

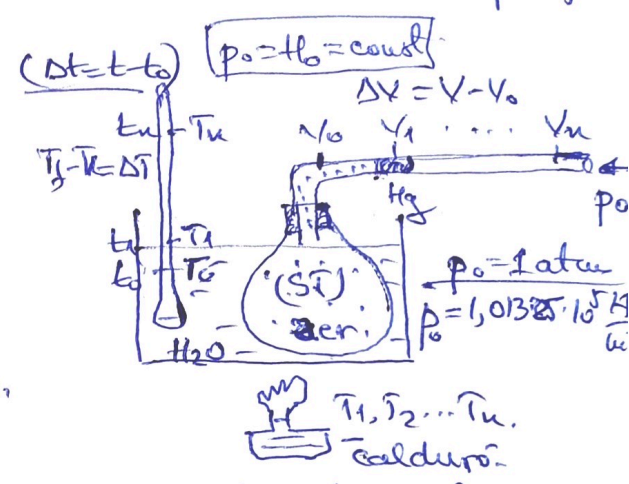
cl. 10a - §9.3 - Transformarea izobară, Legea Gay-Lussac ($p = ct$)
 pag. (27-29)

1. - Def. Transf. izobară.
2. - Dispoz. exp.
3. - Exp. concluzii
4. - Ec. transf. izobară
5. - Legea G-L. (3-forme)
6. - Reprezentarea grafică.

1) Def. Un sist. termodinamic (ST), cu chid ($m = ct$) efectuează o transf. izobară dacă presiunea ($p = ct$) rămâne constantă cu timpul procesului.

2) Dispoz. exp. continue:

- vas cilindric cu H_2O -apă
- balon de sticlă cu dop și tub orizontal (conține ST-aer)
- termometru pt. măs. temperaturii (T)
- surso. de caldura (spirtieră)
- dop mobil (indice de Hg -mercur)
- H_2O - lichidul de schimb/transfer cald.



3) Desfășurarea experimentului:

Se introduce o masă ($m = ct$, $V = \frac{m}{\rho} = ct$) de gaz ca (ST) cu balonul de sticlă cu ajutorul unui indice/picătură de Hg -mercur, mobilă, prin dilatarea gazului ($\Delta V > 0$) cu creșterea temperaturii ($\Delta T > 0$), citită cu ajutorul termometrului din lichid/apă (H_2O)

- lichidul treptat lichidul/aerul (ST), la valori dif. de temperatură
 Volum V crește/se dilată astfel:

- Calculăm variația relativă a volumului
- constatam că este d.p. cu temperatura (T)

1. $T_0 - V_0$
2. $T_1 - V_1$
- ...
- $T_n - V_n$

4) - Se introduce un factor (α) de proporționalitate astfel

ec. I. $\boxed{\frac{\Delta V}{V_0} = \alpha \cdot t}$ unde $\alpha = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{273,15} (K^{-1})$

prima formă a legii (G-L)

(5.1) Def. 1 Variația relativă a volumului ($\Delta V/V_0$) unui ST-sist termodinamic într-un proces izobar ($p = ct$) este d.p. cu temperatura acestuia (t)

1. Prelucrare această ec. I. pt. obținerea altor forme ale legii (G-L)

- știm că $T(K) = t(^{\circ}C) + T_0$ sau $T(K) = t(^{\circ}C) + 273,15$

$\Rightarrow t = (T - T_0)$; $\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{V - V_0}{V_0} = \alpha t \rightarrow V - V_0 = \alpha \cdot V_0 \cdot t$

Substituim $t = (T - T_0)$, $\alpha = \frac{1}{T_0}$ în $V - V_0 = \alpha \cdot t \cdot V_0$ și prelucram

$$V - V_0 = \left(\frac{1}{T_0}\right) (T - T_0) \cdot V_0$$

$$V = V_0 + (T/T_0 - 1) \cdot V_0 \rightarrow V = V_0 + V_0 \cdot \frac{T}{T_0} - V_0 \Rightarrow \frac{V}{V_0} = \frac{T}{T_0}$$

sau separând termenii cu "0" în stânga și cei liberi în dreapta ec.

$$\left(\frac{V_0}{T_0}\right) = \left(\frac{V}{T}\right) \text{ generalizând pt. n-stări } \left| \frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \dots = \frac{V_n}{T_n} = \text{const} \right.$$

(5.2) Def. 2 Introduceți noțiunea de coeficient de dilatare volumică α (ST) ca fiind ec. 2. a legii G-L.
(G.L.) dintre volumul (V) și temperatura (T) raportul $\left(\frac{V}{T} = \text{const}\right)$ rămâne constant în orice stare
Sau mai putem găsi o ultimă formă plecând tot de la ec. 1

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \alpha \cdot t \rightarrow \frac{V - V_0}{V_0} = \alpha \cdot t \rightarrow V - V_0 = \alpha \cdot V_0 \cdot t$$

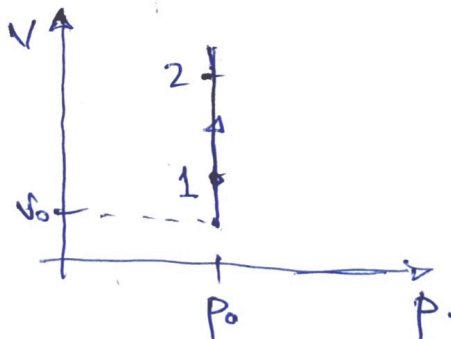
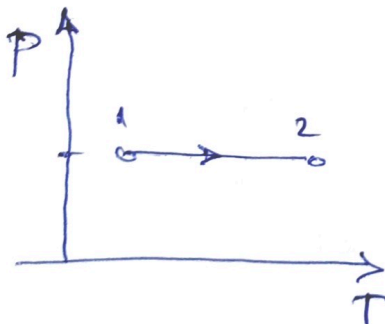
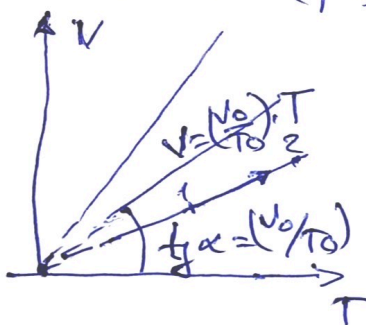
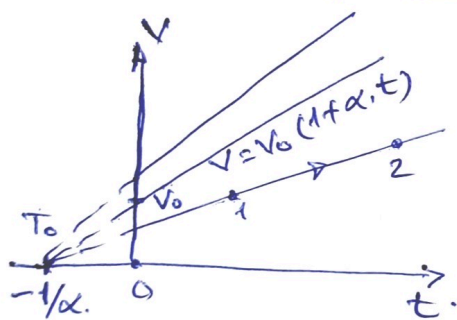
$$\text{deci: } \boxed{V = V_0(1 + \alpha \cdot t)} \quad \text{ec. 3. } \frac{1}{2} \text{ G-L}$$

$$V = V_0 + \alpha \cdot V_0 \cdot t$$

$$V = V_0(1 + \alpha \cdot t)$$

(5.3) Def. 3 Introduceți noțiunea de coeficient de dilatare volumică α (ST) ca fiind ec. 2. a legii G-L.
volumul, V al ST variază/crește
liniar cu temperatura (t) $\boxed{V = V_0(1 + \alpha \cdot t)}$ leg. dilatare cu vol.

6). Reprezentări grafice cu sist. de coord. (p, V, T, t)



Obs: - La temperaturi f. mici (în vecinătatea lui $t = T_0 = 273,15 K$) legile
G-L - gazului ideal (ST) - ca sist. termodinamic nu sunt satisfăcute
(porțiunea punctată a graficilor).
- Aceste legi ale G-L gazului ideal sunt valabile la temp. obișnuite.
 $V = V_0(1 + \alpha t)$; $\frac{\Delta V}{V_0} = \alpha \cdot t$; $\frac{V}{T} = \text{const}$; $\alpha = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{273,15 K}$; $T(K) = t(^{\circ}C) + T_0$