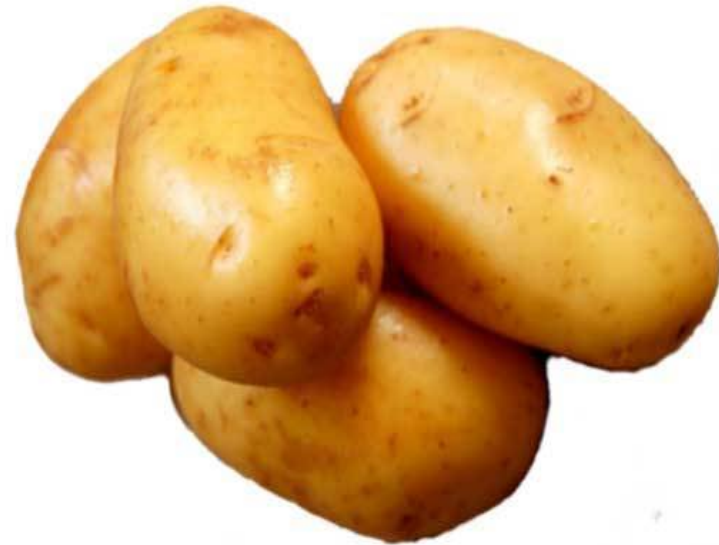


# SINH HÓA: Hóa học của sự sống



## **SINH HÓA ĐẠI CƯƠNG (SINH HÓA TĨNH)**

**Giảng viên: TS. Đoàn Thị Phương Thùy**

Email: [thuy.doanvn@gmail.com](mailto:thuy.doanvn@gmail.com)

# Chương trình

- **Chương I:** Mở đầu
  - **Chương II:** Carbohydrates
  - **Chương III:** Proteins
  - **Chương IV:** Enzymes
- (Kiểm tra giữa kỳ)
- **Chương V:** Lipids
  - **Chương VI:** Acid nucleic
  - **Chương VII:** Vitamins + seminars
  - **Chương VIII:** Hormones + seminars

# Tài liệu tham khảo

- Nguyễn Phước Nhuận, Phan Thế Đồng, Lê Thị Phương Hồng, Đỗ Hiếu Liêm, Đinh Thị Ngọc Loan (2007), **Giáo trình Sinh hóa học. Phần I: Sinh hóa học tĩnh**. NXB Nông Nghiệp.
- Đồng Thị Thanh Thu (2012), **Giáo trình Sinh hóa cơ bản**. Tủ sách Đại học Khoa học Tự Nhiên.
- Christopher K. Mathews, Kensal Edward Van Holde, Kevin G. Ahern (2000), **Biochemistry 3rd edition**, Benjamin Cummings
- Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. (2002), **Biochemistry 5<sup>th</sup> edition**, New York: W H Freeman;

# Đánh giá giữa kỳ và cuối kỳ

- **Đánh giá giữa kỳ:**
  - Seminar 20%
  - Bài thi 20% (30 câu - 45 phút)
- **Đánh giá cuối kỳ**
  - Bài thi 60% (50 câu - 60 phút)

- **Qui cách bài thi**

Các bài thi sẽ gồm 3 phần

- Phần 1: Câu hỏi đúng sai, nếu sai thì viết phương án đúng
- Phần 2: Câu hỏi trắc nghiệm a, b, c, d
- Phần 3: Điền vào chỗ trống hoặc nối từ

# Chương I. Hóa học của sự sống

---

- I. Bảng hệ thống tuần hoàn
- II. Các liên kết hóa học
- III. Các nhóm chức hóa học
- IV. Tầm quan trọng của nước với sự sống



# I. Bảng hệ thống tuần hoàn

**BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC**  
Giải nhất đồ dùng dạy học thành phố Hải Phòng 2005

Số hiệu nguyên tử →

Kí hiệu hoá học →

Cấu hình electron →

13 26,98

**Al** 1,61

Nhôm

[Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>1</sup>

3

← Nguyên tử khối trung bình

← Độ âm điện

← Tên nguyên tố

← Số oxi hoá

**Khí trơ****Kim loại (Bazo)****Phi kim (axit)**

KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP      KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP      KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP

Nhóm Chu kỳ	IA R/LON KEN		IIA R/LON KEN THO		KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP										IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA HALOGEN	VIIIA KHÍ HIỆN
	1	2	3	4	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	IB	IIB	13	14	15	16	17	18		
1	H 1,008 1s <sup>1</sup> -1,1*																		[H]	He 2 4,0 1s <sup>2</sup>
2	Li 6,94 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup> 1	Be 9,01 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2											B 10,81 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup> 3	C 12,01 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup> -4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4	N 14,007 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup> -3,-2,3,4,5	O 15,999 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup> -2,-1,0,1,2	F 18,998 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup> -1	Ne 19,98 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>		
3	Na 22,989 [Ne] 3s <sup>1</sup> 1	Mg 24,31 [Ne] 3s <sup>2</sup> 2										Al 26,98 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup> 3	Si 28,08 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup> 4	P 30,97 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup> -3,-1,3,4,5	S 32,06 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup> -2,-1,1,2,4,6	Cl 35,45 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> -1,1,3,4,5,7	Ar 39,9 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>			
4	K 39,10 [Ar] 4s <sup>1</sup> 1	Ca 40,08 [Ar] 4s <sup>2</sup> 2	Sc 44,96 [Ar] 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup> 3	Ti 47,90 [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup> 2,3,4	V 50,94 [Ar] 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup> 2,3,4,5	Cr 51,996 [Ar] 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup> 2,3,4,6	Mn 54,94 [Ar] 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup> 2,3,4,5,6,7	Fe 55,85 [Ar] 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 2,3,4,5,6	Co 58,93 [Ar] 3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup> 2,3,4	Ni 58,71 [Ar] 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup> 2,3,4	Cu 63,54 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> 1,2	Zn 65,41 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 2	Ga 69,72 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup> 3	Ge 72,64 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup> 2,4	As 74,92 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup> -3,3,5	Se 78,96 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup> -2,4,6	Br 79,91 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup> -1,1,3,4,5,7	Kr 83,8 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 2,4		
5	Rb 85,47 [Kr] 5s <sup>1</sup> 1	Sr 87,62 [Kr] 5s <sup>2</sup> 2	Y 88,91 [Kr] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup> 3	Zr 91,22 [Kr] 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup> 2,3,4	Nb 92,91 [Kr] 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup> 2,3,4,5	Mo 95,94 [Kr] 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup> 2,3,4,5,6,7	Tc 98,906 [Kr] 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup> 3,4,5,6,7	Ru 101,07 [Kr] 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup> 2,3,4,5,6,8	Rh 102,91 [Kr] 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup> 2,3,4	Pd 106,40 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>0</sup> 2,3,4	Ag 107,87 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup> 1,2	Cd 112,41 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 2	In 114,82 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup> 1,3	Sn 118,69 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup> 2,4	Sb 121,75 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup> -3,3,4,5	Te 127,60 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup> -2,2,4,6	I 126,90 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup> -1,1,3,5,7	Xe 131,29 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 2,4,6		
6	Cs 132,91 [Xe] 6s <sup>1</sup> 1	Ba 137,31 [Xe] 6s <sup>2</sup> 2	La 138,91 [Xe] 5f <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> 3	Hf 178,49 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup> 2,3,4	Ta 180,95 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> 2,3,4,5	W 183,85 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> 2,3,4,5,6	Re 186,21 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup> 2,3,4,5,6,7	Os 190,20 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 2,3,4,6,8	Ir 192,22 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup> 2,3,4,6	Pt 195,09 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup> 2,3,4,6	Au 196,97 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup> 1,3	Hg 200,59 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 1,2	Tl 204,37 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup> 1,3	Pb 207,20 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> 2,4	Bi 208,98 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> 3,5	Po [209] [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> -2,2,4,6	At [210] [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> -1,1,3,5,7	Rn [222] [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> [4]		
7	Fr [223] [Rn] 7s <sup>1</sup> 1	Ra 226,03 [Rn] 7s <sup>2</sup> 2	Ac [227] [Rn] 5f <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> 7s <sup>1</sup> 3	Rf [261] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	Db [262] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>1</sup>	Sg [263] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>1</sup>	Bh [264] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> 7s <sup>1</sup>	Hs [265] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>6</sup> 7s <sup>1</sup>	Mt [266] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>7</sup> 7s <sup>1</sup>	Ds [267] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>8</sup> 7s <sup>1</sup>	Rg [268] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> 7s <sup>1</sup>	Cn [269] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>1</sup>	113	114 Fl [289] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>	115	116 Lv [293] [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	117	118		
	R <sub>2</sub> O	RO											R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>			
	RH <sub>2</sub> (am)	RH <sub>2</sub> (am)												RH <sub>3</sub> (am)	RH <sub>3</sub> (am)	RH <sub>3</sub> (am)	RH (am)			

MỐI QUAN HỆ GIỮA MỘT SỐ ĐẠI LƯỢNG

SỐ OXI HOÁ TÍNH CƯỜNG | THUẬN VỚI ĐỘ ÂM ĐIỆN

Họ tên nguyên tố

Ce Xerl Pr Praseod Nd Neodim Pm Prometi Sm Samari Eu Europi Gd Galiobi Tb Tebi Dy Diprosi Ho Holmi Er Eribi Tm Tuli Yb Ytcebi Lu Luteti

Thiết kế và biên tập: Thầy giáo Lê Quang Trung

# I. Bảng hệ thống tuần hoàn

<b>Số hiệu nguyên tử</b>	<b>13</b>	<b>26,98</b>	<b>Nguyên tử khối trung bình</b>
<b>Ký hiệu hóa học</b>	<b>Al</b>	<b>1,61</b>	<b>Độ âm điện</b>
<b>Cấu hình electron</b>	<b>Nhôm</b>	<b>3</b>	<b>Tên nguyên tố</b>
	<b>[Ne] 3s<sup>2</sup> 3p<sup>1</sup></b>		<b>Số oxi hoá</b>

# 1. Nguyên tử

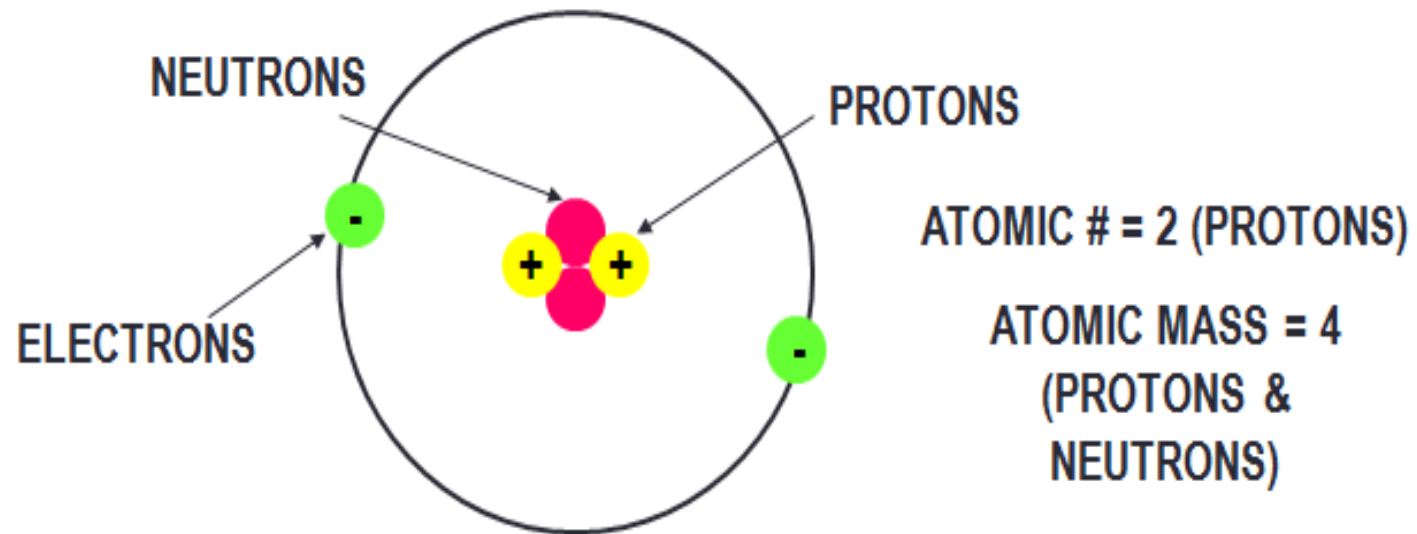
- Một nguyên tử được tạo nên bởi ba phần

Tên gọi	Điện tích
Proton	Dương
Neutron	Không mang điện tích
Electron	Âm

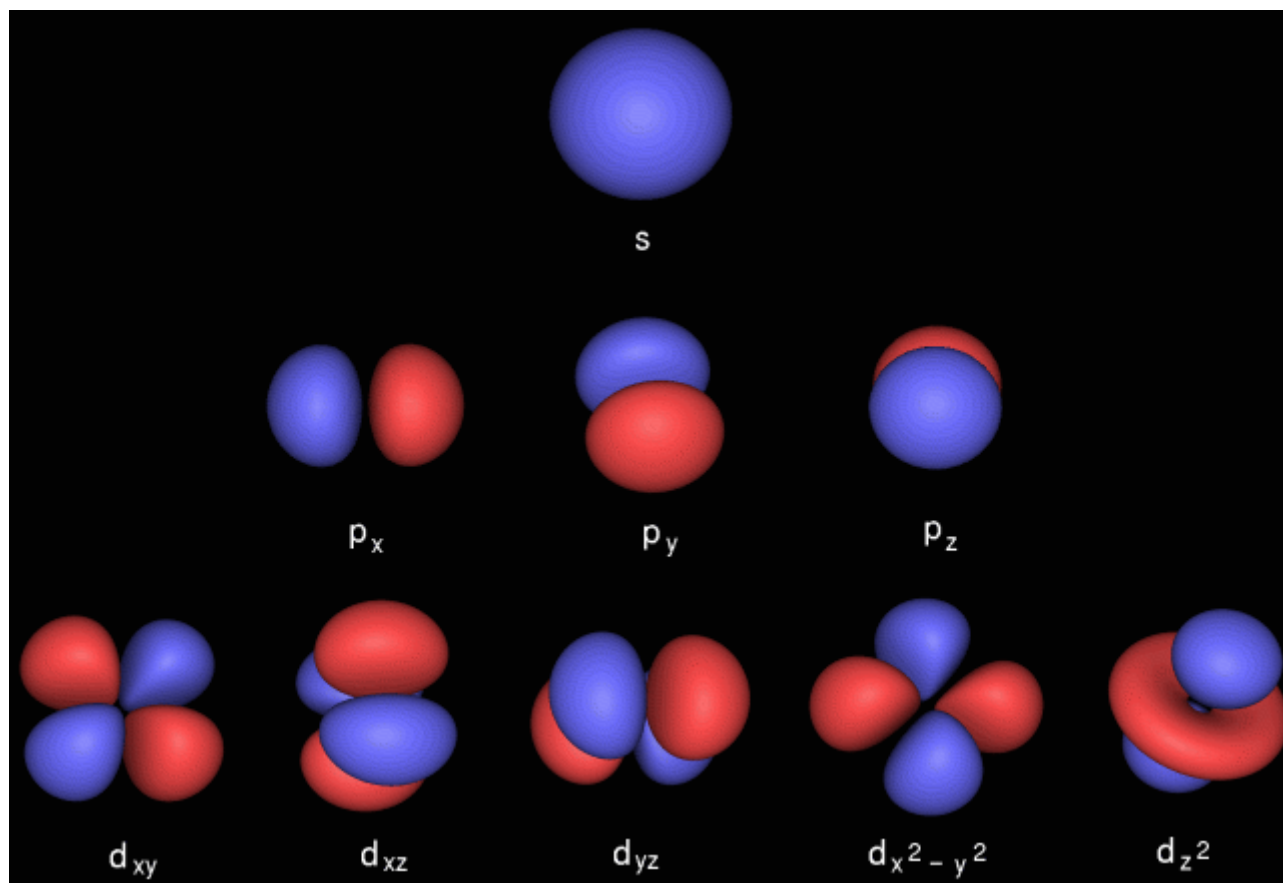
- **Số lượng Proton** của một nguyên tử luôn **bằng số lượng Electron**.
- **Số lượng Proton** của nguyên tử giúp **xác định vị trí** của nó trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- **Số lượng Electron quyết định tính chất hóa học** của nguyên tử.



