

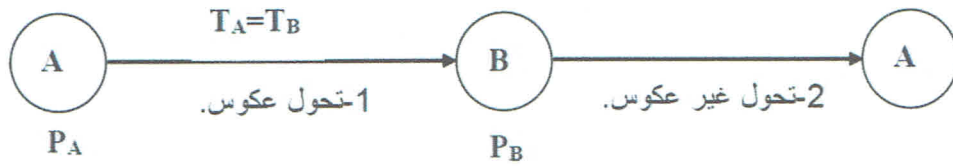
السلسلة 03

التمرين 01

يخضع غاز مثالي لسلسلة من التحولات كما هو موضح في المخطط الآتي:

1- حدد نوعية التحول AB, BA ؟

2- ارسم مخطط كلايرون للحلقة ABA ؟



التمرين 02

- احسب كمية الحرارة اللازمة لتسخين 100 g من النحاس من 10 °C إلى 100 °C .
 - إذا أمتصت كتلة قدرها 100g من الألومنيوم نفس كمية الحرارة السابقة عند 10 °C أيهما يسخن أكثر النحاس أم الألومنيوم؟
- علماً بأن الحرارة النوعية للنحاس 0.39 J/g.°C وللألومنيوم 0.9 J/g.°C

التمرين 03

- نضع قطعة من الرصاص كتلتها $m_1=280g$ ودرجة حرارتها $T_1=98^\circ C$ داخل مسعر حراري يحتوي على كمية من الماء كتلتها $m_2=350g$ عند درجة حرارة (درجة حرارة الماء + المعدن) $T_2=16^\circ C$.
- نقيس درجة حرارة الاتزان لنحصل على $T_{eq}=17,7^\circ C$
- أحسب الحرارة الكتلية للرصاص.
- يعطى: الحرارة الكتلية للماء $c_{eau}=4185 J/Kg.K$

التمرين 04

- يتمدد 1 مول من غاز مثالي من $P_1 = 100 \text{ atm}$ إلى غاية $P_2 = 1 \text{ atm}$ عند $T=25^\circ C$ ثابتة .
- أحسب العمل المبذول بطريقتين عكوسة و غير عكوسة؟ مثل بيانها العمل في الحالتين؟

التمرين 05

أ- مثل على مخطط كلايرون $P(V)$ كلا من التحولات التالية:

(1) تمدد و انضغاط متساوي درجة الحرارة (Isotherme)،

(2) تسخين و تبريد متساوي الضغط (Isobare)

(3) تسخين و تبريد متساوي الحجم (Isochore)

(4) تمدد و انضغاط كظوم (Adiabatique).

ب- أحسب العمل الناتج عن ضغط 2 مول من الأكسجين باعتباره غاز مثالي، عند درجة حرارة ثابتة ($T=25^\circ\text{C}$) و المتواجد

بداية عند الضغط $P_1 = 1 \text{ atm}$ إلى غاية $P_2 = 5 \text{ atm}$ وهذا بطريقتين: عكوسة و غير عكوسة.

ج- عند التوازن نقوم بالخفض البطيء للضغط من $P_1 = 5 \text{ atm}$ حتى العودة إلى الضغط الجوي $P_2 = 1 \text{ atm}$

أحسب العمل المنجز من طرف الغاز علما أن درجة الحرارة تبقى ثابتة. إذا تمت هذه العملية بصورة سريعة ما هي قيمة

العمل المنجز في هذه الحالة؟

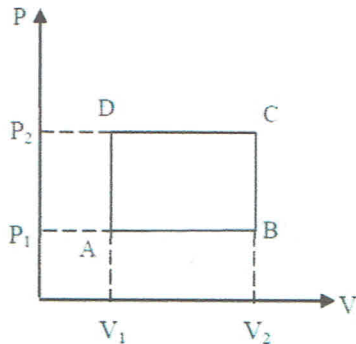
د- مثل كلا من التحولات على مخطط كلايرون مبرزا عليها قيم العمل بيانيا.

التمرين 06

نحقق التحول الحلقى العكوس ل 1 مول من غاز مثالي الممثل بالمستطيل الموضح في مخطط كلايرون (PV) الموضح: -

1- أحسب العمل المتبادل في كل تحول بين النظام الغازي و الوسط الخارجي ثم أحسب العمل المتبادل في التحول الحلقى.

2- أوجد عبارة كمية الحرارة Q المتبادلة في التحول A B بدلالة γ و R ثم أحسبها.



علما أن: $T_1 = 200\text{K}$, $T_2 = 300\text{K}$

يعطى: $P_1 = 10^5 \text{Pa}$, $P_2 = 20 \cdot 10^5 \text{Pa}$, $V_1 = 5 \text{L}$, $V_2 = 12 \text{L}$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1.4, C_p - C_v = R, R = 8.31 \text{J/mol.K}$$

التمرين 07

وعاء ذو مكبس متحرك يحتوي على 2 g من غاز الهيليوم (غاز مثالي أحادي الذرة)، نطبق على هذا الأخير عند ضغط P_1 و حجم V_1

انضغاط أدياباتيكي عكوس ينقل الغاز إلى الضغط P_2 و الحجم V_2 . أحسب:

1-الحجم النهائي V_2

2-العمل المكتسب من طرف الغاز -

3-التغير في الطاقة الداخلية للغاز

4-استنتاج الزيادة في درجة الحرارة دون حساب درجة الحرارة الابتدائية T_1

$$P_1 = 1 \text{atm}, V_1 = 10 \text{L}, P_2 = 3 \text{atm}, \gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{5}{3}; R = 8.3 \text{ S.I}$$

يعطى

التمرين 08

نخضع 1 مول من غاز الازوت إلى سلسلة من التحولات التالية:
- انضغاط عكوس متساوي درجة الحرارة AB ينقص الحجم إلى النصف.

- تحول متساوي الحجم عكوس BC إلى غاية $\frac{T_A}{2}$

- تمدد متساوي الضغط عكوس CA.

1- مثل الحلقة ABCA على مخطط Clapeyron

2- أحسب من أجل التحولات الثلاثة تغيرات الطاقة الداخلية ΔU ، العمل W ، الحرارة Q لكل تحول، التغير

3- في الطاقة الداخلية ΔU للحلقة.

4- تأكد مما إذا كان المبدأ الأول للترموديناميك محققاً أم لا في هذه الحالة.

يعطى:

$$R = 8.32 \text{ J/mol.K} = 2 \text{ cal/mol.K} = 0.082 \text{ L.atm/mol.K}$$

$$n_{\text{azote}} = 1 \text{ mole}, C_V = 5 \frac{\text{cal}}{\text{mol.K}}, C_P = 7 \frac{\text{cal}}{\text{mol.K}}; P_A = 10 \text{ atm}; T_A = 400 \text{ K}$$

التمرين 09

يشغل غاز مثالي حجماً قدره 1 l تحت ضغط 10 atm وعند درجة حرارة 600 K، يخضع إلى تحول عكوس يتركب من تمدد

متساوي درجة الحرارة متبوع بتبريد متساوي الحجم. مثل هذا التحول على مخطط (P,V). إذا علمت أن الغاز استقبل كمية من الحرارة

تساوي 207 cal وانتج عملاً يعادل 390 cal.

احسب إحداثيات الحالة النهائية التي بلغها الغاز. نخضع الغاز بعد ذلك إلى انضغاط كظوم وعكوس يرجعه إلى ضغطه الابتدائي. مثل هذا

التحول على المخطط واحسب حجم ودرجة حرارة الغاز. ما نوع التحول المتبقي الذي يخضع إليه الغاز حتى نرجعه إلى حالته الابتدائية

أكمل المخطط $C_p = 5 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.

التمرين 10

نخضع 3 مول من غاز مثالي لسلسلة التحولات العكوسة التالية ابتداء من النقطة A ($P_A = 1 \text{ atm}, T_A = 300 \text{ K}$)

- تحول متساوي درجة الحرارة AB حيث نشر النظام حرارة قدرها 3500 cal-

- تحول متساوي الضغط BC حيث $T_C = 450 \text{ K}$

- تحول أدياباتيكي CD حيث يعود النظام إلى الضغط الابتدائي - تحول

متساوي الضغط DA

1- أحسب T, V, P عند كل نقطة ثم أرسم حلقة هذه التحولات على مخطط PV (مخطط Clapeyron)

2- أحسب العمل W_{cycle} و كمية الحرارة Q_{cycle} المتبادلين خلال التحول الحلقى

يعطى: $C_p = 7 \text{ cal/mol.K}$