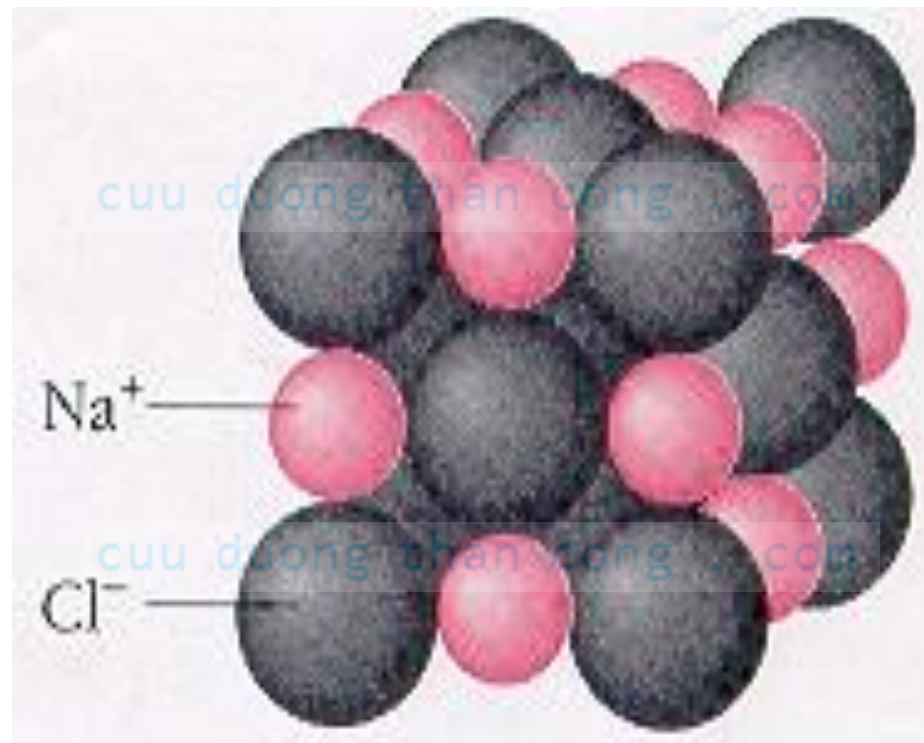


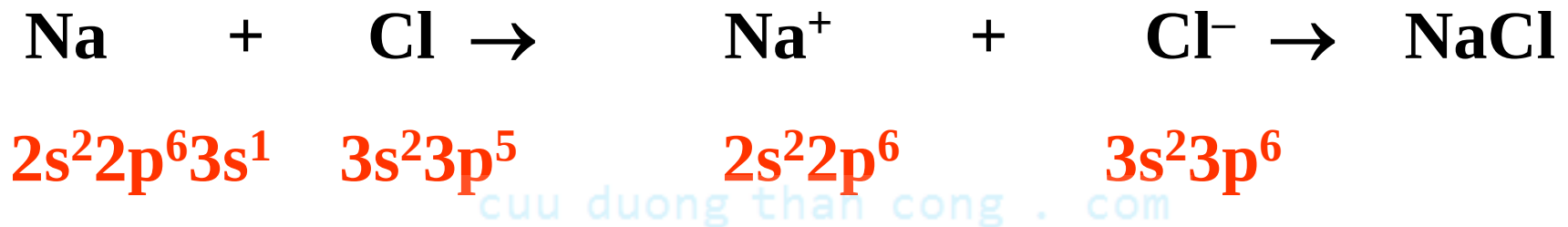
LIÊN KẾT ION



Thuyết tĩnh điện về liên kết ion

Tương tác hóa học xảy ra gồm hai giai đoạn:

- ✓ Nguyên tử truyền electron cho nhau tạo thành ion
- ✓ Các ion trái dấu hút nhau theo lực hút tĩnh điện



Một số cơ cấu bền của ion

- ns^2np^6 F^- , Cl^- , O^{2-} , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+}
- $ns^2np^6nd^{10}$ Ag^+ , Cu^+ , Zn^{2+}
- $(n-1)s^2 (n-1)p^6 (n-1)d^{10}ns^2$ Pb^{2+} , Bi^{3+} , $Tl^+..$
- $(n-1)d^5$ Fe^{3+}

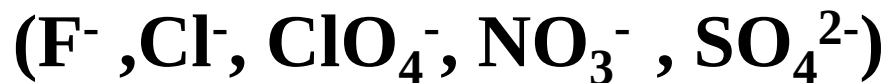
cuu duong than cong . com

Khả năng tạo liên kết ion của các nguyên tố

➤ Khả năng tạo lk ion phụ thuộc vào khả năng tạo ion của các ngố:

✓ Các ngố có $I \downarrow \rightarrow$ dễ tạo cation (IA, IIA)

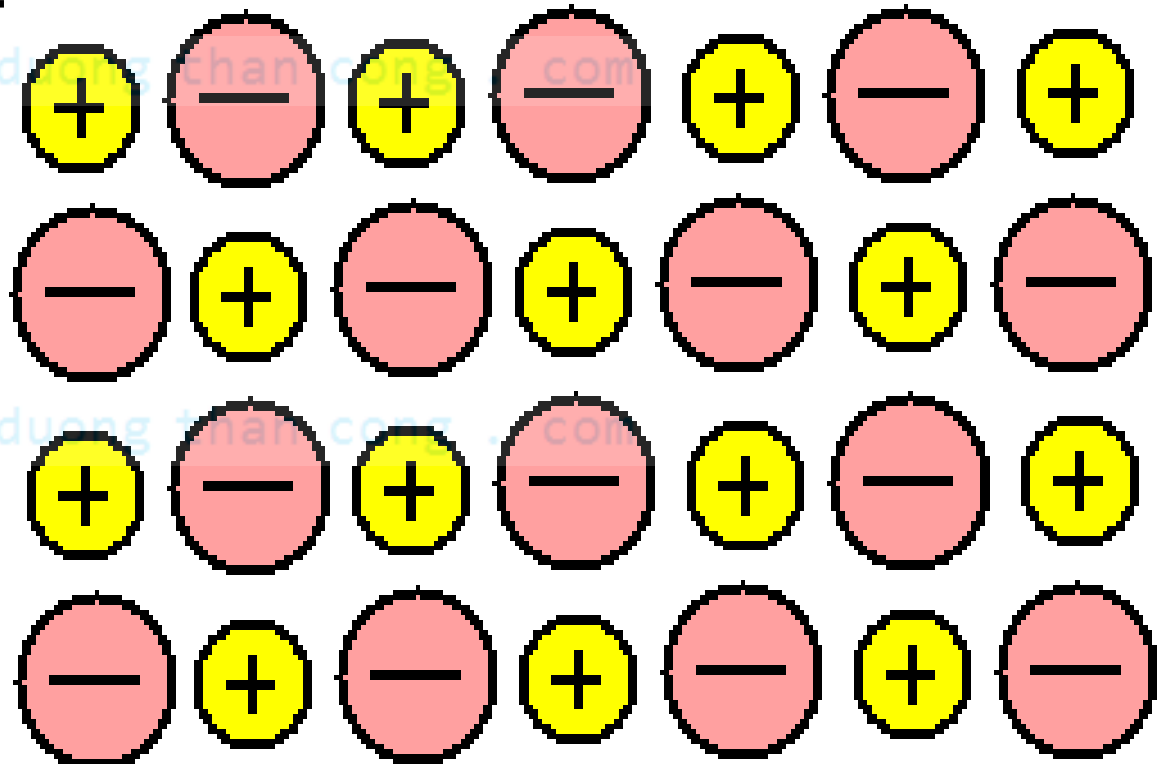
✓ Các ngố có F mạnh $\rightarrow$ dễ tạo anion



➤ $\Delta\chi \uparrow \rightarrow$ độ ion $\uparrow$

Tính chất của liên kết ion

- Không định hướng
- Không bão hòa
- Phân cực rất mạnh



Mạng tinh thể ion

❖ Nguyên tắc sắp xếp các ion đặc khít nhất

- Mỗi ion được bao quanh số cực đại các ion trái dấu (số phối trí).
- Các ion cùng dấu ở cách xa nhau càng nhiều càng tốt.

❖ Quyết định kiểu cấu trúc tinh thể là $\frac{r_+}{r_-}$

Năng lượng mạng tinh thể ion

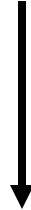


Công thức Kapustinski (lk ion thuần túy)

$$U_{\text{MX}} = \frac{|Z_c| \cdot |Z_a| \cdot n \cdot A}{r_c + r_a}$$

Khi lk có phần cộng hóa trị tương đối lớn thì công thức này không còn chính xác.

Năng lượng mạng tinh thể



Độ bền mạng tinh thể
Khả năng hòa tan
Nhiệt độ sôi
Nhiệt độ nóng chảy

QUAN HỆ GIỮA NĂNG LƯỢNG MẠNG LƯỚI VÀ NHIỆT ĐỘ SÔI, NHIỆT ĐỘ NÓNG CHẢY

Tinh thể	NaF	NaCl	NaBr	NaI
$U_{ml}[\text{kcal/mol}]$	217	183	176	164
Nhiệt độ sôi [$^{\circ}\text{C}$]	1695	1441	1393	1300
Nhiệt độ nchảy [$^{\circ}\text{C}$]	992	800	747	662

So sánh nhiệt độ nóng chảy NaCl và MgO

MgO $T_{nc} = 2852^{\circ}\text{C}$

NaCl $T_{nc} = 800^{\circ}\text{C}$

$\text{Mg}^{2+} \text{O}^{2-}$

$\text{Na}^{+} \text{Cl}^{-}$

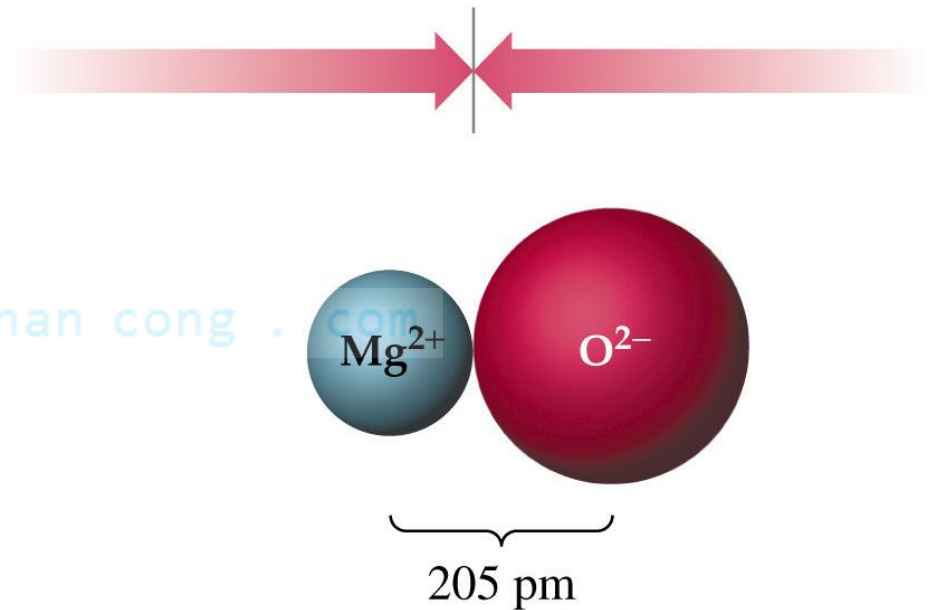
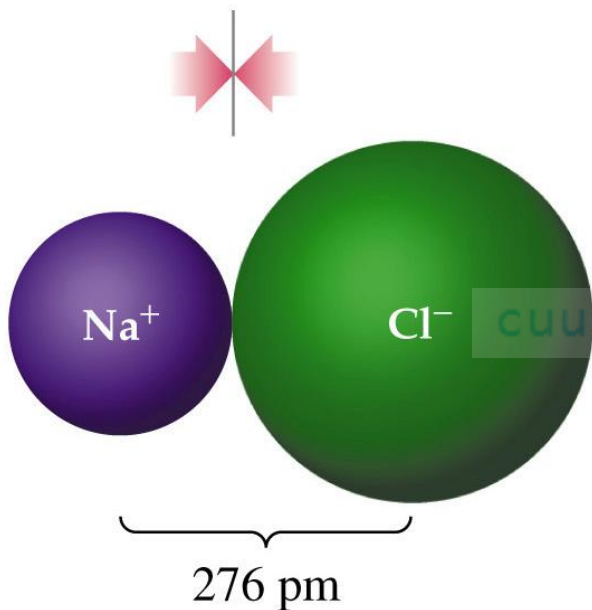
$T_{nc} \sim U$ mà $U \sim Z_c Z_a; U \sim 1/r_c + r_a$

$U(\text{MgO}) \approx 4 U(\text{NaCl})$ nên $T_{nc}(\text{MgO}) \approx 3.6 T_{nc}(\text{NaCl})$

Attractive force

cuu duong than cong .

Attractive force



Đặc điểm của hợp chất ion

- Tính dẫn điện kém ở trạng thái rắn nhưng dẫn điện tốt ở trạng thái nóng chảy hay dung dịch.
- Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi khá cao
- Tinh thể rắn, giòn.
- Dễ tan trong các dung môi phân cực (H_2O).

cuu duong than cong . com

Quá trình hòa tan các chất tinh thể ion trong dm phân cực

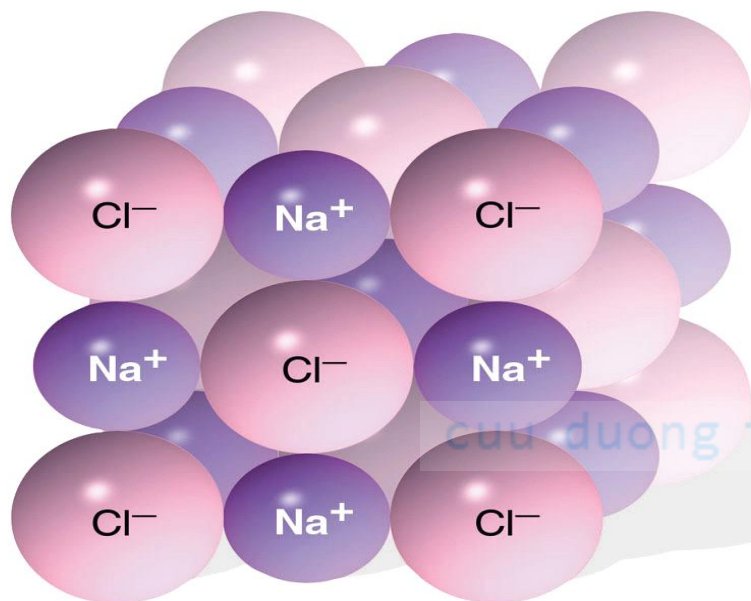


$$\Delta H_{\text{hòa tan}} = \Delta H_{\text{vly}} + \Delta H_{\text{sol}}$$

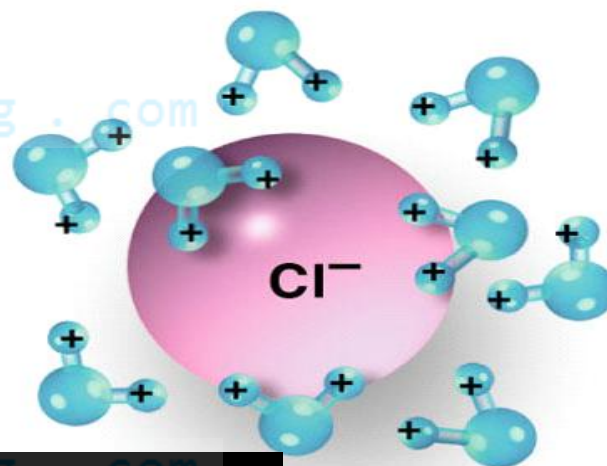
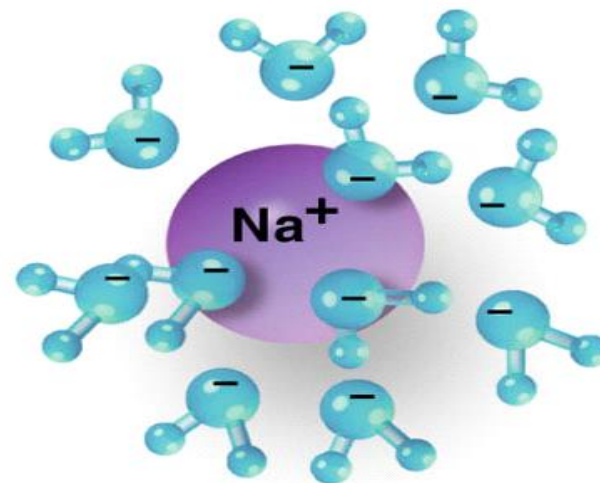
$$\Delta H_{\text{vly}} > 0$$

$$\Delta H_{\text{vly}} \sim U_{\text{MX}}$$

$$\Delta H_{\text{sol}} < 0 \quad \Delta H_{\text{sol}} = - \frac{z^2}{2r} \left(1 - \frac{1}{\epsilon} \right)$$



