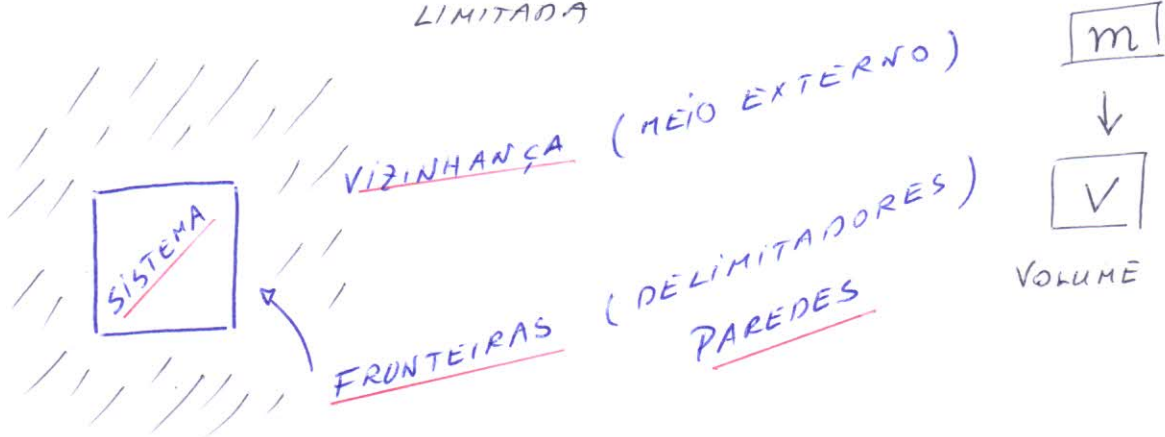
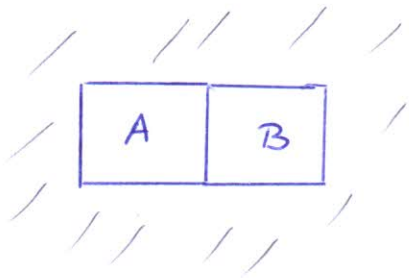


Aula 1 SISTEMAS, VARIÁVEIS DE ESTADO E EQUAÇÕES DE ESTADO

SISTEMA: PORÇÃO DE MATÉRIA (MASSA DE REPOUSO)
LIMITADA



SISTEMAS SISTEMA A e B c/ VIZINHANÇA. COMUM



VARIÁVEIS (massa, volume)
 m_A, V_A
 m_B, V_B) PROPRIEDADES EXTENSIVAS

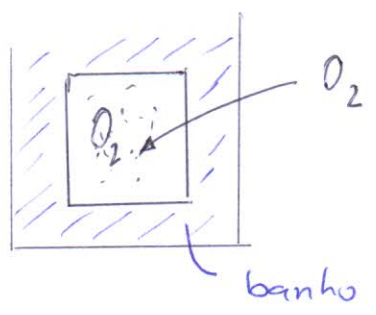
SISTEMA FECHADO / ABERTO

Sistema fechado → conteúdo matéria é fixo e não ocorre troca de matéria com o meio externo (vizinhança)

Sistema aberto → permite a troca de matéria com a vizinhança.

