

BENAHMED Merzoug/sciences de la matière/Semestre 2/F213 Chimie 2/ Thermodynamique et Cinétique Chimique/Section 1								
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe		
252534067309	2.25					Section 1/Groupe 1		
242434043705	2.0					Section 1/Groupe 1		
242434056401	7.5					Section 1/Groupe 1		
252534076812	0.0					Section 1/Groupe 1		
252534047618						Section 1/Groupe 1		
232334097501	7.5					Section 1/Groupe 1		
242434063501	3.75					Section 1/Groupe 1		
242434030220						Section 1/Groupe 1		
242434047911	7.5					Section 1/Groupe 1		
212134005144						Section 1/Groupe 1		
242434006410	8.0					Section 1/Groupe 1		
252534108816	8.25					Section 1/Groupe 1		
242434011909	3.0					Section 1/Groupe 1		
252534033709	4.5					Section 1/Groupe 1		
202034011622						Section 1/Groupe 1		
242434072009						Section 1/Groupe 1		
252534053413	6.5					Section 1/Groupe 1		
252534065908	14.5					Section 1/Groupe 1		
252534076215	5.0					Section 1/Groupe 1		
212134013239	8.5					Section 1/Groupe 1		
242434010010						Section 1/Groupe 1		
252534071818	2.0					Section 1/Groupe 1		
242434036407	1.0					Section 1/Groupe 1		
242434048918	1.0					Section 1/Groupe 1		
202034004413						Section 1/Groupe 2		
252534010702	6.25					Section 1/Groupe 2		
191934003170						Section 1/Groupe 2		
252534051310	2.0					Section 1/Groupe 2		
252534010704	8.5					Section 1/Groupe 2		
252534044617	7.0					Section 1/Groupe 2		
192234085901						Section 1/Groupe 2		

252534036401	10.75					Section 1/Groupe 2	
252534044614	10.0					Section 1/Groupe 2	
252534008715	0.0					Section 1/Groupe 2	
252534022615						Section 1/Groupe 2	
252534011601	0.0					Section 1/Groupe 2	
252534057314	12.5					Section 1/Groupe 2	
242434076104	2.0					Section 1/Groupe 2	
252534080608	8.5					Section 1/Groupe 2	
252534043717	9.0					Section 1/Groupe 2	
252534036211						Section 1/Groupe 2	
252534052606	5.25					Section 1/Groupe 2	
252534056610	8.0					Section 1/Groupe 2	
252534044612	8.75					Section 1/Groupe 2	
232334020717						Section 1/Groupe 2	
252534008606	0.0					Section 1/Groupe 2	
252534040513	4.0					Section 1/Groupe 3	
242534100204	0.0					Section 1/Groupe 3	
242534109103	9.0					Section 1/Groupe 3	
252534099913	2.0					Section 1/Groupe 3	
252534008204	2.0					Section 1/Groupe 3	
252534080611	11.25					Section 1/Groupe 3	
252534043202	3.5					Section 1/Groupe 3	
252534021113	0.0					Section 1/Groupe 3	
252534101712	11.25					Section 1/Groupe 3	
252534052518	0.0					Section 1/Groupe 3	
252534051914						Section 1/Groupe 3	
252534036409						Section 1/Groupe 3	
252534047208	0.0					Section 1/Groupe 3	
252534042909						Section 1/Groupe 3	
252534041317						Section 1/Groupe 3	
252534048005						Section 1/Groupe 3	
252535035404	12.0					Section 1/Groupe 3	
252534021712	5.75					Section 1/Groupe 3	

