

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MANUAL DO
ALUNO

ADSORÇÃO DE CORANTES

AUTORES:

Isis Lemes Vicente

Talita Gabriela Cividini

Prof^a Dr^a Izabel Riegel Vidotti

SUPERVISORA: Prof^a Dr^a Noemi Nagata

SUMÁRIO

Apresentação.....	4
Objetivo.....	5
O que é a Físico Química?.....	6
Contextualização.....	7
Procedimento Experimental.....	10
Avaliação.....	14
Referências.....	17



Caro (a) aluno (a), este manual em suas
mãos está em constante evolução.

Caso queira fornecer sugestões,
dúvidas, críticas e/ou qualquer
contribuição, por favor entre em
contato!

Juntos melhoramos o Ensino de
Química!

Contato: talita.cividini@ufpr.br;
isis.vicente@ufpr.br; peq@ufpr.br

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido ao longo do semestre 2024/2 e 2025/1, iniciado na disciplina CQ301 - Prática de Ensino em Físico-Química, com a participação das discentes Isis e Talita, orientado pela Profa. Dra. Izabel Cristina Riegel Vidotti e supervisionado pela Profa. Dra. Noemi Nagata, na Universidade Federal do Paraná. O objetivo é propor a realização de um experimento de adsorção, utilizando carvão vegetal e carvão ativado, com materiais de baixo custo.

A produção deste trabalho foi realizada nos laboratórios de Físico-Química e Química Analítica. Neste sentido, junto com cada etapa, há ideias e observações registradas que o professor pode usar em suas salas de aula.

Nesta primeira versão, o experimento foi utilizado para comparar a adsorção de suco em pó usando carvão vegetal e carvão ativado, como forma de apresentar esse fenômeno por meio de uma atividade simples e visual.

OBJETIVO

Esta aula tem como objetivo demonstrar como o fenômeno de adsorção pode ser observado por meio de um experimento simples, utilizando suco em pó e dois diferentes tipos de carvão. Também busca demonstrar como conceitos físico-químicos podem ser explorados em um contexto cotidiano e como a química de superfície está presente em seu dia-a-dia.

O QUE É A FÍSICO-QUÍMICA ?

A Físico-Química é uma área da Química que estuda as propriedades da matéria, ou seja, como ela se comporta e se transforma. Com ela, é possível interpretar as características dos materiais, como os plásticos e as moléculas presentes nos seres vivos (SOUZA, 2009).

Curiosidade: Você sabia que garrafas térmicas são construídas com princípios estudados pela físico-química? Elas conservam a temperatura do líquido pois são construídas com materiais adiabáticos, ou seja, que diminuem as trocas de calor entre o líquido e o ambiente.



Química de Superfície

A química de superfícies estuda o que acontece na superfície de contato entre duas fases, essas regiões têm propriedades diferentes dentro do material, porque há um desequilíbrio nas forças entre as moléculas. Um exemplo do nosso cotidiano é a tensão superficial da água, que permite, por exemplo, que alguns insetos "andem" sobre ela. Além disso, as superfícies podem influenciar reações químicas — em alguns casos, acelerando-as, como acontece com catalisadores, frequentemente usados na indústria para economizar tempo e dinheiro. Quanto menores as partículas de uma substância, maior a área, m_2/g de material, de superfície em contato com o ambiente (BERGAMASKI, 2013).

Neste sentido, este material aborda os fenômenos de Adsorção e Absorção, presentes no estudo da química de superfície.

Curiosidade: Colocamos carvão dentro da geladeira para tirar odores liberados pelos alimentos, pois ele possui a propriedade de reter essas substâncias em sua superfície, em um processo chamado adsorção, e auxiliar na limpeza do eletrodoméstico.



Adsorção e Absorção

Adsorção e absorção são dois processos diferentes que explicam como as substâncias interagem umas com as outras. Na adsorção, partículas (como átomos ou moléculas) ficam presas na superfície de um material, é o caso quando usamos carvão ativado para remover impurezas da água ou do ar. Na absorção, as partículas entram no interior do material, como água sendo absorvida por uma esponja. A adsorção pode acontecer de duas maneiras:

- **Fissorção:** As partículas aderem à superfície de um sólido devido a forças físicas fracas, semelhantes às que ocorrem quando o vapor se condensa e se transforma em líquido. É um processo menos intenso e mais facilmente reversível, pois as interações envolvidas não alteram a estrutura química das substâncias.
- **Quimissorção:** Neste processo ocorre a formação de ligações químicas entre as substâncias e a superfície.

Sugestão: uma aula interdisciplinar com o(a) professor(a) de Geografia, sobre a utilização de adsorventes na filtragem de água em contextos ambientais é recomendável para uma aula mais rica!