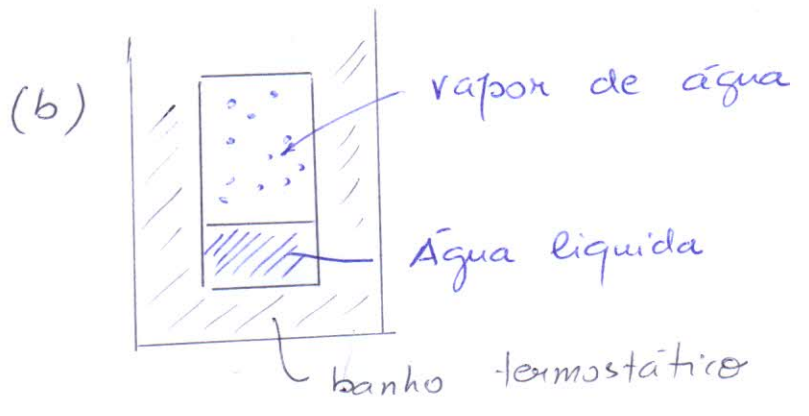
EXEMPLOS SIMPLES

(a) AMOSTRA DE OXIGÊNIO (GÁS) O_2 ENCERRADA EM COMPARTIMENTO

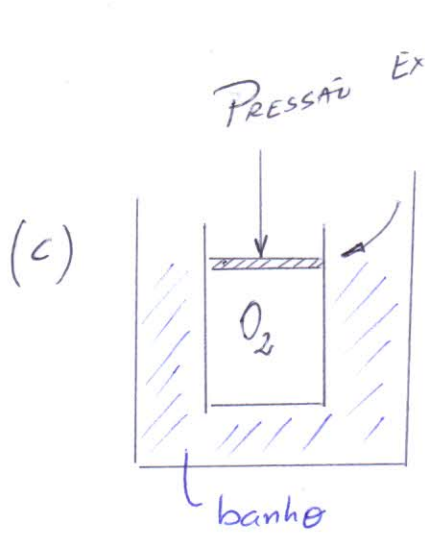


VOLUME V
PAREDES DIATÉRMICAS
(NÃO ISOLANTES)

SISTEMA Amostra de O_2 gás (m_{O_2} , V_{O_2}) monofásico FECHADO
VIZINHANÇA BANHO (T_b : temperatura do banho)



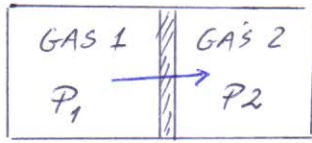
SISTEMA FECHADO
BIFÁSICO
FASES ABERTAS
(PODEM TROCAR
ALTERAR SEU
CONTEÚDO)



MONOFÁSICO FECHADO c/ parede móvel

TÉRMICO

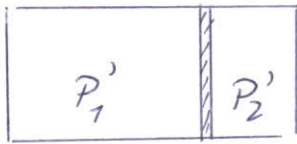
$V_1 \quad V_2 \quad V_1 + V_2 = V_T \text{ (CONSERVA)}$



$P_1 > P_2 \text{ INÍCIO}$

→ deslocamento

↑
PAREDE MÓVEL

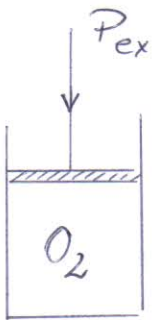


$P'_1 \equiv P'_2$

PRESSÕES IGUAIS

NO

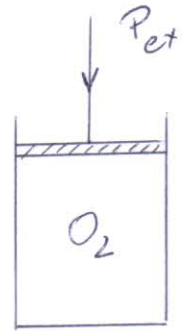
EQUILÍBRIO MECÂNICO



V_i

$P_{O_2} > P_{\text{EXTERNA}}$

(INÍCIO)



V_f

$P_{O_2} = P_{\text{ex}}$

CONDIÇÃO EQUILÍBRIO

MECÂNICO

$V_f > V_i$

EQUILÍBRIO TÉRMICO



$$T_A > T_B$$

FLUXO DE CALOR
DA REGIÃO QUENTE T_A
PARA A FRIA T_B

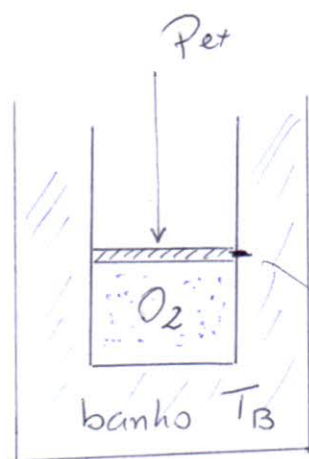
↑ PAREDE DIATÉRMICA (NÃO ISOLANTE)

