

EXPERIMENTO 4 – DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA DE HIDROGENOCARBONATO DE SÓDIO (NaHCO₃) - COMPARANDO SUBSTÂNCIAS HIGROSCÓPICAS

Neste experimento, serão estudados: a decomposição térmica do sal hidrogenocarbonato de sódio (NaHCO₃), conhecido, também, como bicarbonato de sódio; o poder de retenção de água de substâncias, hidróxido de sódio, sílica e cloreto de cálcio.

OBJETIVOS

- ▶ Conhecer o funcionamento do bico de Bunsen e utilizá-lo para fazer aquecimento em tubo de ensaio;
- ▶ Realizar medidas de massa, considerando a precisão com que esta deve ser determinada;
- ▶ Escrever a equação que representa a transformação química em estudo;
- ▶ Realizar cálculos estequiométricos;
- ▶ Observar o comportamento de substâncias higroscópicas, cuidados em sua manipulação e seu uso como secantes;
- ▶ Construir uma curva relacionando variação de massa em função do tempo.

ATIVIDADES PRÉ-LABORATÓRIO

Procure as seguintes informações:

1. Propriedades físicas e toxicidade das substâncias químicas que serão utilizadas nesta aula de laboratório.
2. Manuseio do bico de Bunsen.
3. Técnica de aquecimento com bico de Bunsen.
4. Uso do dessecador. Uso de substâncias dessecantes: sílica e cloreto de cálcio anidro.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Parte A – Estudo do comportamento de substâncias higroscópicas

1. Pese separadamente cerca de 0,1___ g de NaOH (em pastilhas), 0,1___g de sílica (SiO₂) e 0,1___g de CaCl₂, dispondo, cada uma delas, em vidros de relógio. Identifique cada um dos vidros de relógio (use uma caneta apropriada).
2. Anote as massas exatamente medidas para cada substância. Lembre-se de posicionar o vidro de relógio sempre no centro do prato da balança.
3. Imediatamente após a pesagem, cronometre o tempo em que essas substâncias estarão expostas ao ar do ambiente.
4. Verifique as massas dessas três substâncias nos tempos de 15, 30, 60, 90 e 120 minutos. Use a mesma balança. Organize uma tabela com os dados (tempo e massa). Essas pesagens devem ser feitas concomitantemente à realização das outras partes dos experimentos (Partes B, C, D).
5. Elabore um gráfico da massa medida versus tempo, para cada caso. O gráfico deverá ser entregue posteriormente via e-disciplina.

Parte B – Preparo do papel de cobalto

1. Deixe sobre um vidro de relógio uma tira de papel de filtro.
2. Adicione algumas gotas da solução aquosa de cloreto de cobalto II a tira de papel (até que ela esteja completamente “molhada”).
3. Ligue a chapa de aquecimento em uma temperatura em torno de 100 °C (muito cuidado para não tocar na chapa aquecida).
4. Com o auxílio de uma pinça metálica, insira a tira de papel contendo a solução de cloreto de cobalto II sobre a chapa de aquecimento.
5. Verifique que haverá o surgimento de uma coloração ao papel.
6. Após o surgimento da coloração, retire a tira de papel da chapa de aquecimento e deixe sobre o vidro de relógio (não deixe a tira de papel queimar).
7. Verifique se houve alteração na coloração da tira de papel.
8. Anote suas observações.

Parte C – Aquecimento do hidrogenocarbonato de sódio

1. Prepare o bico de Bunsen, ligando a mangueira à saída de gás.
2. Pese um béquer de 150 mL identificado com seu nome. Coloque dentro dele um tubo de ensaio com rolha/tampa, resistente ao aquecimento, limpo e seco. Caso apenas disponha de rolha, verifique se ela não está furada e veda adequadamente o sistema. Efetue a pesagem desse sistema. Não se esqueça de anotar a massa deste conjunto.
3. Pese cerca de 1,5____ g de NaHCO_3 diretamente no tubo de ensaio. Essa pesagem requer cuidado. Alternativamente, pode-se pesar o NaHCO_3 sobre um pedaço de papel sulfite (disponível próximo à balança) e transferir o composto para o tubo de ensaio com o auxílio de um outro papel enrolado na forma de funil.
4. Acenda o bico de Bunsen com o auxílio de um fosforo. Lembre-se de verificar se a entrada de ar adicional esta fechada. Após acender o bico de Bunsen com a chama incompleta (amarela), gire o anel de regulagem do gás primário de modo que seja observado a chama completa (azul).
5. Com o auxílio de uma pinça de madeira, aqueça o tubo de ensaio sem rolha, cuidadosamente, na chama do bico de Bunsen, fazendo movimentos com o tubo ao redor da chama de modo a não superaquecer o sistema (evite permanecer o tubo de ensaio em contato direto com a chama). Quando observar a formação de um líquido na parte superior no tubo, aproxime um pedaço de “papel de cobalto” (este deve estar aquecido, como exposto no item anterior) na boca do tubo de ensaio, encostando-o no líquido.

Anote suas observações. Mantenha o aquecimento até que todo o líquido condensado nas paredes do tubo seja eliminado (cerca de 10 minutos). Cuidado, pois aquecimentos inadequados podem trincar ou eventualmente quebrar o tubo de ensaio.

6. Desligue o bico de Bunsen e a chapa de aquecimento (do item anterior)
7. Após retirar o tubo de ensaio da chama, tampe-o com a mesma rolha/tampa com que foi pesado, coloque-o dentro do béquer utilizado originalmente e leve o conjunto para resfriar em um dessecador.
8. Aguarde atingir a temperatura ambiente (cerca de 15 minutos) e pese o sistema.
9. Aqueça novamente o tubo por cerca de 5 a 10 minutos.
10. Repita os procedimentos 5, 6, 7 e 8 até que a massa atinja um valor constante.
11. Organize uma tabela com os dados.

Parte D – Uso de água de barita para evidência de uma reação química

1. Coloque em um primeiro tubo de ensaio uma pequena quantidade de NaHCO_3 (cerca de 3 cm da altura).
2. Conecte a esse tubo, uma das extremidades da mangueira de silicone em formato de U, utilizando a rolha de cortiça furada sem ranhura (vedação completa).
3. Coloque água de barita (solução de Ba(OH)_2) em um segundo tubo de ensaio. Conecte a esse segundo tubo a outra extremidade da mangueira em formato de U, de modo que a ponta da mangueira quase toque a superfície do líquido.
4. Com o sistema montado, aqueça cuidadosamente o sólido contido no primeiro tubo de ensaio, sobre chama de um bico de Bunsen, executando pequenos movimentos de modo a promover um aquecimento homogêneo, sem super-aquecimento. Prossiga com o aquecimento até notar a turvação no tubo que contém a água de barita.
5. Anote suas observações.

AO TÉRMINO DE TODAS AS ETAPAS DOS EXPERIMENTOS, LIMPE E ORGANIZE SUA BANCADA.

BIBLIOGRAFIA

1. GIESBRECHT, E. (coord). Experiências de química: técnicas e conceitos básicos: PEQ - projetos de ensino. Editora Moderna, 1979 (a biblioteca possui várias edições).

Sobre estequiometria consulte um livro de Química geral, como:

2. P. Atkins e L. Jones. Princípios de Química – questionando a vida moderna e o meio ambiente. Bookman, 2001.
3. J. C. Kotz, P. M. Treichel e G. C. Weaver. Química Geral e reações químicas, 6ª. ed. Cengage Learning, 2010.
4. Maia, A. S.; Osorio, V. K. L. Decomposição térmica do bicarbonato de sódio – do processo solvay ao diagrama tipo ellingham. Química Nova, v. 26, nº 4, p. 595 -601, 2003.