

Guia Didático do Professor

Programa
**Almanaque
Sonoro de Química**

Embalagens
Parte II

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Ricardo Basilio

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Lilian Carvalho Soares

Revisão Técnica

Pércio Augusto Mardini Farias

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Rádio (Áudio)

Programa: Almanaque Sonoro de Química

Episódio: Embalagens – Parte II

Duração: 10 minutos (dois blocos de 5 minutos)

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Embalagens

Conceitos envolvidos: Água mineral, alquimia, banho-maria, calcinação, cálcio, carbono, carbono-14, dessalinização, destilação, meia-vida química, tabela periódica.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Despertar o interesse pelo estudo de Química.

Objetivos específicos:

Adquirir noções sobre a origem da Química;

Descrever os processos de calcinação, destilação e banho-maria;

Resumir o processo de dessalinização da água do mar;

Compreender a importância da Química para a melhoria das condições de vida;

Diferenciar alguns tipos de água;

Explicar o impacto do descarte das embalagens no meio ambiente.

Identificar os elementos e a estrutura da tabela periódica;

Definir meia-vida;

Reconhecer o cálcio e o carbono como elementos fundamentais da vida;

Justificar a utilização do carbono-14 na datação de artefatos.

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

O programa *Almanaque Sonoro de Química* pretende contribuir com a sistematização de conhecimentos, dando uma visão contextualizada da Química. Para tal, apresenta a disciplina sob o enfoque do cotidiano, destacando sua presença em situações comuns do dia-a-dia. Essa é a tônica do programa!

Sob uma perspectiva formativa e cidadã, o tema “*Embalagens*” é abordado de forma lúdica e desafiadora, buscando, dessa forma, aproximar o mundo das ciências e o mundo do cotidiano.

Você poderá selecionar, dentre os tópicos apresentados neste guia, aqueles que, segundo seu julgamento, forem os mais adequados para apresentar aos seus alunos.

Cabe ressaltar que uma das qualidades do rádio é o fato de suas mensagens serem compreendidas sem a utilização de imagens. Isso é especialmente significativo para atender às necessidades e interesses dos alunos com deficiência visual.

O tema *Embalagens* é apresentado em 3 partes, cada uma composta por dois blocos de 5 minutos. Essas partes poderão ser utilizadas separadamente, re combinadas, apresentadas bloco a bloco, ou da forma que você considerar mais adequada.

É importante esclarecer que a proposta do programa *Almanaque Sonoro de Química* não é promover uma aula radiofônica, mas servir como material de apoio para o professor, a quem cabe decidir a melhor forma de apresentá-lo.

Para a audição poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico de MP3. Lembre-se de verificar a disponibilidade dos recursos necessários para a audição do programa, de acordo com a data prevista para sua aula.

professor!

O bom humor associado a situações do dia-a-dia é uma forma eficaz de aproximação e identificação dos alunos com o professor.

mais detalhes!

Para aprofundar o tema, sugerimos as seguintes leituras:

<http://quimicanova.sbgq.org.br/qn/qnol/2001/vol24n5/19.pdf>

Traz um interessante enfoque da evolução da ciência, apresentada como um fenômeno complexo, com influências diversas, sem qualquer neutralidade.

FILGUEIRAS, Carlos. A. L. *A história da ciência e o objeto de seu estudo: confronto entre a ciência periférica, a ciência central e a ciência marginal*. Química Nova, vol. 24, nº 5, p.709-712. 2001.

O artigo <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc01/historia.pdf> apresenta uma análise original para a alquimia, considerada como os primórdios da Química.

CHASSOT, Attico I. *Alquimiando a Química*. Química Nova na Escola, nº 1, maio. 1995.

I. Desenvolvimento

Os principais pontos do conteúdo apresentados no episódio *Embalagens – Parte II* podem ser trabalhados à medida que forem sendo levantados pelo grupo. As informações oferecidas exigem que o professor atue conscientemente na construção dos conceitos com a sua turma, quer seja em momentos anteriores ou posteriores à apresentação do áudio.

Não é necessário que a abordagem do conteúdo siga a sequência apresentada no guia ou no áudio, o importante é que siga uma lógica que permita ao aluno a compreensão dos conceitos apresentados.

MAGIA E QUÍMICA

Pergunte aos seus alunos se eles sabem como foram iniciados os estudos de Química. Será que eles sabem o que é **alquimia**?

Lembre a eles que alguns processos utilizados hoje foram criações dos alquimistas!

Luiz Santoro: Realmente, alquimia e química são coisas bem diferentes. A alquimia é uma tradição antiga que combina elementos não apenas da Química, mas também da Física, Astrologia, Metalurgia, Medicina, Misticismo...

Além da Fama

Os alquimistas tinham **3 objetivos**: a transmutação dos metais inferiores em ouro; a obtenção do elixir da longa vida, que curaria todas as doenças existentes, dando uma vida longa àquele que o tomou; e criar vida humana artificial. Como se pode ver, objetivos que podem nos parecer um tanto estranhos... porém, é reconhecido que, apesar de não seguir os preceitos científicos de hoje, a **alquimia** foi uma fase importante na qual se desenvolveram muitos conhecimentos, mais tarde utilizados pela **Química**.

CALCINAÇÃO, DESTILAÇÃO E BANHO MARIA

Luiz Santoro: No entanto, algumas técnicas criadas pelos alquimistas, como, por exemplo, a calcinação, a destilação e o banho-maria, foram incorporadas pela Química e são utilizadas até hoje...

Além da Fama

Quando temos duas ou mais substâncias compondo uma mistura líquida, a **destilação** pode ser aplicada para separá-las, desde que essas tenham **volatilidades** diferentes. Destaque que a volatilidade está relacionada à facilidade da substância de passar do estado líquido ao estado de vapor ou gasoso.

Já a **calcinação** é um processo que se dá quando se oxidam substâncias de uma amostra, deixando-as na forma de óxidos, utilizando o calor.

O **banho-maria** é mais conhecido. Será que seus alunos já viram como se faz um pudim de leite? O banho-maria, utilizado na cozinha, também é empregado na indústria (farmacêutica, cosmética, conservas, etc.) para aquecer, de forma uniforme, uma substância líquida ou sólida em um recipiente. Esse recipiente é submergido em água fervente (ou quase), de forma a aquecê-lo.

Pergunte aos seus alunos se eles sabem qual a origem do termo **“banho-maria”**. Acreditamos que os alunos gostarão de saber sobre esse processo assim denominado em homenagem a Maria, “Judia” ou “Profetisa”, uma ilustre alquimista a quem é atribuída a observação de que a temperatura das substâncias poderia ser melhor controlada se essas fossem mergulhadas em água ao invés de diretamente levadas ao fogo.

Neste ponto você pode comentar sobre a importância da esterilização de vidros para conservas, compotas, geleias, etc., inclusive as feitas em casa. Caso algum de seus alunos saiba como esterilizar um vidro, peça que explique para os demais colegas ou então descreva o processo você mesmo.

Para esterilizar um vidro de conserva deve-se lavar o vidro e a tampa muito bem, retirando-se rótulos e marcas que estejam impressas no vidro. As condições do material devem ser observadas: se a tampa for de metal, é importante certificar-se de que nela não há pontos de ferrugem. Caso haja uma borracha de vedação, ela deve estar em bom estado, firme e sem rachaduras. Enxaguá-las bem é fundamental para eliminar qualquer resquício de sabão. Os vidros podem ser esterilizados no fogão ou no

estante do professor

Para aprofundar o tema, sugerimos a seguinte leitura:

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. *Da alquimia à Química - um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanismo*. São Paulo: Landy, 2001.

ARAGÃO, Maria José. *História da Química*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

VANIN, José Atilio. *Alquimistas e químicos*. 7ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 1995.



mais detalhes!

BELTRAN, Maria Helena Roxo. **Destilação: a arte de “extrair virtudes”**.

Química Nova Na Escola nº4, novembro. 1996. p.24-27. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/historia.pdf>

forno. As tampas não devem ir ao forno, mas sim colocadas na água fervente. As que forem de plástico ou que tenham vedação de borracha devem ser colocadas por 5 minutos, e as de metal, por 20.

No fogão, dobre um pano limpo e coloque-o no fundo de uma panela. Sobre ele, apóie um ou mais vidros – isso varia de acordo com o tamanho da panela e dos vidros – e encha com água a panela e os vidros sem tampa, cobrindo-os completamente. Leve ao fogo alto e deixe ferver por 20 minutos. Utilize pinças para retirar os vidros ou espere esfriar um pouco, todo cuidado é necessário para evitar queimaduras. No forno, após pré-aquecê-lo em temperatura alta, repouse o vidro em uma assadeira e coloque-o no forno por 20 minutos. Tanto o vidro quanto a tampa devem secar ao natural.

DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA DO MAR

Luiz Santoro: Ela [a Química] sempre teve presença marcante na história da humanidade e hoje então... Afinal, é uma ciência que permite ao homem produzir alimentos no deserto e, por exemplo, tornar potável a água do mar.

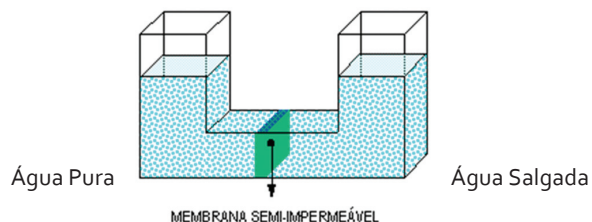
Além da Fama

A Química, com seus processos, cria condições de vida em lugares inóspitos, com as **usinas de dessalinização** da água do mar, por exemplo! A **dessalinização** é um processo de destilação da água do mar, no qual o sal é separado da água, fazendo com que possa ser usado pela humanidade. O custo operacional desse processo para se conseguir a água doce é alto, mas, para alguns países é a única saída... Há, inclusive, países que se abastecem totalmente de água dessalinizada por usinas específicas para esse fim. Porém, a água produzida é desmineralizada e precisa ser “adequada” para um uso saudável da população.

No Brasil, em regiões do semiárido, encontramos no subsolo água com teores salinos que a tornam inadequada para o consumo. Muitas vezes, há necessidade de se utilizar poços com mais de 500 m de profundidade. Temos aqui um impasse: a captação por poços profundos pode ser mais dispendiosa do que o custo do processo de dessalinização. Por isso, apesar do alto custo para a dessalinização e a remineralização da água, esse processo pode ser vantajoso.

Outro processo baseia-se na pressão osmótica. Pela osmose reversa, processo de destilação utilizado desde o tempo dos alquimistas, duas soluções de concentrações diferentes podem ser separadas por uma membrana permeável para os solventes, mas não para os solutos.

Na osmose, ocorre um fluxo até que o equilíbrio osmótico seja alcançado. Na osmose reversa, há a inversão do sentido de fluxo. Isso é possível pela aplicação de uma pressão maior do que a pressão osmótica natural, fazendo com que a membrana permita apenas a passagem de solvente e retenha os solutos, obtendo-se, assim, água pura.



A QUÍMICA MELHORANDO AS CONDIÇÕES DE VIDA DA HUMANIDADE

Luiz Santoro: *O importante é que, como ciência, seja empregada a favor de todos, para uma vida melhor e com menor quantidade de risco.*

Além da Fama

Algumas pessoas atribuem à indústria química uma imagem negativa. Isso se deu há alguns anos, por um certo descuido das indústrias quanto à questão ambiental. Hoje, existe uma cobrança maior por parte da sociedade e dos governos quanto à **responsabilidade social** daqueles que produzem detritos ou poluem o meio ambiente.

Mas, quais são esses riscos? Discuta com seus alunos se eles conseguem perceber que mudanças a poluição traz ao meio ambiente. Não raro, encontramos pessoas com problemas alérgicos ou respiratórios causados pela poluição do ar.

E o que se tem feito para diminuir a agressão ao meio ambiente? Várias técnicas, leis e, principalmente, campanhas de conscientização vêm sendo feitas. O descarte de lixo tóxico, por exemplo. Será que seus alunos já viram uma daquelas lixeiras específicas para pilhas? Na composição das pilhas estão presentes metais pesados, extremamente perigosos para a saúde, tais como: cádmio, chumbo e mercúrio. Em funcionamento, não oferecem riscos, mas, depois de utilizadas, liberam líquidos prejudiciais à saúde. Esses líquidos se acumulam e, por não serem biodegradáveis, não são consumidos com o passar do tempo, podendo contaminar o solo e os lençóis de água e, conseqüentemente, as águas e os alimentos cultivados.

dica!

Para saber mais sobre a água, sugerimos a leitura do texto:

GRASSI, Marco Tadeu. *As águas do planeta Terra*. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, nº 1, maio. 2001. p.31-40, disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>

O texto aborda a importância da água para a sobrevivência do homem e de toda a biota terrestre. Entre outros aspectos, discute o valor do tratamento da água para a qualidade de vida de todos nós.



mais detalhes!

Neste artigo você encontrará informações que irão contribuir para a ampliação de seus conhecimentos:

[http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/1988/vol11n2/v11_n2_%20\(1\).pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/1988/vol11n2/v11_n2_%20(1).pdf)

COLLINS, Kenneth E.; JARDIM, Isabel Cristina S.F. e COLLINS, Carol H. *O que é Césio-137?*. Química Nova 11(2), Instituto de Química/ Universidade Estadual de Campinas – Campinas – SP. 1988. p.169-178.

mais detalhes!

Para informações sobre águas minerais, suas características e classificação, sugira a seus alunos que leiam: <http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/aguamineral.htm>

Mas, lembre-se: antes de recomendar qualquer *site* a sua turma, você deve visitá-lo e explorar o seu conteúdo.

Ao destacar os cuidados necessários para o descarte do lixo tóxico, cite o **acidente radiológico** ocorrido em 1987, por causa da manipulação de um aparelho de radioterapia abandonado. Dois sucateiros levaram o aparelho e enquanto o desmontavam foram expostos ao cloreto de césio-137 (CsCl), um pó branco semelhante ao sal de cozinha. A peça foi vendida e revendida. Muitas pessoas ficaram encantadas com o brilho de coloração azulada emitido pelo césio-137. Consequentemente, todos os que tiveram contato com o césio 137 passaram a apresentar sintomas da Síndrome Aguda da Radiação. O acidente, gravíssimo, acarretou a necessidade de se monitorar milhares de pessoas devido à propagação, por diversas formas, do césio-137. Vale ressaltar que o cloreto de césio-137 (CsCl) é higroscópico, isto é, absorve água da atmosfera, ficando úmido e aderindo com facilidade na pele, roupas e calçados.

Ao final dos trabalhos de descontaminação foi produzido 13,4 t de lixo contaminado: roupas, utensílios, plantas, restos de solo e materiais de construção que estão armazenados em um depósito no qual devem permanecer por 180 anos.

ÁGUA MINERAL

Áureo Prata: Qual a principal diferença entre a água do filtro e a água mineral alcalina?

Além da Fama

Nem todas as águas são iguais. Muitas delas possuem **componentes minerais** que podem ajudar certos processos do nosso organismo, como a digestão.

Você sabia que existem leis que definem o que é água mineral? É o **Código de Águas do Brasil**. Segundo o artigo primeiro do Código de Águas do Brasil (decreto-lei 7.841, de 8/08/45), águas minerais naturais “são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa”. Esse tema pode gerar uma interessante pesquisa junto à turma.

Classificação das águas minerais segundo o Código de Águas Minerais:

Águas minerais: são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas, que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa.

Águas potáveis de mesa: são as águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preenchem tão somente as condições de potabilidade para a região.

Águas purificadas adicionadas de sais (Resolução 309/1999 – ANVISA): são aquelas preparadas artificialmente a partir de qualquer captação, tratamento e adicionada de sais de uso permitido, podendo ser gaseificada com dióxido de carbono de padrão alimentício. O Código de Águas Minerais usa o termo “soluções salinas artificiais”.

Água de nascente: a água subterrânea, considerada bacteriologicamente própria, com características físico-químicas que a tornam adequada para o consumo humano, no seu estado natural.

POLIETILENO

Luiz Santoro: Olha só a Química na embalagem dela! A garrafa é feita com PET...

Além da Fama

O PET (polietileno tereftalato) é um plástico muito utilizado nas embalagens, principalmente em garrafas. Lembre os conceitos de monômeros e polímeros aos seus alunos.

A reciclagem das embalagens PET é uma realidade no Brasil há mais de uma década. As embalagens desse material devem ser lavadas, moídas e descontaminadas antes da reutilização. Hoje, o problema da reciclagem reside na coleta dessas embalagens.

mais detalhes!

O texto sugerido pode contribuir para ampliar seus conhecimentos sobre desenvolvimento sustentável, reciclagem, PET, etc.

GUELBERT, Tatiana Ferreira; GUELBERT, Marcelo; CORREA, Maclovia; CZYNSKI, Sonia Ana Charchut; GUERRA, Jorge Carlos C. *A embalagem PET e a reciclagem: uma visão econômica sustentável para o planeta*. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 09 a 11 de outubro de 2007. http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR680488_9965.pdf

dica!

Que tal jogar palavras cruzadas? Em <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/ganhatepo/tabelaperiodica.htm> você encontra uma atividade interessante com base na tabela periódica.

TABELA PERIÓDICA

Áureo Prata: Que confusão é essa? O senhor poderia conferir o que houve com a tabela periódica?

Duelo dos elementos

Lembre aos alunos o conceito da **tabela periódica**, a disposição dos seus elementos, a forma e o porquê dos agrupamentos.

Até 1800, apenas cerca de 30 elementos eram conhecidos, subindo para 80 até 1900. Surgiu, então, a necessidade de organizar esses elementos de acordo com suas características. Diversas classificações foram propostas. Você poderá fazer um pequeno resumo histórico da classificação dos elementos até chegar a atual tabela periódica.

O agrupamento de elementos semelhantes permitiu avançar na compreensão de sua estrutura e avançar para modelos diferentes.

O CÁLCIO E O CARBONO

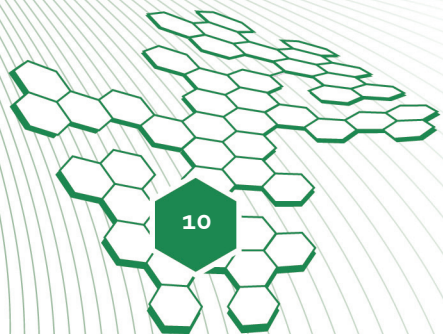
Nesta parte do programa é apresentado um repente com um duelo entre os dois elementos – cálcio e carbono – para descobrir qual dos dois é o mais importante na nossa vida e na natureza.

O **cálcio**, quinto elemento mais abundante na crosta terrestre, é um importante componente na estrutura de plantas e animais.

O **carbono** é um dos elementos mais estudados e está presente em todos os seres vivos. Também é interessante destacar que está presente nos polímeros (*nylon*), que muitas vezes compõem as roupas que usamos. O carbono apresenta uma grande afinidade para combinar-se quimicamente com outros elementos.

*Sou o elemento cálcio
Mineral e nutriente
Tô no osso, tô no dente.*

Elemento Cálcio



O **cálcio** é um elemento vital na formação dos dentes e ossos desde a sétima semana de gestação. Então, a dieta da gestante deve ser rica nesse nutriente, que pode ser encontrado em alimentos como queijo fresco, sardinha, leite e verduras escuras.

Aproveite o tema e destaque a necessidade dos cuidados básicos que todos devemos ter com os dentes.

O íon cálcio é um componente essencial da alimentação humana, indispensável para a coagulação do sangue e manutenção do ritmo cardíaco. A maior parte do cálcio ingerido é consumida na formação de ossos e dentes; 99% do cálcio no organismo são encontrados no esqueleto. A ingestão recomendada de cálcio é de 1.000mg por dia, a maior parte provém de laticínio, leite, manteiga e queijo.

Há vários problemas de saúde associados à deficiência de cálcio na alimentação. Um dos mais notáveis é a *osteoporose* (do grego *osteon*, osso, e *poros*, passagem), com aumento da porosidade dos ossos e seu enfraquecimento. A doença atinge mais as mulheres – que respondem por 80% dos casos – do que os homens, pois o metabolismo do cálcio é afetado pelo estrogênio, hormônio feminino. A redução da produção de estrogênio depois da menopausa afeta prejudicialmente a substituição do cálcio, deixando os ossos mais fracos.

A presença do carbono É antiga como o mundo

Elemento Carbono

O conceito de **carbono-14** também pode ser detalhado. A datação por carbono-14 é uma forma de se avaliar a idade de certos artefatos arqueológicos. O carbono-14 pode ser usado para datar ossos, tecidos, madeira, fibras de plantas, etc., pois é um átomo radioativo e tem um tempo de meia vida de 5730 anos.

Meia-vida é a quantidade de tempo que caracteriza o período de semidesintegração de um radioisótopo, ou seja, é o tempo necessário para desintegrar metade da massa de isótopo, que pode ocorrer em milhares de anos ou em segundos.

Também é importante ressaltar que o carbono é o elemento predominante (em massa) nos componentes sólidos das células. Os átomos desse elemento são encontrados em grandes variedades de moléculas orgânicas, que se encontram ligados a outros átomos de carbono ou a de outros elementos, sobretudo aos de hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo e enxofre.

mais detalhes!

PEIXOTO, Eduardo Motta Alves. *Cálcio*. Química Nova na Escola, nº 20, novembro. 2004. p.63. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a12.pdf>

De modo objetivo, o artigo destaca a presença dos compostos de cálcio em uma enorme variedade de produtos e o papel fundamental do cálcio para os seres vivos, ressaltando a necessidade de equilíbrio em seu consumo, pois tanto a sua falta quanto o seu excesso são prejudiciais à saúde. Não deixe de ler!

SILVA, Roberto R. da Silva; FERREIRA, Geraldo A. Luzes; BAPTISTA, Joice de A. e DINIZ, Francisco Viana. *A Química e a conservação dos dentes*. Química Nova na Escola, nº 13, maio. 2001. p.3-8. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/v13a01.pdf>

Os autores abordam interessantes aspectos da Química dos dentífrícios e destacam a sua função na higiene e na prevenção das cáries dentárias. Além disso, apresentam uma breve discussão sobre restaurações acrílicas e amálgamas.

mais detalhes!

Neste site você encontra uma explicação interessante sobre a datação de múmias e o carbono-14: <http://educacao.uol.com.br/quimica/carbono-14.jhtm>

dica!

A integração com outros componentes curriculares, como a História e a Geografia, podem enriquecer as atividades.

mais detalhes!

FARIAS, Robson Fernandes de. *A Química do tempo: carbono-14*. Química Nova na Escola, nº 16, novembro. 2002. p. 6-8. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16_Ao3.pdf

O artigo apresenta os princípios e fundamentos da técnica de datação de objetos através do carbono-14, destacando sua relevância para a pesquisa histórica.

*Acho isso o melhor / Que podia acontecer / Você precisa de mim
E eu preciso de você / Desse jeito tá direito / Do jeito que tem que ser
E o carbureto de cálcio / A gente vai fornecer.*

Cálcio e Carbono

O carbeto de cálcio, conhecido popularmente como carbureto de cálcio, apresenta a fórmula química CaC_2 . É usado em alguns tipos de maçaricos oxi-acetilênicos, nos quais reage com a água produzindo acetileno, conforme a equação:



O acetileno obtido entra em combustão, produzindo uma chama com temperatura acima de 3.300°C , liberando uma quantidade de energia. Essa energia da chama é utilizada para soldar ou até cortar metais!

O carbureto é produzido industrialmente por um método que não mudou muito desde 1888, ano de sua criação. Para produzi-lo, um forno é carregado com uma mistura de cal e carvão a aproximadamente 2000°C .

2. Atividades

Após a audição, permita que seus alunos falem sobre o que já sabiam ou sobre o que já passaram.

- Peça para os alunos **pesquisarem** os diferentes usos do plástico PET.
- Uma **pesquisa** sobre doenças causadas por poluição pode contribuir para a conscientização da importância do tema estudado.
- Peça ao alunos que **relacionem** fontes de alimentos ricos em cálcio e que **verifiquem** se a sua alimentação inclui esses elementos.
- Com seus alunos, faça um **levantamento** de técnicas científicas de datação de fósseis, rochas, documentos, construções, objetos, etc. É importante que eles observem que existem várias técnicas e que, para os tecidos orgânicos, o carbono-14 é relevante, pois sua quantidade diminui gradualmente com o passar do tempo. Um exemplo interessante que você pode apresentar a seus alunos é a da datação de múmias com base nos conhecimentos sobre o carbono-14.

- e) Solicite que **pesquisem** vídeos em sites – no Youtube, por exemplo – que apresentem a esterilização de vidros para compotas ou conservas caseiras.
- f) **Indique** para seus alunos a atividade *Tempo de meia-vida*, disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/1650>. Conforme as indicações do guia que a acompanha, ela apresenta “a observação da variação de massa de um nuclídeo durante o tempo de decaimento radioativo. Esses dados são registrados em uma tabela e apresentados em um gráfico de tal forma que, a partir deles, seja possível calcular o tempo de meia-vida”. Desse modo, a atividade contribui para a compreensão dos princípios utilizados pelo método de datação por C-14.

3. Avaliação

A avaliação realizada de forma **integrada** no decorrer das atividades em sala de aula contribui para uma percepção mais apurada sobre como estão se desenvolvendo os objetivos pré-determinados, possibilitando maior maleabilidade de ação e de reestruturação do plano de aula, visando atender as reais necessidades apresentadas pelos alunos em relação aos conteúdos estudados.

A **avaliação** consiste em permanente **processo de reflexão/ação**, não devendo ser confundida com um ato de aprovação/avaliação.

A **participação** ativa nas aulas é uma atitude positiva e construtiva que deve ser levada em consideração. Some pontos para os alunos que, além da assiduidade, participam da aula fazendo perguntas, apresentando reflexões e relatando experiências. E deixe que eles saibam disso. Eles se sentirão reconhecidos, valorizados e incentivados!

A avaliação não pode ser um instrumento único, no qual a competência do aluno será comprovada, mas sim um **processo** no qual o aluno é avaliado constantemente. No decorrer dessa aula, preste atenção na **participação individual** de cada componente dentro do seu grupo: a forma como ele se comunica e defende seus argumentos, as melhores estratégias para se chegar a um consenso e a ponderação ao contra-argumentar. Sempre que um aluno trazer um exemplo, algo que leu em algum lugar ou uma vivência, cabe ao professor analisar a pertinência da contribuição e contextualizá-la dentro da proposta da aula, no que diz respeito aos seus objetivos.

dica!

Seus alunos sabem como funciona um maçarico de acetileno? E você?

Todos poderão saber visitando: <http://ciencia.hsw.uol.com.br/macarico-de-mao.htm>

dica!

Sugestões de atividades em: <http://literatura.moderna.com.br/catalogo/encartes/85-16-04628-1.pdf>

Mas, evite surpresas! Realize a atividade antes de indicá-la para seus alunos.

dica!

Na medida do possível, envolva seus alunos no processo de avaliação. Deixe claro suas expectativas e seus critérios para que eles possam entender os objetivos traçados.

FICHA TÉCNICA

Direção Geral, Criação e Roteiros

Claudio Perpetuo - CCEAD PUC-Rio

Direção Técnica

Guto Goffi - Estúdio Cabeça de Lâmpada

Direção de Rádio e Dramaturgia

Francisco Barbosa, Luiz Santoro e Amaury Santos

Música, Sonoplastia, Gravação e Edição

Estúdio Cabeça de Lâmpada

Coordenação Musical

Cláudio Gurgel

Coordenação de Gravação e Edição

Luciano Lopes

Voz das Vinhetas

Luiz Santoro

Personagens

Áureo Prata | Francisco Barbosa

Professor Hélio | Luiz Santoro

Darcy Lício | Amaury Santos

Pipeta Rodrigues, Dóris Becker, Gisele Bunsen e Dra. Moema | Simone Molina

Tony Proveta e Mc Cadinho | Aleh

Músicas

Composições, Arranjos, Bateria e Percussão

Guto Goffi

Composições, Arranjos e Teclados

Luciano Lopes

Composições, Arranjos, Violão, Baixo e Guitarra

Claudio Gurgel

Melodia de *Sedução*

Claudio Perpetuo

Letra de *Sedução*

Claudio Perpetuo

Intérprete de *Sedução*

Paulinho Mocidade

Melodia e Letra do *Duelo dos Elementos*

Claudio Perpetuo

Participação Especial

Paulinho Mocidade

Cantor Popular

Aleh

Cantor Popular

RADIO - AUDIO

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Pércio Augusto Mardini Farias

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

João Augusto de Mello Gouveia Matos

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Áudio

Claudio Perpetuo

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Ricardo Basilio

Simone de Paula Silva

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer