|  |  |
| --- | --- |
| **ESCOLA SECUNDÁRIA DOMINGOS REBELO** | ESDR.JPG |
| **Disciplina:** Química | **Ano:** 12.º |

**Ficha 1**

**Determinação da constante dos gases perfeitos**

**Introdução**

Os gases reais, quando se encontram sujeitos a baixas pressões e a temperaturas bastante afastadas dos seus pontos de liquefação, apresentam um comportamento semelhante ao de gás ideal. Este pode ser representado pela expressão de Clapeyron, $PV=nRT$, onde P é a pressão; V o volume do recipiente onde o gás se encontra encerrado; n é a quantidade de gás, medido em mole; T a temperatura, medida em Kelvin; e R uma constante de proporcionalidade, $R=0,0821 atm.dm^{3}.mol^{-1}.K^{-1}$.

No *link* <https://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties>, encontras uma simulação que permite estudar as propriedades dos gases, visualizando o comportamento microscópico das partículas de gás e as consequentes variações das grandezas macroscópicas: pressão, volume e temperatura.

Esta simulação permite introduzir (através de uma bomba de ar) moléculas de vários gases para um recipiente e verificar o que acontece quando se faz variar o volume, a pressão e/ou a temperatura, com a opção de manter constante qualquer uma destas variáveis.

É possível fazer uma contagem do número de colisões com as paredes e visualizar gráficos das distribuições de energia cinética e/ou de velocidade para cada um dos tipos de partículas.

**Objetivo**

O objetivo deste trabalho é determinar, numa simulação de trabalho experimental, o valor da constante dos gases ideais. O valor tabelado é $R=0,0821 atm.dm^{3}.mol^{-1}.K^{-1}$.

**Procedimento**

Fixa um valor para o número de partículas, por exemplo 100.

Escolhe um valor de temperatura, fixa-o e regista-o na tabela. Escolhe cinco valores do volume e regista-os também. Completa a tabela com valores de pressão e número de colisões.

|  |  |
| --- | --- |
| **Temperatura: \_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **N.º de partículas: \_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Volume / nm3** | **Pressão / atm** | **N.º colisões** |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Tratamento de dados**

Atenção às unidades: $1nm^{3}=1×10^{-24} dm^{3}$; $1 mol=6,022×10^{23} partículas$.

O recipiente tem 8,75 nm de altura e 4 nm de profundidade. Podes variar o comprimento.

Com os dados que recolheste, constrói um gráfico da pressão em função do inverso do volume: $P=f(\frac{1}{V})$.

Traça a reta de ajuste e, a partir dela, determina o valor de R.

O que representa o declive da reta?

**Conclusões**

Porque é que o gráfico deverá ser da pressão em função do inverso do volume e não do volume?

Há alguma ligação entre a pressão e o número de colisões?

Calcula o erro associado ao resultado.

**Crítica**(Utiliza este ponto para comentar a utilização deste recurso. Correu bem?)

**Procura ir mais além...**

A equação de estado dos gases ideais, $PV=nRT$, representa a lei dos gases ideais e foi enunciada por Clapeyron em 1834; no entanto, os trabalhos que lhe deram origem remontam ao século XVII. Que contribuições estão na base desta importante lei?

|  |  |
| --- | --- |
| **ESCOLA SECUNDÁRIA DOMINGOS REBELO** | ESDR.JPG |
| **Disciplina:** Química | **Ano:** 12.º |

**Ficha 2**

**Determinação da constante dos gases perfeitos**

**Introdução**

Os gases reais, quando se encontram sujeitos a baixas pressões e a temperaturas bastante afastadas dos seus pontos de liquefação, apresentam um comportamento semelhante ao de gás ideal. Este pode ser representado pela expressão de Clapeyron, $PV=nRT$, onde P é a pressão; V o volume do recipiente onde o gás se encontra encerrado; n é a quantidade de gás, medido em mole; T a temperatura, medida em Kelvin; e R uma constante de proporcionalidade, $R=0,0821 atm.dm^{3}.mol^{-1}.K^{-1}$.

No *link* <https://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties>, encontras uma simulação que permite estudar as propriedades dos gases, visualizando o comportamento microscópico das partículas de gás e as consequentes variações das grandezas macroscópicas: pressão, volume e temperatura.

Esta simulação permite introduzir (através de uma bomba de ar) moléculas de vários gases para um recipiente e verificar o que acontece quando se faz variar o volume, a pressão e/ou a temperatura, com a opção de manter constante qualquer uma destas variáveis.

É possível fazer uma contagem do número de colisões com as paredes e visualizar gráficos das distribuições de energia cinética e/ou de velocidade para cada um dos tipos de partículas.

**Objetivo**

O objetivo deste trabalho é determinar, numa simulação de trabalho experimental, o valor da constante dos gases ideais. O valor tabelado é $R=0,0821 atm.dm^{3}.mol^{-1}.K^{-1}$.

**Procedimento**

Fixa um valor para o número de partículas, por exemplo 100.

Escolhe um valor do volume, fixa-o e regista-o na tabela. Completa a tabela com valores de temperatura, escolhidos por ti, e os respetivos valores de pressão e número de colisões.

|  |  |
| --- | --- |
| **Volume: \_\_\_\_\_\_\_ nm3** | **N.º de partículas: \_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Temperatura** | **Pressão / atm** | **N.º de colisões** |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Tratamento de dados**

Atenção às unidades: $1nm^{3}=1×10^{-24}dm^{3}$; $1 mol=6,022×10^{23}partículas$.

O recipiente tem 8,75 nm de altura e 4 nm de profundidade.

Com os dados que recolheste, constrói um gráfico da pressão em função da temperatura.

Traça a reta de ajuste e, a partir dela, determina o valor de R.

**Conclusões**

O que representa o declive da reta?

Há alguma ligação entre a pressão e o número? de colisões?

Calcula o erro associado ao resultado.

**Crítica** (Utiliza este ponto para comentar a utilização deste recurso. Correu bem?)

**Procura ir mais além...**

A equação dos gases perfeitos, $PV=nRT$, também é designada “Equação de Estado dos Gases Ideais”. Procura informação acerca da razão de ser desta designação.

|  |  |
| --- | --- |
| **ESCOLA SECUNDÁRIA DOMINGOS REBELO** | ESDR.JPG |
| **Disciplina:** Química | **Ano:** 12.º |

**Ficha 3**

**Determinação da constante dos gases perfeitos**

**Introdução**

Os gases reais, quando se encontram sujeitos a baixas pressões e a temperaturas bastante afastadas dos seus pontos de liquefação, apresentam comportamento semelhante ao de gás ideal. Este pode ser representado pela expressão de Clapeyron, $PV=nRT$, onde P é a pressão; V o volume do recipiente onde o gás se encontra encerrado; n é a quantidade de gás, medido em mole; T a temperatura, medida em Kelvin; e R uma constante de proporcionalidade, $R=0,0821 atm.dm^{3}.mol^{-1}.K^{-1}$.

No *link* <https://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties>, encontras uma simulação que permite estudar as propriedades dos gases, visualizando o comportamento microscópico das partículas de gás e as consequentes variações das grandezas macroscópicas: pressão, volume e temperatura.

Esta simulação permite introduzir (através de uma bomba de ar) moléculas de vários gases para um recipiente e verificar o que acontece quando se faz variar o volume, a pressão e/ou a temperatura, com a opção de manter constante qualquer uma destas variáveis.

É possível fazer uma contagem do número de colisões com as paredes e visualizar gráficos das distribuições de energia cinética e/ou de velocidade para cada um dos tipos de partículas.

**Objetivo**

O objetivo deste trabalho é determinar, numa simulação de trabalho experimental, o valor da constante dos gases ideais. O valor tabelado é $R=0,0821 atm.dm^{3}.mol^{-1}.K^{-1}$.

**Procedimento**

Fixa um valor para o número de partículas, por exemplo 100.

Vais fixar o volume nos 3,5 x 10-24 dm3, o que corresponde a 10nm no comprimento do tanque. Completa a tabela com valores de temperatura, escolhidos por ti, e os respetivos valores de pressão lidos na experiência.

|  |  |
| --- | --- |
| **Volume: \_\_\_\_\_\_\_ nm3** | **N.º de partículas: \_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Temperatura** | **Pressão / atm** | **Valor médio da pressão** |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Tratamento de dados**

Atenção às unidades: $1nm^{3}=1×10^{-24}dm^{3}$; $1 mol=6,022×10^{23}partículas$.

O recipiente tem 8,75 nm de altura e 4 nm de profundidade.

Copia os dados para a folha Excel e, a partir do gráfico da pressão em função da temperatura, determina o valor de R.

O que representa o declive da reta?

**Conclusões**

Calcula o erro associado ao resultado.

**Crítica**(Utiliza este ponto para comentar a utilização deste recurso. Correu bem?)

**Procura ir mais além...**

Neste trabalho, aprendeste uma das duas leis que foram enunciadas no século XVIII por dois cientistas franceses, Jacques Alexandre Cesar Charles e Joseph-Louis Gay-Lussac, ao estudarem o comportamento dos gases. Quais são as leis de Charles e Gay Lussac? Enuncia-as.

