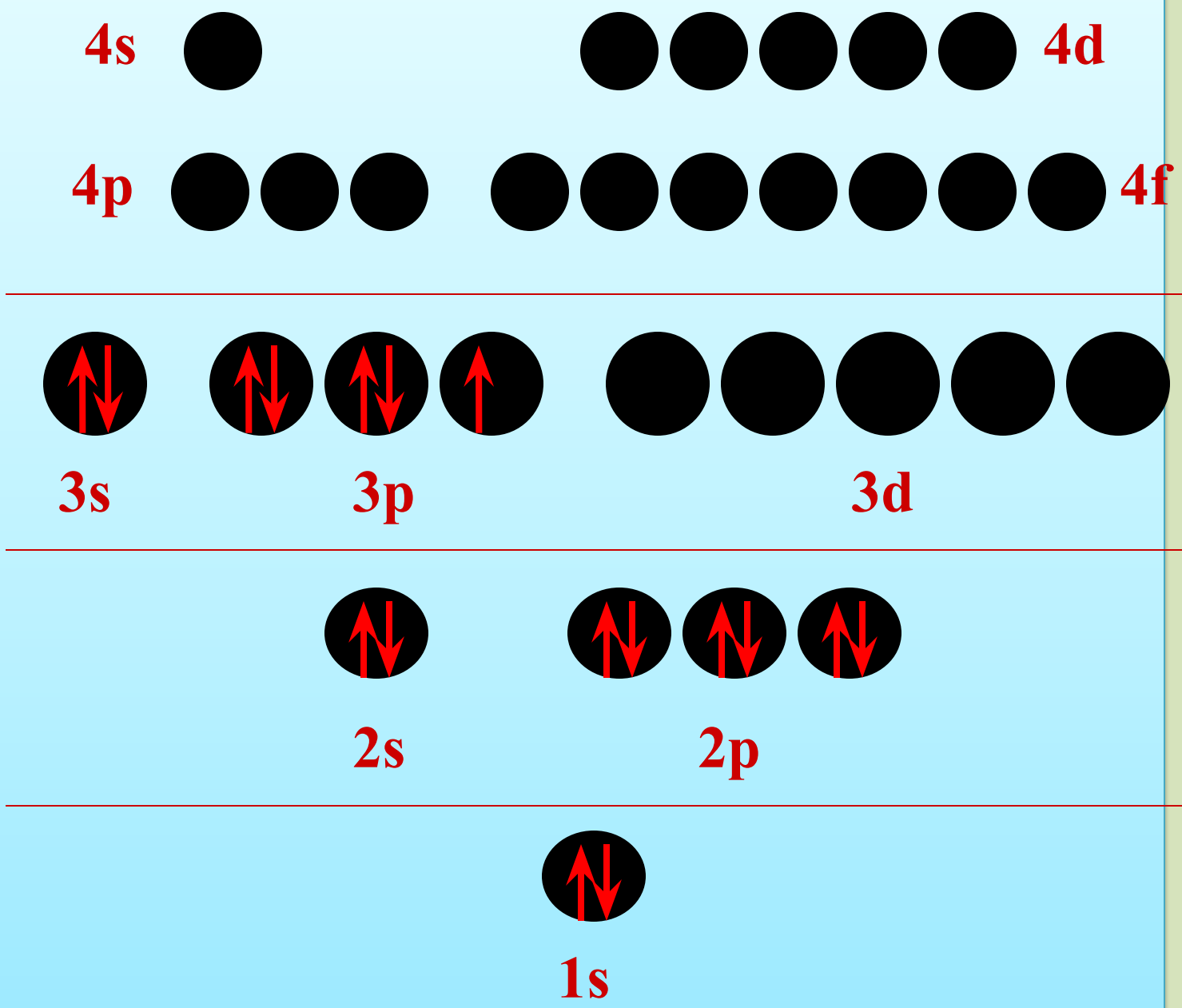
??????
Electron
Building
(14 e⁻)



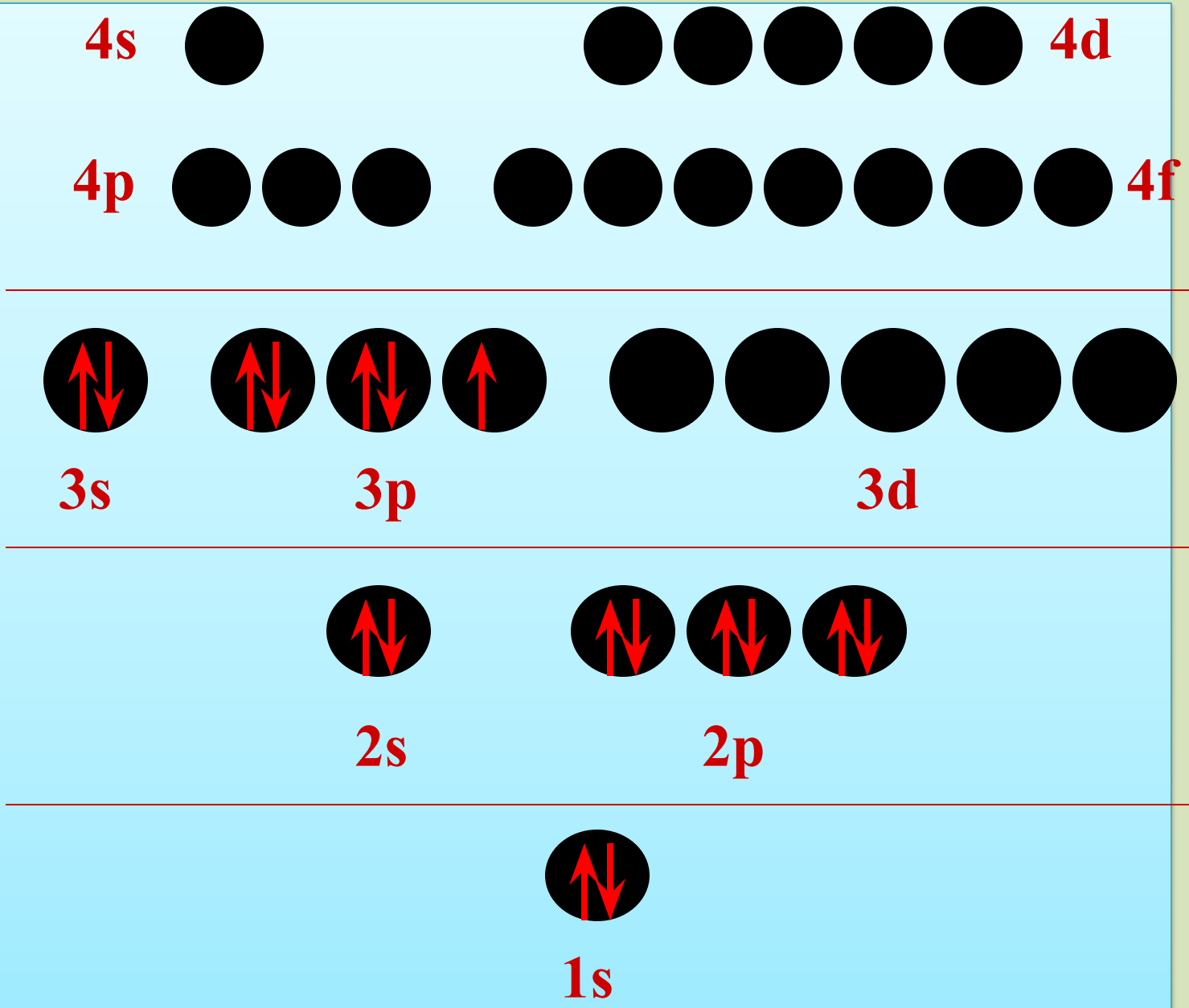
Silicon
Electron
Building
(14 e⁻)