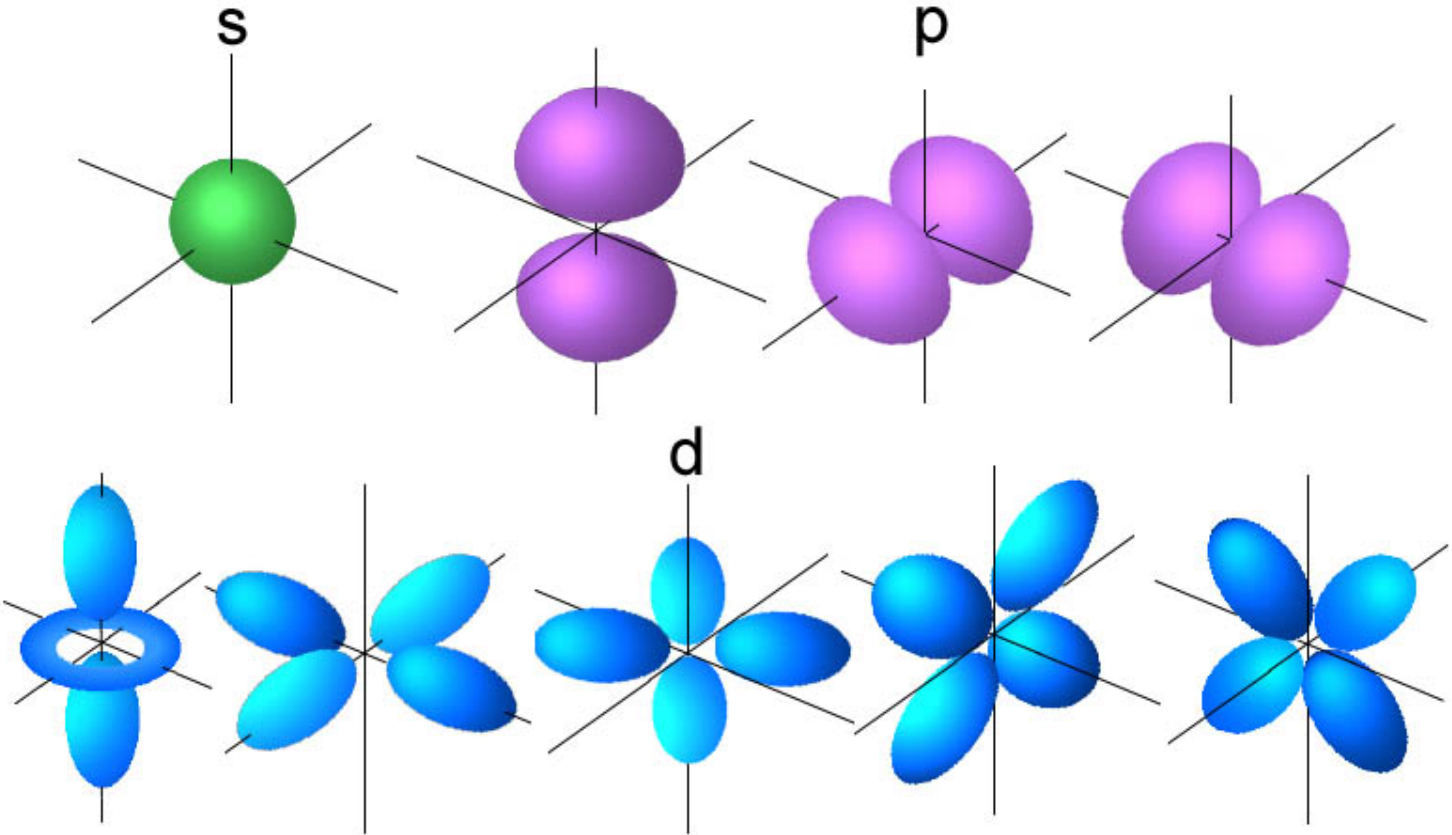
# 1. Nguyên tử



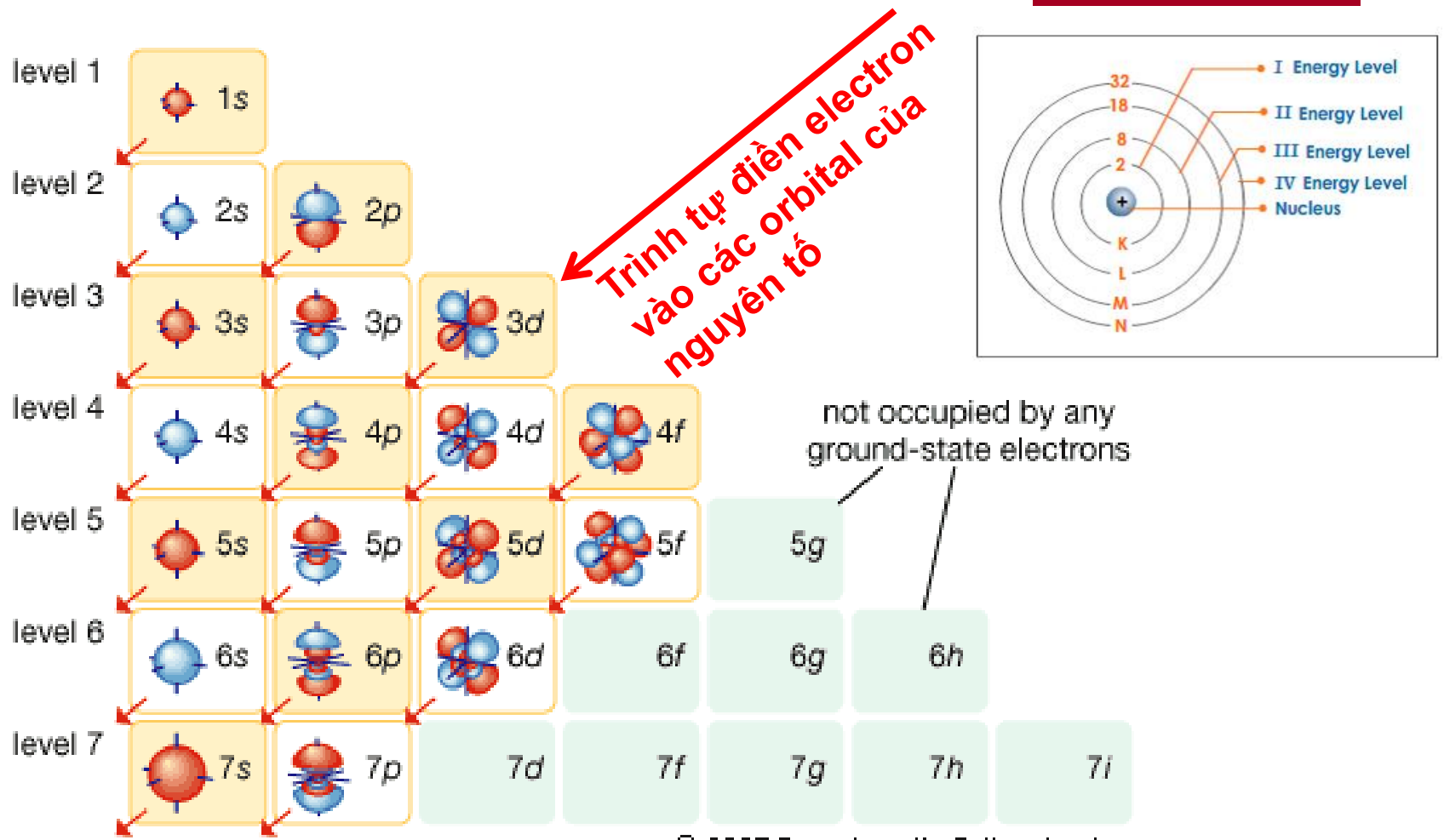
## 2. 3D orbitals



Orbitals



# 3. Sự phân bố của electron trong nguyên tử?



# Bài tập

- Viết cấu hình electron của
  - a. Carbon (C, 6)
  - b. Natri (Na, 11)
  - c. Hidro (H, 1)
  - d. Helium (He, 2)
  - e. Oxy (O, 8)
  - f.. Argon (Ar, 18)
  - g. Clorua (Cl, 17)
  - h. Nitơ (N, 7)

# Kết quả

- a. Carbon (C, 6)  $1s^2 2s^2 2p^2$
- b. Natri (Na, 11)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- c. Hidro (H, 1)  $1s^1$
- d. Helium (He, 2)  $1s^2$
- e. Oxy (O, 8)  $1s^2 2s^2 2p^4$
- f.. Argon (Ar, 18)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^6 4s^2$
- g. Clorua (Cl, 17)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^6 4s^1$
- h. Nitơ (N, 7)  $1s^2 2s^2 2p^3$



# Bài tập

- Viết cấu hình orbital của
  - a. Carbon (C, 6)
  - b. Natri (Na, 11)
  - c. Hidro (H, 1)
  - d. Helium (He, 2)
  - e. Oxy (O, 8)
  - f.. Argon (Ar, 18)
  - g. Clorua (Cl, 17)
  - h. Nitơ (N, 7)

## 4. Tương quan giữa sự phân bố electron và phản ứng hóa học

- **Phản ứng hóa học:** là sự thay đổi trong sự phân bố electron giữa các nguyên tử
- **Nguyên tử hoạt động:** nguyên tử với các electron tự do.
- Các nguyên tử hoạt động do đó có thể chia sẻ, nhận, cho electron để tạo các liên kết hóa học.

## 5. Độ âm điện

- **Độ âm điện: ái lực của nhân với các electron** của một nguyên tử
- Độ âm điện phụ thuộc vào
  - Điện tích dương của nguyên tử (**số lượng proton**)
  - **Khoảng cách giữa nhân và electrons.**

**TABLE 2.3**

### Some Electronegativities

ELEMENT	ELECTRONEGATIVITY
Oxygen (O)	3.5
Chlorine (Cl)	3.1
Nitrogen (N)	3.0
Carbon (C)	2.5
Phosphorus (P)	2.1
Hydrogen (H)	2.1
Sodium (Na)	0.9
Potassium (K)	0.8

