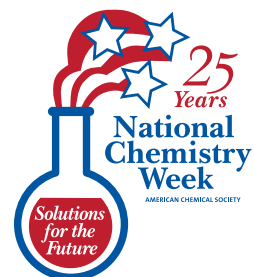




ACS
Chemistry for Life®



Celebrando a Química

Semana Nacional de Química

Sociedade Americana de Química

*Nanotecnologia:
A menor grande idéia da Ciência*



Nanotecnologia: A menor GRANDE idéia da Ciência

Por Robert de Groot

Pense pequeno. Pense muito, muito pequeno - menor do que qualquer coisa que você viu através de uma lupa ou microscópio na escola. Pense em átomos e moléculas, é disso que estamos falando. Você chegou à escala nanométrica. Trabalhando em escala nanométrica, cientistas e engenheiros estão criando novas ferramentas, produtos e tecnologias.

Nanotecnologia vai ajudar a resolver alguns dos maiores desafios do mundo. Um dia, você pode se tornar um dos cientistas ou engenheiros que irão usar nanotecnologia para desenvolver técnicas para limpar substâncias perigosas no meio ambiente. Você poderá desenvolver materiais para iluminação que usam uma fração da energia que usam hoje ou até mesmo desenvolver materiais mais duráveis, mais fortes ou mais leves para bicicletas. Ou você pode trabalhar com outros engenheiros que irão desenvolver filtros de água de baixo custo, usando nanotecnologia. Você poderá se tornar um médico, trabalhando no desenvolvimento de nanodispositivos para detectar e tratar doenças de forma mais eficaz e com menores efeitos colaterais.

Quanto pequeno é um nanômetro? Existem 1 bilhão de nanômetros em um metro (nm para abreviar). Dr. Shaquille O'Neal, estudioso e atleta famoso, tem 2.160.000.000 nm de altura! A miniaturização de objetos em escala nanométrica é um conceito difícil de entender. Aqui estão algumas outras maneiras de pensar sobre o tamanho de um nanômetro:

- Uma folha de papel de caderno é cerca de 100.000 nm de espessura
- Se você é loiro, seu fio de cabelo provavelmente tem por volta de 15.000 a 50.000 nanômetros de diâmetro
- Se você tem cabelo preto, o diâmetro do fio é entre 50.000 e 180.000 nm
- Uma gota volumosa de chuva é de 2.500.000 nm de diâmetro

Nanocientistas estão tentando descobrir novas informações sobre substâncias que são cerca de 1 a 100 nm de tamanho. A nanotecnologia é a maneira que essas descobertas são postas a trabalhar.

Por que a escala nanométrica é tão especial?

Por que a escala nanométrica é tão especial? Materiais podem ter propriedades muito diferentes em escala nanométrica. Alguns materiais são melhores em condução de electricidade ou calor, enquanto outros são mais fortes. Por exemplo, em escala nanométrica, tubos de carbono (1/100.000 do diâmetro de um fio de cabelo humano) são incrivelmente fortes. Eles já estão sendo utilizados para produzir bicicletas, tacos de beisebol e algumas peças do carro. Nanotubos de carbono também conduzem calor e electricidade melhor do que qualquer outro metal. Eles podem ser usados para proteger aviões de relâmpagos ou até mesmo resfriar a temperatura de circuitos de computadores. Materiais de escala nanométrica estão ao nosso redor, na fumaça de um incêndio, nas cinzas vulcânicas e até mesmo na brisa marítima ou maresia! Ouro em escala nanométrica vem sendo utilizado em vitrais e cerâmica desde o ano de 1100. Demorou quase 900 anos antes de que máquinas fossem desenvolvidas para verificação e controle de substâncias em escala nanométrica.

Hoje, muitos dos cientistas e engenheiros mais prestigiados dos Estados Unidos estão encontrando novas maneiras de usar a nanotecnologia para melhorar o nosso meio ambiente e desenvolver novas fontes de energia. Eles estão criando novos materiais, melhorando a área da saúde e trazendo água limpa para pessoas em todas as partes do planeta. Há mais de 7 bilhões de pessoas na terra que podem beneficiar-se de tais invenções, o que faz deste, um trabalho enorme!

Durante uma reunião no Instituto de Tecnologia da Califórnia, em 1959, o famoso cientista Richard Feynman deu um discurso intitulado, "There's Plenty of Room at the Bottom". O que ele quis dizer foi que existem muitas oportunidades para descobertas fazendo-se experiências com a matéria na menor escala (inferior) possível de tamanho, a escala atômica ou escala nanométrica. Mais de cinquenta anos atrás, cientistas e engenheiros sabiam que muitas descobertas surpreendentes em nanotecnologia estavam por vir. Mais importante ainda, Feynman sabia que somente estudantes criativos e trabalhadores, fariam essas descobertas. Feynman

lançou dois desafios no final daquela reunião. Um dos desafios foi fazer que um motor pudesse caber em um cubo de apenas 1/64 de uma polegada de cada lado. O outro, foi de gravar todo o conteúdo da Enciclopédia Britânica na cabeça de um alfinete. Acredite ou não, ambos os desafios já foram atingidos! Imaginem só: até você mesmo pode criar uma grande idéia na ciência do muito pequeno!

Tente isso!

Materiais em escala nanométrica têm áreas de superfície muito maiores do que um volume idêntico de materiais de escalas maiores. Isso significa que uma área maior de superfície está disponível para interações com outros materiais em torno delas.

Para demonstrar a importância da área de superfície, mastigue um pedaço de goma de mascar e em seguida, divida-a em duas partes. Coloque uma das partes em um pedaço de papel de cera. Com o outro pedaço, estique-o de uma maneira a torná-lo o mais fino possível. A superfície ou área visível da goma que foi esticada, é muito maior do que o outro pedaço que não foi esticado. A porção de goma esticada irá secar mais rápido, tornando-a mais frágil e susceptível devido ao seu maior contato com a superfície e com o ar em torno dela.

Quanto pequeno é um nano?



O jogador de basquete Shaquille O'Neal, (altura: 7 pés e 1 polegada) tem aproximadamente 2,160,000,000 nm de altura



Uma mão tem cerca de 100 milhões de nanômetros de comprimento



Uma formiga tem cerca de 5 milhões de comprimento



Um fio de cabelo tem aproximadamente 100.000 nanômetros de largura



As bactérias tem em torno de 1.000 nanômetros de comprimento de uma ponta a outra



Uma típica proteína, como a hemoglobina, que transporta oxigênio através da corrente sanguínea



Uma molécula de água é muito menor do que 1 nanômetro – é aproximadamente a metade de um nanômetro

Esse artigo e atividade são adaptações do material encontrado na publicação *Nanotechnology: Big Things from a Tiny World* (www.nano.gov), financiado pelo Governo Federal, Gabinete de Coordenação Nacional de Nanotecnologia (um consórcio multidisciplinar incluindo NSF, NIH, DOE e FDA).

Dicas de segurança da Milli! Segurança em Primeiro Lugar!



SEMPRE:

- Trabalhe sob a supervisão de um adulto.
- Leia e siga todas as instruções para a atividade.
- Leia todos os rótulos de aviso em todos os materiais que estão sendo utilizados.
- Utilize todos os materiais cuidadosamente, seguindo as instruções dadas.
- Siga advertências ou precauções, tais como o uso de luvas ou mesmo amarrar cabelos longos.

- Certifique-se de limpar e descartar materiais corretamente assim que você terminar a sua atividade.
- Lave bem as mãos depois de cada atividade.

NUNCA coma ou beba enquanto estiver realizando qualquer experiência e tenha cuidado para manter todos os materiais longe de sua boca, nariz e olhos!

NUNCA Experimente por conta própria!

Explorando Materiais-Grafeno

Por NISE Network e Robert deGroot

O grafeno é uma única camada de átomos de carbono dispostos em um padrão de favo de mel. O grafeno tem apenas um átomo de espessura — isso significa que é o grafeno é uma fração de um nanômetro! (Um nanômetro é um bilionésimo de um metro). No campo da nanotecnologia, cientistas e engenheiros desenvolvem novos dispositivos e materiais de tamanho nanométrico. O grafeno tem um grande potencial em nanotecnologia devido às suas inúmeras propriedades: é flexível, super-forte, quase transparente e conduz eletricidade. Fabricantes de chips de computadores estão desenvolvendo circuitos de grafeno, para torná-lo um semicondutor elétrico. Um dia, o grafeno poderá ser utilizado para produção de displays eletrônicos transparentes e flexíveis, assim como chips de computadores mais rápidos e minúsculos.

Materiais:

- lápis número 2 ou 6B
- papel
- lâmpada de LED de 5mm
- bateria de 9 volts
- conectores para bateria de 9 volts
- resistência de 330 ohm
- dois fios isolados

Nota: Bateria e materiais de circuito para lâmpadas podem ser comprados em qualquer loja de materiais elétricos.



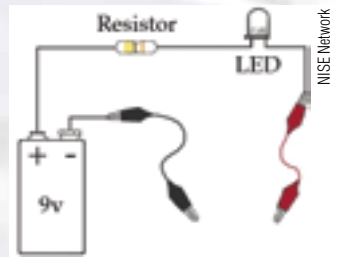
Cuidado

- Uso de óculos de segurança é obrigatório
- Não é permitido comida ou bebida na área do experimento

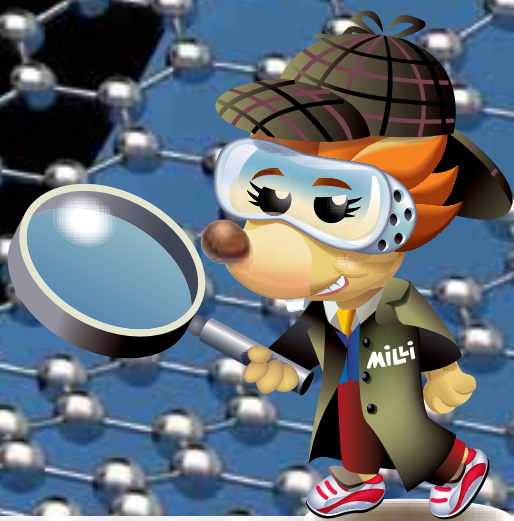
Não coloque as pilhas em curto circuito. Quando os terminais positivo(+) e negativo(-) de uma bateria entram em contato um com o outro, a bateria pode tornar-se um curto-circuito. Isso pode resultar em um escapamento ou em uma explosão. O curto-circuito pode ser evitado inserindo a resistência. Nunca use um arame sem isolamento para conectar os terminais positivo e negativo.

Procedimentos:

1. Verifique a bateria e o circuito da lâmpada (conforme diagrama). Peça ajuda a um adulto para montar os componentes.
 2. Crianças, rabisque muito grafite! Use o lápis para desenhar e colorir uma figura de um quadrado em um pedaço de papel. Desenhe o quadrado com vários centímetros de comprimento e cerca de meia polegada (aproximadamente 1,5 cm) de largura.
- Dica:** Preencha esse quadrado o mais escuro possível — tentando cobrir todo o papel, sem que você possa ver através.
3. Toque os dois terminais de fio isolado ao quadrado de grafite. Observe a lâmpada — o que acontece? Verifique a distância entre os dois terminais e registre sua observação na tabela. Agora experimente mover os terminais aproximando e distanciando um do outro. Que diferenças você observa? Registre seus resultados na tabela de observações.
 4. Desenhe outras figuras de grafite que não são retas e verifique-as com seus componentes de bateria. Registre os resultados na tabela de observação.



NISE Network



O que você viu?

	Distância entre terminais (cm)	Observação
Ensaio 1		
Ensaio 2		
Ensaio 3		

Como isso funciona? Onde está a química?

Grafeno vem do grafite. A cor cinza de seu lápis é feita de grafite, que é feito de átomos de carbono. Nessa atividade, em alguns lugares, você fez uma única camada de átomo de grafeno quando você esfregou o grafite no papel usando lápis. Se você pudesse ver o grafeno em nanoescala, você veria uma única folha de átomos de carbono que se parecem com um favo de mel (ou seja, um padrão de repetição de formas hexagonais). Embora os laços que sustentam os átomos de carbono nas folhas hexagonais são muito fortes, as ligações entre as camadas são relativamente fracas. Isso é o que nos permite facilmente separar o grafeno puro da maior parte do grafite. As folhas de grafeno são incrivelmente finas, apenas um átomo de espessura. Uma folha de grafeno é quase um milhão de vezes mais fina do que um fio de

cabelo humano! O grafeno é o material mais fino e mais forte já feito. É 200 vezes mais forte que o aço. Cientistas da Universidade de Columbia nos Estados Unidos dizem que seria necessário um elefante, equilibrado sobre um lápis, para quebrar uma folha de grafeno feita da mesma espessura de um plástico filme. O grafeno também conduz eletricidade melhor do que qualquer outro material conhecido. Ele tem potencial para melhorar a velocidade de chips de computadores e também de melhorar baterias solares. Agora você sabe que sempre que você escrever com um lápis, você está produzindo alguns vestígios de um nanomaterial novo e promissor, no seu papel!

Referências:

Esta atividade foi adaptada de "Draw a Circuit," um produto da Nanoscale Informal Science Education (NISE) Network.

As aventuras de Meg A. Mol, Futura Química

Dr. Chad Mirkin

Em homenagem ao foco deste ano sobre nanotecnologia, eu tive sorte de viajar para Evanston, Illinois e conhecer o Dr. Chad Mirkin, diretor do Instituto Internacional de Nanotecnologia na *Northwestern University*. Dr. Mirkin também é professor de química, engenharia química e biológica, ciência dos materiais e engenharia, e medicina!

