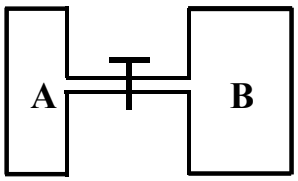
جامعة محمد خيضر –بسكرة-
كلية العلوم وعلوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم المادة - السنة الأولى جذع مشترك

السنة الجامعية 2020/2019

العمل التوجيهي الرابع في الترموديناميك

التمرين الاول:

ليكن انائان**A** و**B** معزولان حراريا بحيث أننا نستطيع ايصالهما بواسطة حنفية. في البداية الاناء **A** يحتوي على 1 مول من غاز كامل عند درجة حرارة T_1والضغط P_1، الاناء **B** يحتوي على 1 مول من نفس الغاز عند درجة حرارة T_2 والضغط P_2نفتح الحنفية:



1. أحسب درجة الحرارة **T** والضغط**P** النهائيان .
2. أحسب التغير في الأنتروبي للغاز .

التمرين الثاني :

يتميع غاز الأمونياك عند درجة الحرارة^{0}C 24وتحت ضغط 10 atm. نقوم بتكثيف 1 مول من غاز ($P_1 = 1atm, T_1 = -20\ ^0C$) الى واحد مول من الأمونياك المميع ($P_2 = 10\ atm, T_2 = 24\ ^0C$).
نعتبر غاز الأمونياك مثالي وأن حجمه في الحالة السائلة مهمل أمام حجمه في الحالة الغازية.
أحسب $\Delta U, \Delta H$وΔS للتحول السابق.
المعطيات: $Cp_{(NH3)g} = 24,66 J.mol^{-1}.K^{-1}$; $\Delta H_{Vap(NH3)} = 19,825$ KJ/mol à 24 ^{0}C et 10 atm

التمرين الثالث:

نعتبر 1Kg من الهواء غازا مثاليا، يخضع لدورة كارنو.
AB وCD تحولان بثبوت درجة الحرارة وBC وDA تحولان كظومان وعكوسان، درجة الحرارة في النقطة A تساوي $T_1 = 300K$ والضغط في النقاط C, B, A هي على التوالي : $P_1 = 1atm$, $P_2 = 3atm$, $P_3 = 9atm$
1) أحسب مردود الدورة بطريقتين مختلفتين.
أ) باستعمال الحصيلة الحرارية (bilan)
ب) باستعمال درجتي الحرارة لطرفي الدورة.
2)- أحسبΔS الهواء أثناء التحولات الأربعة. تعطى : $Cp = 10^3\ J.Kg^{-1}.K^{-1}, \gamma = 7/5$

التمرين الرابع :

ليكن التفاعل التالي: $$N_2O_{4(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

1. أكمل الجدول التالي و المعرف عند المعطيات الترموديناميكية لـ: T = 298 K ، (P = 1 atm برر النتائج المحسوبة).

$\Delta G°_f$ (KJ/mol)	S° (J/K.mol)	$\Delta H°_f$ (KJ/mol)	
	191,49		$N_{2(g)}$
	205,03		$O_{2(g)}$
51,84	**240,45**		$NO_{2(g)}$
	304,30	**9,71**	$N_2O_{4(g)}$

2. هل التفاعل المدروس في هذه الشروط تلقائي و لماذا ؟

التمرين الخامس :

1. نستعمل في الديناميكا الحرارية الرمز ΔH^0_fحدد مفهوم هذا الرمز، ثم اعط تعريفه.
2. أكتب تفاعل تشكل غاز النشادر $NH_{3(g)}$ عند الشروط القياسية.
3. أحسب أنطالبي القياسية لهدا التفاعل و استنتج التغير الموافق له في الطاقة الداخلية.
4. أحسب طاقة الرابطة N-HأيE_{N-H})في جزيئ$NH_{3(g)}$علما أن طاقات التفكك للرابطة N-N و H-Hمعطاة حيث:$\Delta H^0_{disso}(H_{2(g)}) = 103,2$ (Kcal / mole) و $\Delta H^0_{disso}(N_{2(g)}) = 225$ (Kcal / mole).
5. أحسب التغير في الأنتروبي القياسية لتشكل النشادرالغازي.
6. أحسب التغير في الأنطالبي الحرة لتشكل غاز النشادر عند 350 ^{0}K مع العلم أن:

	$N_{2(g)}$	$H_{2(g)}$	$NH_{3(g)}$
ΔH^0_f(Kcal / mole)			-11,04
S^0(cal / mole.^{0}K)	45,77	31,21	46,01
C_P (cal / mole.^{0}K)	6,96	6,86	8,52

التمرين السادس:

ليكن التفاعل التالي:

$$CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)} \qquad \Delta H_R = -10{,}20\ \text{Kcal}$$

ثابت التوازن لهذا التفاعل يساوي 10 عند T = 690 K و ΔHتبقى ثابتة بين 690 K و 500 K.

1. أدرس تأثير كل من:
   - ارتفاع درجة الحرارة
   - انخفاض الضغط على التوازن
2. أحسب ثابت التوازن K_P عند 500K.
3. أحسب عند التوازن الضغوط الجزيئية لكل غاز في مزيج حضر انطلاقا من 0.4 مول من COو 0.2 مول من H_2O موجود في حجم 5 لتر عند T = 500 K.
4. أحسب:
   - ثابت التوازن K_c عند 500K.
   - التغير في الأنطالبي الحرة القياسية لـ: $\Delta G^0_{500\,K}$ و $\Delta G^0_{690\,K}$.

التمرين السابع:

نضع 0.003 مول من PCl_5 في وعاء حجمه 0.5 لتر، نثبت درجة الحرارة عند $45\ ^0C$ ، عندما يتم الاتزان:

$$PCl_{5(g)} \longrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

حيث الضغط الكلي يساوي 194 mmHg، أحسب مايلي:

1. الكسر المولي لكل غاز من المزيج عند التوازن.
2. الضغوط الجزيئية لكل غاز من المزيج عند التوازن.
3. ثابت التوازن K_P.

في أي اتجاه ينزاح التوازن عندما يصبح حجم الوعاء 1 لتر عند نفس درجة الحرارة.

التمرين الثامن:

ليكن التفاعل الكيميائي التالي و الذي يجرى عند درجة حرارة $25\ ^0$.

$$H_2S\ (g) + 3/2O_2\ (g) \longrightarrow H_2O\ (g) + SO_2\ (g)$$

1- أحسب التغير في الانطالبي القياسي المولي والتغير في الطاقة الداخلية لهذا التفاعل.
2- أحسب التغير في الأنتروبي القياسية لهذا التفاعل.
3- أحسب التغير في الأنطالبي الحرة لهذا التفاعل عندK 298.
4- ما هي طبيعة هذا التفاعل.
5- أحسب التغير في الأنطالبي الحرة عند 800 K.

المعطيات :في الشروط القياسية (P = 1 atm, T = 298 K)يكون لدينا :

	$H_2S_{(g)}$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$SO_{2\,(g)}$
ΔH^0_f(KJ / mole)	-20.6	0	-241.8	-296.8
S^0(J / mole.^{0}K)	205.8	205.1	188.8	248.2
C_P (J / mole.^{0}K)	34.2	29.4	33.6	39.9

التمرين التاسع:

نجري التفاعل الآتي :

$$H_2O(g) + CO(g) \longrightarrow H_2(g) + CO_2(g)$$

1- أحسب $\Delta H°_R$ لهذا التفاعل.
2- أحسب $\Delta G°_R$ لهذا التفاعل.
3- أحسب $\Delta S°$ لهذا التفاعل.
4- أحسب الأنتروبي المطلقة $S°$ لـ $H_2O_{(g)}$ عند 298K.

لدينا المعطيات التالية:

$H_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$CO_{2(g)}$	$CO_{(g)}$	المركب
---	-241.8	-393.5	-110.5	$\Delta H°_f$ (KJ/mol)
---	-228.61	-394.38	-137.28	$\Delta G°_f$ (KJ/mol)
130.6	?	213.6	197.9	S° (J/K.mol)

5- هل التفاعل المدروس في هذه الشروط تلقائي و لماذا ؟