Cuidados Necessários



Tome cuidado com o manuseio dos materiais: eles são frágeis. Cuidado ao manipular o carvão vegetal, pois ele mancha as mãos e roupas facilmente.



Não coloque nada na boca; Anote todas observações realizadas durante o experimento



Limpeza e organização: mantenha a bancada limpa e organizada antes, durante e após o experimento.

Procedimento Experimental

- **Objetivo do Experimento:** Vizualizar e comparar a adsorvidade do carvão vegetal e do carvão ativado

Materiais Necessários

Quatro copos de béquer de 100 mL ou copos comuns;

Folhas de papel de filtro ou do tipo usado para coar café;

Funis ou suporte de filtro para coar café;

Espátulas;

Um pacote de refresco em pó (bem colorido como morango e uva)

Um almofariz com pistilo (ou pequeno pilão de madeira);

Carvão de churrasco (vegetal);

Carvão ativado

Luvas.

Imagem 1 : materiais do experimento



Fonte: Os autores, 2025.

Método:

Primeiramente é necessário pesar cerca de 1g de suco em pó para 90 ml de água, este primeiro passo deve ser repetido em dois béquers. Depois, se o carvão vegetal não estiver em pó, é necessário triturar ele com o almofariz e o pistilo usando as luva. Após, foi colocado em cada béquer com suco a mesma quantidade carvão, porém um com o ativo e o outro com o vegetal. Foram adicionados aproximadamente 0,6 g de cada um dos carvões. Por fim, é necessário mexer as soluções e esperar aproximadamente 6 minutos para que o material sólido tenha tempo de realizar a adsorção.

Imagem 2: béquers de suco com os carvões.



Fonte: Os autores, 2025.

Resultados esperados:

Os resultados desse experimento são completamente qualitativos e visuais. Com isso, foi possível observar a ação da adsorção do carvão no experimento. Em comparação, o carvão ativado adsorveu mais corante do suco em pó do que o carvão vegetal, fato que pode ser avaliado pela mudança de coloração do sobrenadante após o procedimento de filtração e separação do carvão dos sucos.

Esse resultado pode ser explicado pela diferença de porosidade que há entre os dois tipos de carvão e também o fato de a ativação introduzir grupos funcionais na superfície.

Procedimento Experimental

O carvão ativado possui uma estrutura altamente porosa, que oferece uma ampla área superficial e aumenta sua capacidade de adsorção. Esse processo ocorre predominantemente através de interações físicas, como forças de van der Waals, ligações de hidrogênio e interações π - π entre o carvão ativado e as moléculas orgânicas (ACT, 2023)



Imagem 3: sucos antes do experimento.



Imagem 4: sucos depois do experimento.

1. Explique o que é adsorção e como ela ocorre nas superfícies de sólidos. Dê um exemplo do cotidiano.

Resposta:

2. Como a área superficial de um material influencia a quantidade de substâncias que podem ser adsorvidas? Dê exemplos de materiais com alta área superficial.

Resposta:

3. Cite um exemplo de poluente que pode ser removido pelo processo de adsorção e o impacto ambiental na sua eliminação.

Resposta:

4. Por que razão a coloração do refresco diminuiu de intensidade após o contato com o carvão?

Resposta:

ACT. O poder do carvão ativado no processo de adsorção da matéria orgânica - ACT Carbon. 2023, Disponível em: <<https://www.actcarbon.com/o-poder-do-carvao-ativado-no-processo-de-adsorcao-da-materia-organica/>>. Acesso em: 26 nov. 2024.

ALVES, Janainne Nunes; LUCENA, Danielly Marinho Rocha; LOPES, Bernardo Lelis Rezende. Química e meio ambiente: investigação e desenvolvimento de abordagens experimentais. Educação Química em Punto de Vista, v. 3, n. 2, 2019.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: competência específica 3 – Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

DO CARMO, Miriam Possar; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Abordando soluções em sala de aula—uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. Química nova na escola, n. 28, p. 37-41, 2008.

MARIA, A. et al. Atividades Experimentais Simples Envolvendo Adsorção sobre Carvão, Química Nova na Escola, Experimentação no Ensino de Química. v. 32, 2009.

SANTOS, Amanda V. et al. O incrível mundo dos materiais porosos—características, propriedades e aplicações. 38volume, 2016.

SOUZA, Ana Kely Rufino; MORASSUTI, Claudio Yamamoto; DE DEUS, Warley Batista. Poluição do ambiente por metais pesados e utilização de vegetais como bioindicadores. Acta Biomedica Brasiliensia, v. 9, n. 3, p. 95-106, 2018.

SOUZA, Anne Michelle GP. Fundamentos de Físico-Química. 2009.