معادلة الحالة

7) تعطى المعادلة التفاضلية لضغط واحد مول $(n = 1)$ من غاز النتروجين في مجال الضغوط الصغيرة $1\ atm$ و $40 atm$ بالعلاقة: $dP = -RT\left[\ (1+\frac{2A}{V})/V^2\ \right]\ dV + [R(1+\frac{A}{V})/V\ ]\ dT$

- استنتج معادلة الحالة للغاز في مجال الضغط المعتبر .
- استنتج معادلة الحالة للغاز إذا علمت أن $lim_{T\to 0}\, PV = 0$.

8) يعطى معامل التمدد بثبوت الضغط لمادة ما بالعلاقة $\propto = \frac{1}{V}\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = \frac{3aT^3}{V}$ ، و يكتب معامل الإنضغاطية بثبوت درجة الحرارة لنفس المادة بالشكل $\chi_T = -\frac{1}{V}\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T = \frac{b}{V}$ حيث يرمز a و b لثابتين.

- أوجد معادلة الحالة لهذه المادة $f(P,V,T) = 0$

9) بينت الدراسة العملية لغاز حقيقي في مخبر أن معاملات المرونة لهذا الغاز تكتب بالشكل :

$\propto = \frac{1}{V}\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = \frac{R}{PV} + \frac{a}{VT^2}$ و $\chi_T = \frac{RT}{VP^2}$ حيث يرمز a لثابت.

- استنتج معادلة الحالة لهذا الغاز

10) يخضع غاز إلى معادلة ديتريسي التي تكتب بالشكل : $P(V-b)\exp(a/rTV) = rT$

حيث تعبر a و b و r عن ثوابت.

- احسب معامل التمدد الحجمي بثبوت الضغط α بالشكل $\alpha = f(V,T)/T$ وانشر النتيجة بالنسبة الى $(1/V)$.
- في مجال الضغوط الصغيرة استنتج العلاقة : $PV = rT(1 + B/V + C/V^2 + \cdots)$
- اكتب عبارة المعاملين (معامل الفيريال) C و B .
- أستنتج معامل الإنضغاطية $Z = (PV/_{rT})$

11) يمكن تمثيل معادلة الحالة لمول من غاز حقيقي بنشر الجداء PV للغاز المعتبر إما بدلالة الحجم V :

$PV = A(1 + B/V + C/V^2 + \cdots)$

وإما بدلالة الضغط P : $PV = A(1 + B'P + C'P^2 + \cdots)$

- أنشر الجداء PV بدلالة V ثم بدلالة P حتى الدرجة الثانية لغاز فاندرفلس الذي يخضع للمعادلة التالية:

$(P + a/V^2)(V - b) = RT$

- استنتج قيمة المعاملات : A, B, C, B', C' بدلالة درجة الحرارة والثوابت a, b, R للغاز .