

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS**FÍSICA II****LEA**

Guião de

TRABALHO LABORATORIAL Nº 2

Laboratório Virtual de Física

“PROPRIEDADES DOS GASES IDEAIS”

GRUPO DE FÍSICA

Dra. M. Hernández

TRABALHO LABORATORIAL Nº 4

PROPRIEDADES DOS GASES IDEAIS

1. Introdução teórica:

Os gases representam o estado físico da matéria cujos valores de volume, densidade ou forma própria não são definidos. Apresentam alto grau de desordem causado pelo deslocamento livre das partículas que os constituem (átomos, moléculas ou iões – geralmente moléculas) e são objetos de estudos por possuírem grande aplicabilidade no cotidiano, e por ser a camada material na qual mais mantemos contato, afinal, normalmente todo o nosso corpo fica em contato com gases (ar atmosférico).

As propriedades dos gases são variáveis, ou seja, por haver determinados e específicos espaços entre seus constituintes (que podem aumentar ou diminuir) o volume, a densidade, a pressão, a viscosidade, podem ser alterados. E, é dessa grande inconstância dos gases, que se deriva o estudo dos gases.

Por possuírem grande mobilidade, os gases são altamente difusos: tendem a preencher rapidamente todo e qualquer recipiente no qual estão contidos.

O estudo dos gases, em nível acadêmico de ensino, restringe-se aos gases ideais ou perfeitos, que são aqueles que apresentam proporção directa entre molaridade, volume, temperatura e pressão de um modo homogêneo e previsível.

Dentre todas as propriedades que os gases podem apresentar, seguem as mais usuais:

Pressão: Somatória das forças que cada constituinte de um gás exerce sobre as paredes de um corpo, ou recipiente, em uma determinada área.

Volume: Espaço ocupado por um gás em um determinado recipiente.

Temperatura: Estado térmico de agitação das partículas de um gás.

A expressão geral dos gases perfeitos é dada pela equação de Clapeyron,

$$PV=nRT \quad (1)$$

Onde R é a constante universal dos gases, n é o número de moles, e as grandezas P , V e T correspondem à pressão, volume e temperatura respectivamente que são as variáveis que definem o estado do gás. As leis correspondentes a cada isoprocessos ou transformação são a seguir introduzidas:

1. Lei de Boyle-Mariotte $\Rightarrow PV = K$; T é constante
2. Lei de Charles $\Rightarrow VT^{-1} = K$; P é constante

3. Lei de Gay-Lussac \Rightarrow $PT^{-1} = K$; V é constante

Essas leis significam a constância dos gases perfeitos nas variáveis pressão, volume e temperatura; nos gases reais, essas leis não se aplicam.

Lei de Boyle-Mariotte

A lei de Boyle-Mariotte dos gases informa que o produto pressão-volume de um gás ideal é constante para certa temperatura e molaridade.

Lei de Charles

A lei de Charles dos gases mostra que o produto entre o volume e o inverso da temperatura é constante para a mesma massa de gás e pressão.

Lei de Gay-Lussac

A lei de Gay-Lussac dos gases determina que o produto entre a pressão e o inverso da temperatura de um gás é constante para uma dada massa e volume constantes.

Lei dos Gases Perfeitos e Equação de Clapeyron

Unificando-se as três leis dos gases ideais, deriva-se a lei dos gases perfeitos,

$$PV / T = K$$

E, ainda, adicionando a relação de Avogadro, onde a massa de um gás é proporcional à sua quantidade de matéria, tem-se:

$$PV / nT = R$$

$R = 0,082 \text{ atm.l/mol.K}$ ou $8,314 \text{ J.mol/K}$, que é a constante universal dos gases perfeitos. Escreve-se assim, a equação de Clapeyron:

$$PV = nRT$$

2. Simulação Interactiva:

Início: Inserção no buscador do seu PC do seguinte link do laboratório virtual de Simulação Interactiva PhET,

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/gases-intro

Descrição:

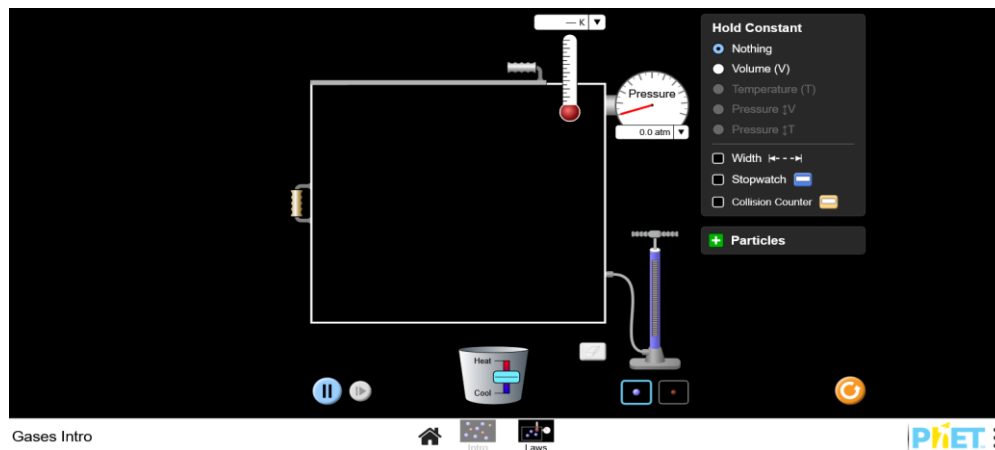
Estudar o comportamento dos gases ideais para processos a temperatura constante, pressão constante e volume constante.

3. Objectivos da aprendizagem:

- Verificar a lei dos gases ideais realizando experiências com base nas simulações virtuais.
- Construir os respectivos gráficos

4. Procedimento Experimental (Como realizar as medições):

1-Acessa ao simulador “*Gases: Introdução Phet Física*” e clica “*Leis*”. Aparece a seguinte imagem.



2-No quadro à direita clica “*Largura*” para activar o comprimento da caixa até 10 nm (que é a aresta da caixa com a forma cúbica cujo volume é 10^3 nm^3).

3-Em seguida clica nas partículas e injectar na caixa 200 “*Partículas Leves*” clicando 4 vezes na seta das partículas leves.

4-No quadro à direita da caixa clicar no botão ao lado da *Temperatura* para mantê-la constante em 300K.

5- Do lado esquerdo da caixa tem uma pega pela qual o lado da caixa deve ser arrastado para direita, de modo a diminuir o volume do gás até comprimento (inicial) igual a 5,0 nm e registar a pressão inicial.

6-Variar o comprimento da caixa aumentado de 0,5 em 0,5 nm e registar de cada vez a pressão indicada pelo *manómetro*, preenchendo a Tabela I ($P \times V$)

7-Em seguida manter constante o volume clicando no botão ao lado do *Volume*, mantendo o comprimento da caixa em 10 nm.

8-Movimentar o cursor ao lado do balde para regular a temperatura do gás até 50K que será indicada pelo termómetro, esta constitui a temperatura inicial.

9-Aumentar a temperatura de 50 em 50K, até atingir 600K, e registar de cada vez a pressão indicada pelo *manómetro* na Tabela II ($P \times T$).

10-Agora manter constante a *Pressão*, clicando o último botão ao lado da *Pressão*. Pela pega diminuir o volume da caixa até 5,0 nm de comprimento e registar a temperatura inicial.

11. Aumentar o volume de 0,5 em 0,5 nm e de cada vez registar o valor da temperatura a ser lida no termómetro, e preencher a tabela III (VxT).

5. Questões de controlo:

- 1) O que ocorre com a velocidade das moléculas ao se diminuir a câmara de gás (diminuindo o volume)?
- 2) O que ocorre com a pressão do gás ao se diminuir o volume?
- 3) O que ocorre com a temperatura ao diminuirmos o volume?

6. Orientações para apresentação do Relatório:

Com base nos dados obtidos nas Tabelas I, II e III, construir os respectivos gráficos e calcular os valores correspondentes à última coluna e terminar com o preenchimento das tabelas.

7. e-Bibliografia

1. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics>.
Simulação por PhET Simulações Interactivas, Universidade do Colorado Boulder, licenciada sob [CC-BY-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (<https://phet.colorado.edu>).
2. P. A Tipler e G. Mosca, “FÍSICA para Cientistas e Engenheiros” - Vol.2, 6^a Ed., LTC Editora, Brasil, 2009.
3. M. Alonso e E. J. Finn, “Física” - Escolar Editora, Portugal, 2012.
4. http://cotela.cl/aula_virtual/IV_Medio_A/FISICA/Libros%20F%C3%ADsica/fisica%20para%20ciencias%20e%20ingenieria%20serway%207edici%C3%B3n%20vol%202.pdf

Tabela I (PxV)

N ⁰	P(atm)	V(10 ² nm ³)	PxV (atm.nm ³)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Tabela II (PxT)

N ⁰	P(atm)	T(K)	P/T (atm/K)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Tabela III (TxV)

N ⁰	V(10 ² nm ³)	T(K)	V/T (nm ³ /K)
1			
2			
3			
4			
5			

6			
7			
8			
9			
10			