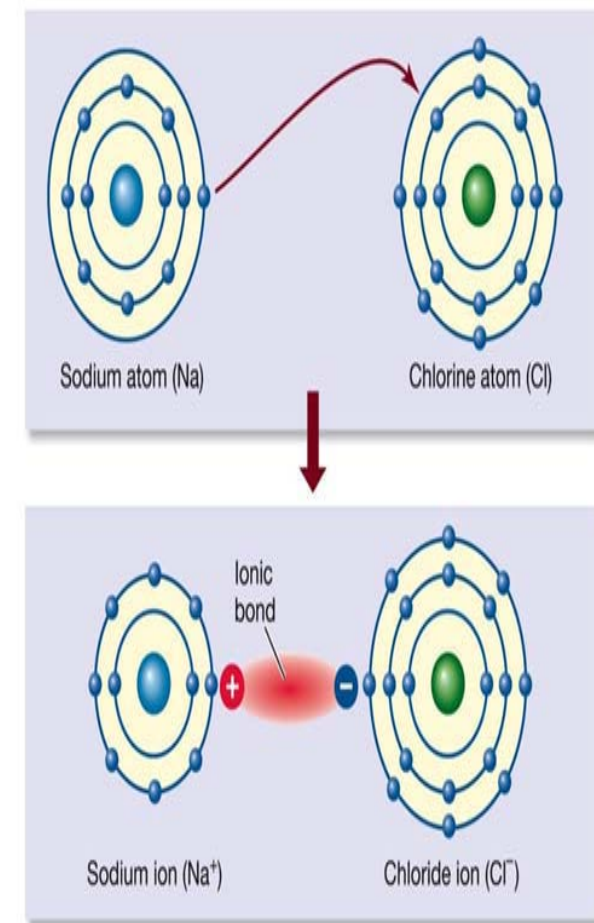
## II. Liên kết hóa học

---

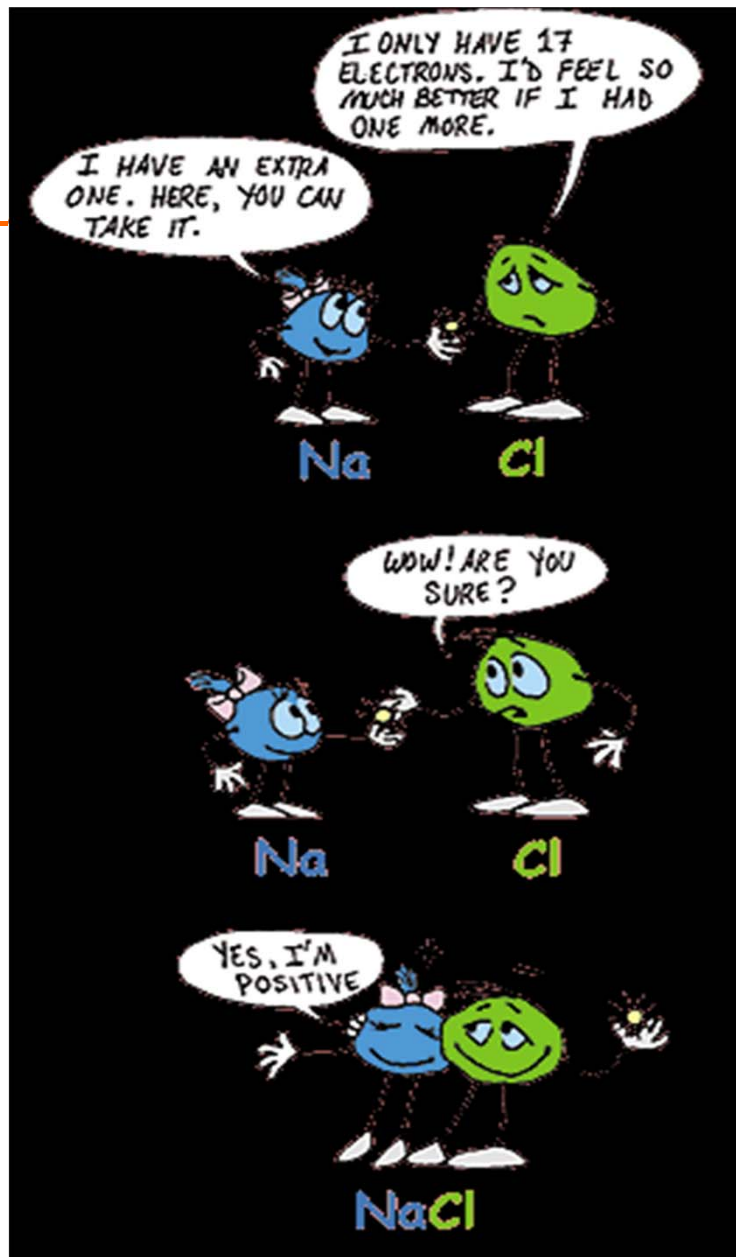
- Các liên kết hóa học giúp liên kết các nguyên tử với nhau.
- Có 2 loại liên kết hóa học: liên kết ion và liên kết hóa trị

# 1. Liên kết ion

- Xảy ra khi 1 hoặc nhiều **electron** được **chuyển** từ nguyên tử này sang nguyên tử.
  - Nguyên tử bị mất electron trở thành ion dương (**Cation**)
  - Nguyên tử nhận thêm electron trở thành ion âm (**Anion**)
- **Liên kết ion** được tạo thành bởi **ái lực điện giữa ion âm và ion dương**



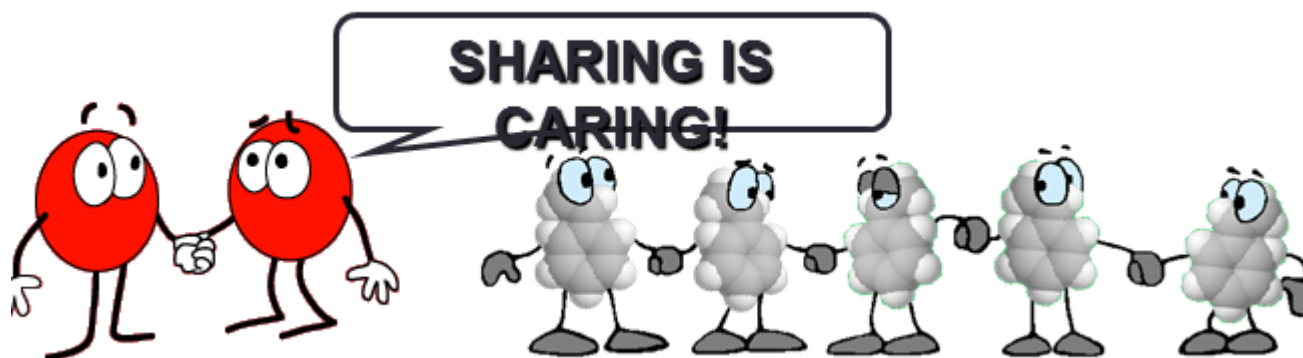
LIFE 8e, Figure 2.10



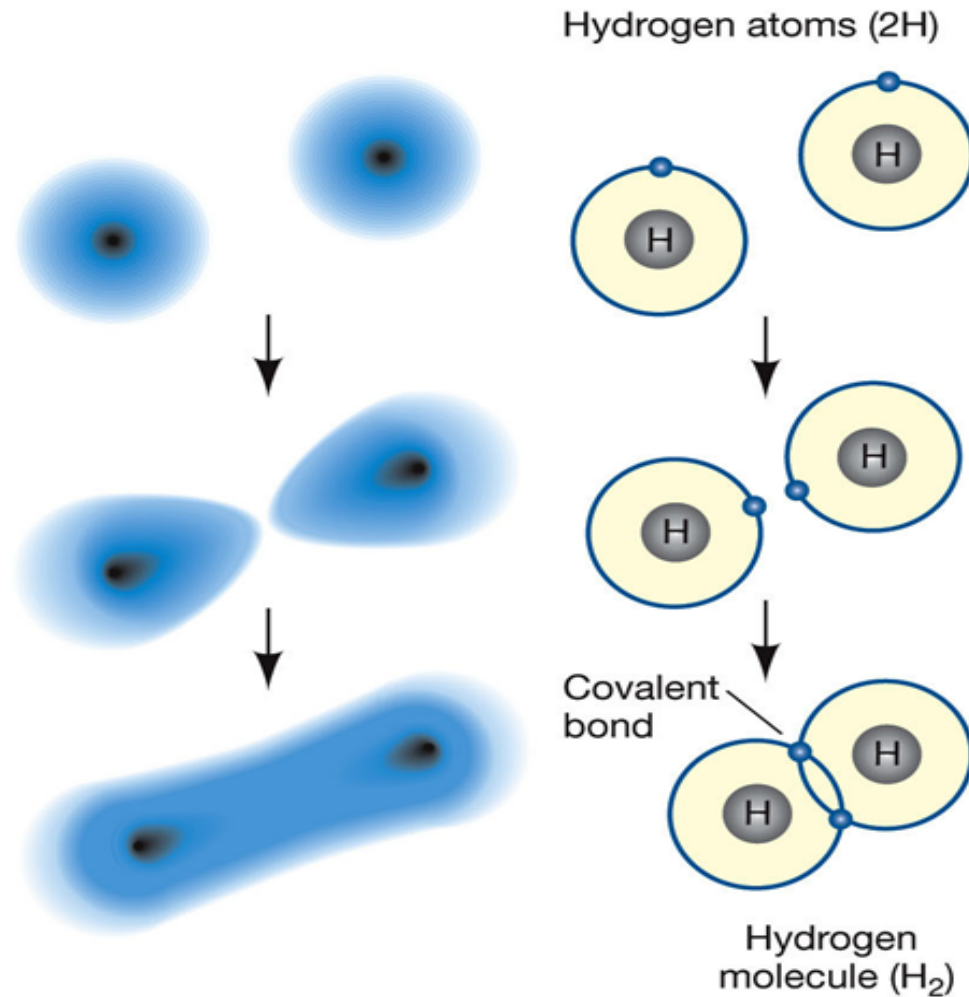


## 2. Liên kết cộng hóa trị

- Xảy ra khi các nguyên tử trong phân tử dùng chung electron
- Các nguyên tử liên kết với nhau bằng liên kết cộng hóa trị gọi là phân tử (molecule)
- **Độ bền hóa học** của phân tử **tỉ lệ thuận** với **số lượng liên kết cộng hóa trị**

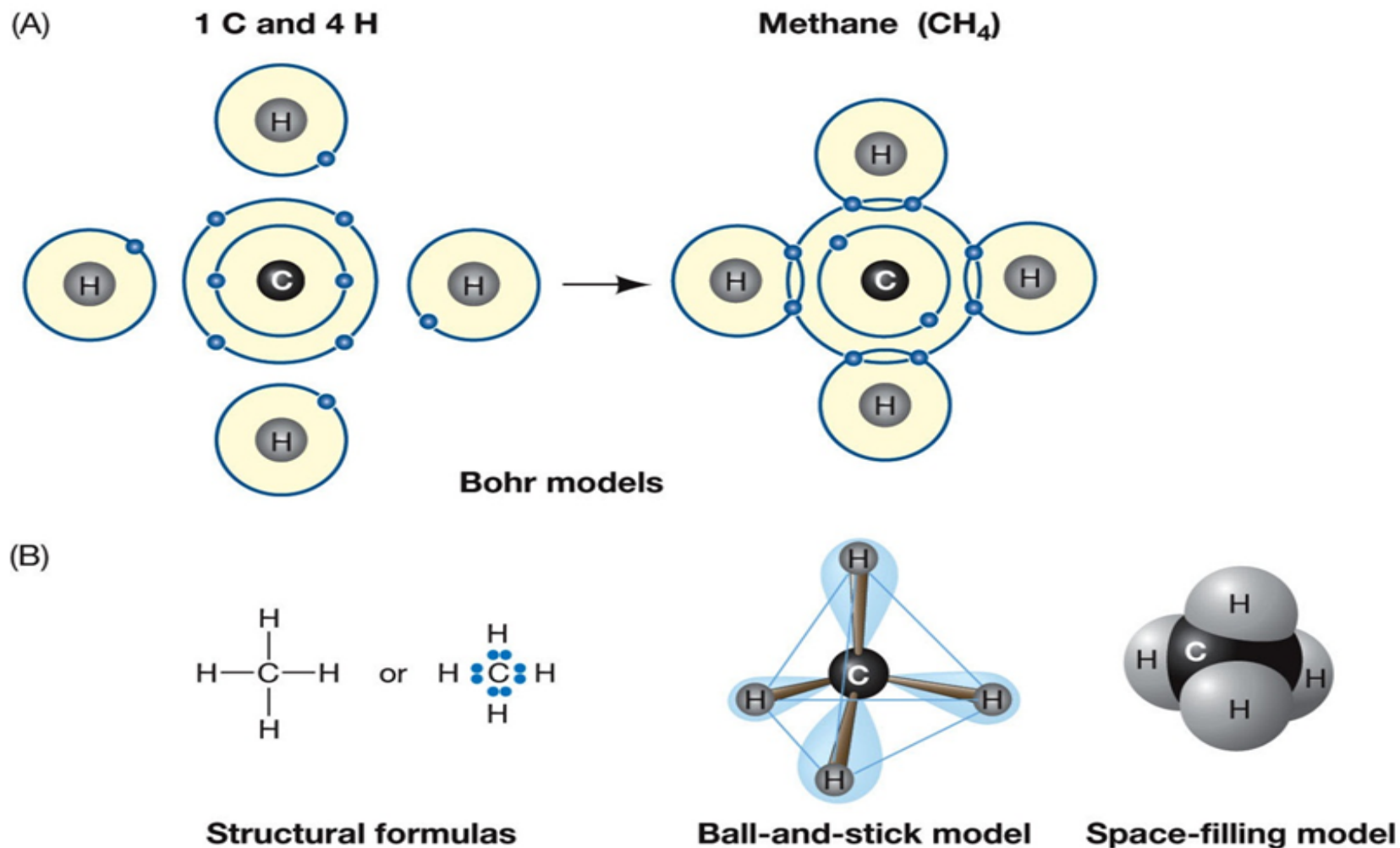


# Liên kết cộng hóa trị trong phân tử hydro



**LIFE 8e, Figure 2.7**

# Liên kết cộng hóa trị trong phân tử methane (CH<sub>4</sub>)

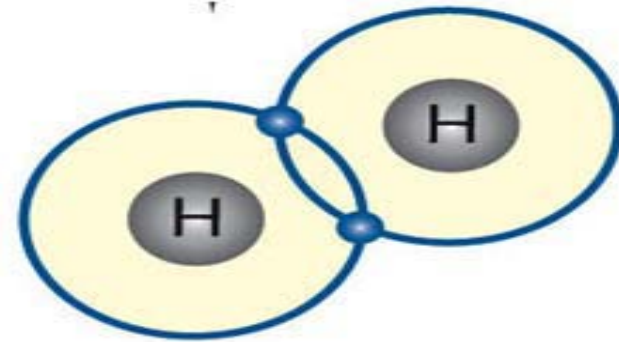


# Bài tập

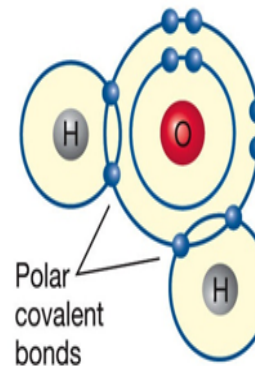
- Trong các phân tử sau, phân tử nào có liên kết cộng hóa trị, phân tử nào có liên kết ion?
- a. HCl
- b. CaCl<sub>2</sub>
- c. CH<sub>3</sub>COONa
- d. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH
- e. NH<sub>3</sub>
- f. AlCl<sub>3</sub>
- g. CH<sub>4</sub>
- h. FeCl<sub>3</sub>
- i. Cu(OH)<sub>2</sub>
- j. K<sub>2</sub>S

### 3. Liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử trong phân tử

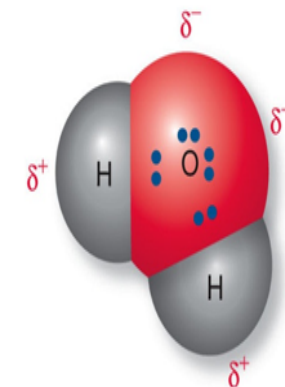
- Nếu hai nguyên tử có độ âm điện tương đương nhau, chúng sẽ chia sẻ điện tử một cách đồng đều
- Nếu có sự chênh lệch về độ âm điện giữa hai nguyên tử, electron sẽ bị lệch về phía nguyên tử có độ âm điện mạnh hơn



Bohr model



Space-filling model







## 4. Các liên kết cộng hóa trị

*Liên kết đơn* — Chia sẻ 1 cặp electron  
C-H

*Liên kết đôi*— Chia sẻ 2 cặp electron  
C=C

*Liên kết ba*— Chia sẻ 3 cặp electron  
N≡N

# 5. Số liên kết hóa trị của một số nguyên tử thường gặp

**TABLE 2.2**

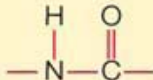
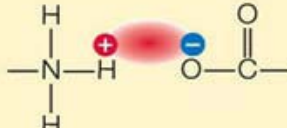

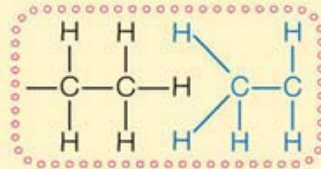

## Covalent Bonding Capabilities of Some Biologically Important Elements

ELEMENT	USUAL NUMBER OF COVALENT BONDS
Hydrogen (H)	1
Oxygen (O)	2
Sulfur (S)	2
Nitrogen (N)	3
Carbon (C)	4
Phosphorus (P)	5

# 6. Năng lượng liên kết của các liên kết hóa học

**TABLE 2.1**

## Chemical Bonds and Interactions

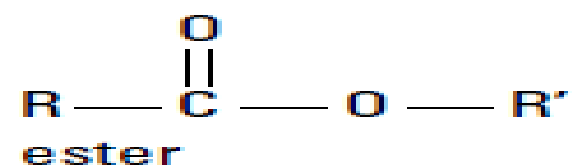
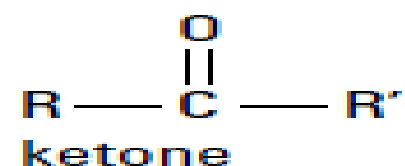
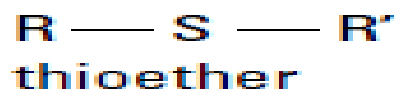
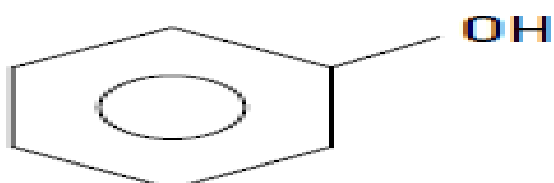
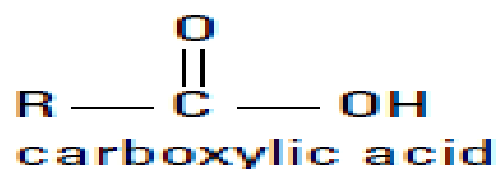
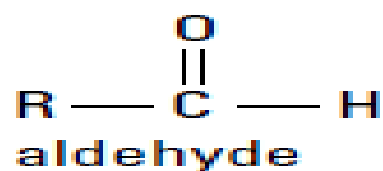
NAME	BASIS OF INTERACTION	STRUCTURE	BOND ENERGY <sup>a</sup> (KCAL/MOL)
Covalent bond	Sharing of electron pairs		50–110
Ionic bond	Attraction of opposite charges		3–7
Hydrogen bond	Sharing of H atom		3–7
Hydrophobic interaction	Interaction of nonpolar substances in the presence of polar substances (especially water)		1–2
van der Waals interaction	Interaction of electrons of nonpolar substances		1

<sup>a</sup>Bond energy is the amount of energy needed to separate two bonded or interacting atoms under physiological conditions.

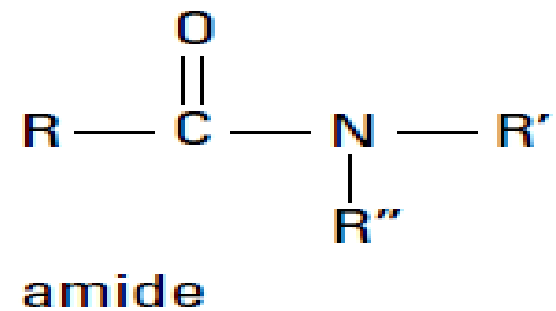
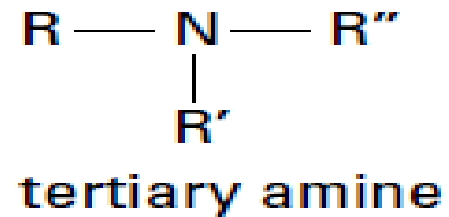
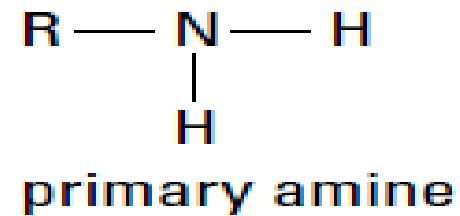
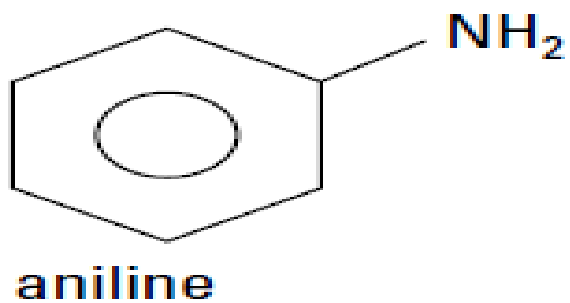
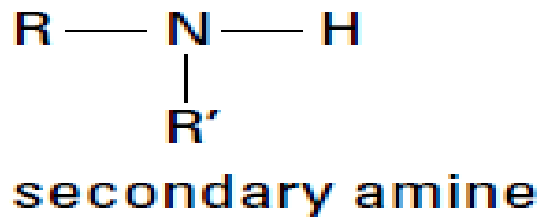
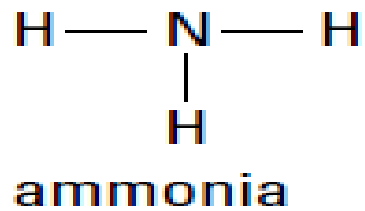
# III. Các nhóm chức hóa học

- Là các nhóm quyết định hoạt tính của phân tử.
- Các phản ứng hóa học của phân tử được thực hiện ở nhóm này
- Các nhóm chức thông thường:
  - a. Nhóm rượu:  $\text{-OH}$
  - b. Nhóm axit cacboxyl:  $\text{-COOH}$
  - c. Nhóm andehyde:  $\text{-CHO}$
  - d. Nhóm ester:  $\text{R-COO-R'}$
  - e. Nhóm ether:  $\text{R-O-R}$
  - f. Nhóm ceton:  $\text{R-CO-R'}$
  - g. Nhóm amin:  $\text{-NH}_2$

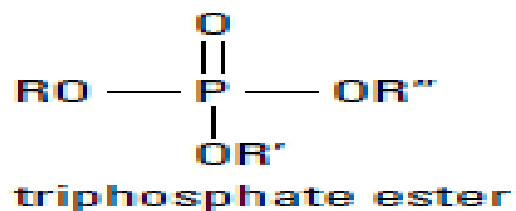
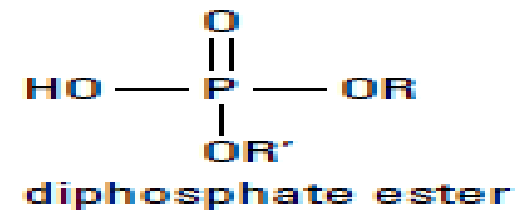
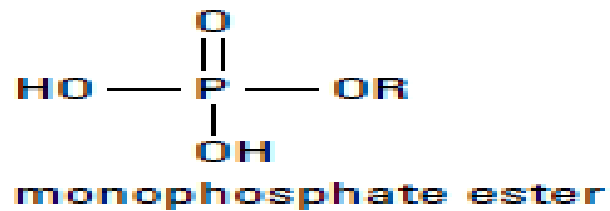
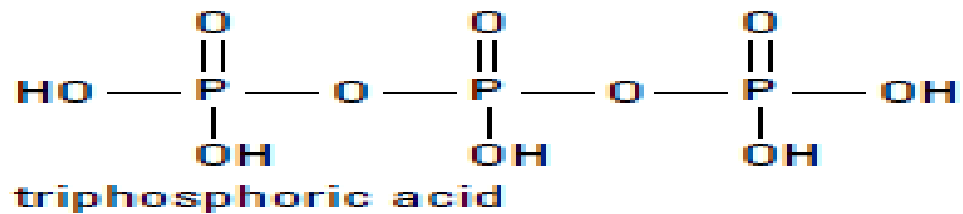
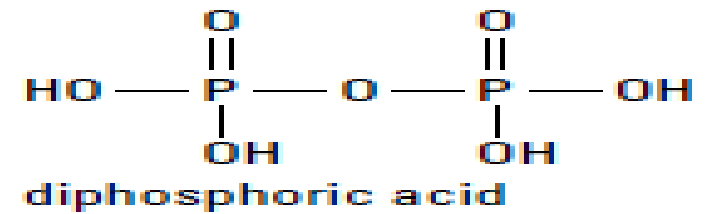
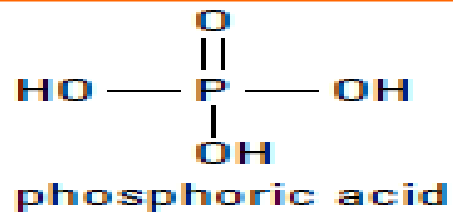
# 1. Nhóm chức của oxy và lưu huỳnh



## 2. Nhóm chức của Nitơ



### 3. Nhóm chức của Phospho

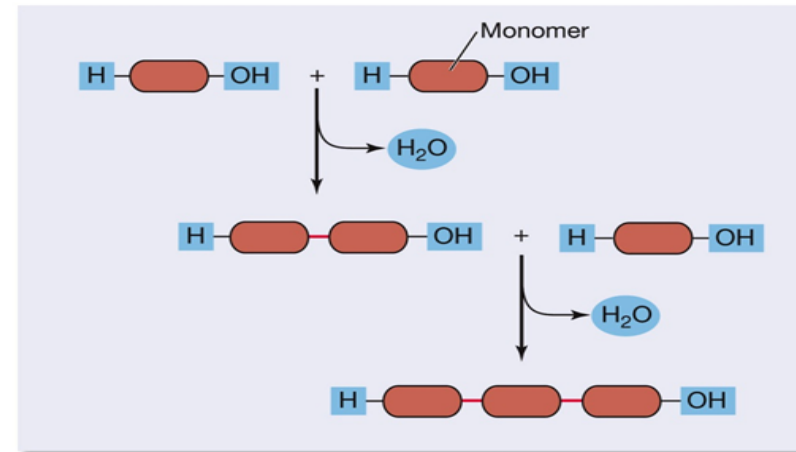


# 4. Polymer hóa vs. thủy phân

- **Polymer hóa:** sự **tạo nối cộng hóa trị** giữa các đơn phân bằng cách **loại** một phân tử nước từ các nhóm chức của hai phân tử

- **Thủy giải:** **phá vỡ liên kết cộng hóa trị** bằng cách **thêm** một phân tử nước

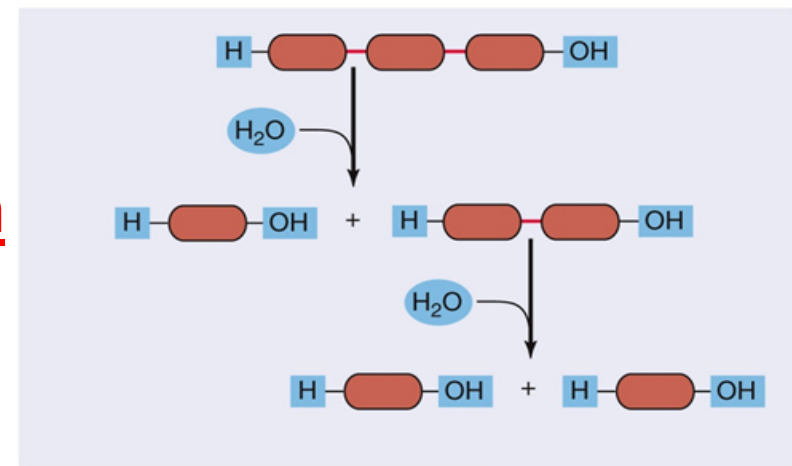
(A) Condensation



LIFE 8e, Figure 3.4 (Part 1)

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY, Eighth Edition, © 2007 Sinauer Associates, Inc. and W. H. Freeman & Co.

(B) Hydrolysis



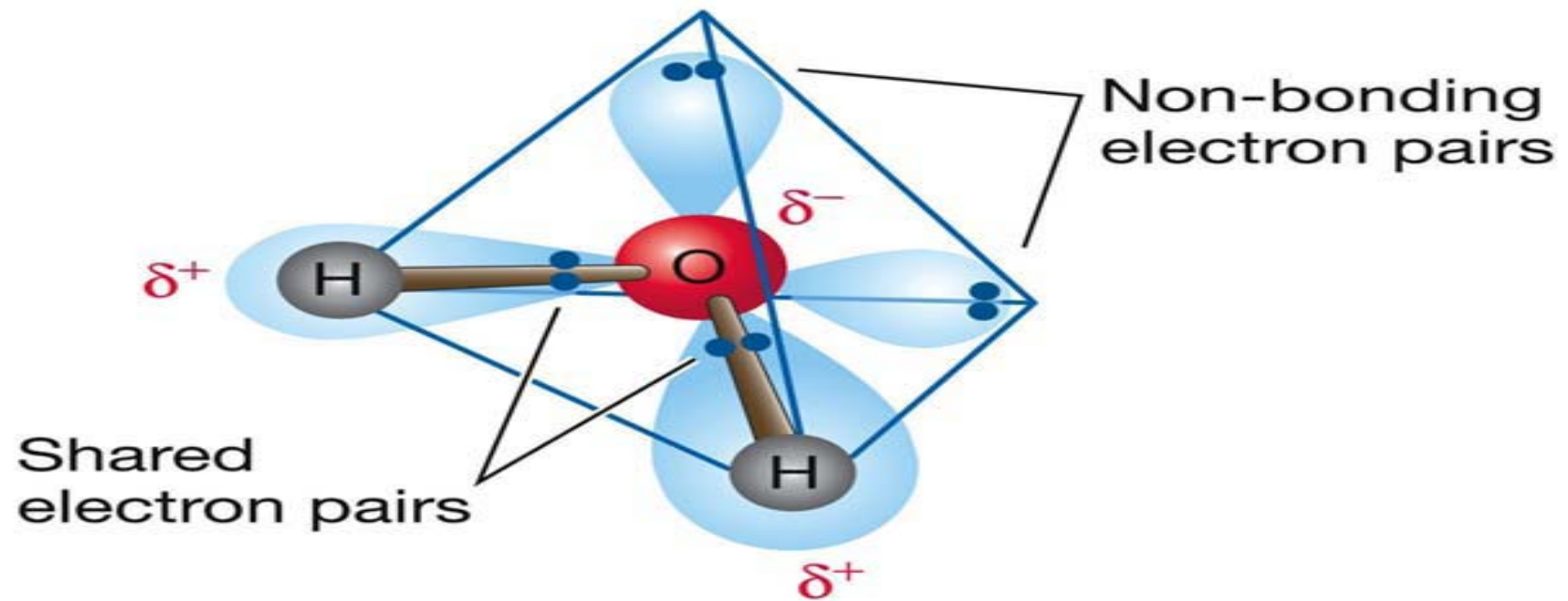
LIFE 8e, Figure 3.4 (Part 2)

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY, Eighth Edition, © 2007 Sinauer Associates, Inc. and W. H. Freeman & Co.



## IV. Phân tử nước

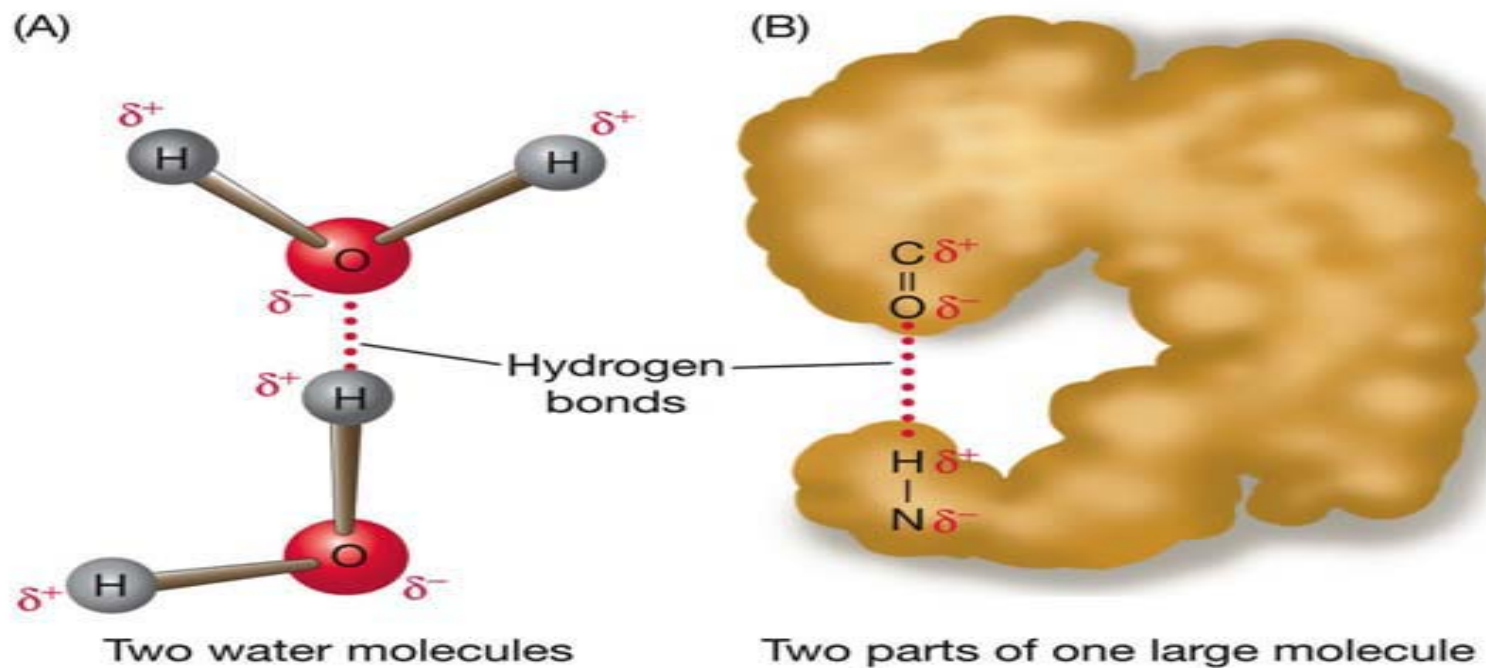
- Nước là phân tử phân cực



# 1. Liên kết hydro

- Liên kết hydro:

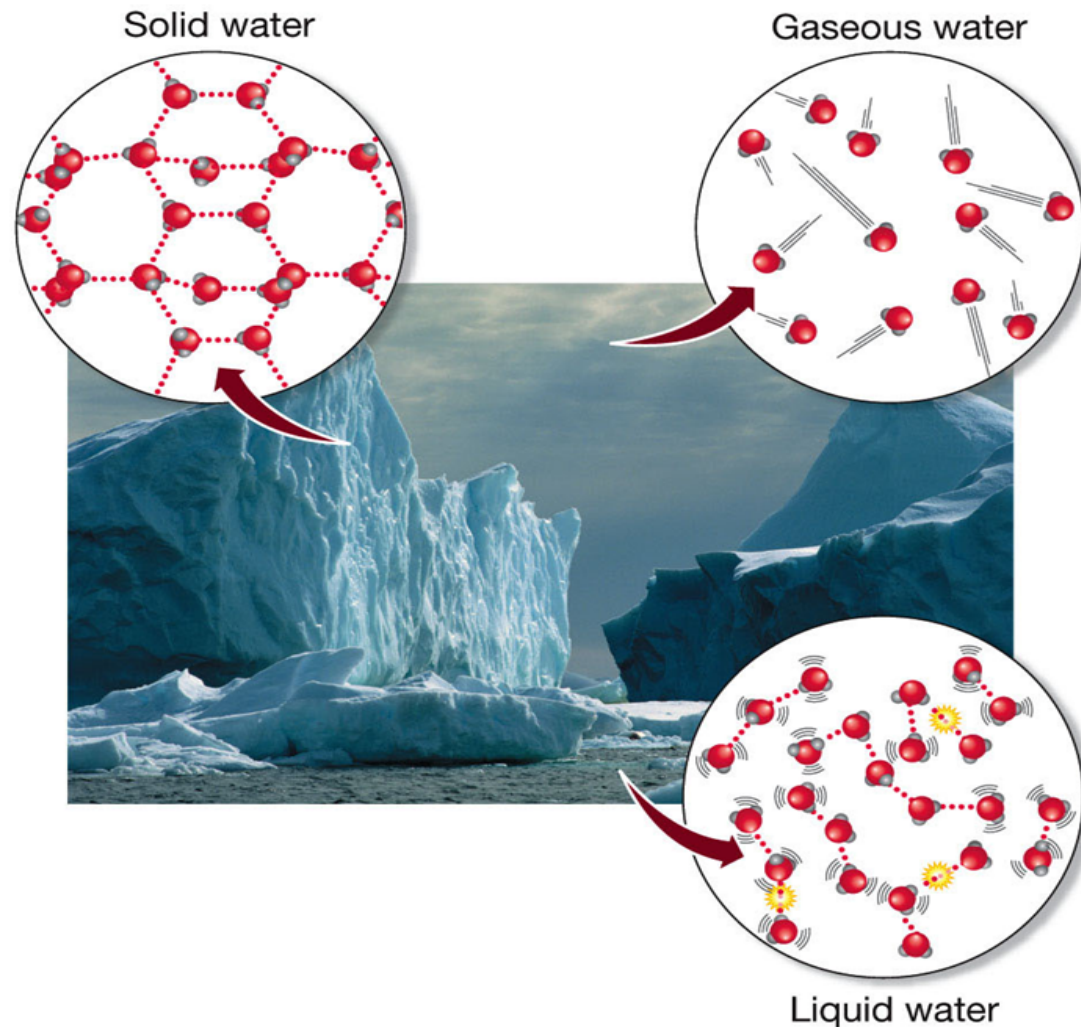
Ái lực giữa đầu hydro  $\delta^+$  và đầu  $\delta^-$  của phân tử khác



# Bài tập

- Trong các phân tử sau, phân tử nào có thể tạo liên kết hydro, biết rằng độ âm điện của H: 2.1, C: 2.5, N: 3.0, O: 3.5, F: 4.0,
  - a.  $\text{H}_2\text{O}$
  - b.  $\text{NH}_3$
  - c. HF
  - d.  $\text{H}_2\text{O}_2$
  - e.  $\text{CH}_3\text{OH}$
  - f.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - g.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
  - h.  $\text{CH}_4$

## 2. Các phân tử nước liên kết với nhau bằng liên kết hydro



### 3. Sự phân cực của phân tử

- *Phân tử phân cực*

Là phân tử có thể tạo liên kết hydro với nước (**hydrophylic**).

- *Phân tử không phân cực*

Là phân tử không tạo liên kết hydro với nước (**hydrophobic**).

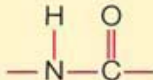
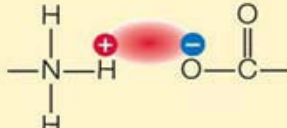

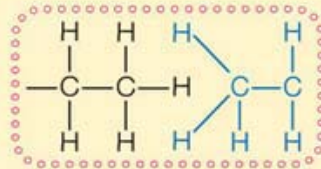

- **van der Waals forces:**

Ái lực giữa các phân tử không phân cực.

# 4. Năng lượng liên kết của các liên kết hóa học

**TABLE 2.1**

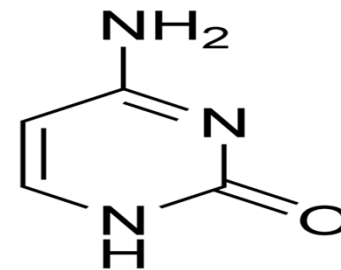
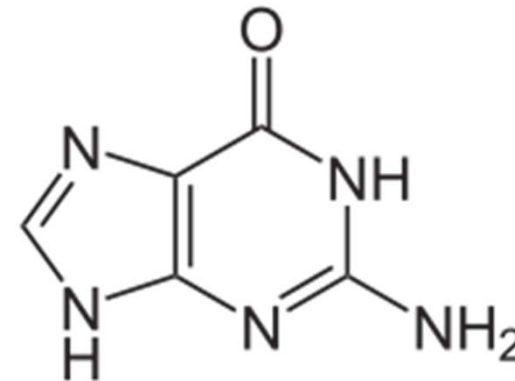
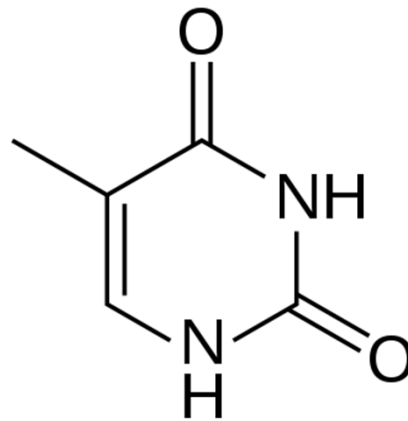
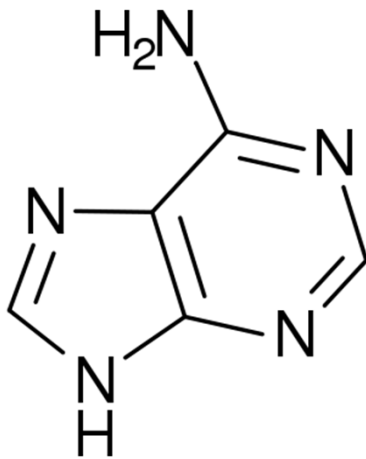
## Chemical Bonds and Interactions

NAME	BASIS OF INTERACTION	STRUCTURE	BOND ENERGY <sup>a</sup> (KCAL/MOL)
Covalent bond	Sharing of electron pairs		50–110
Ionic bond	Attraction of opposite charges		3–7
Hydrogen bond	Sharing of H atom		3–7
Hydrophobic interaction	Interaction of nonpolar substances in the presence of polar substances (especially water)		1–2
van der Waals interaction	Interaction of electrons of nonpolar substances		1

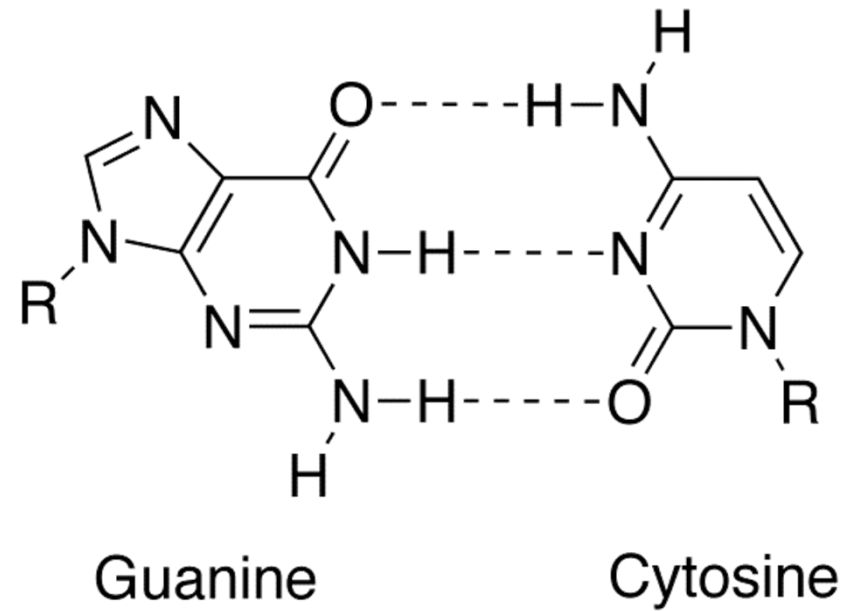
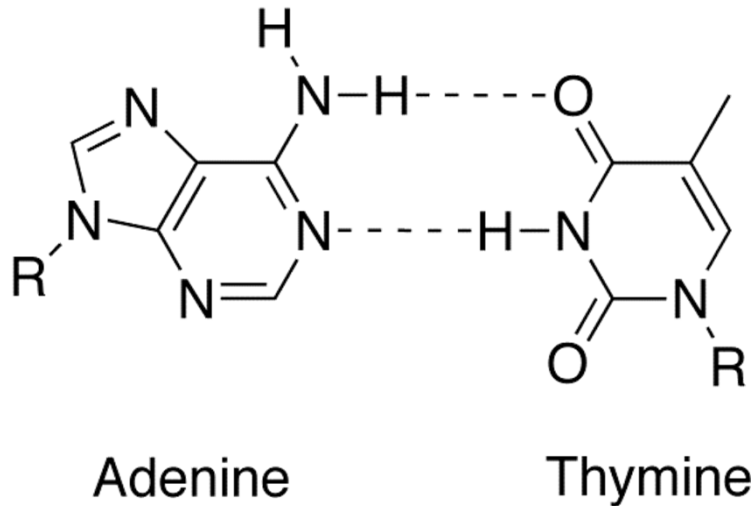
<sup>a</sup>Bond energy is the amount of energy needed to separate two bonded or interacting atoms under physiological conditions.

# Bài tập

- Các phân tử sau có thể tạo liên kết hydro với phân tử khác không? Tính số lượng liên kết hydro mỗi phân tử có thể tạo (nếu có)?



# Thảo luận





# Thảo luận

Tại sao nước quan trọng với sự sống?