2025/2024

جامعة باتنة 2
كلية التكنولوجيا
قسم علوم و تقنيات (ل م د)
كيمياء 2

السلسلة الثانية و الثالثة

التمرين الأول:

أ. مثل على مخطط كلابيرون P(V) كلا من التحولات التالية:

1) تمدد أو انضغاط متساوي درجة الحرارة (إيزوثارم), 2) تسخين أو تبريد متساوي الضغط (إيزوبار).
3) تسخين أو تبريد متساوي الحجم (إيزوكور), 4) تمدد أو انضغاط كضوم (أدياباتيك).

ب. ماهو نوع التحول الذي تعبر عنه المعادلات الآتية:

1) $W = 0$, 2) $\Delta H = Q$, 3) $\Delta U = Q$, 4) $\Delta U = W$.

5) $P.V = Cte$, 6) $P.V^{\gamma} = Cte$, 7) $\Delta U = 0$, 8) $\Delta H = 0$.

التمرين الثاني:

يتواجد غاز مثالي في اسطوانة مغلقة بمكبس, تحت ضغط P و حجم V , يخضع هذا الأخير إلى تغير عنصري قدره dV.

1) برهن ان العمل العنصري الذي ينجزه الغاز يعطى بالعلاقة: $dW=-P.dV$.
2) أستنتج عبارة العمل المتبادل خلال التحولات التالية: متساوي الحجم, متساوي الضغط, متساوي درجة الحرارة.

التمرين الثالث:

1) أحسب العمل الناتج عن ضغط 3Kg من الأكسجين باعتباره غاز مثالي, عند درجة حرارة ثابتة ($T=32°C$), و المتواجد ابتدائيا عند الضغط الجوي $P_1=1atm$ إلي غاية $P_2=15atm$ و هذا بطريقتين: أ) عكوسة و ب) لا عكوسة.
2) عند التوازن الميكانيكي نقوم بالخفض البطيء للضغط حتي العودة إلى الضغط الجوي. احسب العمل المنجز من طرف الغاز علما أن درجة الحرارة تبقى ثابتة. إذا تمت هذه العملية بصورة سريعة, فماهي قيمة العمل المنجز في هذه الحالة.
3) مثل كلا من هذه التحولات على مخطط كلابيرون P(V) مبرزا عليها قيم العمل بيانيا .

التمرين الرابع:

نخضع كتلة من الهواء (200g, M=29g/mol) تتواجد ابتدائيا عند درجة حرارة $T_A=15°C$ و ضغط $P_A=1atm$, لسلسلة من التحولات العكوسة و المتتالية :

أ) انضغاط كضوم AB (أدياباتيكي) حتى $P_B=7atm$.
ب) تسخين متساوي الضغط BC (إيزوبار) حتى درجة الحرارة $T_C=150°C$.
ج) تمدد أدياباتيكي CD حتى نصف الحجم الابتدائي.
د) تمدد متساوي درجة الحرارة DE (إيزوثارم) حتى الحجم الابتدائي.
هـ) تبريد متساوي الحجم EA (إيزوكور) حتى درجة الحرارة الابتدائية.

1. أحسب الإحداثيات (P, V, T) عند نهاية كل تحول.
2. مثل التطور الشامل للغاز على مخطط كلابيرون $P=f(V)$.
3. أحسب العمل الذي يقدمه الغاز خلال هذه الحلقة.

التمرين الخامس:

يتمدد 1mol من غاز مثالي ثنائي الذرة ($Cp=7R/2$) من $V_A=10L$ عند $T_A=25°C$ إلى $V_C=50L$ عند $T_C=100°C$, أحسب كلا من الشغل و كمية الحرارة المتبادلين, التغير في الطاقة الداخلية وكذا الأنثالبي خلال هذا التحول إذا علمت أنه يمكن إجراؤه بطريقتين مختلفتين:

I : (AB): تسخين عند حجم ثابت حتى 100°C متبوع بـ (BC): تمدد متساوي درجة الحرارة عكوس حتى حجم 50L.
II: (AB): تمدد متساوي درجة الحرارة عكوس حتى حجم 50L متبوع بـ (BC): تسخين عند حجم ثابت حتى 100°C.

قارن بين النتائج في الطريقتين. استنتج.

التمـرين الســادس:

نخضع كمية من غاز مثالي إلى دورة عكوسة مؤلفة من ثلاثة تحولات تتلقي خلالها الجملة عملا قدره $W_{cycle}=230cal$:

1. تحول عند حجم ثابت (AB) تمنح فيه الجملة للوسط الخارجي كمية من الحرارة قدرها 900cal.
2. تحول عند ضغط ثابت (BC) تمتص خلاله الجملة كمية من الحرارة قدرها 1500cal.
3. تعود الجملة إلى الحالة الابتدائية مع الإبقاء علي درجة الحرارة ثابتة خلال هذا التحول (CA).

أ) مثل هذه التحولات على مخطط كلابيرون (P(V).

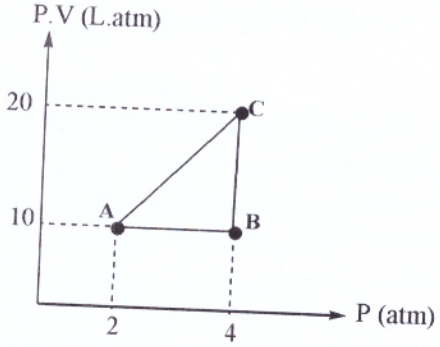
ب) أحسب لكل مرحلة و للحلقة قيمة W, Q, ΔU, ΔH.

التمـرين الســابـع:

نخضع 2 مول من غاز مثالي إلى دورة مكونة من ثلاثة تحولات عكوسة : (AB) تسخين تحت ضغط ثابت ثم (BC) انضغاط عند درجة الحرارة ثابتة و (CA) تم دد أدياباتيكي.

1) مثل هذه التحولات على مخطط كلابيرون (P(V).
2) أحسب W_{AB} , W_{BC} , W_{CA} إذا علمت أن العمل الذي يقدمه الغاز خلال هذه الدورة هو $W_{cycle}=500cal$ و أن المردود الحراري لهذه الحلقة $\rho= W_{cycle} /Q_{absorbée} =25\%$
3) أحسب درجات الحرارة T_A, T_B, T_C علما أن حجم الغاز ينقص إلى النصف خلال عملية الانضغاط.

يعطى: $\gamma=1.4$.



التمـرين الثامـن:

يخضع غاز مثالي (Cp= 5R/2) لحلقة من التحولات الممثلة على المخطط المقابل.

1. استنتج من المخطط نوع التحولات AB, BC, CA.
2. أوجد الإحداثيات (P, V) للنقاط A, B, C.
3. أحسب لكل مرحلة و للحلقة قيمة W, Q, ΔU, ΔH في الحالات التالية:
   - أ- كل المراحل عكوسة.
   - ب- كل المراحل غير عكوسة.

التمـرين التاسـع (تمرين إضافي):

يتواجد غاز مثالي في الحالة الابتدائية عند $P_0= 1atm, T_0= 25°C, V_0= 100L$, يُضغط هذا الغاز ليصل إلى الضغط النهائي $P_f= 100atm$ بثلاثة طرق مختلفة :

A. بطريقة عكوسة و متساوية درجة الحرارة.

B. بطريقة غير عكوسة و متساوية درجة الحرارة.

C. بطريقة غير عكوسة و متساوية درجة الحرارة عبر ثلاثة مراحل متتالية:

أ) من $P_0= 1atm$ إلى $P_1= 25atm$.

ب) من $P_1= 25atm$ إلى $P_2= 50atm$.

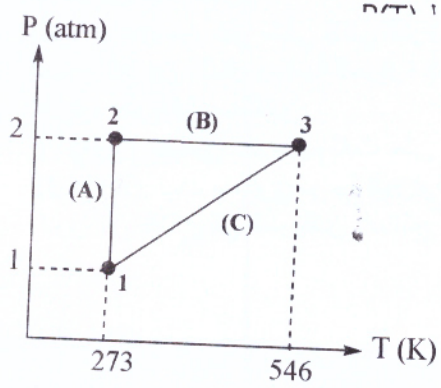
جـ) من $P_2= 50atm$ إلى $P_3= P_f = 100atm$.

1. أحسب الشغل المتبادل مع الوسط الخارجي لهذا التحول عبر مختلف الطرق. قارن النتائج المحصّل عليها. ماذا تستنتج؟
2. مثل على مخطط كلابيرون P=f(V) قيمة الشغل المتبادل خلال الطرق الثلاثة.

التمـرين العاشر (تمرين إضافي):

يخضع 1 مول من غاز مثالي لثلاث تحولات عكوسة A, B, C و الممثلة على المخ[illegible]

1. مثل هذه التحولات على مخطط كلابيرون (P(V).
2. اتمم الجدول الاتي:



التحول	W (Cal)	Q (Cal)	ΔU (Cal)	ΔH (Cal)
A	378	....	....	....
B	....	1352.75	....	....
C	....	....	-810	....
الحلقة	....	....	....	....