



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - ICEN

FACULDADE DE QUÍMICA - FAQUI
LABORATÓRIO DE QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA 2022.2

**RELATÓRIO DE PRÁTICA 5: LEI DOS GASES - REAÇÃO
DO CARBONATO DE CÁLCIO COM ÁCIDO CLORÍDRICO
PROF. DR. CARLOS ANTONIO NEVES**

ALAN HENRIQUE PEREIRA MIRANDA - 202102140072

GABRIEL CRUZ DE OLIVEIRA - 202102140055

PALOMA GAMA DA SILVA - 202102140029

SILVIO FARIAS LEAL - 202102140035

Belém-PA

2022

1 Introdução

Este experimento visa demonstrar a validade da relação de Clayperon, ou também conhecida como lei dos gases ideais. O experimento utiliza-se da reação do Carbonato de Cálcio com o Ácido Clorídrico.

Este experimento se baseia na reação entre um sal inorgânico e um ácido forte. O Carbonato de cálcio é muito utilizado na indústria farmacêutica como um antiácido de ação rápida, permitindo uma rápida demonstração de uma reação química .

2 Objetivos

- Verificar experimentalmente a Lei dos Gases;
- Determinar o volume de gás produzido na reação do Carbonato de Cálcio com Ácido Clorídrico.

3 Materiais e Métodos

3.1 Materiais

Os materiais e reagentes utilizados neste experimento são os seguintes:

3.1.1 Materiais Utilizados

- Garra Metálica.
- Mangueira de Borracha.
- Proveta de 50ml.
- Rolha de Madeira.
- Suporte Universal.
- Tubo de Ensaio Graduado.
- Pipeta.
- Kitassato de 250ml.

- Bequer 500ml.
- Balança Analítica.

3.1.2 Reagentes Utilizados

- Carbonato de Cálcio.
- Água.
- Ácido Clorídrico.

3.2 Procedimentos

3.2.1 Preparação da solução de sulfato de cobre II

1. Preparação da Balança e do Bequer utilizado para quantificar a massa de carbonato de cálcio.
2. Obtenção da massa necessária, 0.190g, de carbonato de cálcio.
3. Preparação do bequer de 500ml, da mangueira de borracha e do tubo de ensaio graduado com água em uma quantidade suficiente.
4. Transferência da massa de carbonato de cálcio para o kitassato.
5. Separação de 20ml de ácido clorídrico com uma pipeta.
6. Adição do ácido clorídrico ao kitassato de modo a não entrar em contato com o carbonato de cálcio.
7. Vedação do kitassato com a rolha de madeira para que a emissão de gases da reação seja armazenada.
8. Misturar o ácido clorídrico com o carbonato de cálcio.

3.2.2 Determinação da quantidade de gás produzido na reação

O procedimento de determinação da concentração da solução obtida passa pela utilização da seguinte equação:

$$P.V = n.R.T \quad (1)$$

Onde P é a Pressão Atmosférica, n é o número de mols de dióxido de carbono produzido, R é a constante dos gases ideais, T é a temperatura e V é o volume do gás.

Dados iniciais:

- Massa de carbonato de cálcio: $0.190g$.
- Massa molar do carbonato de cálcio: $123.55g/mol$.
- Volume de água: $0.5L$.
- Massa molar do ácido clorídrico: $36.458g/mol$.
- Constante dos gases ideais: $0.082L.ATM/K.mol$

Desta forma, temos:

$$P.V = n.R.T$$

$$(1 \text{ ATM}) \cdot V = n \cdot (0,082 \text{ L.ATM/K.mol}) \cdot (295,65K)$$

$$C = m1 \frac{2.5212g}{0.10L = 0.100967 \frac{g}{L}}$$

(2)

3.3 Procedimentos aplicados em laboratório

O procedimento inicial é a preparação da balança e do bequer para quantificar a massa da solução. Tal processo se deu com o procedimento de “targ” da balança com o peso do becker, como podemos verificar na imagem a seguir:

03. preparo da balanca.jpeg

Figura 1: Preparo da balança.

O preparo da solução iniciou com a quantificação da massa, que no caso foi de 2.521g, de sulfato de cobre II.

02. massa_utilizada.jpeg

Figura 2: Massa de sulfato de cobre II.

Após a quantificação da massa, foi necessário preparar o balão volumétrico, o Funil e a Pisseta com água destilada. É necessário verificar a presença de umidade na vidraria utilizada, uma vez que tal condição pode afetar o procedimento.

Podemos verificar na imagem a seguir que o Funil e o balão estavam secos, e a Pisseta contendo 200ml de água destilada:

01. instrumentos_utilizados.jpeg

Figura 3: Início do preparo da solução.

Logo após a preparação dos instrumentos, foi adicionado água destilada no becker para a solubilização do sulfato de cobre II, onde este foi agitado até que fosse totalmente solubilizado. verificou-se também, o encaixe do funil com o bocal do balão volumétrico, para que este não fosse totalmente vedado durante a adição do concentrado de sulfato de cobre II.

05. solubilizacao.jpeg

04. preparo_do_balao.jpeg

Figura 4: Solubilização do sulfato de cobre II. **Figura 5:** Preparo do balão volumétrico.

Após a solução concentrada de sulfato de cobre II, foi realizado o processo de lavagem do becker, para que não houvesse resíduos do material no becker. O procedimento foi realizado três vezes, e a água destilada utilizada na lavagem, foi colocada no balão volumétrico p/ compor a solução.

Uma vez finalizado o processo de lavagem, foi adicionado mais água destilada no balão volumétrico. O procedimento foi realizado até que fosse completado os 100ml especificado no menisco.

06. solucao_finalizada.jpeg

Figura 6: Solução finalizada com ajuste de nível do menisco.

Após a finalização da solução, foi realizado o processo de homogeneização da solução. Tal processo foi realizado com a agitação da solução, até que esta se tornasse homogênea.


10; solucao finalizada.png

Figura 7: Homogeneização da solução.

4 Resultados

O experimento em laboratório permitiu a obtenção de uma solução de sulfato de cobre II com concentração de $0.100967 \frac{g}{L}$. Tal resultado foi obtido através da equação 3.2.2.

O experimento careceu de detalhes sobre a precisão dos instrumentos utilizados, pois os únicos cujo o valor da incerteza associada conhecidos, foram os da balança e do balão volumétrico.

A incerteza associada da balança foi de $0.0001g$, e a do balão volumétrico foi de $0.01ml$.

A incerteza associada para a solução foi esperada em torno de $0.01g/L$. Porém, os integrantes da equipe não tomaram nota em campo, sendo as observações, realizadas a partir das fotos feitas do experimento e lembranças incertas do responsável por este relatório.

A cor do sulfato de cobre II penta-hidratado é azul, tal fato é característico da presença da água na sua composição química.

A solução apresentou uma coloração azulada, devido a presença de cátions Cu^{2+} na sua composição, quanto mais azul, mais concentrada a solução é.

O procedimento de preparo da solução pode ser descrito através da seguinte representação química:



5 Conclusão

Foi possível preparar a solução de sulfato de cobre II, conforme os parâmetros e procedimentos recomendados, todos os EPI's e normas de segurança envolvidas foram preparados e aplicados durante o processo. A equipe obteve boa experiência prática e técnica com a manipulação de instrumental e reativos químicos no processo de produção da solução, assim como dos procedimentos técnicos e práticos, registrando, anotando e realizando observações sobre cada etapa do experimento. No mais, o Trabalho desenvolvido em grupo em reuniões e em laboratório durante o preparo das soluções trouxe resultados satisfatórios e dentro do esperado. O Relatório pôde ser elaborado sem grandes dificuldades e realizado com o devido cuidado por toda a equipe.