252534041020	0.0					Section 1/Groupe 3	
252534048701	9.0					Section 1/Groupe 3	
242434048511	8.0					Section 1/Groupe 3	
252534048803	6.75					Section 1/Groupe 3	
252534006314	12.0					Section 1/Groupe 4	
252534076609	7.0					Section 1/Groupe 4	
222234005818	4.0					Section 1/Groupe 4	
252534044403						Section 1/Groupe 4	
252534060614	2.0					Section 1/Groupe 4	
252534051719	5.5					Section 1/Groupe 4	
242434044403	6.0					Section 1/Groupe 4	
252534074402	4.75					Section 1/Groupe 4	
252534036512	10.25					Section 1/Groupe 4	
252534067705	15.0					Section 1/Groupe 4	
252534010108	12.0					Section 1/Groupe 4	
252534047917	12.0					Section 1/Groupe 4	
252534108305	5.75					Section 1/Groupe 4	
252534047005						Section 1/Groupe 4	
252534044608	10.0					Section 1/Groupe 4	
242534098517	17.5					Section 1/Groupe 4	
252534011610	15.5					Section 1/Groupe 4	
252534016916	18.0					Section 1/Groupe 4	
252534047302	0.0					Section 1/Groupe 4	
252534034719						Section 1/Groupe 4	
252534021407	6.5					Section 1/Groupe 4	
252534006605	2.5					Section 1/Groupe 4	
252534047602	0.25					Section 1/Groupe 4	
252534006318	1.5					Section 1/Groupe 4	
252534048711	12.25					Section 1/Groupe 4	
252534068111						Section 1/Groupe 4	
252534017704						Section 1/Groupe 4	
252534080613	8.75					Section 1/Groupe 4	
242434044702	2.5					Section 1/Groupe 4	

252534008415	0.5					Section 1/Groupe 4	
252534036501	15.0					Section 1/Groupe 5	
252534019814	3.5					Section 1/Groupe 5	
252534044620	8.75					Section 1/Groupe 5	
252534111304	3.0					Section 1/Groupe 5	
252534034406						Section 1/Groupe 5	
252534052908	9.0					Section 1/Groupe 5	
252534080605	8.75					Section 1/Groupe 5	
252534108814	4.0					Section 1/Groupe 5	
252534044602	16.25					Section 1/Groupe 5	
252534047308	2.5					Section 1/Groupe 5	
252534074109	2.25					Section 1/Groupe 5	
252534017508	0.0					Section 1/Groupe 5	
252534080604	13.75					Section 1/Groupe 5	
252534018816	10.0					Section 1/Groupe 5	
252534019901						Section 1/Groupe 5	
252534068113	5.5					Section 1/Groupe 5	
252534043009	4.0					Section 1/Groupe 5	
252534018709	4.5					Section 1/Groupe 5	
252534071909	1.25					Section 1/Groupe 5	
252534044609						Section 1/Groupe 5	
252534006703	8.0					Section 1/Groupe 5	
252534036414	10.0					Section 1/Groupe 6	
252534031115	4.5					Section 1/Groupe 6	
252534010715	7.5					Section 1/Groupe 6	
252534047417	1.0					Section 1/Groupe 6	
252534021701						Section 1/Groupe 6	
252534020814	5.0					Section 1/Groupe 6	
252534081817	13.5					Section 1/Groupe 6	
252534036312	11.0					Section 1/Groupe 6	
252534047920	14.5					Section 1/Groupe 6	
252534080610	5.0					Section 1/Groupe 6	
252534041202	1.5					Section 1/Groupe 6	

[illegible]

جامعة أم البواقي
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم المادة

امتحان السداسي الثاني

تمرين 01 (06pts)

نملاً إناء مصنوعاً من معدن البلاتين Pt حجمه ثابت بكمية من غاز H_2 ونسده، يبلغ ضغط الهيدروجين 1000 mmHg نغمر الإناء في حوض من الثلج المنصهر
و عندما تكون درجة حرارة الغاز $T = 0^\circ C$

I. أحسب قيمة درجة حرارة غاز الهيدروجين عندما تبلغ قيمة ضغطه في الإناء 100 mmHg.

II. أحسب قيمة ضغط غاز الهيدروجين في الإناء عندما تبلغ درجة حرارته $100^\circ C$.

تمرين 02 (7pts)

نخضع غاز مثالي إلى التحولات العكوسة التالية (والتي تشكل حلقة):

(1) تسخين متساوي الضغط AB : (النقطة A : $T_A = 32^\circ C$, $V_A = 2L$, $P_A = 5atm$)

(2) تمدد كظوم BC : (النقطة B : $T_B = \dots$, $V_B = 4L$, $P_B = \dots$)

(3) انضغاط متساوي الحرارة CA : (النقطة C : $T_C = ?$, $V_C = ?$, $P_C = ?$)

