

Simulação **Densidade das soluções**

Densidade

Química
1ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Tito Tortori

Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felipe

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Simulação (Software)

Tema: Densidade das soluções

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Densidade

Conceitos envolvidos: concentração, densidade, solubilidade, homogeneidade, solvente, soluto.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Calcular a densidade a partir da concentração e da massa de uma solução.

Objetivos específicos:

Definir densidade;

Citar Arquimedes como o sábio da Grécia antiga que realizou estudos sobre a densidade;

Citar exemplos de misturas homogêneas;

Diferenciar solvente e soluto.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

A simulação *Densidade das soluções* é um recurso pedagógico que auxilia no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que desperta no aluno o interesse pelo tema que deve ser trabalhado em aula. Sua utilização deverá oferecer subsídios que contribuirão para o desenvolvimento pedagógico de suas aulas.

Já o guia é um instrumento que oferece sugestões na apresentação do conteúdo aos alunos. Ele também servirá como âncora na apresentação do tema, utilizando uma linguagem didática e buscando exemplos nas atividades diárias.

Oferece, também, informações e atividades que possibilitam uma ampliação do seu uso pedagógico. No entanto, cabe a você aprofundar as pesquisas sobre o tema, por isso, se achar necessário, busque informações atualizadas. Isso certamente contribuirá para o planejamento e desenvolvimento de aulas mais interessantes.

É importante que você verifique a disponibilidade dos computadores na data prevista para sua aula. Para a utilização do software é necessário os seguintes requisitos técnicos:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Incentive a interdisciplinaridade. Pense em atividades que possam ser realizadas em conjunto com outros professores.

mais detalhes!

Saiba mais sobre as concepções dos alunos sobre as soluções lendo o artigo *Abordando Soluções em Sala de Aula – uma Experiência de Ensino a partir das Ideias dos Alunos*, de CARMO, Miriam Possar do e MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro, publicado na revista *Química Nova na Escola*, nº 28, maio de 2008, p.37-41. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/09-AF-1806.pdf>

1. Apresentação do Tema

Este guia irá discutir aspectos ligados a densidade das soluções. O nosso cotidiano está repleto de situações que podem ajudar a contextualizar o conceito de densidade e de concentração nas soluções incluindo a técnica de produção do soro caseiro, a preparação de bebidas como sucos, a gaseificação dos refrigerantes etc.

É possível que os alunos associem o tema densidade à história de Arquimedes. Lembre aos alunos que ele foi um filósofo, inventor e matemático grego que viveu na Grécia Antiga na cidade de Siracusa entre 250 a.C. e 287 a.C., durante o reinado de Hieron. Informe que esse rei desconfiou que seu ourives o tivesse enganado, misturando algum outro metal menos nobre na sua coroa de ouro. O rei, então, ordenou a Arquimedes que descobrisse como resolver o problema, sem que a coroa fosse desmanchada. Explique que o prazo do rei estava se esgotando quando, segundo a história, Arquimedes descobriu, casualmente, uma solução durante o banho!

Arquimedes ficou empolgado porque descobriu como identificar o volume de um corpo sem destruí-lo, usando para isso a água. Segundo a lenda, o sábio teria, após a descoberta, saído pelas ruas, correndo sem roupa, gritando *Eureka* que significa “descobri”, em grego.

2. Atividades – Na sala de computadores

AS SOLUÇÕES

Lembre aos alunos que as **soluções** são **misturas homogêneas** envolvendo uma substância que dissolve a mistura, denominada **solvente**, e outra que é dissolvida chamada de **solute**. Informe que quando adoçamos um suco ou o café estamos produzindo soluções.

Informe que as misturas homogêneas são aquelas em que não conseguimos identificar os componentes da mistura. Cite as tintas, o sangue e o ar atmosférico como exemplos dessas misturas.

Questione os alunos se alguma vez eles já comeram uma comida muito salgada. Provavelmente, foi colocado no alimento um excesso de soluto (sal) em relação ao solvente (água do cozimento). Pergunte se eles conhecem alguma dica de como reverter essa situação. É possível que algum aluno conheça a técnica de colocar outro alimento (uma batata grande, por exemplo) para cozinhar na mesma panela do alimento salgado. Explique que essa dica funciona porque o novo alimento irá absorver parte do excesso de sal, regulando assim a mistura.

DENSIDADE E CONCENTRAÇÃO

Lembre aos alunos que a **densidade** é uma propriedade intrínseca da matéria que está relacionada com duas outras características fundamentais. Peça que os alunos recordem que matéria é aquilo que tem **massa** e que, conseqüentemente, ocupa lugar no espaço, ou seja, tem **volume**.

Explique, então, que a densidade é uma relação entre a quantidade de massa e o volume por ela ocupado. Informe que o cálculo da **densidade**, por ser uma proporção entre essas duas variáveis, envolve a razão (divisão) da massa pelo **volume** ocupado. Essa relação pode ser representada através da fórmula ao lado:

$$d = \frac{m}{V}$$

Lembre aos alunos que alguns produtos industrializados informam que são concentrados. Por exemplo, detergentes e sucos. Essa afirmação pretende esclarecer para o consumidor que a mistura tem grande quantidade de soluto. Quando uma pessoa pergunta quantas colheres de açúcar ou quantas gotas de adoçante quer no café está se referindo à concentração do soluto no solvente.

