

EXP 7. Ligações Químicas e Forças Intermoleculares

OBJETIVOS

- Relacionar propriedades macroscópicas das substâncias (como ponto de fusão, solubilidade, miscibilidade e condução de corrente elétrica) com suas estruturas.

TAREFA INDIVIDUAL PRÉ-LABORATÓRIO

Leia com atenção o procedimento experimental.

Faça uma revisão dos assuntos envolvidos: ligações químicas; forças intermoleculares; estereoquímica; polaridade; momento de dipolo; grau de ionização; migração iônica; transformações físicas (fusão e ebulição); solubilidade e miscibilidade.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1) Condutividade

1.1) Comportamento eletrolítico no estado sólido e no estado fundido (DEMONSTRATIVO)

Este teste deve ser realizado utilizando-se um anteparo de proteção.

- a) Com cuidado, algumas pastilhas de hidróxido de sódio serão colocadas em um cadinho de porcelana. Observe a lâmpada.
- b) A seguir, o cadinho será colocado um triângulo de porcelana sobre um tripé de ferro. O cadinho será aquecido, com auxílio do bico de Bunsen, até que o hidróxido de sódio se funda. Observe a lâmpada.
- c) Duas pastilhas de hidróxido de sódio serão dissolvidas em um pouco de água deionizada, a condutividade será medida. Compare com o procedimento realizado acima. Interprete os resultados.

1.2) Migração de íons e o princípio da eletroforese

- a) Observe a coloração das soluções de nitrato de potássio, de nitrato de bis(etilenodiamina)cobre(II) $[\text{Cu}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2](\text{NO}_3)_2$ ¹ e de cromato de potássio.

Reflexão: Quais os íons responsáveis pela coloração das soluções?

- b) Monte um sistema de eletroforese como mostra a Figura 1. Adicione solução de nitrato de potássio a cada um dos dois béqueres, até que haja o contato com a extremidade da tira de papel de filtro. Adicione, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, gotas da solução de KNO_3 à parte central da tira e espere que toda a fita fique umedecida, formando uma “ponte salina” entre os dois béqueres.

¹ O complexo de etilenodiamina com cobre(II) é formado pela adição da base sobre uma solução de nitrato de cobre. A etilenodiamina é utilizada neste experimento para evitar a precipitação do cromato de cobre.

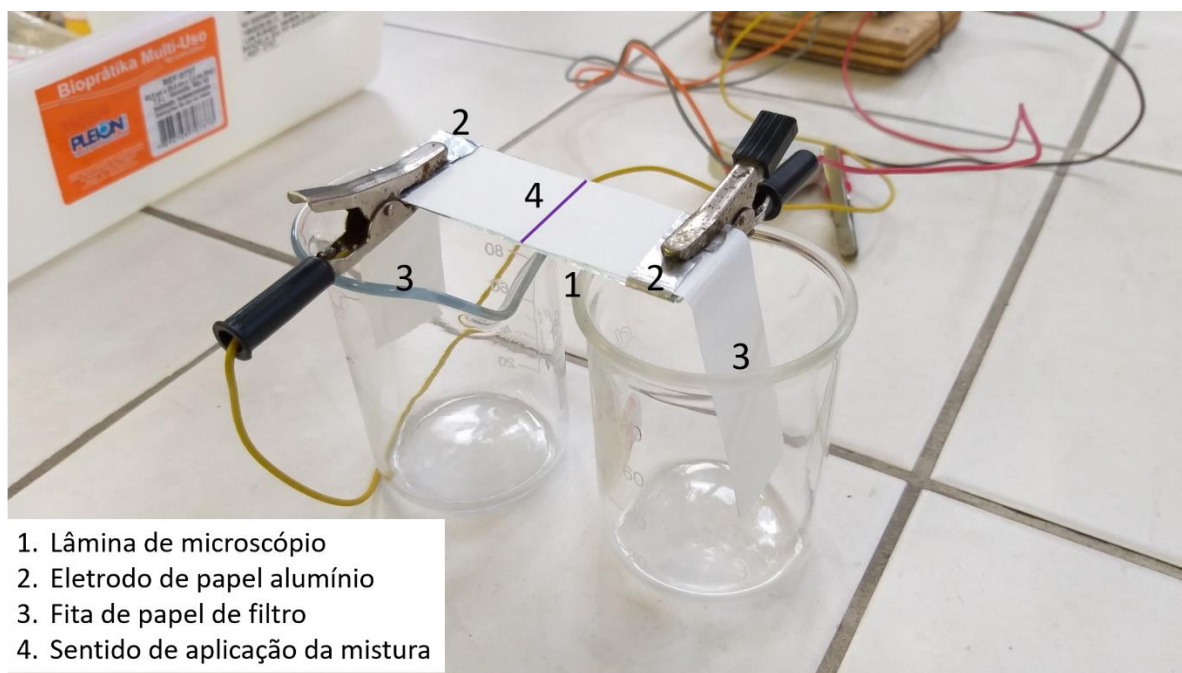


Figura 1. Sistema de eletroforese.

c) Adicione, em um vidro de relógio, uma gota da solução de cromato de potássio e uma gota da solução do complexo de cobre (II). Observe a coloração resultante. Pegue um pedaço de linha fina (linha de costura) e umedeça-a na mistura preparada no vidro de relógio. Com o auxílio da linha, aplique a mistura transversalmente na tira de papel de filtro como indicado na figura.

d) Coloque um eletrodo de papel alumínio em cada béquer e ligue o circuito elétrico (modo: corrente contínua). Acompanhe o movimento da mancha colorida durante aproximadamente 30 minutos. Interprete os resultados. Identifique os eletrodos positivo e negativo.

1.3) Comportamento eletrolítico de sistemas simples e misturas

A condutividade das substâncias será medida com o auxílio de um circuito elétrico simples (modo: corrente alternada), ao qual serão adaptados dois eletrodos de cobre que deverão ser lavados com água deionizada após cada teste. Procure manter a mesma área do eletrodo recoberta em cada teste, adequando a quantidade de material no tubo de ensaio, ou alterando a profundidade de imersão dos eletrodos.

Mergulhe os eletrodos em cada um dos sistemas descritos abaixo, que devem estar contidos em um béquer, e verifique se há passagem de corrente pela lâmpada (os itens (3) e (4) devem ser realizados na capela):

- (1) água;
- (2) álcool etílico;
- (3) ácido acético glacial;
- (4) ácido acético glacial e água (acrescente água lentamente ao sistema 3 e observe);
- (5) água e sal (NaCl);
- (6) água e açúcar (sacarose).

2) Aquecimento de sólidos:

a) Coloque, em quatro tubos de ensaios, quantidades iguais e pequenas de naftalina, enxofre, açúcar (sacarose) e cloreto de sódio. Identifique cada tubo. Na capela, aqueça água em um bquer até a temperatura de ebulição. Coloque os quatro tubos de ensaio no banho de água e observe se ocorre alguma transformação nos sólidos. Anote e interprete os resultados.

b) Na capela, cubra uma tela de amianto com uma folha de papel alumínio. Com um palito de fósforo, faça três pequenas marcas nas bordas do círculo de amianto e equidistantes do centro do círculo. Coloque, em cada marca, quantidades iguais e pequenas de enxofre, açúcar (sacarose), e cloreto de sódio. Acenda o bico de gás e certifique-se de que a chama está exatamente no centro do círculo da tela de amianto. Observe os materiais durante o aquecimento, e anote a ordem cronológica em que entram em fusão. Interprete as observações feitas em termos das estruturas das substâncias e das forças interpartículas.

3) Polaridade de algumas substâncias

a) Na capela, encha uma bureta com álcool etílico, abra a torneira e deixe o líquido escoar lentamente.

b) Atrite uma régua de plástico com uma flanela e aproxime a mesma do filete de álcool. Observe e explique o observado com base na estrutura do etanol. Retorne o líquido para o frasco rotulado para que outro grupo possa usá-lo.

c) Repita o procedimento com água e tolueno (cuidado com os vapores!). Não descarte os líquidos; guarde-os nos frascos apropriados.

4) Testes de solubilidade

(a) Transfira para um tubo de ensaio aproximadamente 2 - 3 mL do solvente desejado (água ou álcool). Adicione ao solvente pequena quantidade da amostra sólida (NaCl ou açúcar) ou líquida (soluções saturadas). Verifique se há solubilização ou não.

Os sistemas a serem estudados são:

- (1) água e cloreto de sódio;
- (2) água e açúcar (sacarose);
- (3) álcool e solução saturada de cloreto de sódio (3 gotas);
- (4) álcool e solução saturada de açúcar (3 gotas).

b) Coloque quantidades iguais e pequenas de ácido maleico (ácido cis-butenodioico) e ácido fumárico (ácido trans-butenodioico) em dois tubos de ensaio pequenos. Adicione volumes iguais de água a cada tubo (aproximadamente 2 cm de altura) e agite. Observe.

Explique as observações, considerando as interações interpartículas envolvidas. Explique a diferença de comportamento dos dois ácidos carboxílicos.

5) Extração de iodo

- a) Faça testes em tubos de ensaio para verificar se os seguintes pares de líquidos formam sistemas de uma ou duas fases (identifique qual é a fase mais densa): água e álcool etílico; água e clorofórmio (cuidado com os vapores!); e álcool e clorofórmio.
- b) Coloque separadamente em três tubos de ensaio cerca de 1 mL de: água, álcool etílico e clorofórmio. Coloque dois pequenos cristais de iodo em cada tubo, agite e observe.
- c) Coloque cerca de 3 mL de uma solução aquosa saturada de iodo em um tubo de ensaio. Analise os resultados dos experimentos realizados nos itens acima e escolha qual é o solvente que deve ser adicionado ao tubo para extrair o iodo da solução aquosa. Faça o teste com o solvente escolhido e explique o diferente grau de solubilidade do iodo nos solventes utilizados.

6) Cromatografia de pigmentos vegetais

Recortar tiras do papel de filtro com 1,5-2,0 cm de largura e 8-10 cm de comprimento. Caso estejam disponíveis, pode-se usar também placas para cromatografia recortadas em pequenas tiras.

Aplique, com o auxílio de um capilar, uma pequena mancha de extrato de pigmento cerca de 1 cm do final da tira/placa.

Colocar em um béquer o solvente indicado, de tal forma que a altura do solvente não ultrapasse 0,5 cm. Introduza a tira/placa no béquer, de forma a ficar ligeiramente inclinada e apoiada na parede interna do béquer. Cubra o béquer com um vidro de relógio e espere o solvente subir. Retirar a tira/placa do béquer quando a frente de eluição estiver a 0,5 cm da borda superior da tira/placa. Deixe secar sobre uma placa de Petri ou papel toalha.

Observe as cores que foram desenvolvidas na tira de papel. Observe também na câmara com luz ultravioleta. **CUIDADO!! A radiação UV é prejudicial aos olhos e à pele! Observe somente através da abertura apropriada. Mantenha as mãos fora da caixa enquanto a fonte de UV estiver ligada.**