I. ارسم مخطط كلايرون (PV)

II. احسب ΔH , ΔU , Q , W لكل تحول وللحقة.

المعطيات: $1L \cdot atm = 24,2 cal$, $C_p = 7 cal / K \cdot mol$

تمرين 03 (7pts)

اكتب معادلة احتراق البنزين السائل C_6H_6 عند 25 درجة مئوية و الضغط الجوي

احسب عند 25 مئوية و الضغط الجوي $\Delta H_{R,298}^\circ = ?$

احسب عند 600 مئوية لنفس التفاعل ΔH°

	$H_2O(l)$	$CO_2(g)$	$C_6H_6(l)$	$O_2(g)$
$\Delta H_f^\circ / kJ \cdot mol^{-1}$	-285,83	-393,51	49,45	-
$C_p / J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$	75,29	37,11	136,10	29,36

$$R = 0,082 \text{ l atm/mole K} = 8,314 \text{ J/mole K} = 2 \text{ cal/mole K}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

الحل النموذجي

كربن ٥١ :-

① حساب دالة الحرارة عند ضغط 100 mm Hg

① الحالة

$$P_1 = 1000 \text{ mm Hg}$$

$$V_1$$

$$T_1 = 273$$

② الحالة

$$P_2 = 1000 \text{ mm Hg}$$

$$V_2$$

$$T_2$$

$$P_1 V_1 = n R T_1$$

$$P_2 V_2 = n R T_2$$

$$P_1 V = n R T_1$$

أو $V_1 = V_2$

$$P_2 V = n R T_2$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{n R}{V}$$

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{n R}{V}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{P_2}{P_1} \cdot T_1$$

$$T_2 = \frac{100}{1000} \cdot 273 = 27,3 \text{ K}$$

② حساب الضغط عند $T = 373 \text{ K}$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

①
 $P_1 = 1000 \text{ mm Hg}$

$$T_1 = 273$$

②
 $P_2 = ?$

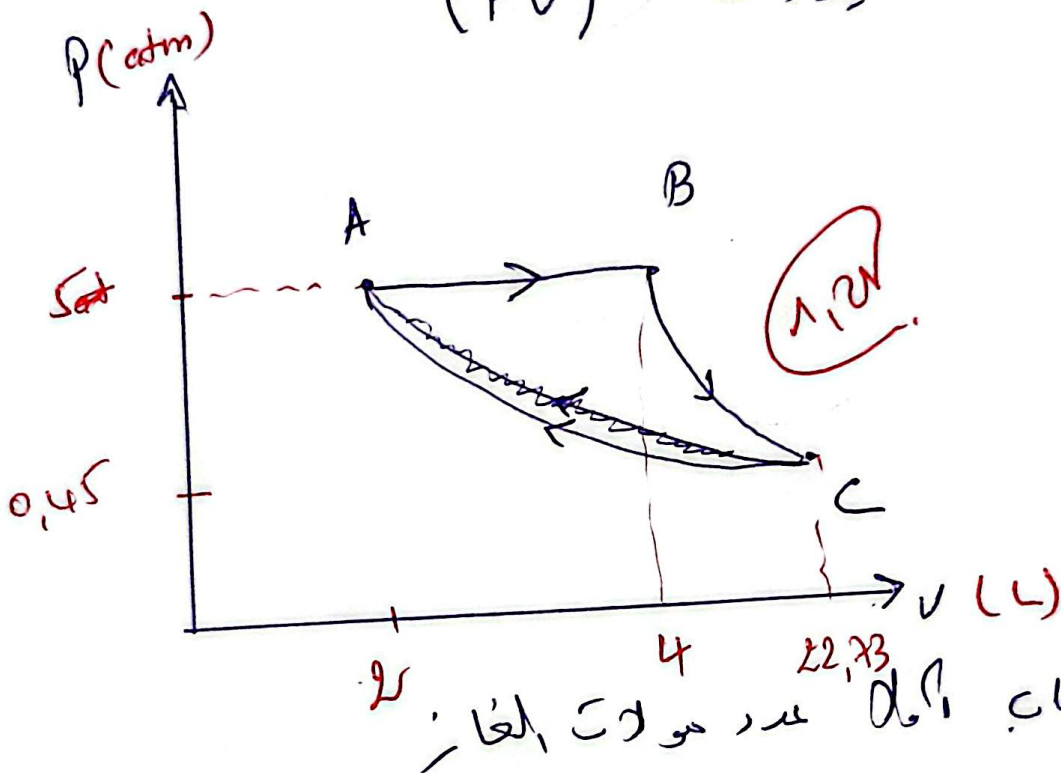
$$T_2 = 373$$

$$P_2 = P_1 \cdot \frac{T_2}{T_1} = 1000 \cdot \frac{373}{273} = 1366,3 \text{ mm Hg}$$