EQUILÍBRIO TÉRMICO

$$T_A = T_B$$

FLUXO DE CALOR = 0
NÃO OCORRE TRANSFERÊNCIA
DE ENERGIA NA FORMA
DE CALOR

ATENÇÃO



SISTEMA O_2 $\left\{ \begin{array}{l} m_{O_2} \\ V_i O_2 \end{array} \right.$

INICIALMENTE
EM
EQUILÍBRIO
TÉRMICO

$$P_{O_2} > P_{ext}$$

TRAVA

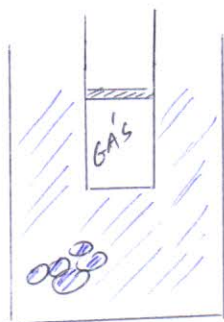
RETIRANDO A TRAVA \rightarrow DESEQUILÍBRIO MECÂNICO \rightarrow

DESEQUILÍBRIO TÉRMICO \rightarrow EXPANSÃO CONTRA P_{ext}

ATÉ $P_{O_2} = P_{EX}$. TEMOS UM PROCESSO

NOVAMENTE $T_{O_2} = T_{BANHO}$

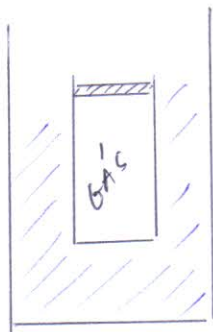
TEMPERATURA, ESCALAS E TERMOLOGIA.



gelo + água
 $t = 0^\circ\text{C}$

gás V_1

pressão atmosférica 1 atm



água 100°C
 $t = 100^\circ\text{C}$

gás V_2

$$\left(\frac{V_2}{V_1}\right) = 1,366$$

LEI DE CHARLES
É
GAY-LUSSAC

$$V = V_0 (1 + \alpha_0 t)$$

$t (^{\circ}\text{C})$

definindo t em termos das propriedades do gás

$$t = \frac{1}{\alpha_0} \left(\frac{V}{V_0} - 1 \right) \text{ Eq. de TERMOLOGIA}$$

" A pressão constante, a temperatura é um parâmetro que aumenta linearmente com o volume do gás "

ESCALA DE TEMPERATURAS ABSOLUTAS
ESCALA KELVIN

$$\left(\frac{V_1}{V_2}\right) = \frac{1/\alpha_0 + t_1}{1/\alpha_0 + t_2} \quad \text{Experimentalmente}$$
$$1/\alpha_0 \approx 273,15$$

$$T = 273,15 + t(^{\circ}\text{C})$$

$$\text{ou } \left(\frac{V_1}{V_2}\right) = \left(\frac{T_1}{T_2}\right) \quad \text{à Pressão CONSTANTE}$$

LEI DE BOYLE (ISOTERMAS)

$$P \propto \frac{1}{V}$$

$$PV = \text{CONST}$$

$$T \equiv \text{CONST}$$

Assim:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \text{CONSTANTE} = nR$$

n : número de mols do gás

$$R: 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$n = 1 \quad V \equiv \bar{V} \text{ (volume molar do gás)}$$

$$\bar{V} (\text{CNTP}) = 22,4 \text{ L} \quad (1 \text{ atm}, 273 \text{ K})$$

GÁS IDEAL / GÁS PERFEITO / GÁS DE PUNTUS

$$PV = nRT$$

EQ DE ESTADO NAS VARIÁVEIS

7

P, V, T PARA GASES $V = \bar{V}$

GÁS IDEAL

$$P = \frac{RT}{\bar{V}}$$

INTERAÇÕES

GÁS VAN DER WAALS

$$P = \frac{RT}{\bar{V} - b} - \frac{a}{\bar{V}^2}$$

↓
CORREÇÃO

EQ. VIRIAL

$$P = \frac{RT}{\bar{V}} \left(1 + a_1 P + a_2 P^2 + \dots \right)$$

ou melhor

$$P = \frac{RT}{\bar{V}} \left(1 + \frac{B(T)}{\bar{V}} + \frac{C(T)}{\bar{V}^2} + \dots \right)$$