

١٠

Center Share

مركز خدمة الطلاب
للخدمات الطلابية
كلية الهندسة

Entropy
الإنشروب

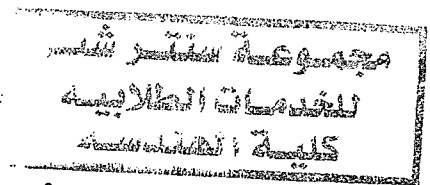
المحاضرة الأخيرة
باب لم ينامت الحرارية

مركز خدمة الطلاب
للخدمات الطلابية
كلية الهندسة

Center Share
D. Dawood
center share

Entropy

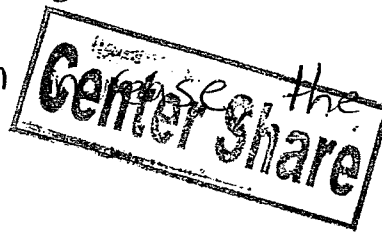
الانتروبى Entropy



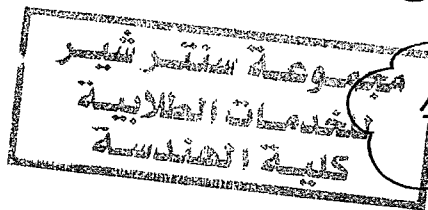
⇒ it is a measure of the degree of disorder and randomness of a system.

⇐ مقياس لدرجة فوضى وعشوائية النظام.

⇒ as the disorder of a system increase the amount of the entropy increase



⇐ كلما زادت فوضى النظام كلما زادت قيمة الانتروبى



$$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$$

$$\frac{J}{^{\circ}K}$$

$\Delta S \Rightarrow$ change in entropy

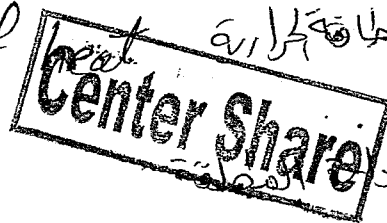
التغير فى قيمة الانتروبى

$\Delta Q \Rightarrow$ " " amount of

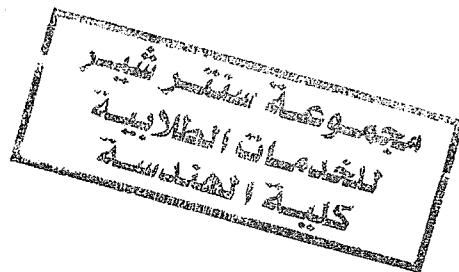
~ فى الطاقة الحرارية

$T \Rightarrow$ Absolute temp (°K)

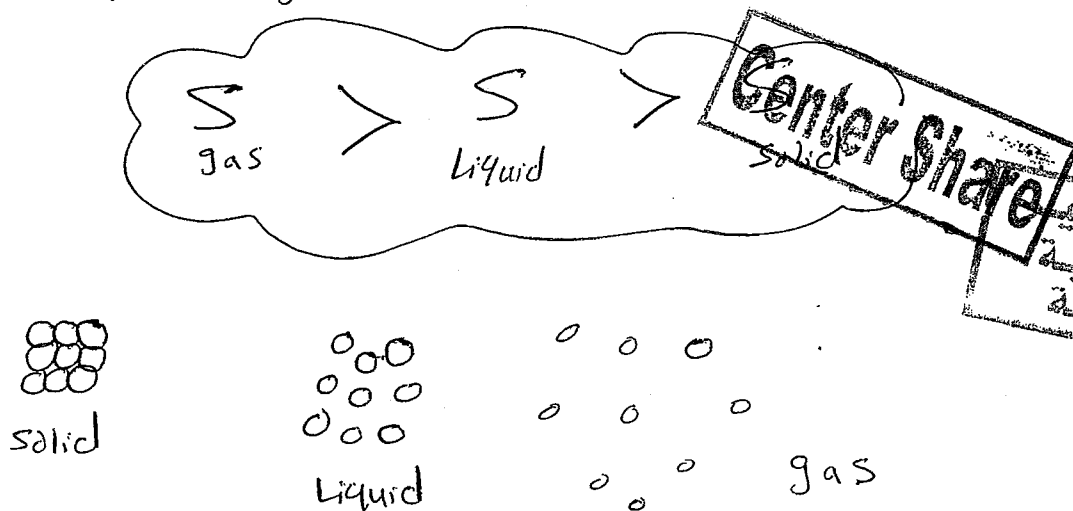
درجة الحرارة المطلقة



Dr: Dawood



- ① The entropy of gas is greater than liquid and entropy of liquid is greater than solid

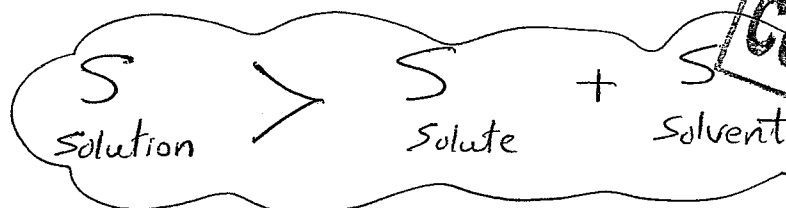
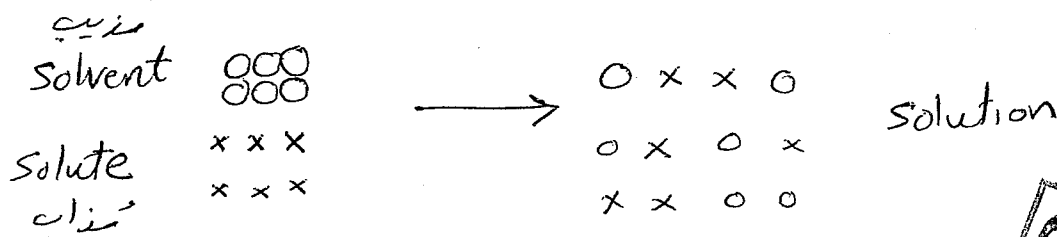


Center Share

مجموعة منتشر شير
للخدمات الطلابية
كلية الهندسة

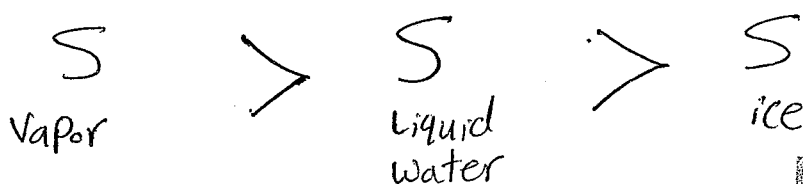
- ② The entropy of solution is greater than its components (solvent + solute)

← انتروبيا المحلول أكبر من انتروبيا مكوناته (المذاب والمذيب)



Center Share

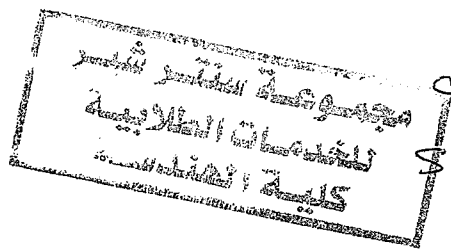
مجموعة المنتشر شير
للخدمات الطلابية
كلية الهندسة



مجموعة المنتشر شير
للخدمات الطلابية
كلية الهندسة

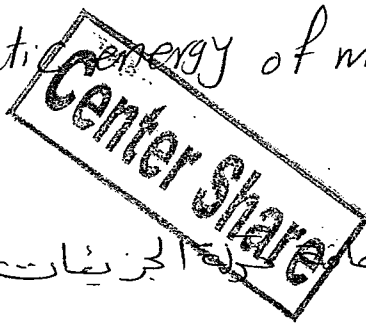
Dr: Dawood

③ Entropy increase as the atoms and molecules increase

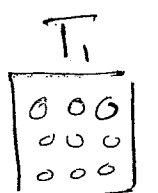


كلما زاد الانتروبيا كلما زاد حجم الذرات والجزيئات
كلما اتجهنا أسفل الجدول الدوري تزداد الانتروبيا

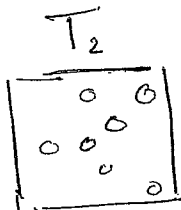
④ Heating increase the kinetic energy of molecules \Rightarrow increase entropy



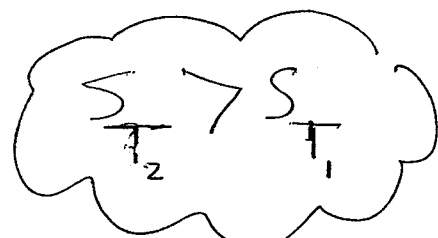
التسخين يزيد من طاقة الحركة للجزيئات وبالتالي يزيد من العشوائية (الانتروبيا)



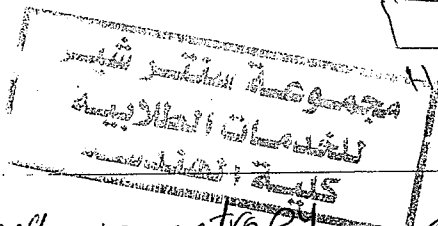
system
 S_1



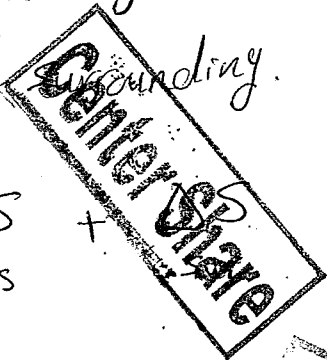
S_2



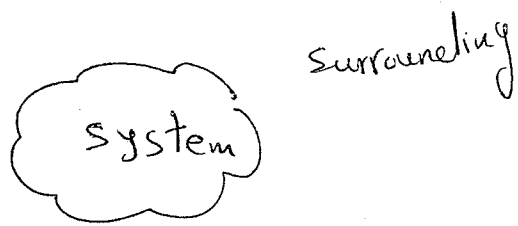
where $T_2 > T_1$



⑤ Total. change in entropy = change in entropy of the system and entropy of surrounding.

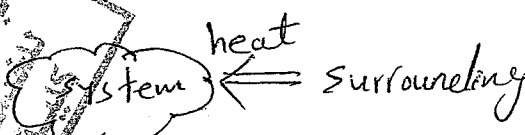


$$\Delta S_{\text{total}} = \Delta S_{\text{sys}} + \Delta S_{\text{surrounding}}$$



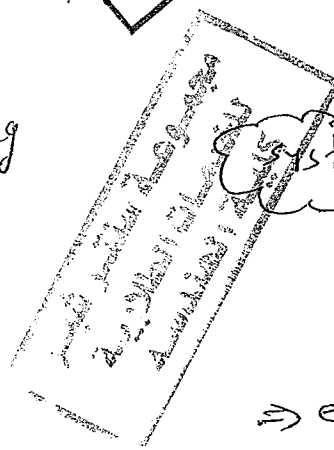
$\therefore \Delta S_{\text{sur}}$ increase

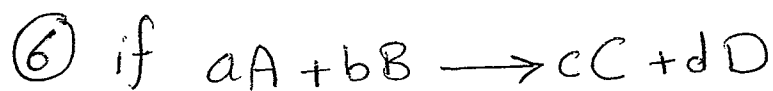
\Rightarrow exothermic reaction



ΔS_{sur} decrease

\Rightarrow endothermic reaction.





$$\Delta S = \sum_{\text{Product}} \eta_p S - \sum_{\text{reactant}} \eta_r S$$

$$= (cS_c + dS_d) - (aS_a + bS_b)$$

if $\Delta S > 0 \Rightarrow$ Spontaneous reaction

تفاعل تلقائي

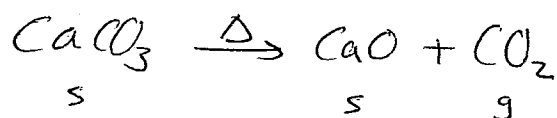
$\Delta S < 0 \Rightarrow$ non spontaneous reaction

تفاعل غير تلقائي

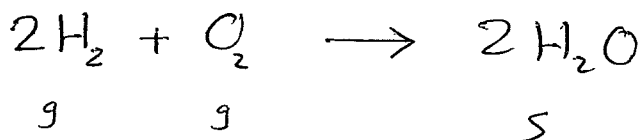
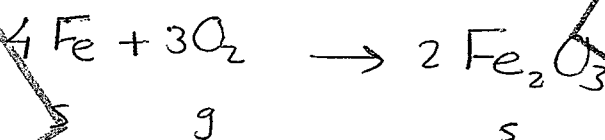
$\Delta S = 0 \Rightarrow$ equilibrium

حالة اتزان

⑦ إذا زاد عدد مولات الغاز خلال التفاعل $\Delta S > 0$ - تزداد



إذا نقص عدد مولات الغاز خلال التفاعل $\Delta S < 0$ - تقل



Dr: Dawood

Entropy & Energy

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$(\Delta G) \Rightarrow$ total free energy difference between reactants and products
 الفرق الكلى في الطاقة الحرة بين المتفاعلات والمنتجات.

$(\Delta H) \Rightarrow$ Heat Content of a system
 المحتوى الحرارى لنظام

$\Delta G = 0$ أو حدوث تغير في الحالة أو عند التحول من حالة إلى أخرى مثل (الانصهار - الغليان - التبخر)
 Phase transition يكون قيمة $\Delta G = 0$

$$\Rightarrow 0 = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Rightarrow \Delta S = \frac{\Delta H}{T}$$

Exp At ice - water transition if $\Delta H = 6010 \text{ J/mol}$
 Calculate the change in the entropy ?

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T} = \frac{6010}{(0+273)} = 22.01 \text{ J/K mol}$$

Dr: Dawood

التغير في الطاقة الحرة لقياسية ΔG°

Standard free energy change



$$\Delta G^\circ = \sum n_p \Delta G_p^\circ - \sum n_r \Delta G_r^\circ$$

$$= (c \Delta G_C^\circ + d \Delta G_D^\circ) - (a \Delta G_A^\circ + b \Delta G_B^\circ)$$

	ΔS	ΔH	ΔG	
①	$\uparrow \oplus > 0$	$\downarrow \ominus < 0$	$\downarrow \ominus < 0$	spontaneous تلقائي
	$\downarrow \ominus$	$\uparrow \oplus$	$\oplus > 0$	non spontaneous غير تلقائي
			$\Delta G = 0$	equilibrium اتزان

Dr: Dawood