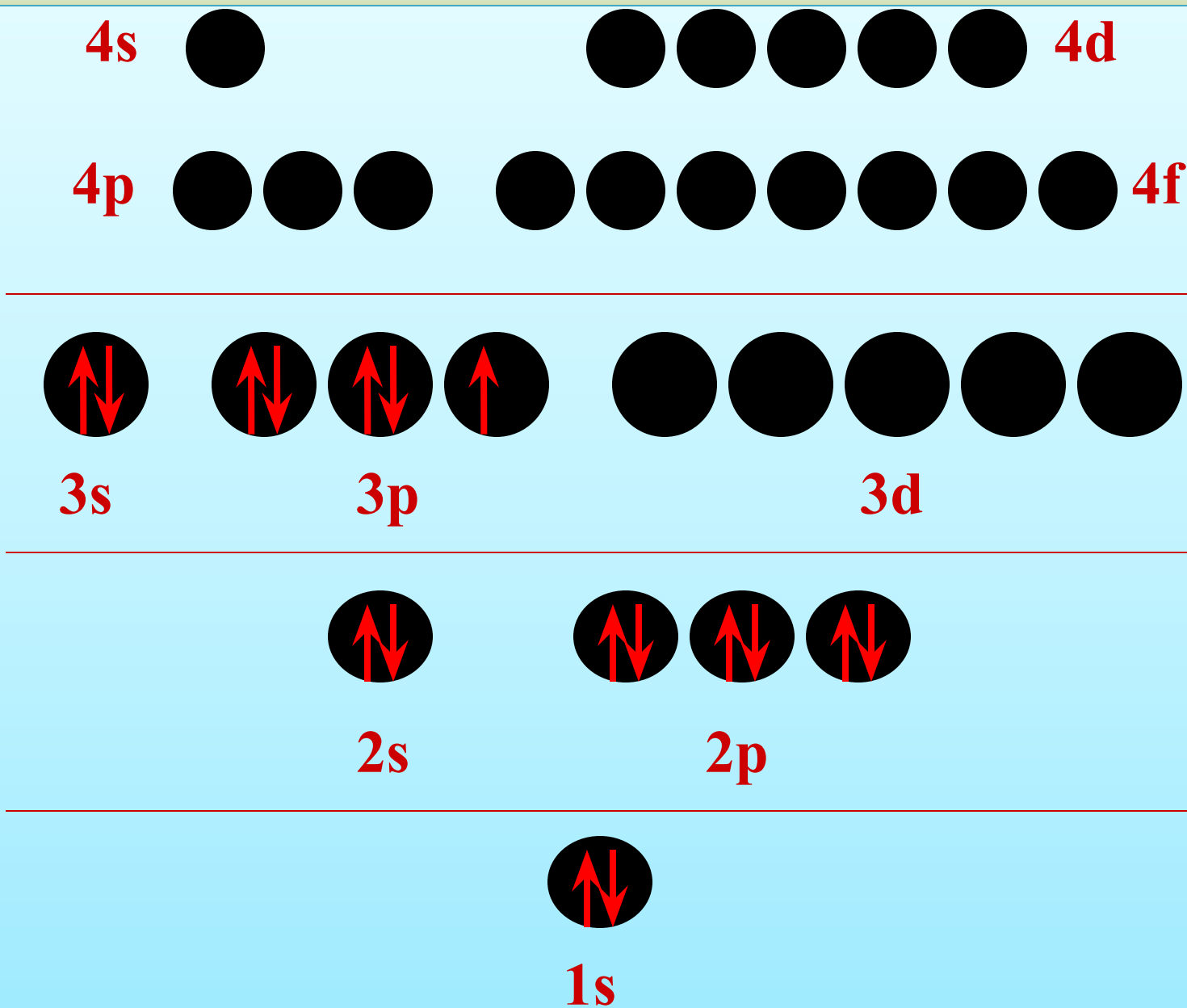
?????
Electron
Building
(17 e⁻)



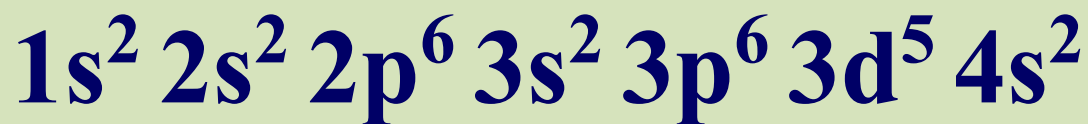
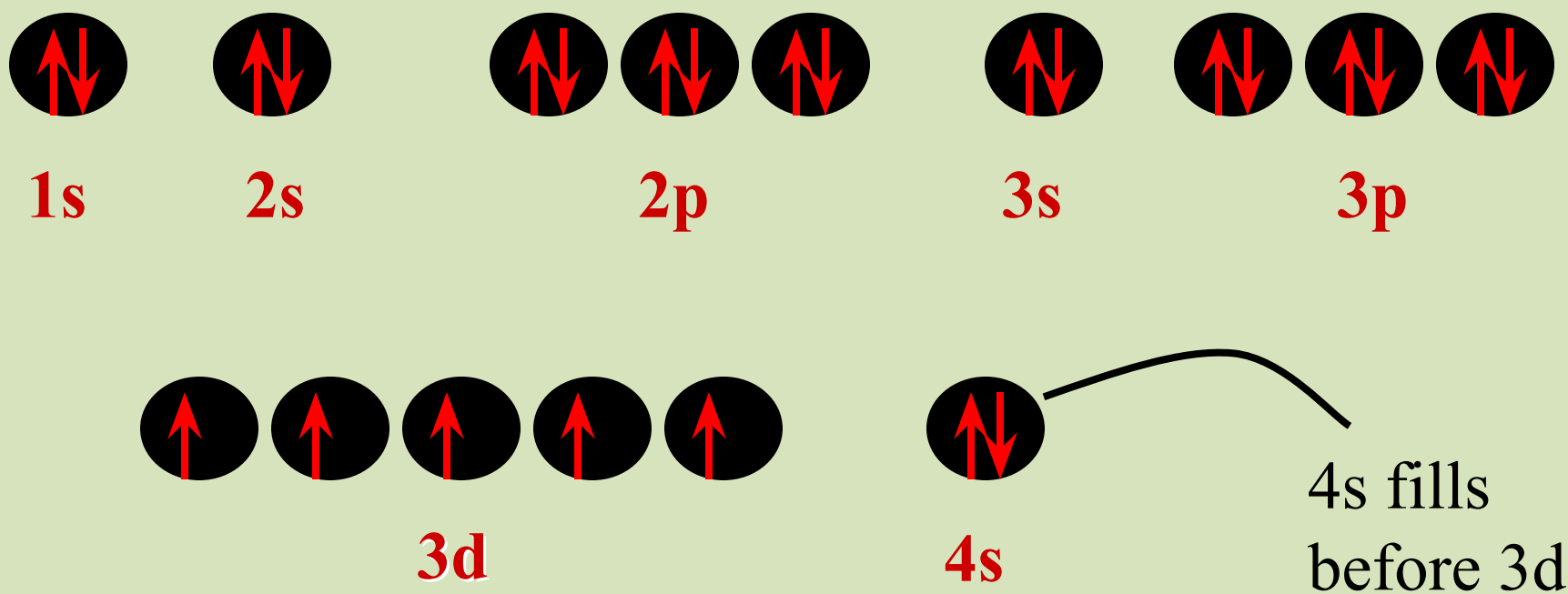
?????
Electron
Building
(17 e⁻)