محررين 02 :

	P	V	T
A → B (P = cte)	$P_A = 5 \text{ atm}$	$V_A = 2 \text{ L}$	$T_A = 305 \text{ K}$
B → C (Q = 0)	P_B	$V_B = 4 \text{ L}$	T_B
C → A T = cte	P_C	V_C	T_C

① حفظ كلاً بيرو (P, V)



$$P_A V_A = n R T_A \Rightarrow n = P_A V_A / R T_A$$

$$= 5 \times 2 / 0.082 \cdot 305$$

$$n = 0.4 \text{ mol}$$

$$T_A = T_C = 305 \text{ K}$$

* القول CA ثابتة الحرارة

$P_A = P_B = 5 \text{ atm}$ (0,2) $P_A = P_B = 5 \text{ atm}$ (4)

$$P_B V_B = n R T_B \Rightarrow T_B = \frac{P_B V_B}{n R} = \frac{5 \times 4}{0,082 \cdot 0,4}$$

$T_B = 610 \text{ K}$ (0,2)

BC (4)

$$P_C = P_B \left(\frac{T_B}{T_C} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = 5 \cdot \left(\frac{610}{305} \right)^{\frac{1-1,4}{1,4}}$$

$P_C = 0,45 \text{ atm}$ (0,2)

V_C (4)

$$P_C V_C = n R T_C$$

$$\Rightarrow V_C = \frac{n R T_C}{P_C} = \frac{0,4 \cdot 0,082 \cdot 305}{0,45}$$

$V_C = 22,73 \text{ L}$ (0,2)

الشروط	P	V	T
A AB	5	2	305
B AB	5	4	610
C AB	0,45	22,73	305

A-B المسألة II

$$\textcircled{1} w_{AB} = -P\Delta V = -P(V_B - V_A)$$

$$= -5(4 - 2) = -10 \text{ l.atm}$$

$$w_{AB} = -10 \text{ l.atm} = -10 \times 24.2$$

$$w_{AB} = -242 \text{ cal} \quad \textcircled{\text{O.N.}}$$

$$\textcircled{2} Q_{AB} = nC_p \Delta T = 0.147(610 - 305)$$

$$Q_{AB} = 854 \text{ cal} \quad \textcircled{\text{O.N.}}$$

$$\textcircled{3} \Delta U_{AB} = Q_{AB} + w_{AB}$$

$$= -242 + 854$$

$$\Delta U_{AB} = 612 \text{ cal} \quad \textcircled{\text{O.N.}}$$

$$\textcircled{4} \Delta H_{AB} = Q_{AB} = 854 \text{ cal}$$

$$\Delta H_{AB} = 854 \text{ cal} \quad \textcircled{\text{O.N.}}$$

BC المسألة

$$\textcircled{1} Q_{BC} = 0 \quad \textcircled{\text{O.N.}}$$

$$\textcircled{2} \Delta U_{BC} = Q_{BC} + w_{BC} \Rightarrow \Delta U_{BC} = w_{BC}$$

$$C_p - C_v = R \Rightarrow C_v = C_p - R = 5 \text{ cal } K^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

(4)

O.N.

$$\Delta U_{BC} = nC_V \Delta T = nC_V (\bar{T}_C - \bar{T}_B)$$

$$= 0,4 \cdot 5 (305 - 610) = -610 \text{ cal}$$

$$\Delta U_{BC} = -610 \text{ cal} \quad \text{O.K.}$$

$$W_{BC} = -610 \text{ cal} \quad \text{O.K.}$$

$$\textcircled{9} \Delta H_{BC} = nC_P \Delta T = 0,4 \cdot 7 (305 - 610)$$

$$\Delta H_{BC} = -854 \text{ cal} \quad \text{O.K.}$$

التحول CA

$$\Delta U_{CA} = \Delta H_{CA} = 0 \quad \text{O.K.}$$

$$W_{CA} = -Q_{CA}$$

$$W_{CA} = -nRT_A \frac{\ln V_A}{V_C} = -0,4 \cdot 2 \cdot 305 \ln \frac{2}{22,73}$$

$$W_{CA} = 593 \text{ cal} \quad \text{O.K.}$$

$$Q_{CA} = -593 \text{ cal} \quad \text{O.K.}$$

المجموع

$$\Delta U_{\text{cycle}} = Q_{\text{cycle}} + W_{\text{cycle}} = 0 \text{ cal}$$

$$\Delta H_{\text{cycle}} = \Delta U_{\text{cycle}} = 0 \quad \text{O.K.}$$

$$W_{\text{cycle}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = -259 \text{ cal}$$

$$W_{\text{cycle}} = -259 \text{ cal} \quad \text{O.K.}$$

$$Q_{\text{cycle}} = -259 \text{ cal} \quad \text{O.K.}$$

(5)

مسألة 3

① تفاعل احتراق البنزين



② حساب

$$\Delta H_{R, 298}^{\circ}$$

حساب Hess

$$\Delta H_{R, 298}^{\circ} = \sum \Delta H_f^{\circ} \text{ products} - \sum \Delta H_f^{\circ} \text{ reactants}$$

$$= 3 \Delta H_f^{\circ} H_2O + 6 \Delta H_f^{\circ} CO_2 - \Delta H_f^{\circ} C_6H_6 - \frac{15}{2} \Delta H_f^{\circ} O_2$$

$$= 3(-285,83) + 6(-393,51) - 49,45 - 0$$

$$\Delta H_{R, 298}^{\circ} = -3268 \text{ (kJ)}$$

حساب ΔH_R° في 600

معادلة kinchhoff

$$T = 600 + 273 = 873 \text{ K}$$

$$\Delta H_{873}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \int_{298}^{873} \Delta n C_p dT$$

$$\Delta n C_p = \sum n C_{p, \text{products}} - \sum n C_{p, \text{reactants}}$$

$$= 3 C_{p, H_2O} + 6 C_{p, CO_2} - (C_{p, C_6H_6} + \frac{15}{2} C_{p, O_2})$$

$$= 3 \times 75,29 + 6 \times 37,11 - 136,10 + \frac{15}{2} \cdot 29,36 = 92,23 \text{ J K}^{-1}$$

$$\Delta H_{873}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \Delta n C_p (T_2 - T_1) = -3214,97 \text{ kJ}$$

③

[illegible]

[illegible]

[illegible]

sciences de la matière/Semestre 2/F213 Chimie 2/ Thermodynamique et Cinétique Chimique/Groupe 4						
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe
252534006314	8.0				Section 1	Groupe 4
252534076609	11.0				Section 1	Groupe 4
222234005818					Section 1	Groupe 4
252534044403	10.0				Section 1	Groupe 4
252534060614	13.0				Section 1	Groupe 4
252534051719	4.0				Section 1	Groupe 4
242434044403	11.0				Section 1	Groupe 4
252534074402	8.0				Section 1	Groupe 4
252534036512	15.0				Section 1	Groupe 4
252534067705	15.0				Section 1	Groupe 4
252534010108	17.0				Section 1	Groupe 4
252534047917	14.0				Section 1	Groupe 4
252534108305	6.0				Section 1	Groupe 4
252534047005					Section 1	Groupe 4
252534044608	6.0				Section 1	Groupe 4
242534098517	18.0				Section 1	Groupe 4
252534011610	8.0				Section 1	Groupe 4
252534016916	16.0				Section 1	Groupe 4
252534047302	8.0				Section 1	Groupe 4
252534034719					Section 1	Groupe 4
252534021407	9.0				Section 1	Groupe 4
252534006605	9.0				Section 1	Groupe 4
252534047602	1.0				Section 1	Groupe 4
252534006318	9.0				Section 1	Groupe 4
252534048711	13.0				Section 1	Groupe 4
252534068111					Section 1	Groupe 4
252534017704					Section 1	Groupe 4
252534080613	10.0				Section 1	Groupe 4
242434044702					Section 1	Groupe 4
252534008415	8.0				Section 1	Groupe 4

[illegible]

[illegible]