Informe aos alunos que por ser formada por substâncias que ocupam espaço e tem volume, toda solução terá sua própria densidade. Da mesma forma, uma solução terá uma determinada **concentração** de soluto no solvente. Explique que a densidade está relacionada com a massa total de uma solução, enquanto a concentração representa a proporção de massa de soluto (g) em certo volume da solução.

Discuta com os alunos que a densidade final de uma mistura dependerá sempre da densidade do soluto. Logo, à medida que misturamos uma **substância solúvel** na água com uma densidade maior do que a da própria água, o aumento da concentração irá também aumentar a densidade da solução.

SIMULAÇÃO DO EXPERIMENTO

Peça que os alunos acompanhem a simulação sobre determinação da densidade em diferentes soluções aquosas de sulfato de cobre.

Informe que o sulfato de cobre é um sal solúvel muito usado como fungicida em agricultura na composição da tradicional “calda bordalesa”.

Destaque para os alunos os equipamentos e vidrarias usados nessa simulação. Aponte o suporte para tubos de ensaio, os tubos de ensaio, a balança de precisão, o béquer, a pipeta e o suporte com garras.

dica!

Sugira que os alunos assistam ao vídeo *Densidade, Peso, Massa e Volume* da série *É tempo de química* do projeto Condigital. Disponível em: <http://www.youtube.com/user/ceedpucurio#p/search/o/M8Qt6zrK63o>

dica!

Professor, avalie a possibilidade de produzir com seus alunos uma coluna de líquidos com diferentes densidades a partir do experimento *Coluna de densidade* publicado no site *Ponto Ciência*. Disponível através do link: <http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=288&COLUNA+DE+DENSIDADE>

mais detalhes!

Saiba mais sobre o tema lendo o artigo *Densidade*, de PIERRE, Tatiana Dillenbourg Saint', produzido pelo projeto Condigital. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_densidade.pdf

Lembre que a simulação desse experimento irá coletar 10 mL de cada uma das soluções. Explique que as soluções foram feitas com a mesma quantidade de água, mas com quantidades diferentes de sulfato de cobre.

Informe que uma solução aquosa de sulfato de cobre a 10% significa que há 10 g do soluto sulfato de cobre dissolvido em 100 mL de água .

Na simulação, mostre que a cada pesagem surgirá o botão seguinte com outra concentração (10%, 5%, 2%, 1%, 0,5%, 0,2% e água pura).

Peça que os alunos observem que a massa de cada uma das soluções varia em função da quantidade de soluto que cada uma delas tem.

10% (m/v)	massa = 10,59g
5% (m/v)	massa = 10,35g
2% (m/v)	massa = 10,08g
1% (m/v)	massa = 10,03g
0,5% (m/v)	massa = 10,01g
0,1% (m/v)	massa = 9,99g
Água	massa = 9,98g

Informe que, para calcular a densidade, devemos fazer uso da fórmula citada anteriormente, na qual a massa total da solução é dividida pelo seu volume conforme a representação a seguir:

$$d = m/v$$

$$d = 10,59 \text{ g} / 10 \text{ mL} = 1,059 \text{ g/mL}$$

Deixe que seus alunos realizem a tarefa solicitada no software.

	Massa	Densidade
Solução de sulfato de cobre 10 % (m/v)	10,59	✓ 1,059 g/ml
Solução de sulfato de cobre 5 % (m/v)	10,35	✓ 1,035 g/ml
Solução de sulfato de cobre 2 % (m/v)	10,08	✓ 1,008 g/ml
Solução de sulfato de cobre 1 % (m/v)	10,03	✓ 1,003 g/ml
Solução de sulfato de cobre 0,5 % (m/v)	10,01	✓ 1,001 g/ml
Solução de sulfato de cobre 0,1 % (m/v)	9,99	✓ 0,999 g/ml
Água	9,98	✓ 0,998 g/ml

3. Atividades Complementares

- a) Proponha que os alunos, em grupos, pesquisem sobre misturas homogêneas em nosso cotidiano e que tirem fotos, usando celulares e câmeras digitais, representando-as. Em seguida, peça que façam uma ficha indicando a sua composição (solutos, solventes) e organize um mural com as informações pesquisadas.
- b) Peça que os alunos, divididos em grupos, façam uma pesquisa de experimentos envolvendo o conceito de densidade. Agende um dia para que cada grupo apresente seu experimento.

4. Avaliação

É interessante tentar adotar uma **avaliação formativa** durante o uso desses recursos pedagógicos para que você possa orientar a tomada de decisões em relação à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação começa com a **definição** de objetivos, com a proposição de **critérios** e com a atribuição de **parâmetros** geradores de conceitos e notas. Os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelentes oportunidades para **avaliar seu próprio trabalho** e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

Os debates estabelecidos após as projeções, mesmo sendo livres, são momentos importantes para avaliar a construção de conteúdos conceituais, procedimentais e altitudinais. Os questionamentos apresentados pelos alunos são importantes indicadores para determinar se os **objetivos** foram atingidos ou se haverá necessidade de se aprofundar mais algum conhecimento.

Questões baseadas no conteúdo apresentado no programa podem ser elaboradas e incluídas em instrumentos formais de avaliação como provas e testes.



SIMULAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Design

Amanda Cidreira

Joana Fellipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson