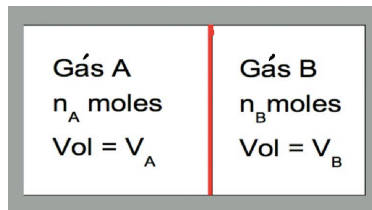


UFABC – FIS104 Mecânica Estatística 2015 (2 quad.)
LISTA 1 - Revisão de Termodinâmica

1. *Mistura de gases*: Considere duas maneiras diferentes de misturar dois gases ideais.

- **Caso 1**: um recipiente isolado termicamente está dividido em duas partes como mostra a figura. Ambos os gases se encontram inicialmente à mesma temperatura T . A mistura se realiza abrindo um buraco na parede divisória.



- **Caso 2**: o recipiente é dividido por duas membranas seletivas, uma delas é perfeitamente permeável ao gás A e impermeável ao gás B (à esquerda), a outra é perfeitamente permeável ao gás B e impermeável ao gás A (à direita). O sistema completo está em contato com um reservatório de calor à temperatura T (Fig. 2a). A mistura se realiza puxando quase estaticamente as duas varas até que a mistura A+B preencha todo o volume.

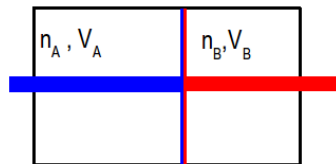


Fig. 2a

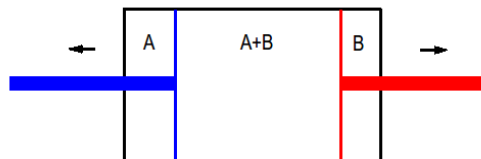


Fig. 2b

- O processo do Caso 2 é reversível? Encontrar a variação de entropia no Caso 2.
 - O processo do Caso 1 é reversível? Encontrar a variação de entropia no Caso 1.
 - Qual é a variação de entropia do reservatório de calor no Caso 2.
 - Qual é variação de entropia do universo no Caso 1 e no Caso 2.
2. Para certo sistema termodinâmico, a relação entre a entropia S , o volume V , a energia interna U , e o número de partículas N é dada por: $S = A(NVU)^{1/3}$, onde A é uma constante.
- Mostre que S é extensiva.
 - Encontre U como função de N , V e T .

- (c) Encontre a equação de estado, i.e. uma relação entre a pressão P e N, V, T .
 - (d) Qual é o calor específico a volume constante C_V ?
 - (e) Encontre a energia livre de Helmholtz $F(T, V, N)$.
 - (f) Encontre a energia livre de Gibbs $G(T, P, N)$.
 - (g) Encontre a entalpia $H(S, P, N)$.
 - (h) Encontre o potencial químico $\mu(S, V, N)$ e $\mu(T, V, N)$.
3. Considere um fluido puro caracterizado pelo grande potencial termodinâmico

$$\Omega(T, V, \mu) = V f_0(T) \exp\left(\frac{\mu}{k_B T}\right),$$

onde $f_0(T)$ é uma função bem-comportada. Escreva as equações de estado nessa representação da termodinâmica. Obtenha uma expressão para a energia interna em função de T, V e N . Obtenha uma expressão para a energia livre de Helmholtz desse sistema. Calcule as derivadas termodinâmicas κ_T e α em função da temperatura e da pressão.

4. Obtenha as relações de Maxwell na representação de Gibbs e na representação de Helmholtz.
5. Considere um recipiente contendo uma mistura de 4 tipos diferentes de gases A, B, C, D. Existem reações químicas entre as partículas, de maneira que a $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$, onde a, b, c e d são os coeficientes estequiométricos da reação. Deduza a condição de equilíbrio químico para o sistema, supondo que o mesmo está isolado.