

Guia Didático do Professor

Programa
Aí tem Química!
Solubilidade II

Solubilidade

Química
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Andrea Lins

Daniel Ribeiro

Simone de Paula Silva

Revisão

Alessandra Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Ricardo Aucélio

Letícia R. Teixeira

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: Aí tem Química!

Episódio: Solubilidade II

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Solubilidade

Conceitos envolvidos: Características da Solubilidade

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Compreender o conceito de solubilidade.

Objetivos específicos:

Diferenciar os estados das soluções: sólido-líquido, líquido-líquido, gás-líquido, gás-gás e sólido-sólido;

Compreender a influência da temperatura e pressão no processo de solubilidade.

Pré-requisitos:

Conceito de solubilidade.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (45 a 50 minutos cada) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este guia contém indicações e sugestões sobre o conteúdo apresentado e explorado no vídeo. Junto com os recursos midiáticos, ele foi especialmente elaborado para ser mais um elemento enriquecedor na realização de aulas que despertem o interesse dos alunos para a matéria de Química.

Permita que seus alunos se aproximem do material, disponibilizando-os para a livre exploração em sala de aula. Não limite o uso das mídias apenas em uma rápida exibição. Problematize o vídeo antes de reproduzi-lo. Uma conversa informal, uma música que remeta ao contexto que será trabalhado, um recorte de jornal: as possibilidades são inúmeras. Planeje a melhor maneira de exibir o vídeo focando a atenção dos alunos nos trechos mais relevantes, deixe que eles indiquem o que desejam assistir também, e não tenha receio de repetir algumas vezes determinadas partes. O uso do vídeo não tem restrições, muito menos uma técnica adequada. É necessário contar com a sensibilidade do professor para encontrar a melhor forma de exibi-lo. Portanto, “mãos a obra”!

Lembre-se de confirmar a disponibilidade do equipamento para data da aula. Poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico para reprodução de DVD conectado a uma TV ou projetor multimídia.

professor!

O seu entusiasmo e disponibilidade contribuem muito para a aula cativar o interesse dos seus alunos!

dica!

Antes da exibição do vídeo crie um clima de descontração e leveza, estimulando a curiosidade de seus alunos!

Desenvolvimento

Uma boa forma de começar a aula é perguntando se alguém já ouviu falar em “gasolina batizada”. Deixe que os alunos façam seus comentários livremente. Você poderá, então, passar o vídeo e repetir a pergunta ao final..

GASOLINA BATIZADA

Gasolina batizada... Eu abasteci num posto que não conhecia e acabei levando o maior prejuízo.

Joel | Personagem do Vídeo

Que lance é esse de gasolina batizada?

Eduardo | Personagem do Vídeo

Pergunte se seus alunos sabem o que é “gasolina batizada” e porque ela pode causar danos ao carro.

A partir desse questionamento é importante que eles concluam que a gasolina, quando chamada de batizada, apresenta em sua composição uma quantidade de álcool além do permitido, água ou até mesmo outros solventes. Ou seja, **gasolina batizada** significa gasolina adulterada pela adição de solventes à gasolina, com o objetivo de se obter um produto mais barato e fora da conformidade estabelecida em lei para a gasolina automotiva. A gasolina batizada é um produto de qualidade inferior, que pode causar danos aos motores dos veículos.

E o pior é que não dá para você perceber apenas olhando para o combustível...

Joel | Personagem do Vídeo

Como então identificar se a gasolina é “batizada”? O que seus alunos sabem sobre o tema?



Como identificar se a gasolina é “batizada”:

- Motor começa a falhar de repente.
- Marcha lenta se torna irregular.
- Partidas ficam mais difíceis.
- Motor “bate pino” (sinal de pré-ignição).
- Escapamento jorra água com o motor frio.

Conseqüências em médio prazo:

- Motor “engasga” ou chega a parar.
- Perda gradativa da potência e do torque.
- Desempenho e rendimento diminuem.
- Acelerações ficam cada vez mais lentas.
- Maior emissão de poluentes.
- Elevação do consumo

<http://www.atel.com.br/atelhtm/info/gasolinadulterada.html>

SORO CASEIRO

Desidratação é uma coisa muito séria. Mas você mesma disse que ele já tava melhor...

Bruno | Personagem do Vídeo

Ah, ele já tá bem. A minha tia tá dando soro caseiro que o médico indicou. Ele já até tá mais animadinho...

Luiza | Personagem do Vídeo

Na **solução** do soro caseiro, o sal e o açúcar são os **solutos** e a água é o **solvente**. Essa mistura de açúcar, sal e água pode ser chamada de solução, porque é uma mistura homogênea. Nesse caso, os solutos são sólidos e o solvente é líquido, mas nem sempre é assim.

Há soluções nas quais tanto o soluto quanto o solvente são líquidos (soluções líquido-líquido). Estes são os casos das gasolinas comerciais que abastecem os carros: possuem uma parte de álcool dissolvido (o álcool anidro) e também do álcool combustível, que contém uma pequena quantidade de água dissolvida, sendo, por isso, denominado álcool hidratado.



Aproveite para lembrar seus alunos que a **desidratação** não ocorre somente com as crianças, ela ocorre com todo mundo. É inadmissível que pessoas ainda caiam, vítimas da desidratação, sendo o soro fisiológico (caseiro) uma solução tão simples de se obter.

Esse soro caseiro é tão fácil de fazer...

Bruno | Personagem do Vídeo

Seus alunos sabem como fazer o **soro caseiro**? Pergunte-lhes e aponte, aos que não sabem, como é, de fato, fácil fazer o soro caseiro. Para isso, nada melhor do que preparar o soro durante a aula.

Como fazer soro caseiro:

Em um litro de água filtrada e fervida (mas já fria), acrescente:

1 colher de sopa cheia de açúcar e 1 colher de chá de sal.

Depois, é só mexer e está pronto para beber.

Tomar em intervalos de tempo pequenos e em pequenas quantidades.

O soro caseiro é usado para combater a desidratação em casos de intoxicação alimentar, insolação ou diarreia ou vômitos. Mas, atenção, se os sintomas continuarem, deve-se procurar o posto médico mais próximo.

CLASSIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Lembra que a gente fez uma pesquisa sobre solubilidade?

Eduardo | Personagem do Vídeo

Vamos aproveitar pra repassar a pesquisa que a gente já fez sobre solubilidade.

Bruno | Personagem do Vídeo

Aproveite a deixa e repasse com seus alunos o que eles sabem sobre o tema.

Pergunte-lhes se sabem o que é um **soluto** e o que é um **solvente**. Verifique, ainda, se compreendem uma **solução** como mistura homogênea.

Organize com eles um quadro como o apresentado a seguir. Observe como o estado físico do soluto e do solvente nas soluções podem variar. Essa atividade permite ao aluno rever ou conhecer os diferentes tipos de soluções.



TIPOS DE SOLUÇÕES	EXEMPLOS
Sólido-líquido	sal e água, açúcar e água
Líquido-líquido	álcool e água
Gás-líquido	gás carbônico nos refrigerantes
Gás-gás	ar atmosférico
Sólido-sólido	liga metálica ouro-prata, o bronze

Durante a organização do quadro você poderá desenvolver aspectos específicos, tais como os apresentados a seguir ou ainda, ao invés de organizar um quadro, pode parar o vídeo a cada imagem, discutindo e sistematizando o que foi apresentado sobre cada tipo de solução.

I. Solução Sólido-Líquido

O açúcar dissolvido na água é um exemplo de solução onde o soluto é sólido e o solvente é líquido!

Eduardo | Personagem do Vídeo

II. Solução Líquido-Líquido

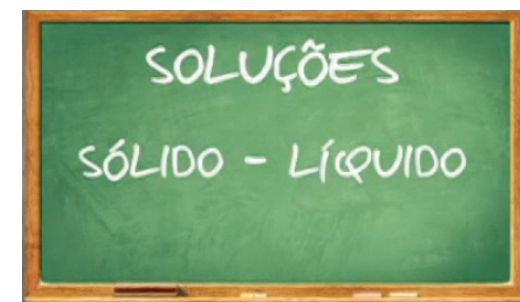
Eu disse pra vocês que um exemplo de solução onde o soluto e o solvente são líquidos era a gasolina que abastece os carros. A gasolina do Brasil contém uma parte de álcool anidro. O álcool hidratado, aquele das bombas dos postos de abastecimento, por sua vez, é uma solução com uma pequena parte de água dissolvida.

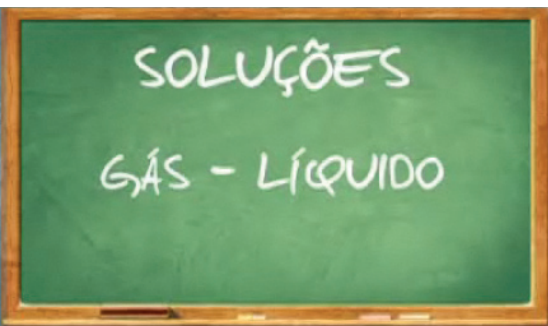
Joel | Personagem do Vídeo

O que é álcool anidro? E álcool hidratado? Deixe que eles falem e anote os comentários centrais. Ao final, organize as idéias destacando que o **álcool anidro** contém 1% de água e pode ser adicionado à gasolina, já o **álcool hidratado** contém mais de 1% de água, e é o que utilizamos como combustível.

dica!

Valorize os conhecimentos adquiridos fora da escola!





III. Solução Gás-Líquido

Eu separei o exemplo do refrigerante para ilustrar a solução "gás-líquido"

Bruno | Personagem do Vídeo

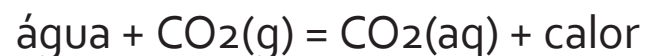
Os refrigerantes são soluções nas quais a água é o **solvente** e o gás carbônico é um dos **solutos**. Os refrigerantes são envasados sob pressão em uma câmara cheia de gás carbônico (CO₂). Parte do CO₂ dissolve na bebida formando uma solução gás-líquido. Outra parte fica na superfície entre o líquido e a tampa do refrigerante, exercendo uma pressão sobre o líquido. Quando a garrafa é aberta, a pressão que o CO₂ faz sobre a solução diminui, fazendo com que algumas moléculas que estavam dissolvidas escapem da solução, o que pode ser observado no borbulhar do líquido.

Pergunte aos seus alunos se eles já observaram que quando o refrigerante está fora da geladeira perde mais facilmente seu gás. Por que isso ocorre?

Isso ocorre porque a temperatura influencia a solubilidade. Mas como?

Esse caso apresenta duas particularidades: a **temperatura** e a **pressão** do ambiente acima do líquido.

A dissolução da maioria dos gases em água é um **processo exotérmico**, ou seja, ocorre com a liberação de calor:



Quando a temperatura aumenta, a quantidade de calor aumenta, deslocando o equilíbrio para o lado oposto, ou seja, para o lado que tem CO₂(g).

O contrário ocorre quando a temperatura diminui, ou seja, o equilíbrio se desloca para o lado do CO₂(aq).

Importante ressaltar que a elevação da temperatura causa o aumento da energia das moléculas e favorece a expansão dos gases.

Ressalte que a diminuição da solubilidade dos gases com a temperatura tem sérias consequências ambientais. Exemplifique comentando que, por exemplo, os peixes, no verão, procuram as águas mais profundas, pois a solubilidade do oxigênio nas águas superficiais, que são mais quentes, é menor.

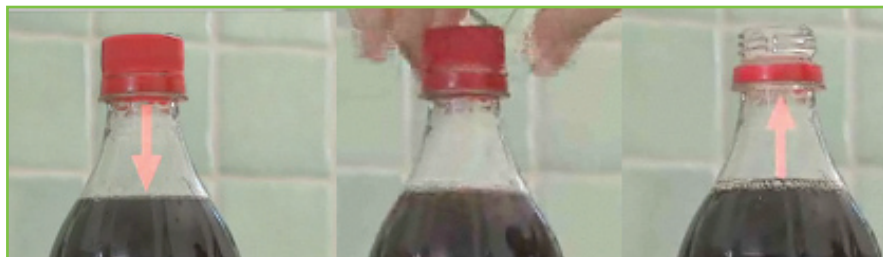


Quanto maior a pressão de um gás maior será a sua solubilidade no líquido.

Joel | Personagem do Vídeo

Os refrigerantes ilustram perfeitamente a **Lei de Henry**, pois eles são embalados sob pressão em uma câmara cheia de CO₂, parte do qual se dissolve na bebida. Quando a garrafa é aberta, a pressão do gás sobre a solução diminui, o que faz com que a concentração de CO₂ no gás também diminua e o gás borbulhe para fora da solução, fazendo com que o refrigerante comece a perder o gás.

A dissolução de um gás em um líquido é diretamente proporcional à **pressão** do gás acima do líquido, ou seja, quanto maior a pressão de um gás, maior será sua solubilidade no líquido. Esse é um comportamento descrito pela **Lei de Henry**.



Quando a gente abre a garrafa de refrigerante, por exemplo, diminui a pressão do gás sobre o líquido e a solução começa a se alterar. O refrigerante começa a perder o gás.

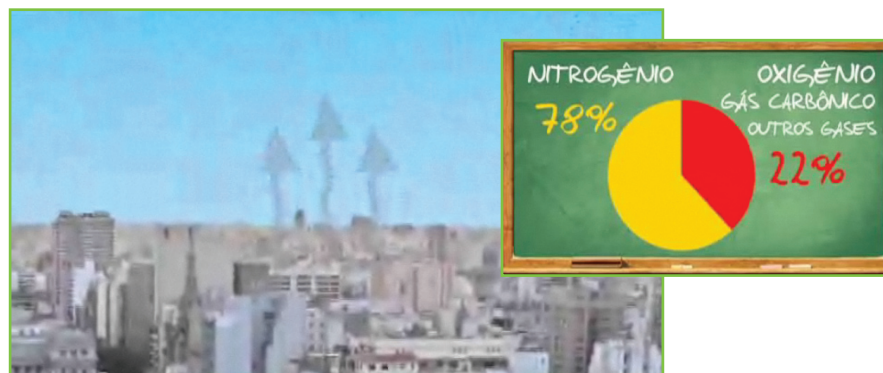
Bruno | Personagem do Vídeo

IV. Solução Gás-Gás

Um exemplo de solução "gás-gás" é o ar atmosférico. O ar que a gente respira é uma solução, onde o nitrogênio está misturado com o oxigênio, o gás carbônico e outros gases.

Joel | Personagem do Vídeo





Você poderá explorar a questão da solubilidade gás-gás ressaltando questões relacionadas à poluição.

Os carros e as indústrias lançam, na atmosfera, grandes quantidades de CO(g) (gás monóxido de carbono) e CO₂(g) (gás dióxido de carbono).

Quais os prejuízos para a nossa saúde? E para o meio ambiente?

V. Solução Sólido-Sólido

A gente vai conversar com alguém sobre as soluções em que o soluto e o solvente são sólidos.

Bruno | Personagem do Vídeo

Converse, você também, com seus alunos sobre essas soluções.

Solução sólida tem que ter o mesmo conceito do que solução líquida que normalmente o aluno consegue visualizar, ou seja, todas as partes daquele sólido tem que ser homogêneas, tem que ser igual. Uma solução sólida é quando A e B se dissolvem mutuamente formando uma outra fase. Como os sólidos são estruturas cristalinas, e você tem átomos ocupando posições determinadas, quando você tem átomos de outro elemento dentro da mesma estrutura cristalina, você tem uma solução sólida.

Engenheiro Metalúrgico | Entrevistado



A partir do que o entrevistado fala, você poderá desenvolver outros aspectos relacionados à mistura de metais, tais como: as técnicas empregadas, o que motiva essa prática, como obtenção de ligas mais leves, resistentes, etc. Mas atenção! É importante que fique claro que nem toda liga é solução.

Para você fazer uma liga, você precisa permitir que haja a difusão de um átomo dentro da estrutura cristalina do outro. Como é que você consegue isso? A maneira clássica é um forno de fusão. Então, você funde os elementos, eles vão para o estado líquido, eles se solubilizam um no outro (no estado líquido) e você depois solidifica. Ao solidificar, eles vão ocupando posições na estrutura cristalina devidamente e vão formar as soluções sólidas e os eventuais precipitados.

Engenheiro Metalúrgico | Entrevistado

Então você vai pegar o cadinho e vai colocar dentro do forno. As ligas de estanho com chumbo se fundem numa temperatura relativamente baixa, 200°C. Outras ligas se fundem acima de 1500°C. Então, dentro daquele recipiente, você coloca os metais com a composição desejada.

Engenheiro Metalúrgico | Entrevistado

Verifique se essas passagens ficaram claras para seus alunos, pedindo-lhes que expliquem o que foi apresentado.

Ressalte que determinadas soluções necessitam de certas condições de pressão e temperatura para que permaneçam como soluções, ou seja, para que solutos e solventes permaneçam misturados de forma homogênea (ex.: refrigerante).

No dia-a-dia qual a aplicação prática disso tudo?

Bruno | Personagem do Vídeo

Repita a questão para seus alunos e verifique o que eles retiveram do que foi apresentado no vídeo. Complemente com outras observações que você considere interessantes ou outras informações como a **curiosidade** que apresentamos a seguir.

fase

Em Química, uma fase é um aspecto macroscopicamente homogêneo de um sistema, caracterizada completamente pelas suas variáveis de estado e pelas suas variáveis de composição. Num certo sentido, o termo fase é sinônimo de estado.

cadinho

Dispositivos de ferro, chumbo, platina ou porcelana usados para fundir substâncias ou misturas.



dica!

