Chemical bonds

Assistant Lecturer: Maryam Jassim

First Stage Department of Forensic Evidence

Ashur University

Introduction

- Living things are made up of atoms, but in most cases, those atoms aren't just floating around individually. Instead, they're usually interacting with other atoms (or groups of atoms).
-
- For instance, atoms might be connected by strong bonds and organized into molecules or crystals. Or they might form temporary, weak bonds with other atoms that they bump into or brush up against. Both the strong bonds that hold molecules together and the weaker bonds that create temporary connections are essential to the chemistry of our bodies, and to the existence of life itself

Why form chemical bonds?

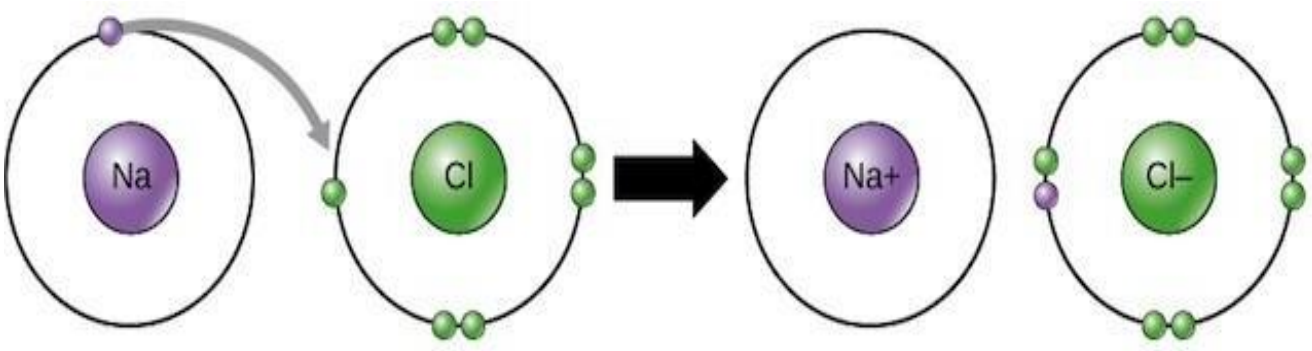
Some atoms become more stable by gaining or losing an entire electron (or several electrons). When they do so, atoms form **ions**, or charged particles. Electron gain or loss can give an atom a filled outermost electron shell and make it energetically more stable.

Forming ions

Ions come in two types. **Cations** are positive ions formed by losing electrons. For instance, a sodium atom loses an electron to become a sodium cation. Negative ions are formed by electron gain and are called **anions**. Anions are named using the ending "-ide": for example, the anion of chlorine is called chloride.

Making an ionic bond

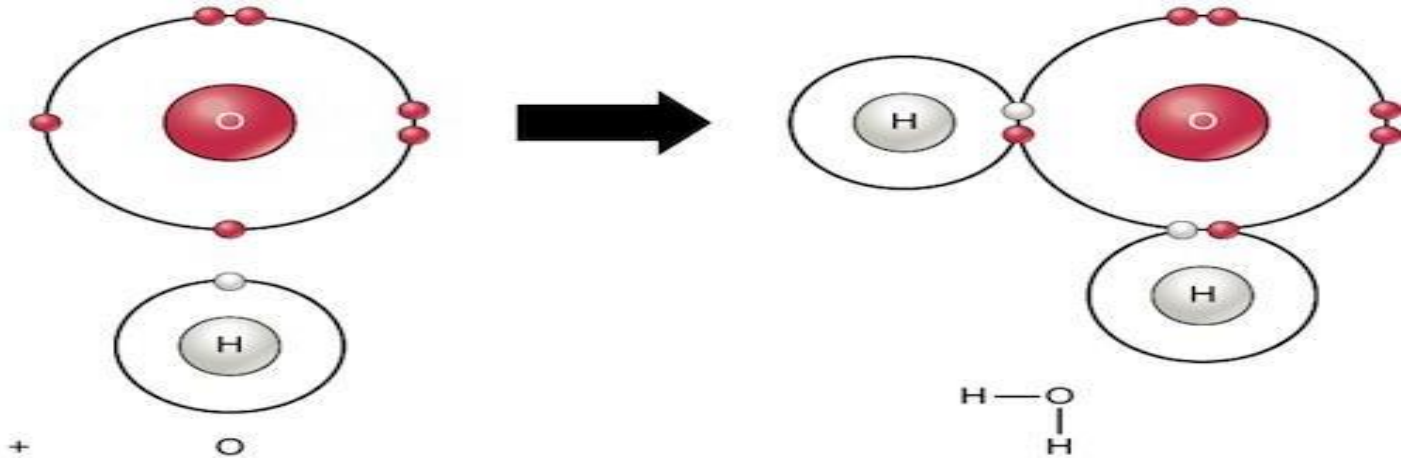
Ionic bonds are bonds formed between ions with opposite charges. For instance, positively charged sodium ions and negatively charged chloride ions attract each other to make sodium chloride, or table salt.



Covalent bonds

Atoms can become more stable by sharing electrons, forming covalent bonds. These bonds are found in organic molecules like DNA and proteins, as well as inorganic molecules like water (H_2O), carbon dioxide (CO_2), and oxygen (O_2).

Single, double, or triple bonds are formed depending on the number of shared electron pairs, with more shared electrons creating stronger bonds. Sharing electrons gives atoms a complete outer shell, making the molecule more stable.



There are two basic types of covalent bonds:

Polar covalent bonds

the electrons are unequally shared by the atoms and spend more time close to one atom than the other. Because of the unequal distribution of electrons between the atoms of different elements, slightly positive (δ+) and slightly negative (δ–) charges develop in different parts of the molecule. Example **H_2O molecule**.

Nonpolar covalent bonds

form between two atoms of the same element, or between atoms of different elements that share electrons more or less equally. For example, molecular oxygen O_2 is nonpolar because the electrons are equally shared between the two oxygen atoms.

	Bond type	Molecular shape
Water	δ– O H δ+ Polar covalent	δ+ H H δ+ O δ– Bent
Methane	C H Nonpolar covalent	H C H H H Tetrahedral

Hydrogen bonds

في الرابطة التساهمية القطبية التي تحتوي على الهيدروجين (مثل رابطة O-H في جزيء الماء)، يكون للهيدروجين شحنة موجبة جزئية لأن الإلكترونات تنجذب بقوة أكبر نحو العنصر الآخر.

بسبب هذه الشحنة الموجبة، ينجذب الهيدروجين إلى الشحنات السالبة القريبة، وهو ما يُعرف بـالرابطة الهيدروجينية وتكون شائعة في الماء الذي يشكل العديد منها على الرغم من أن كل رابطة هيدروجينية بمفردها ضعيفة وسهلة الكسر، فإن وجود عدد كبير منها يجعلها قوية معًا.

London Dispersion Forces & Van der Waals Forces

(Van der Waals Forces)

• مصطلح عام يشمل جميع أنواع التفاعلات الضعيفة بين الجزيئات التي لا تعتمد على الروابط التساهمية أو الأيونية وتشمل:

قوى تشتت لندن (London Dispersion Forces) تحدث نتيجة اختلال مؤقت في توزيع الإلكترونات.

قوى ثنائية القطب-ثنائية القطب: تحدث بين الجزيئات القطبية بسبب تفاعل ثنائيات القطب الدائمة.

قوى ثنائية القطب-ثنائية القطب المستحثة: تنشأ عندما يسبب ثنائي قطب دائم استقطابًا في جزيء غير قطبي.

(London Dispersion Forces)

• نوع من قوى فان دير فالز، يحدث بين جميع الذرات والجزيئات، سواء كانت قطبية أو غير قطبية.

• تنشأ نتيجة اختلال مؤقت في توزيع الإلكترونات، مما يسبب ثنائي قطب مؤقت في الذرة أو الجزيء.

• تُعد أضعف أنواع قوى فان دير فالز.