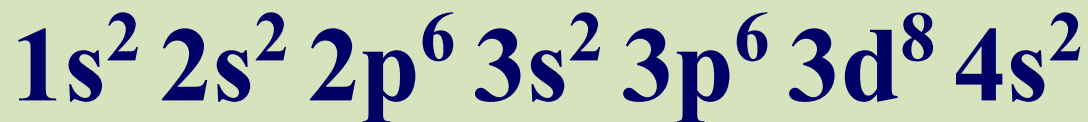
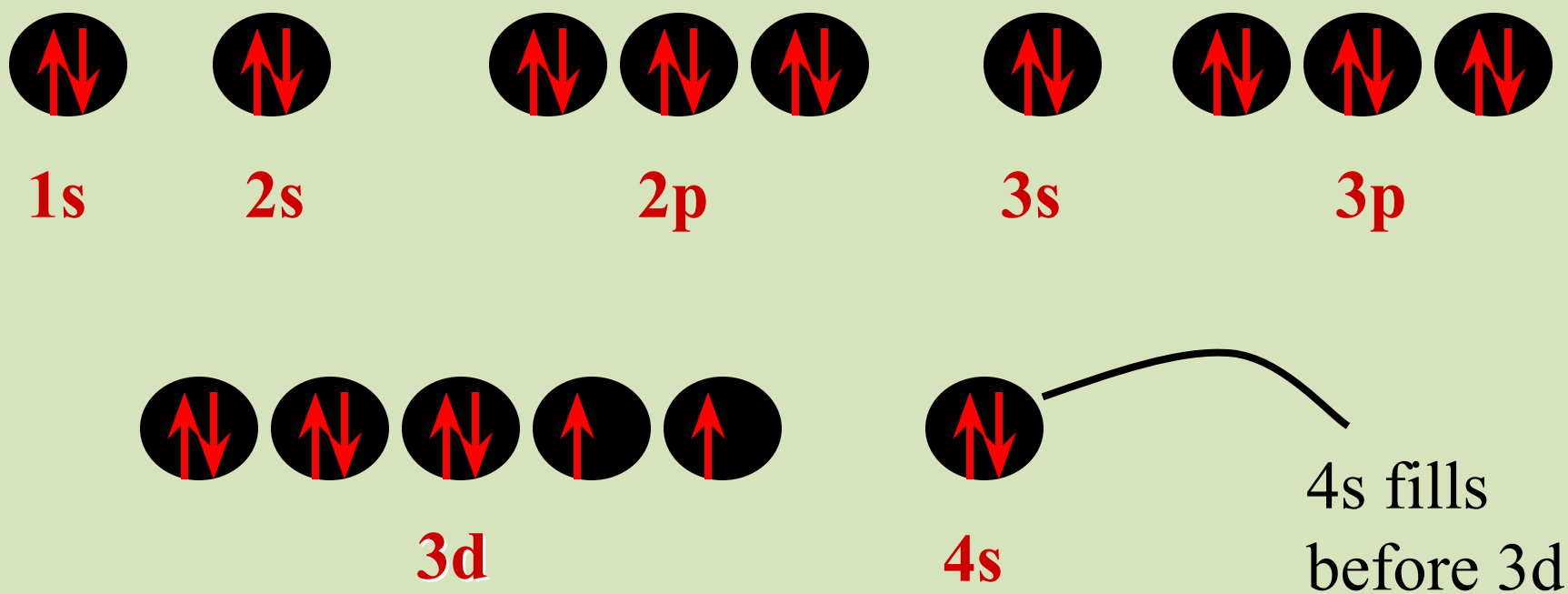
Chlorine
Electron
Building
(17 e⁻)



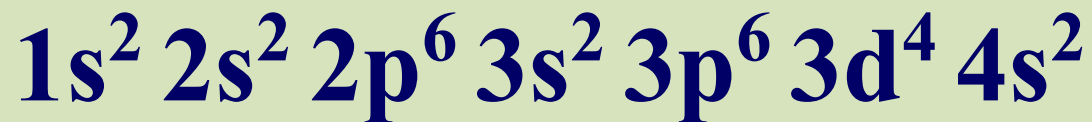
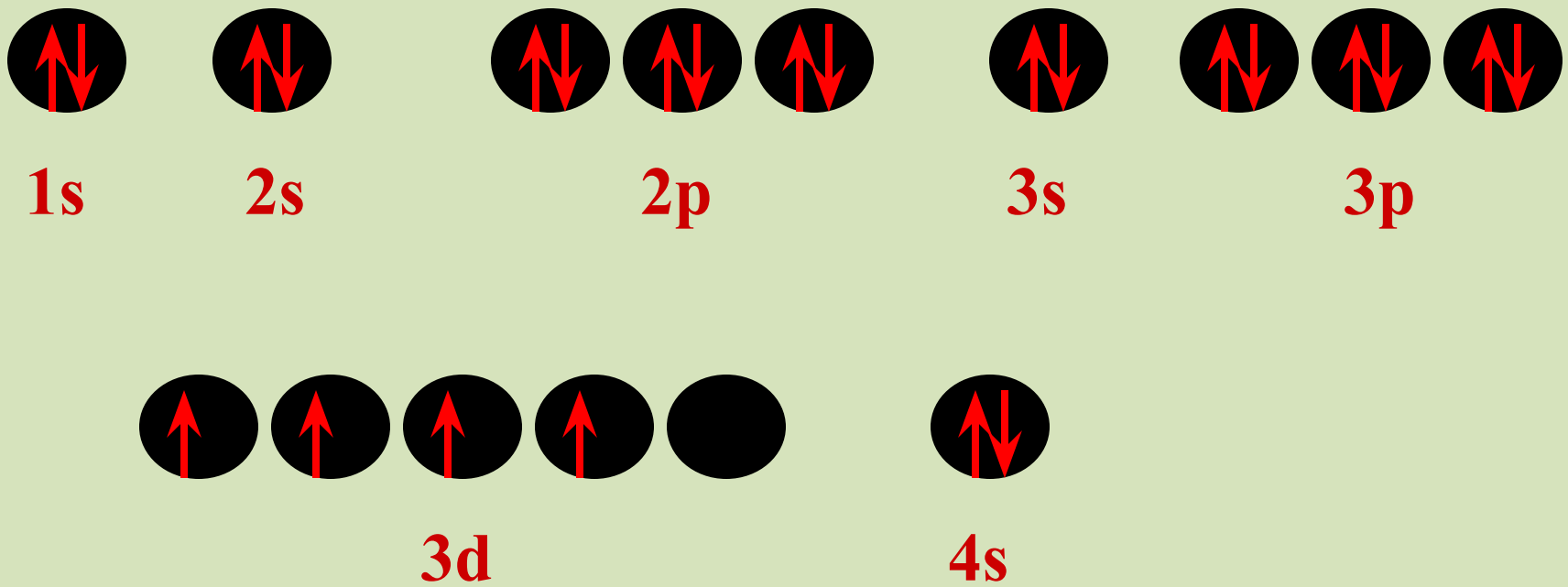
Draw an electron filling diagram and the electron configuration for the element Manganese. ($e^- = 25$)



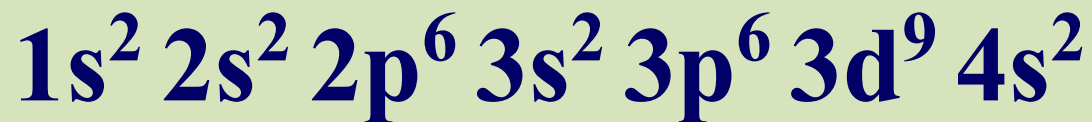
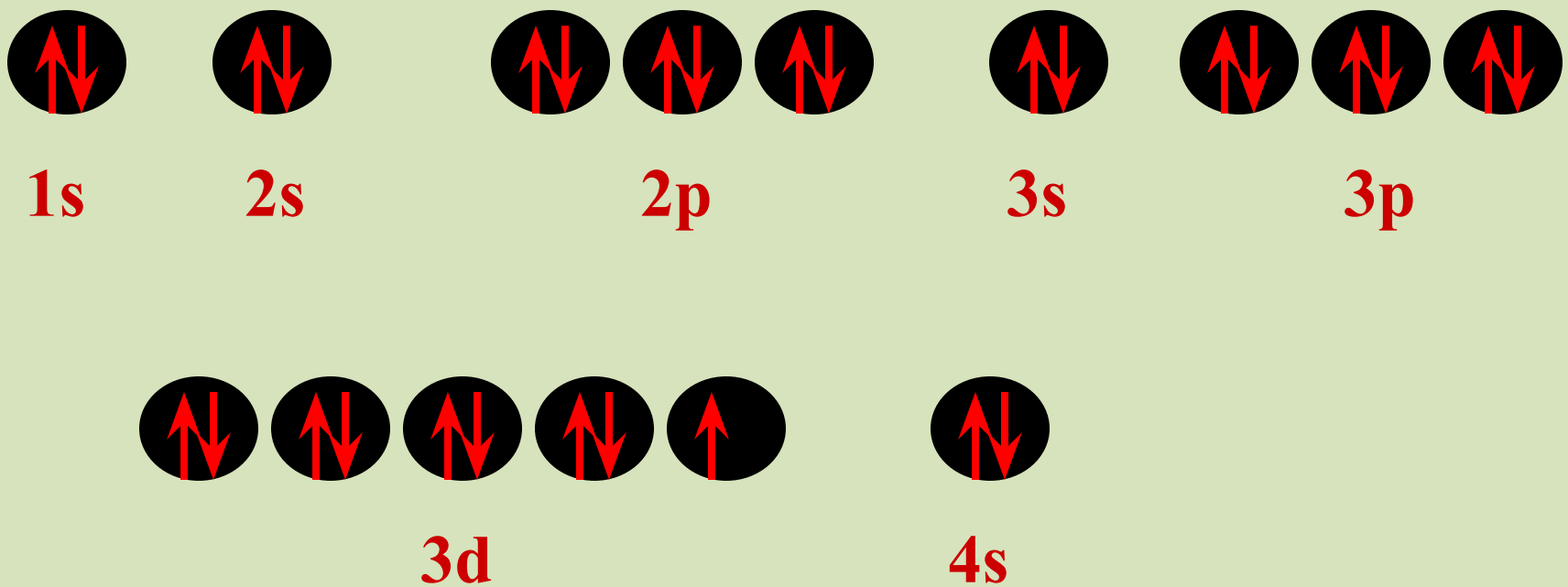
Draw an electron filling diagram and the electron configuration for the element nickel. ($e^- = 28$)



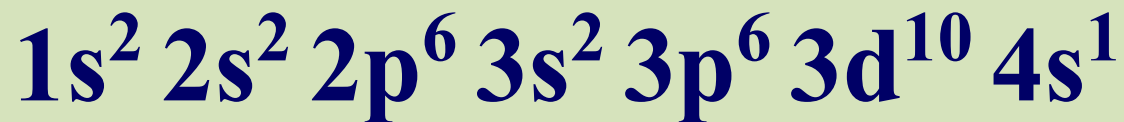
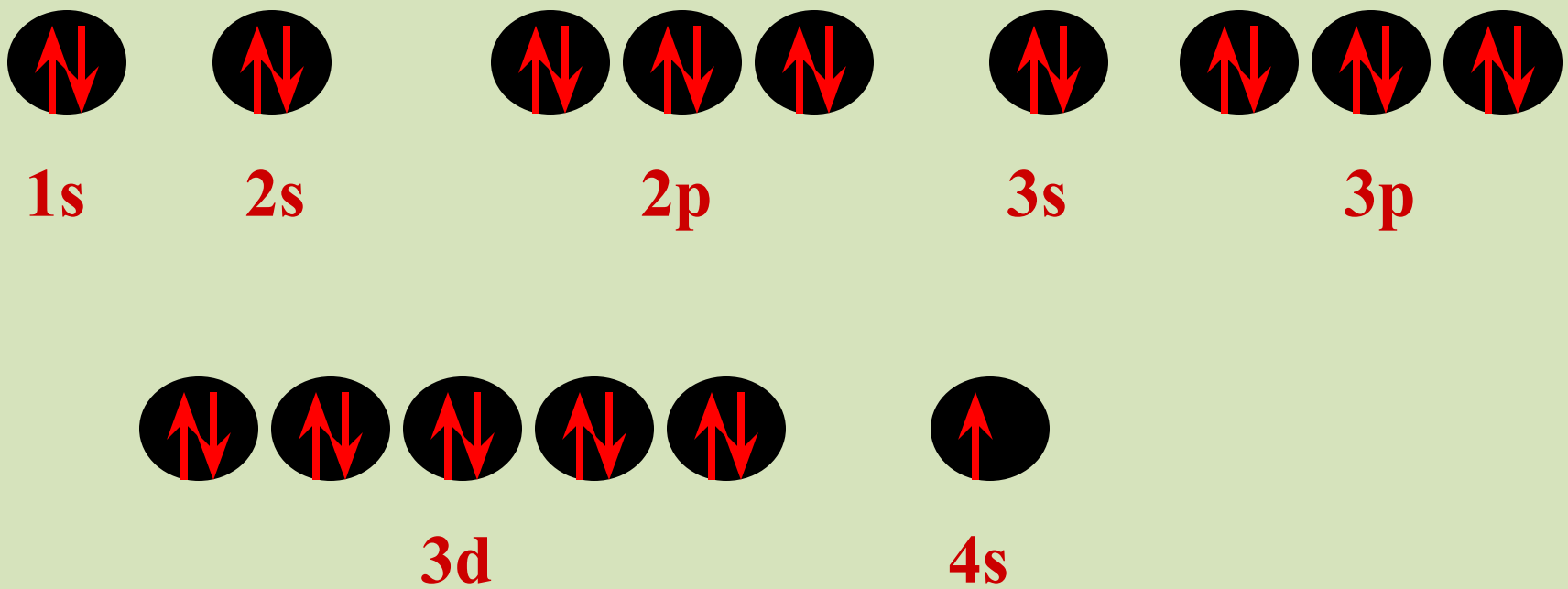
Chromium Cr ($e^- = 24$)



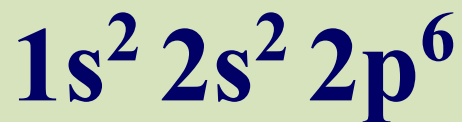
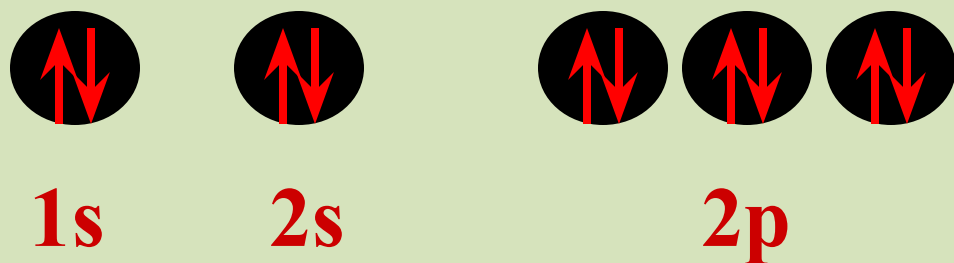
Copper Cu ($e^- = 29$)



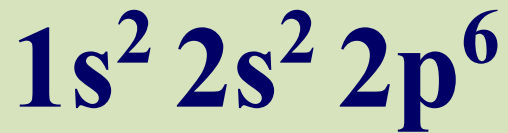
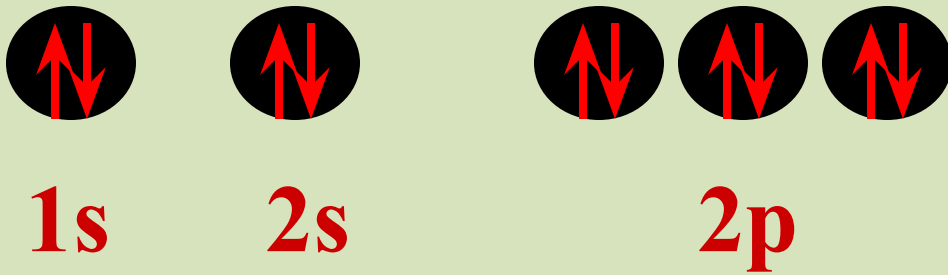
Copper Cu ($e^- = 29$)



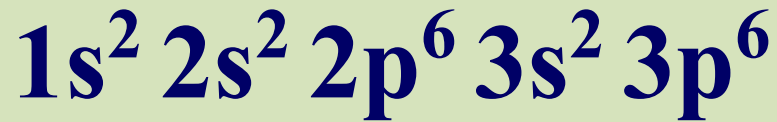
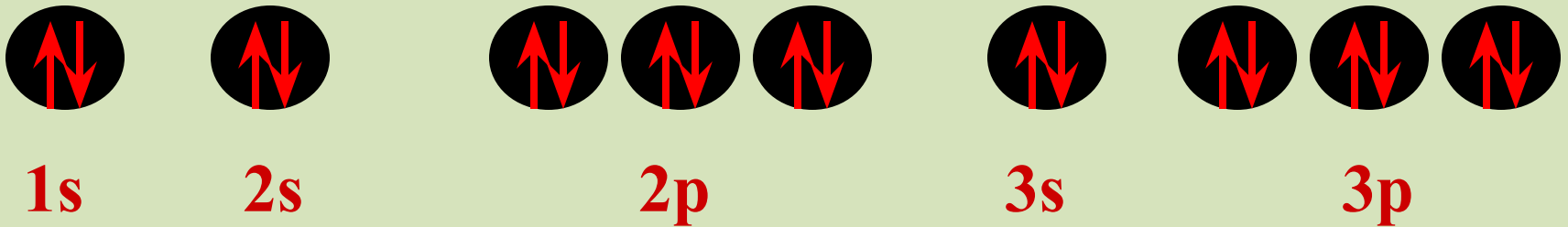
Draw an electron filling diagram and the electron configuration for the ion O^{2-} .



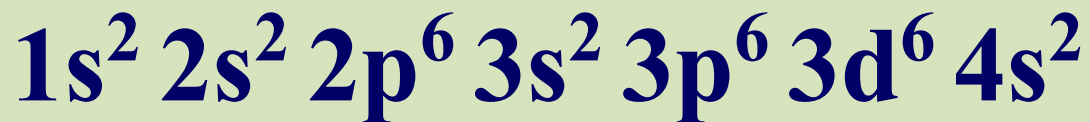
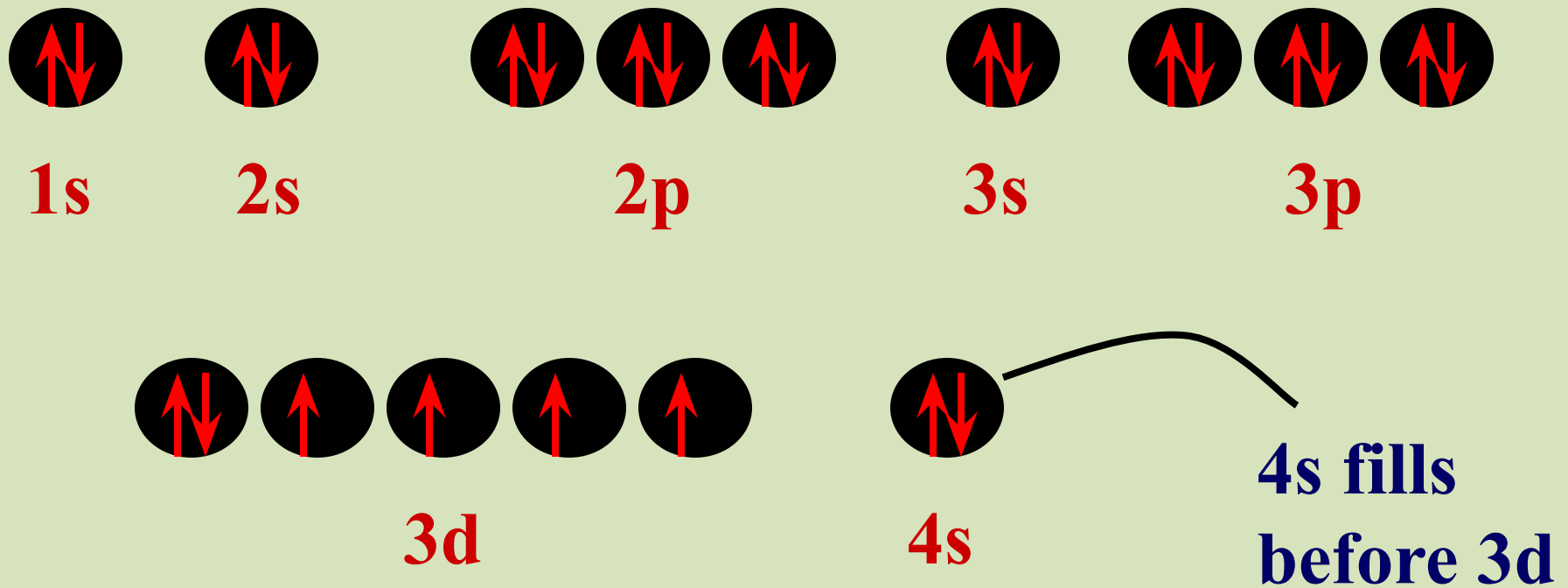
Draw an electron filling diagram and the electron configuration for the ion Na^+ .



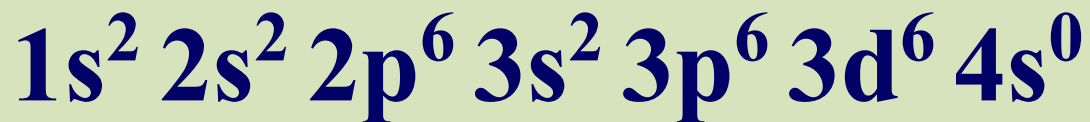
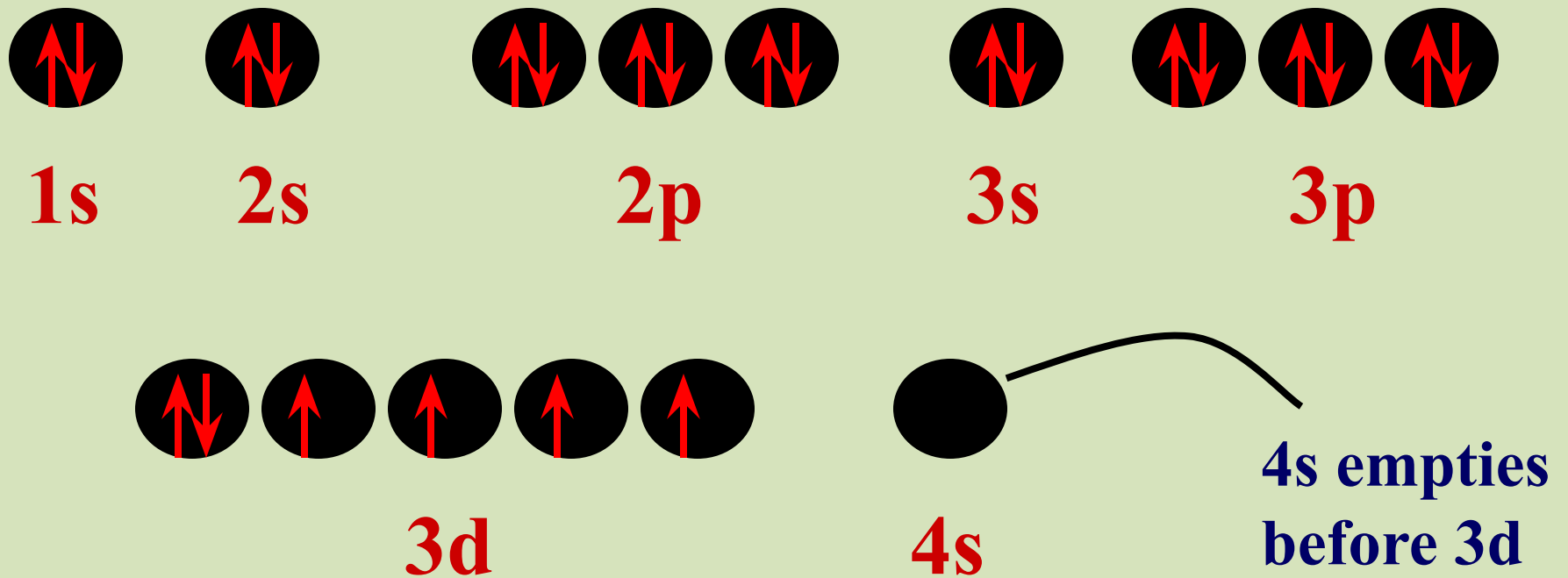
**Draw an electron filling diagram
and the electron configuration for
the ion Cl⁻**



Iron Fe ($e^- = 26$)

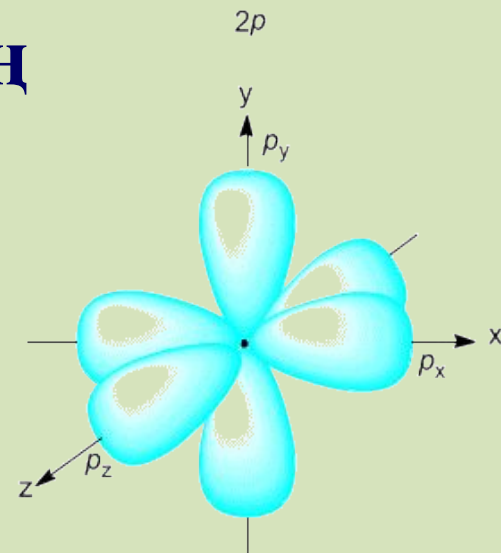
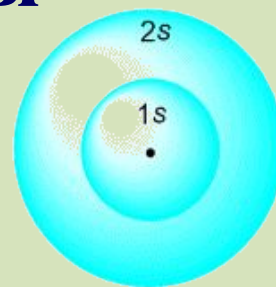
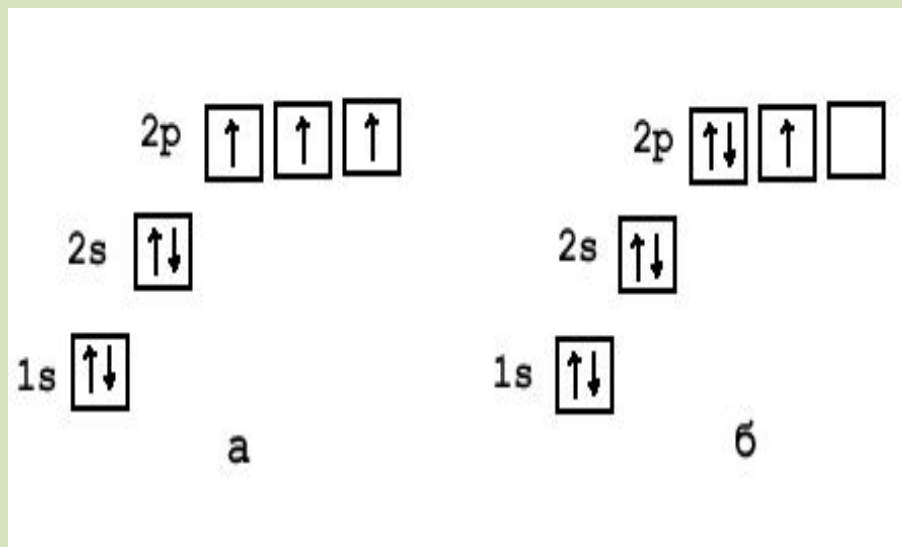


Iron II ion Fe^{2+} ($e^- = 24$)



Атомдағы электрондарды орбитальдарда орналастыру үшін

- **S** және **p** электрондарының кеңістікте орналасуы



- **А) дұрыс салынған ; б) қате салынған**

Паули ұстанымы (принципі)

- 1925ж Швейцария ғалымы В.Паули атомдардың спектрлерін зерттей келіп мынадай *ереже* немесе *принцип* ұсынды:
атомда төрт квант сандарының мәні бірдей болатын екі электрон болмайды

Хунд ережесі

- Бір деңгейшедегі орналасқан электрондардың спин квант сандарының қосындысы максималды болуы шарт; ол үшін электрондар деңгейшеде алдымен бір- бірден , соңынан жұптаса орналасады.

Бір орбитальда спиндері қарама –қарсы бағытталған екі электрон ғана орналасады

МЫСАЛЫ:

К ($n=1$) болғанда s ($l=0$) магнит квант саны 0 , орбитальдар саны - 1 ,
максималь электрондар саны - 2

- **Атомдағы
электрондардың
энергетикалық деңгейлер
мен деңгейшелерде
орналасуы**
Клечковскийдің
ережелеріне бағынады

- Атомның электрондары оның деңгейлері мен деңгейшелерінде бас және орбиталь квант сандарының қосындысының
- $(n + l)$ өсу ретімен орналасады, ал егер екі деңгейше үшін $(n + l)$ – дің мәні бідей болса, онда электрон алдымен l -дің мәні үлкен деңгейшеде орналасады.

- Мысалы: $3d$ мен $4s$ орбитальдарындағы электрондар үшін $4s$ ($4+0=4$) және $3d$ ($3+2=5$) біле отырып, алғашқысының энергиясы соңғысынан кішірек екенін, егер n мен l қосындысы бірдей мәнге ие болса, энергия бас квант санының мәніне тәуелді болады.
- Мысалы: $3d$ мен $4p$ үшін қосынды ($3+2=5$, $4+1=5$) бірдей 5 –ке тең. Бірақ
- $3d$ орбиталінің энергиясы $4p$ мен салыстырғанда аздау, өйткені біріншісінде $n=3$ те екіншісінде $n=4$

**Электрондық
деңгей (n)**

**Осы деңгейде
электронның
сыйымдылығы**

1

2

2

8

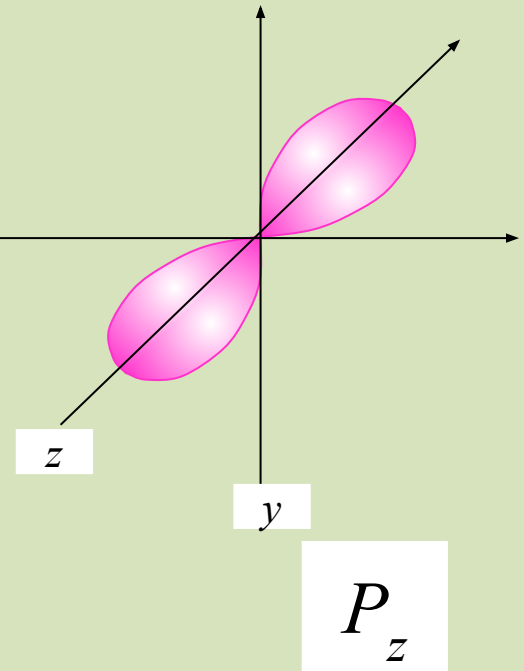
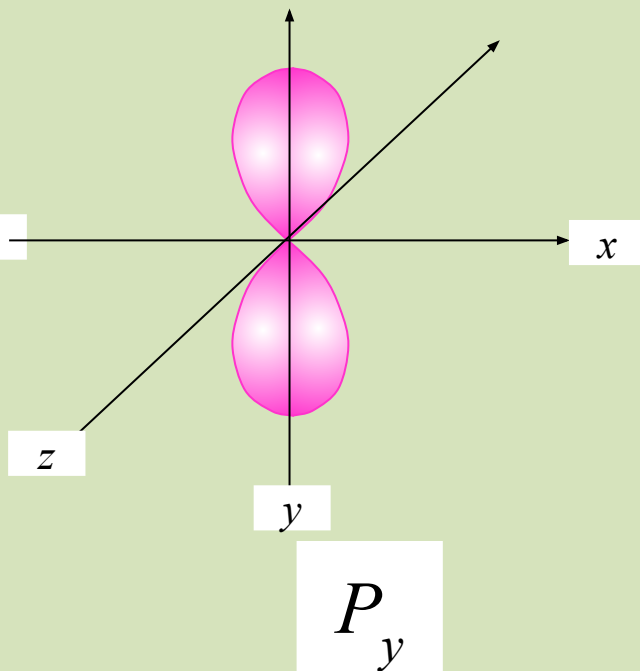
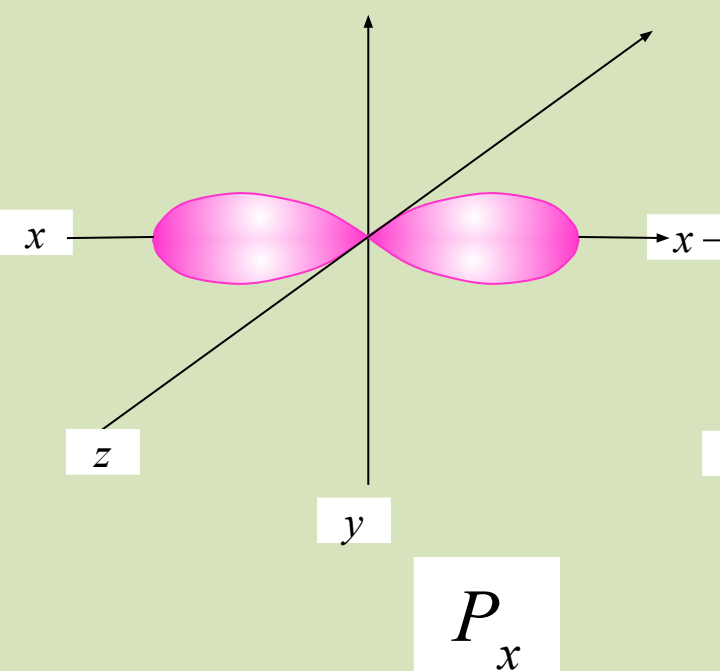
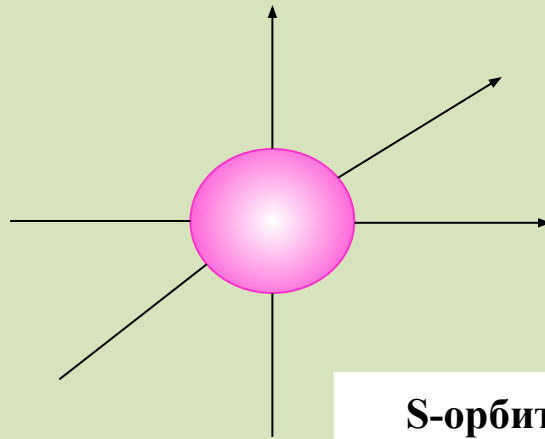
3

18

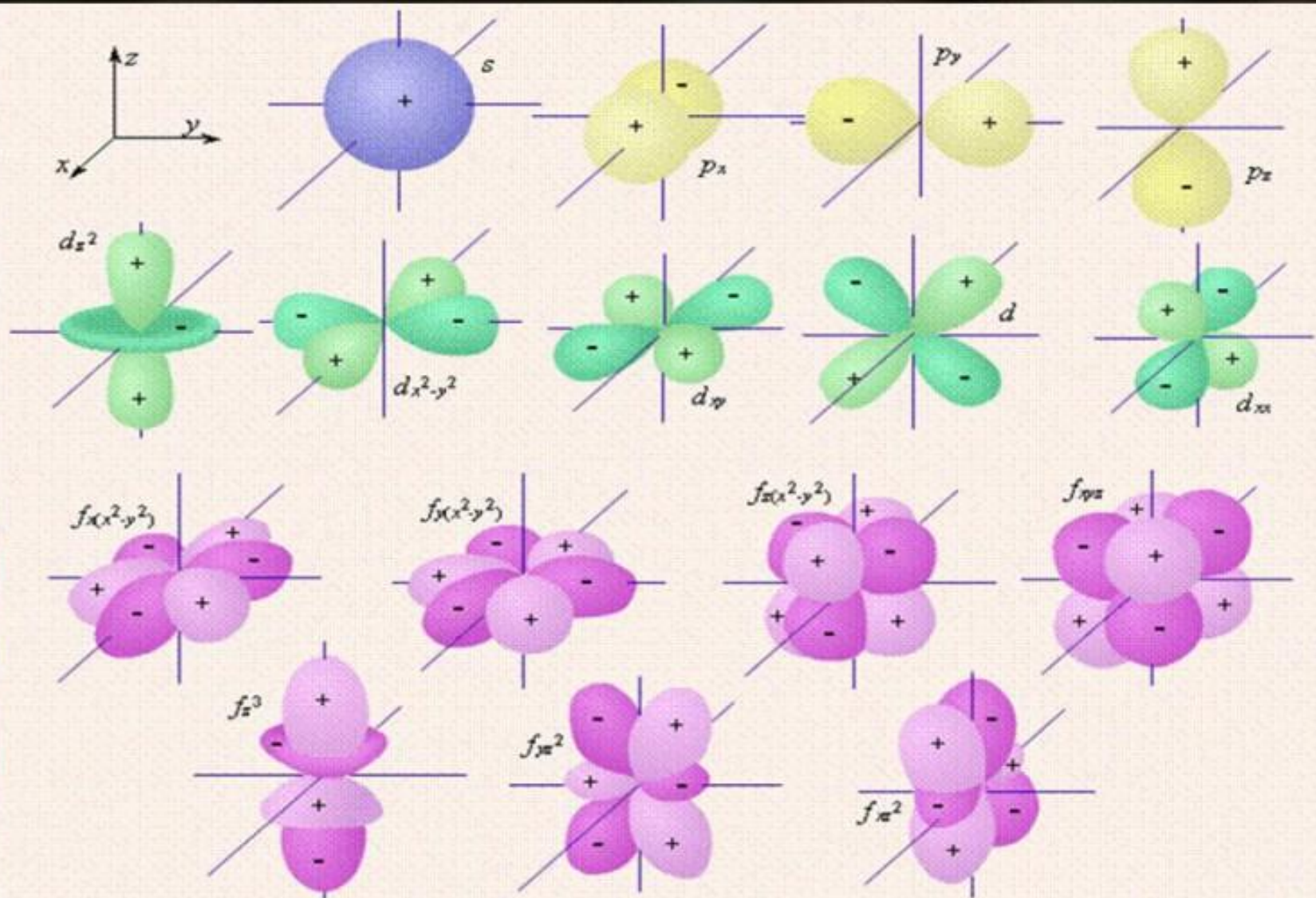
4

32

Қозғалыстағы электрон бұлтының пішіні



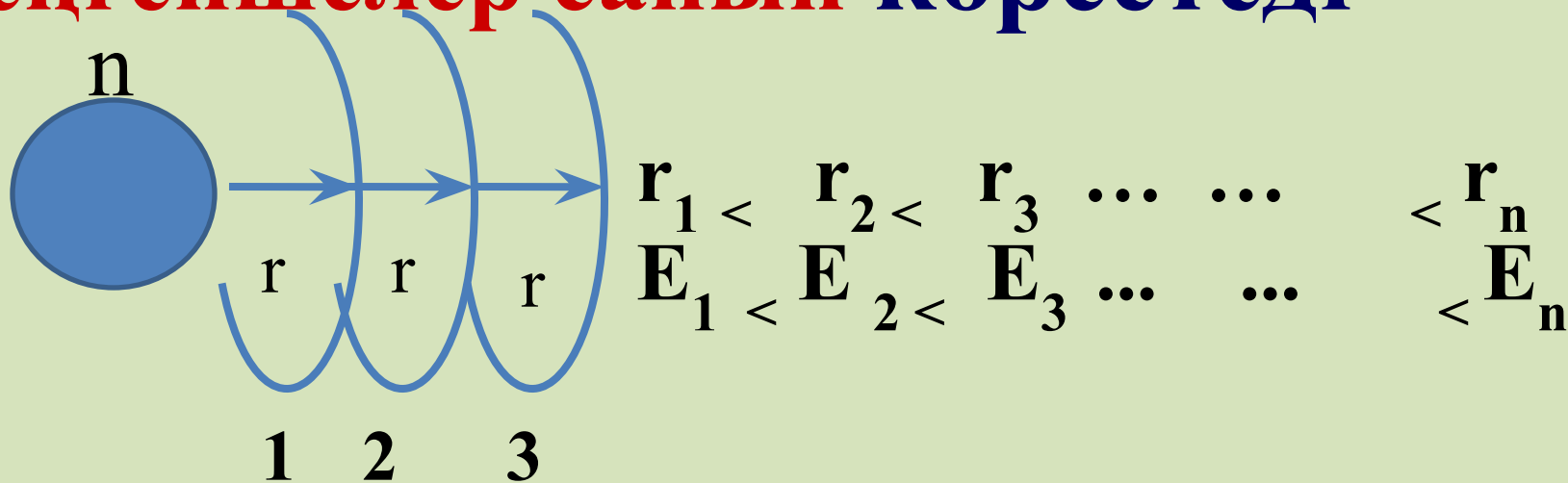
Формы электронных облаков



Электрон бұлтының пішіні

	s	p	d	f
Пішіні	Сфералы (шар тәрізді)	Сегіздік (гантель)	Күрделі пішінді	Күрделі пішінді
Бір деңгейде бола алатын электрон саны	2	6	10	14

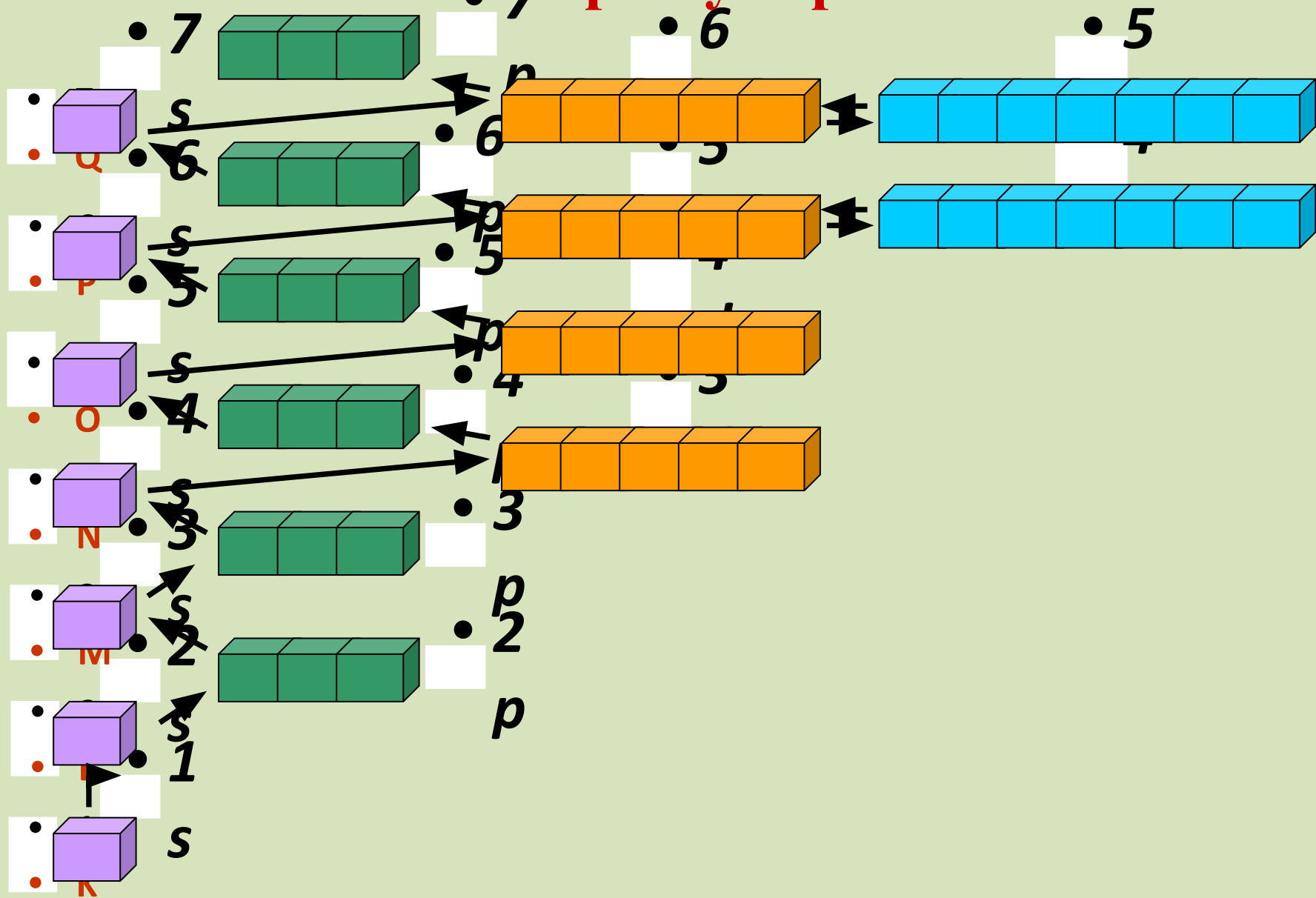
- периодтық кестеде элемент орналасқан **период нөмірі** электрон орналасатын энергетикалық **деңгей нөмірін және валенттілік электрондар орналасқан - деңгейшелер санын көрсетеді**



- Атомдағы электрондардың деңгейлер мен деңгейшелер де орналасуы
- 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d
6p 7s 5f 6d

Атомда электрондардың деңгейлерге

толтырылу тәртібі



Тапсырма №1

Атомның электрондық формуласы берілген ол қай элементке сәйкес келеді:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
a) Ае b) К c) Cr d) V

Тапсырма № 2

Берілген электрондық конфигурацияның қайсысы үшінші периодтың екінші тобының элементіне сәйкес келеді:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$;

Электрондық конфигурациясы... $3d^5 4s^1$
болатын элемент

a) Co; b) V; c) Cr; d) Mn; e) Fe;

Мына электрондық конфигурация қайсы
элементке тән $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

- a) Sc; c) Ti;
- b) Ca; d) V;

Октет ережесі - s- және p- элементтердің электрондарды қосып, беріп немесе жұптастыру нәтижесінде сыртқы энергетикалық қабатын 8-электронға дейін толтыруға негізделген.

Мысалы, мынадай электрондық құрлысы бар $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ натрий атомына октет түзу үшін бір электрон беру әлдеқайда жеңіл.

Ал фтор атомына: $1s^2 2s^2 2p^5$ октет түзу үшін тек бір электрон жетіспейді.

Электрондарды беру, қосып алу немесе жұптастыру нәтижесінде **$ns^2 np^6$** электрондық конфигурация түзетін болса, оны октет ережесіне бағынады деп айтады. Бұл жағдайда сыртқы энергетикалық қабатында 8 электрон болады.

Үйге тапсырма:

- $l = 0$ орбитальдарының кеңістіктегі пішіні қандай және қалай аталады?
- $l = 1$ орбитальдарының кеңістіктегі пішіні қандай және қалай аталады?
- s, p, d, f деңгейшелеріндегі орбитальдар саны қандай?
- Энергетикалық деңгейдегі электрондардың максимум мәнi неге тең?
- S, Sc, Fe, Cl, Kr элемент атомдарының соңғы қабаттағы электрондарының күйін сипаттайтын квант сандарын жазыңыз.

Қолданылған әдебиеттер

1. Интернет желісі.

- 2. “1001 задач по химии” Л.А. Слета, А.В. Черный, Ю.В. Холин изд.“Илекс” “Ранок” Москва –Харьков 2005 г.
- 3.Бердоносков С.С., Менделеева Е.А., Коробкова М.Н. Химия: методические рекомендации: 8–9 классы. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 2004, 191 с.
- 4. Бердоносков С.С., Бердоносков П.С. Справочник по общей химии. М.: АСТ, Астрель, 2002, 285 с.
- 5. “Химия пособие репетитор” изд.“ Ростов –на- Дону “Феникс” 1997 г.
- 6. Большой справочник “Химия” для школьников и поступающих в вузы” изд. Москва “Дрофа” 2000г. http://www.Открытый_урок.рф/articles/subjects/4/