Ao final da aula faça considerações sobre o tema em estudo de modo a organizar as idéias apresentadas.

“No passado, os mestres ferreiros quando queriam produzir uma espada, enfrentavam um problema comum. Para a espada ser afiada, o aço precisa ser muito duro, mas o aço duro é muito frágil e quebra com grande facilidade.

Várias técnicas foram desenvolvidas para solucionar esse impasse. Entretanto, os japoneses foram os mestres dessa antiga arte. Eles combinavam dois conceitos: o de estruturas compostas e o de endurecimento seletivo. É impressionante perceber que os antigos desenvolveram um delicado equilíbrio a partir desses dois conceitos, sem entender nada de metalurgia moderna.

Para se produzir uma Katana (espada utilizada pelos samurais) era necessário um pigmento preto, areia com óxido de ferro (Fe_2O_3), chamado Wetetsu. Para se obter o aço Wetetsu, era preciso remover o oxigênio e introduzir o carbono no ferro. Esse processo é denominado fundição de minérios. Os japoneses utilizavam um tipo de forno de barro chamado Tataru, para que o aço cru denominado Tamahagane fosse produzido. A textura e a cor do Tamahagane dependiam das impurezas do minério, sendo assim, dependiam também do lugar onde se coletava tal material.

Dentro do Tataru é colocado o minério de ferro sobre o carvão vegetal em brasa. Esse processo demorava três dias consecutivos. A porção do fundo dessa massa líquida é o Tamahagane. O rendimento do processo é ruim. Se você utilizar 10Kg de minério e 12Kg de carvão vegetal, conseguirá apenas 2,5Kg de Tamahagane. Por isso esse material era considerado precioso.

O uso do Tataru na produção de aço durou até a era Meiji, quando o carvão mineral substituiu o carvão vegetal com a importação de tecnologia estrangeira de fornos de alta temperatura. O problema é que o derretimento do minério a altas temperaturas produz um cristal de aço estufado e quebradiço.

Com a utilização do carvão vegetal você produz aço a “baixas” temperaturas. As impurezas dificilmente derretem e o cristal de aço não estufa.”

Fonte: <http://blogdoale.wordpress.com/2007/06/11/a-confeccao-da-espada/>

2. Atividades

Após a exibição não deixe que a atenção de seus **alunos** se disperse, aproveite o clima e **levante questões** relativas à matéria que foi apresentada no vídeo, instigando-os a comentarem sobre o que aprenderam e a compartilharem seus conhecimentos. Lembre-se que é importante orientar os alunos com clareza a respeito de cada atividade.

- a) Sugestão de atividade: divida a turma em grupos e peça para cada grupo **pensar e anotar** novos exemplos de substâncias que passam pelo processo de solubilidade nos diferentes estados: sólido-líquido; líquido-líquido; gás-líquido; gás-gás; sólido-sólido. Essa dinâmica possibilita aos alunos a troca de informações e o aproveitamento do que foi trabalhado no vídeo.
- b) Lembre a seus alunos que a historiografia classificou a humanidade ao longo do tempo de acordo com a produção de algumas ligas metálicas, por exemplo: a Idade do Bronze, a Idade do Ferro. Peça para que os alunos **pesquisem** tais classificações atendo para a composição de cada liga, o modelo de vida da época e como ele foi alterado pelo surgimento de tais ligas. Fale também do aço e reflita sobre os mesmos questionamentos.
- c) Você poderá pedir para os alunos **obterem** pedaços de latão e de solda eletônica, que são ligas. Pedir para os alunos **pesquisarem** a composição dessas ligas.

3. Avaliação

A **avaliação** não tem por objetivo a aprovação ou reprovação. A avaliação não pode ser um instrumento único onde a competência do aluno será comprovada e sim um processo onde o aluno é **avaliado constantemente**. Ela consiste em um permanente **processo de reflexão-ação**.

Por isso é fundamental que o professor esteja permanentemente atento ao **desenvolvimento** de cada aluno e ao grupo como um todo. Mas o aluno não deve ser apenas objeto da avaliação, mas também sujeito do processo. Portanto, é importante que possa realizar uma **auto-avaliação**.

dica!

É importante que o aluno perceba que o conhecimento se transforma e se amplia.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Roberta Lourenço Ziolli

José Guerchon

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Ricardo Aucélio

Letícia R. Teixeira

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

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

Simone de Paula Silva

Redação

Gleilcelene Neri de Brito

Andréa Lins

Daniel Ribeiro

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer