Exercise №1

Consider a mole of gas undergoing isothermal compression from (P_0,T_0) to ($2P_0$,T_0). Give the expression for the work received by the gas depending on whether it is:

1. An ideal gas (we will express W as a function of T_0);
2. of a Vander Waals gas: $(P + a / V^2)(V - b) = RT$(we will express W as a function of V_i and V_f the volumes in the initial state and the final state).

التمرين الأول

تتلقى عينة غازية عدد مولاتها $1mol$ إنضغاط إيزوتارمي من (P_0, T_0) إلى $(2P_0, T_0)$. أعط عبارة العمل المكتسب من الغاز في الحالتين التاليتين:

1. إذا كان الغاز مثالي (نعبر عن العمل W بدلالة T_0)
2. إذا حقق الغاز نموذج فاندرفالس من الشكل $(P + a / V^2)(V - b) = RT$ (نعبر عن W بدلالة V_i و V_fالحجم في الحالة الابتدائية والحالة النهائية على التوالي.

Exercice №2

We consider two moles of dioxygen, a supposely perfect gas, which can be made to pass reversibly from the initial state A(P_A,V_A,T_A) to the final state B(P_B=3P_A,V_B,T_B=T_A) by three distinct paths:

1. path A1B: isothermal transformation;
2. path A2B: transformation represented by a straight line portion in Clapeyron P-V diagram;
3. path A3B: transformation composed of an isochore then an isobaric.

Represent the three paths in a Clapeyron diagram and calculate in each case the work involved according to T_A. (A.N.: T_A=300K)

التمرين الثاني

نحول مولين من غاز الأكسيجين (نعتبره مثاليا) من الحالة $A(P_A, V_A, T_A)$ إلى الحالة $B(P_B = 3P_A , V_B , T_B = T_A)$ بثلاثة مسالك عكوسة مختلفة:

1. المسلك الأول $A\ 1\ B$ تحول إيزوتارمي،
2. المسلك الثاني $A\ 2\ B$ عبارة عن قطعة مستقيمة على مخطط كلابيرون $P - V$،
3. المسلك الثالث $A\ 3\ B$ تحول إيزوكوري يتبع بتحول إيزوباري.

مثل المسالك الثلاثة على مخطط كلابيرون ثم أحسب الأعمال المتبادلة في كل حالة بدلالة T_A . ت.ع. : $T_A = 300K$

Exercice №3

The initial state of a mole of g.p is characterized by $P_0 = 2.10^5 Pa$, $V_0 = 14l$. This gas is successively subjected to the following reversible transformations: an isobaric expansion which doubles its volume; an isothermal compression which returns it to its initial volume and finally an isochoric cooling which returns it to the initial state.

1. At what temperature is isothermal compression carried out? Deduce the maximum pressure reached.
2. Represent the transformation cycle in the P-V diagram.
3. Calculate the work and heat exchanged by the system during the cycle, i.e. W_1 , W_2 , W_3 , Q_1 , Q_2 and Q_3 as a function of P_0, V_0 and $\gamma = c_p / c_v = 1{,}4$
4. Check that ΔU=0 and ΔH=0 for the cycle.

التمرين الثالث

تتميز الحالة الابتدائية لغاز مثالي (واحد مول) بـ $P_0 = 2.10^5 Pa$ و $V_0 = 14l$. نطبق على الغاز سلسلة من التحولات العكوسة التالية: تمدد إيزوباري يؤدي إلى مضاعفة الحجم، ثم انضغاط إيزوتارمي الذي يعيد الغاز إلى حجمه الابتدائي وفي النهاية تبريد إيزوكوري يعيد الغاز إلى حالته الابتدائية.

1. ما هي درجة الحرارة التي يتم عندها الانضغاط الإيزوتارمي؟ إستنتج الضغط الأعظمي الذي يبلغه الغاز.
2. مثل الدورة على مخطط كلابيرون $P - V$.
3. أحسب الأعمال و الحرارات المتبادلة خلال الدورة أي: $W_1 , W_2 , W_3 , Q_1 , Q_2 et Q_3$ بدلالة P_0, V_0 و $\gamma = c_p / c_v = 1{,}4$.
4. تأكد من أن $\Delta U = 0$ و $\Delta H = 0$ للدورة ككل.

Exercice №4

An ideal gas passes from a state (P_1, V_1, T_1) to a state (P_2, V_2, T_2) following a reversible adiabatic transformation. We set$\gamma = C_p/C_v = cte$. The gas is compressed and goes from pressure P_1 to pressure$P_2 = 2P_1$. Calculate the work exchanged by the gas and the external environment as a function of P_1 , V_1 et γ. What happens to the work if the gas is suddenly compressed under an external pressure? $P_e = P_2$

($P_1 = 1bar , V_1 = 1let \gamma = 1{,}4$.)

التمرين الرابع

ينتقل غاز مثالي من الحالة (P_1, V_1, T_1) إلى الحالة (P_2, V_2, T_2) بتحول أديباتي عكوس. نضع $\gamma = C_p/C_v = cte$. يتلقى الغاز خلال هذا التحول إنضغاط يرتفع الضغط من P_1 إلى $P_2 = 2P_1$. أحسب العمل المتبادل بين الغاز والوسط الخارجي بدلالة P_1 وV_1 وγ. كم سيكون العمل إذا تلقى الغاز إنضغاطا أديباتكيا سريعا تحت ضغط خارجي $P_e = P_2$. يعطى $P_1 = 1bar , V_1 = 1l , \gamma = 1{,}4$:.