© 2001 Brooks/Cole Publishing/ITP



© 2001 Brooks/Cole - Thomson Learning

QUÁ TRÌNH VẬT LÝ, $\Delta H_{\text{vly}} > 0$

QUÁ TRÌNH HYDRAT HOÁ, $\Delta H_{\text{hy}} < 0$

QUAN HỆ GIỮA NĂNG LƯỢNG MẠNG LƯỚI NĂNG LƯỢNG HYDRAT HOÁ VÀ ĐỘ TAN

Tinh thể	LiF	NaF	KF	RbF	CsF
$U_{ml}[\text{kcal/mol}]$	243,6	213,0	189,0	180,6	171,6
$U_{hy}[\text{kcal/mol}]$	-245,2	-217,8	-197,8	-192,7	-186,9
Độ tan [g/100g]	0,26	4,22	48,0	Dễ tan	Dễ tan

LIÊN KẾT VANDERWAALS

Bản chất của I_k là tương tác tĩnh điện

cuu duong than cong . com

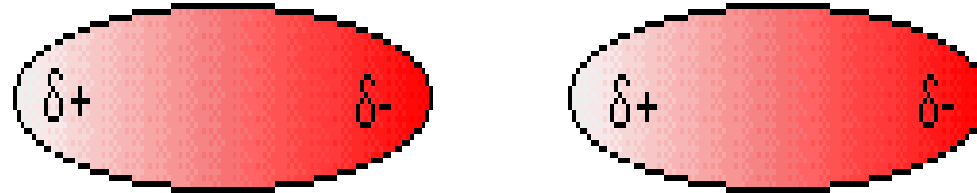
cuu duong than cong . com

Đặc điểm

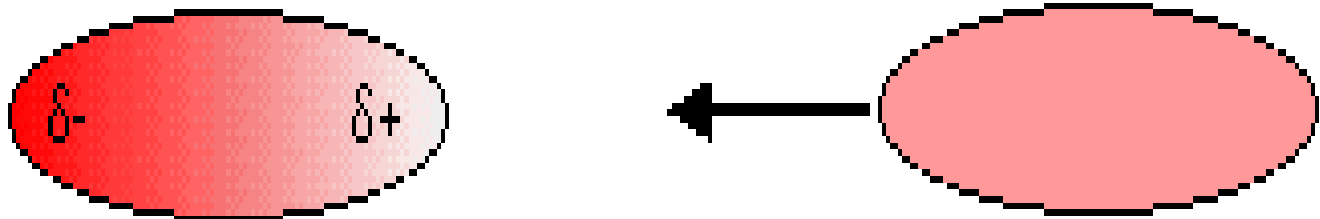
- Là loại liên kết xuất hiện giữa các phân tử
- Có thể xuất hiện ở những khoảng cách tương đối lớn
- Có năng lượng nhỏ $E = 1 - 2 \text{ Kcal/mol}$
- Có tính không chọn lọc và không bão hòa
- Có tính cộng

Thành phần

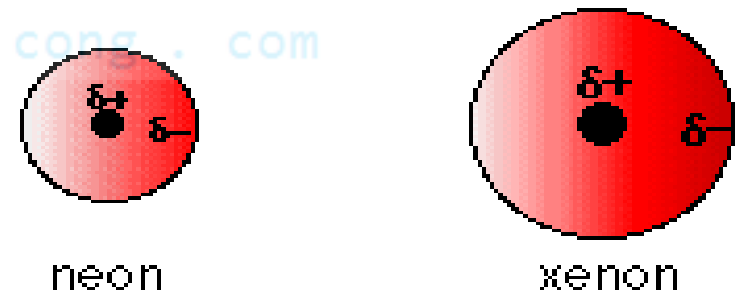
➤ *Tương tác định hướng*



➤ *Tương tác cảm ứng*



➤ *Tương tác khuếch tán*



LIÊN KẾT HYDRO

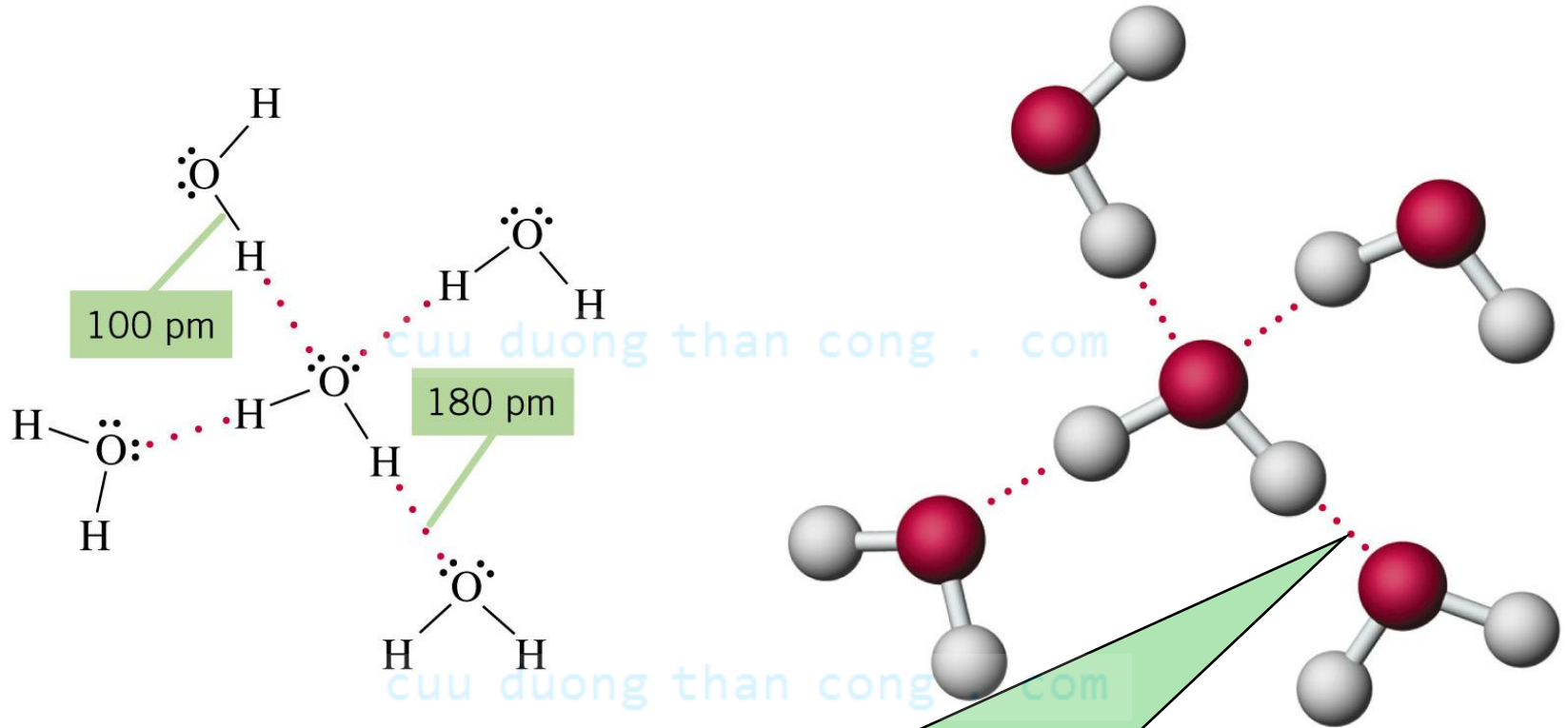
Liên kết giữa ng tử $H^{\delta+}$ với ng tử có kích thước nhỏ độ âm điện mạnh như: F, O, N

cuu duong than cong . com

- Liên kết Hydro liên phân tử.
- Liên kết Hydro nội phân tử

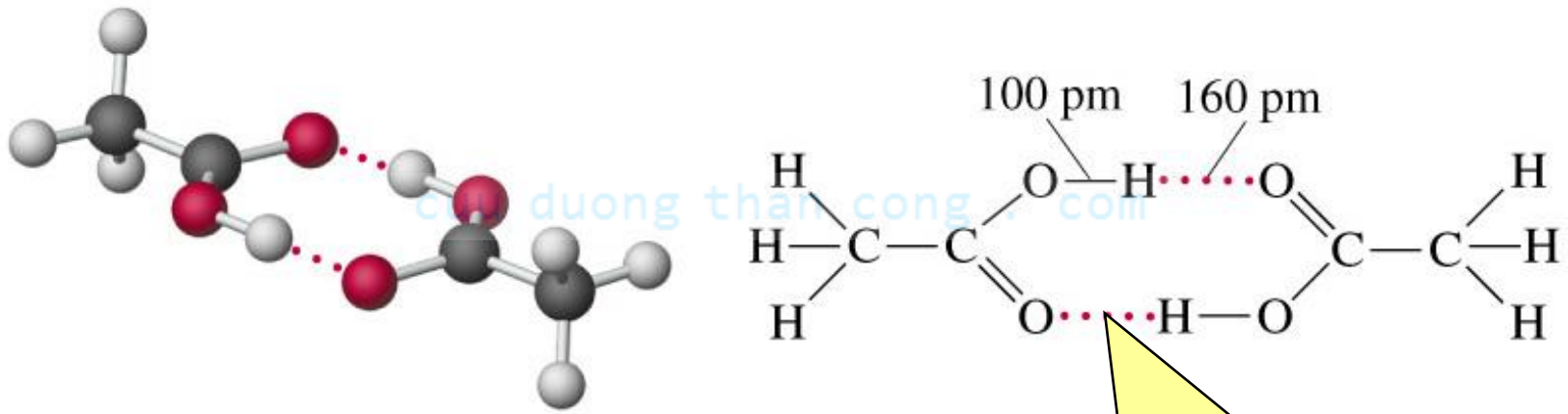
cuu duong than cong . com

Hydrogen Bonds in Water



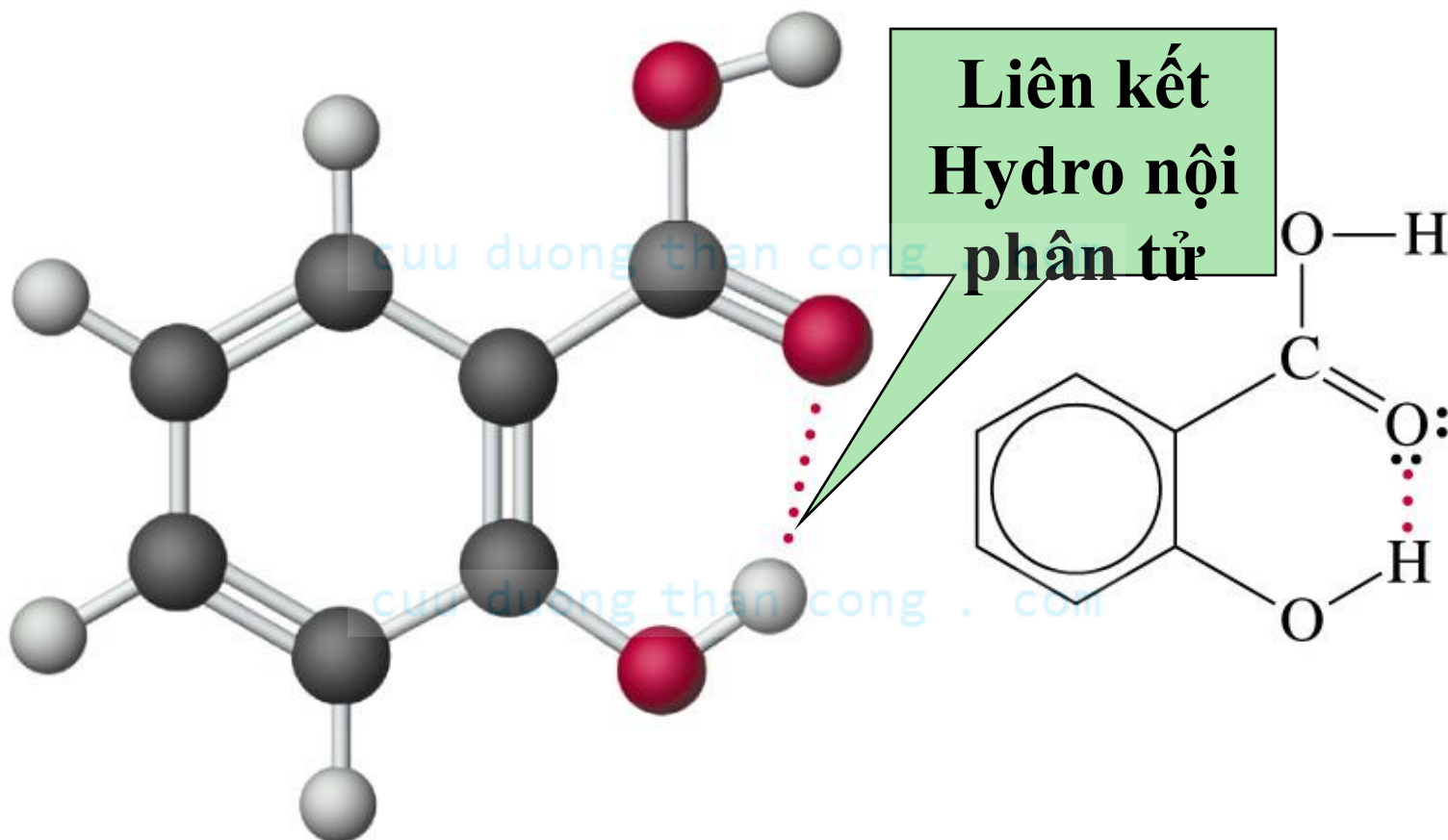
Liên kết Hydro liên phân tử

Hydrogen Bonding in Acetic Acid



Liên kết Hydro liên phân tử

Hydrogen Bonding in Salicylic Acid

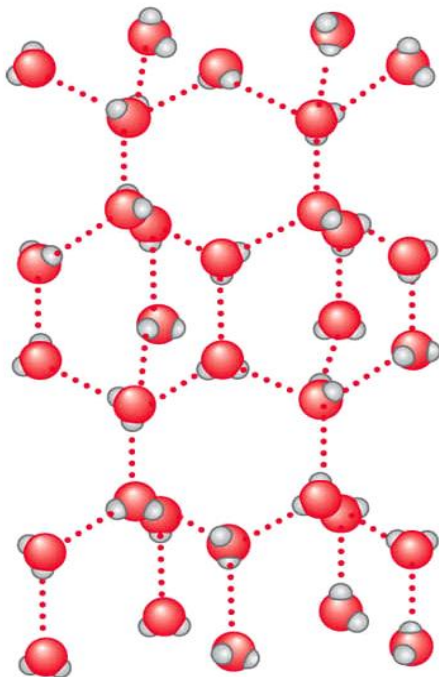


Liên kết Hydro thường gặp trong
chất lỏng, tinh thể, đôi khi ở trạng thái khí,
các hợp chất cao phân tử.

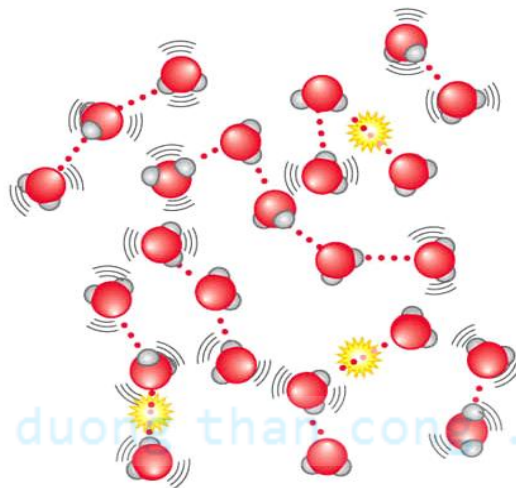
cuu duong than cong . com

Figure 2.16 *Hydrogen Bonds Hold Water Molecules Together (Part 1)*

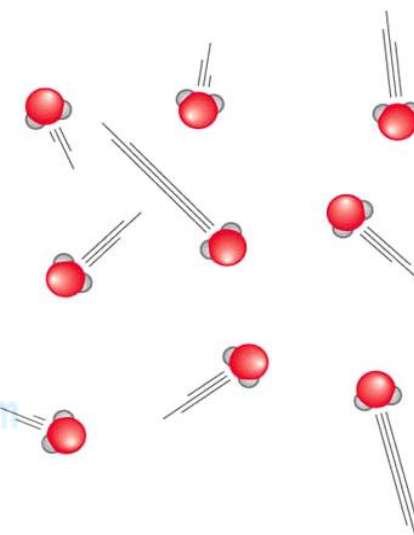
(a) Solid water



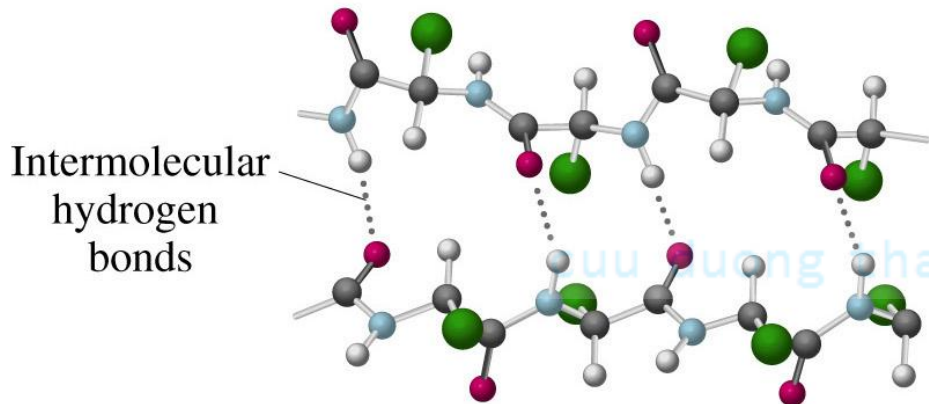
(b) Liquid water



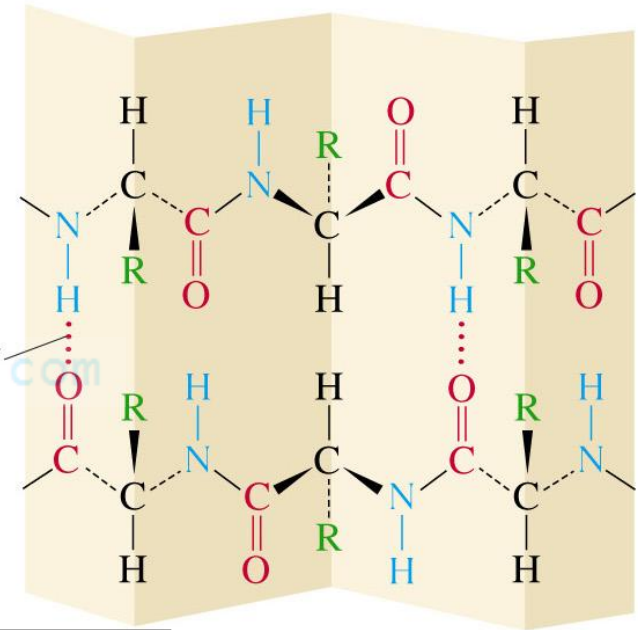
(c) Gaseous water



Intermolecular Hydrogen Bonds



Intermolecular
hydrogen
bonds



Intermolecular hydrogen bonds give proteins their secondary shape, forcing the protein molecules into particular orientations, like a folded sheet ...

Đặc điểm liên kết Hydro

➤ Liên kết hydro là loại lk yếu, yếu hơn nhiều so với lk cộng hoá trị nhưng mạnh hơn lk Van der Waals. $E_{\text{hydro}} = 2 - 10 \text{ Kcal/mol}$

➤ Lk hydro càng bền khi X và Y có độ âm điện càng lớn, kích thước càng nhỏ.

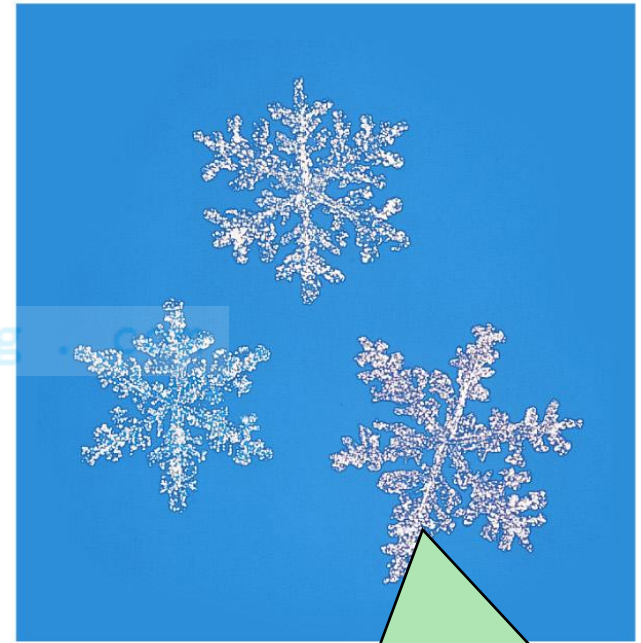
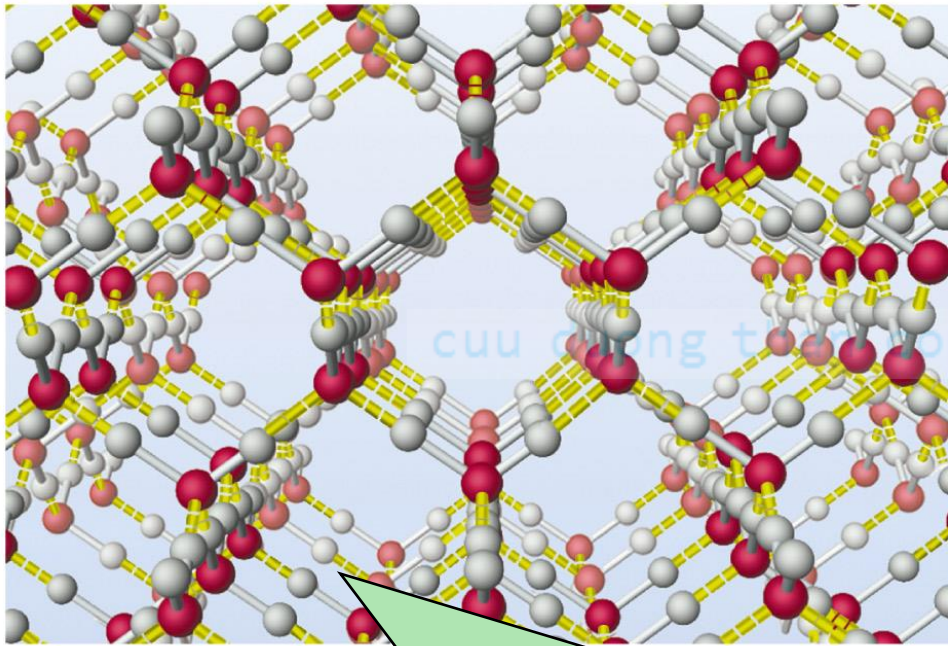


