Ви вже знаєте, що [атом](http://school.xvatit.com/index.php?title=42._%D0%91%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0:_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE_%D1%96_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D0%B0._%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D1%8F%D0%B4%D0%B5%D1%80._%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE._%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE._%D0%A1%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%B5_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%83) складається з [ядра](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC_%D1%96_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE._%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4_%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0._%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0) й [електронів](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%91%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0._%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD._%D0%99%D0%BE%D0%BD._%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8), які утворюють електронну оболонку атома. Число електронів на оболонці дорівнює числу протонів у ядрі атома і визначається протонним числом елемента (порядковим номером). Аби зрозуміти, як побудована електронна оболонка атома, потрібно з'ясувати, як розподіляється електронна густина біля ядра, тобто визначити ділянку простору, де можуть перебувати електрони даного атома.

Число електронів на оболонці дорівнює числу протонів у ядрі атома і визначається протонним числом елемента, тобто його порядковим номером. Електрони в атомі розмішуються на різній відстані від ядра. Це пояснюється тим, що електрони мають різний запас [енергії](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0_%D1%82%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F._%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B8_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97:_%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0,_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0,_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B0). Одні з них сильніше притягуються до ядра і розмішуються ближче до нього, вони міцніше зв'язані з ядром і їх важче вирвати з електронної оболонки. Інші — слабкіше притягуються і перебувають далі від ядра. А чим далі електрони від ядер, тим легше їх відірвати. Виходить, що в міру віддалення від ядра атома запас енергії електрона збільшується.

Електрони, що рухаються поблизу ядра, заслоняють (екранують) ядро від інших електронів, які притягуються до нього слабкіше і рухаються на більшій відстані від ядра. Так утворюються електронні шари в електронній оболонці атома. Кожний електронний шар складається з електронів з близькими значеннями енергії, тому електронні шари називають ще енергетичними рівнями.

Число енергетичних рівнів дорівнює номеру періоду, в якому перебуває [хімічний елемент](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8_%D1%96_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8._%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%96%D1%80_%D1%81%D0%B5%D0%B1%D0%B5). Отже, електронна оболонка атомів елементів першого періоду містить один енергетичний рівень, другого періоду — два, третього — три і т. д.

Кожний енергетичний рівень складається з орбіталей певної форми: перший містить одну s-орбіталь, другий — s- і р-орбіталі, третій — s-, р-, d-орбіталі. Отже, який номер рівня, стільки й форм орбіталей, що його утворюють.

Число орбіталей на енергетичних рівнях різне, воно дорівнює n2, де n — номер рівня. На першому рівні (n = 1) одна 8-орбіталь, на другому (n = 2) — чотири: одна s- і три р-орбіталі, на третьому (n = 3) — дев'ять: одна три р- і п'ять d-орбіталей.

Зважаючи на те, що на кожній з орбіталей може перебувати не більше двох електронів, максимальна кількість електронів на тому чи іншому енергетичному рівні дорівнює 2n2.

Число ж електронів на зовнішньому енергетичному рівні електронної оболонки атома дорівнює номеру групи для хімічних елементів головних підгруп. Ці електрони називаються валентними. Саме вони визначають властивості елемента.

Тепер розглянемо конкретні приклади. Атом Гідрогену має найменший заряд ядра (+1), отже, й один електрон. Він розмішується на єдиній s-орбіталі, утворюючи перший енергетичний рівень. Таке уявлення можна передати за допомогою схеми:



і за допомогою електронної формули 1s1, де 1 – номер енергетичного рівня, s – форма орбіталі, 1 - число електронів.

За [Гідрогеном](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8:_1._%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B2%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D1%83._%D0%92%D0%B7%D0%B0%D1%94%D0%BC%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%96%D0%B2_%D1%96_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%96%D0%B2) іде Гелій. Його атом містить ядро із зарядом +2, біля якого рухаються два електрони на тому самому першому енергетичному рівні:



Оскільки на першому енергетичному рівні може перебувати тільки два електрони, то в атомі Гелію перший рівень є завершеним.

В елементів другого періоду починає формуватися другий енергетичний рівень, на якому може перебувати не більше 8 електронів. Спробуйте самостійно записати електронні формули елементів другого періоду і покажи розподіл електронів за енергетичними комірками.

Електрони заповнюють енергетичні рівні в порядку послаблення притягання їх до ядра: спочатку s-, потім р-орбіталі, далі по одному, а якщо їх більше за число орбіталей, то по два, утворюючи електронні пари з протилежними спінами

Оскільки на зовнішньому енергетичному рівні не може бути більше 8 електронів, то в атомі Неону другий рівень є завершеним.

В електронній оболонці атомів елементів третього періоду починає формуватися третій енергетичний рівень. Згідно з формулою 2n2 на ньому може бути максимально 18 електронів, але повністю забудуватися він не встигає (чому?).

В атомі Аргону зовнішній енергетичний рівень містить 8 електронів, отже, він завершений. Проте забудова третього рівня цим не вичерпується, бо він може містити загалом 18 електронів, тобто ще 10 електронів на d-підрівні. Цей підрівень формуватиметься далі, у наступному періоді (вивчатиметься пізніше).

Записані вище електронні формули у поєднанні з графічними схемами розподілу електронів у так званих енергетичних комірках відбивають будову електронної І оболонки атома, його електронну конфігурацію.

Складаючи схеми [будови електронних оболонок атомів](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0_19._%D0%91%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%B2_%D1%85i%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2._%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D1%83%D1%81_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0._%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%96._%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8), керуйся таким алгоритмом:

1. Спершу визнач загальне число електронів на електронній оболонці за протонним числом елемента.

2. Далі визнач кількість енергетичних рівнів у електронній оболонці за номером періоду.

3. Визнач максимальну кількість електронів на кожному енергетичному рівні за формулою 2n2 (на зовнішньому рівні — за номером групи для елементів головних підгруп).

4. Пригадай, що кількість форм орбіталей, які утворюють даний енергетичний рівень, дорівнює номеру цього рівня.

5. Не забудь, що на кожній орбіталі може перебувати максимум два електрони (з протилежними спінами).

В періодах у міру зростання заряду [ядра атомів](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC_%D1%96_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE._%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4_%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0._%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0) елементів послідовно змінюється структура зовнішнього енергетичного рівня (кількість валентних електронів). Саме з цим пов'язана зміна властивостей елементів, тобто тих ознак, які становлять їх відмінну особливість. Такими ознаками можуть бути радіус атома, електронегативність, металічний або неметалічний характер елемента та його сполук тощо.

Сьогодні ми поговоримо про радіус атома. У періодах із зростанням зарядів ядер атомів елементів притягання ядром електронної оболонки посилюється — відбувається своєрідне «стискання» їх, і радіус атомів і йонів зменшується (мал. 14). Наприклад, у разі переходу від Літію до Неону заряд ядра поступово збільшується (від +3 до +10), що зумовлює зростання сил притягання електронів до ядра. Розміри атомів при цьому зменшуються. Тому на початку періодів розміщуються елементи, в яких невелике число валентних електронів (на зовнішньому енергетичному рівні) і великий радіус атома. А в групах навпаки: зі збільшенням кількості енергетичних рівнів радіус атома збільшується.

У періодах із зростанням протонного числа радіус атомів елементів зменшується, а в групах (головних підгрупах) — збільшується. Зрозуміло, чим більший радіус атома, тим далі від ядра перебувають валентні електрони і тим слабкіше вони зв'язані з ядром, отже, легше від нього відриваються. Така структура атома характерна для елементів-металів.

Розміри атомів визначаються зарядом ядра і будовою електронної оболонки. Ось чому зміна радіусів атомів зі збільшенням протонного числа мас чітко виражений періодичний характер. У періодах радіус атомів поступово зменшується, а в головних підгрупах — збільшується.

**Домашнє завдання:** Опрацювати §15 , письмово вправа 1, стор.84

Використовуючи §15, дайте відповіді на питання. Фото виконаних завдань надсилати на електронну пошту: belous.raja@ gmail.com

Тема 15: Будова електронних оболонок і характер хімічних елементів.

1. Чи впливає на розмір атома розмір атомного ядра?
2. Чи залежить радіус атома від кількості енергетичних рівнів?
3. Як змінюється радіус атомів елементів однієї групи зі збільшенням порядкового номера?
4. Як змінюється радіус атомів елементів одного періоду зі збільшенням заряду ядра?
5. Як називають електрони зовнішнього енергетичного рівня, які зумовлюють характер хімічних елементів та властивості їх сполук?
6. У чому причина інертності інертних елементів?
7. Як називають заряджену частинку, в яку перетворюються атомивнаслідок втрати або приєднання електронів?
8. Як називають позитивно заряджені йони?
9. Як називають негативно заряджені йони?
10. Як називають елементи, які здатні лише віддавати електрони?
11. Як змінюються металічні властивості елементів у групі зі збільшенням заряду ядра?
12. Як змінюються неметалічні властивості елементів у періоді зі збільшенням заряду ядра?