Ảnh hưởng của lk hydro đến tính chất

- Tăng nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy của các chất có lk hydro liên phân tử.
- Giảm độ acid của dung dịch.
- Tăng độ tan khi chất tan tạo lk Hydro với dung môi
- Trong sinh học, lk hydro giúp tạo các cấu trúc bậc cao cho glucid, protid...

cuu duong than cong . com

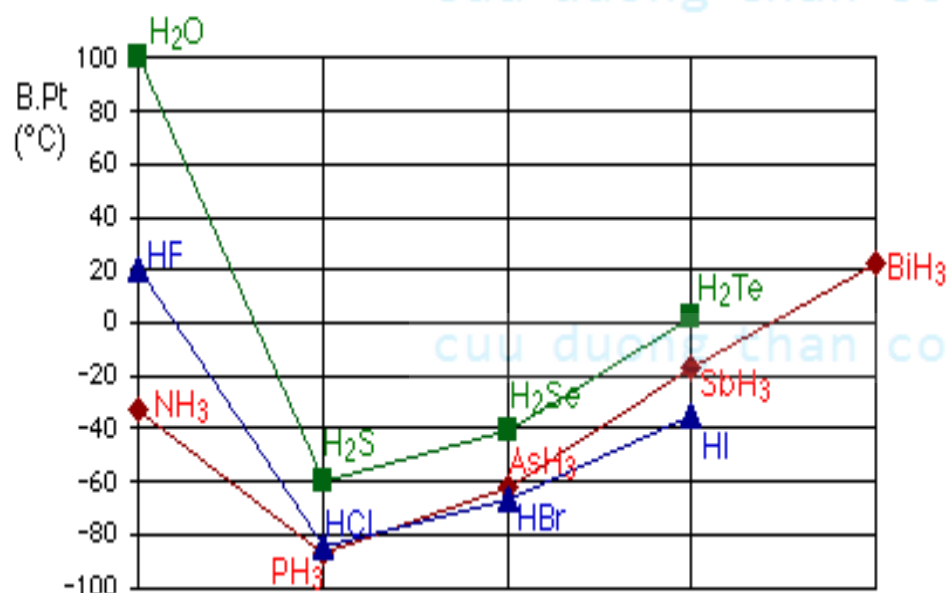
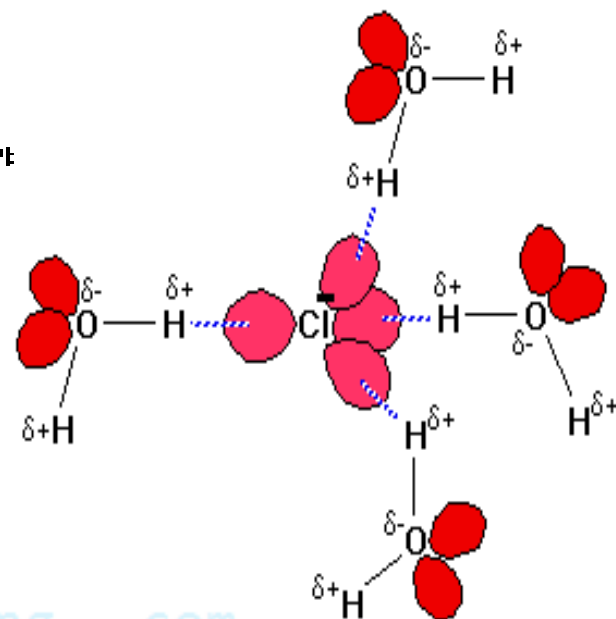
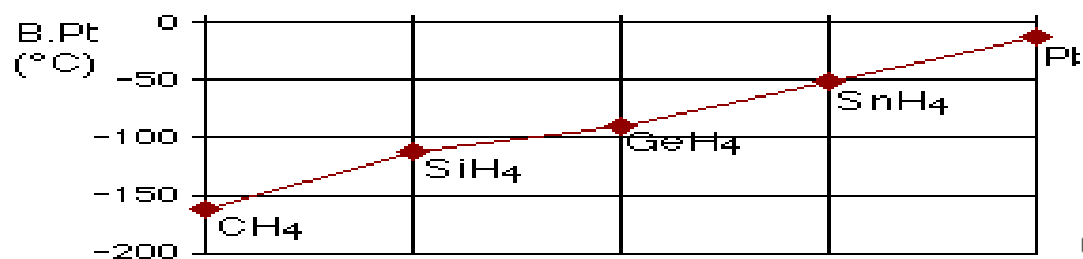
Liên kết Hydro trong nước đá



(b)

Liên kết hydro giữa các phân tử nước được sắp xếp tạo nên cấu trúc lục giác mở.

cấu trúc xốp của nước đá làm cho nước đá nhẹ hơn nước lỏng.



ethanol

CH₃CH₂OH



$t_s = 78,5^\circ\text{C}$

methoxymethane

CH₃OCH₃



$t_s = -24,8^\circ\text{C}$