Dr. Mirkin relatou que seu objetivo principal é *“estudar e ensinar as pessoas sobre nanopartículas,”* que são *“materiais muito pequenos com diâmetros 10.000 vezes menores do que um fio de cabelo humano.”* Eu perguntei, *“O que o estudo dessas partículas tão pequenas podem nos dizer?”* Dr. Mirkin sorriu e explicou que *“essas estruturas minúsculas têm propriedades que são muito diferentes dos mesmos materiais de mesma composição em estruturas maiores, e isso os torna úteis em muitos campos de estudos que variam da biomedicina a energia”.* Uau! Eu não podia esperar para ouvir mais. Onde um especialista em nanotecnologia faz a maior parte de seu trabalho? Dr. Mirkin disse, *“Eu gosto de trabalhar em meu escritório e fazer muita leitura e anotações. Além disso, eu viajo por todo os EUA e o mundo para apresentar os resultados da minha pesquisa.”* Ele me disse que foi até mesmo convidado para apresentar na conferência nacional da Sociedade Americana de Química na Philadelphia! Dr.



Mitch Jacoby/C&EN

Mirkin relatou que o que ele mais gosta sobre o seu trabalho é que *“todos os dias eu aprendo algo novo, e os dias não são sempre os mesmos.”* Isso me pareceu muito divertido! Dr. Mirkin me disse que ele sempre foi interessado pela ciência, e que desde pequeno ele *“gostava de descobrir coisas novas que ninguém no mundo jamais havia descoberto antes — que é a maior emoção e a melhor parte de ser um cientista!”* Suas matérias preferidas na escola eram química, matemática e história. A próxima vez que você ouvir histórias sobre novos medicamentos e recursos para energia, lembre-se de que químicos como Dr. Mirkin estão trabalhando duro todos os dias para aprender coisas novas sobre a menor das partículas — nanopartículas — e aprender a torná-las úteis na vida de todos!

Perfil pessoal

Comida e bebida favoritas? Chipotle burritos e Diet Coke

Passatempos favoritos? Jogar e assistir partidas de tênis e ir ao cinema.

Data de nascimento? 23 de novembro

Sobre sua família? Casado, com duas filhas em ensino médio e um filho na faculdade

As aventuras de Meg A. Mol, Futura Química

Dr. Christine Payne

Minha próxima visita durante a Semana Nacional de Química 2012 foi em Atlanta, Georgia. Foi onde conheci a Dr. Christine Payne, professora assistente na *Georgia Tech*. A Dr. Payne ensina mecânica quântica e estatística. Eu precisei de ajuda para entender o que os alunos estavam estudando nessa classe! Ela me disse que um dos “*projetos mais divertidos*” que ela usa em sua classe de mecânica quântica envolve “*como usar um forno de microondas para medir a velocidade da luz*”. Eu não podia esperar para ver e ouvir mais! Dr. Payne explicou que ela realmente gosta de como sua profissão permite “*professores ter muitos trabalhos diferentes*.” Ela pode executar “*experiências, ensinar estudantes e viagens para aprender com outras pessoas e ensinar-lhes sobre o seu trabalho*.” Ela me disse que seu trabalho permitiu-lhe viajar para lugares como Alemanha, China e Tunísia! Mas então, como a Dr. Payne faz suas experiências em seu laboratório?

Ela me mostrou como ela usa “*lasers e microscópios para compreender como as reações ocorrem dentro de células*”. O que eu mais gostei foi o microscópio!!! Então ela me disse como seu laboratório “*grava filmes de biomoléculas e nanopartículas enquanto transportadas dentro das células*.” Eles usam uma “*etiqueta fluorescente nas moléculas para ver “onde e quando uma reação química ocorre.” Fazendo isso, eles podem aprender “como uma lipoproteína de baixa densidade (colesterol ruim) é discriminada pela célula e onde as nanopartículas*



se agrupam quando dentro da célula. Esses experimentos podem ajudar na fabricação de medicamentos e em terapia genética.” Dr. Payne disse que a melhor coisa sobre ser um cientista é “fazer experiências para entender como as coisas funcionam”. Dr. Payne, explicou que ela sempre se interessou muito pela ciência desde pequena. Ela coletava rochas e insetos e tinha um kit de química, e até mesmo participou da Feira de Ciências duas vezes! Suas matérias preferidas na escola eram matemática, física e história. Ela decidiu seguir a carreira de química porque ela “queria entender como o mundo funciona.” Mas como o trabalho da Dr. Payne interfere na vida de uma criança? Ela me disse que o “corpo é composto de células, e cada uma dessas células é controlada por reações químicas. Compreender como as reações químicas ocorrem dentro das células ajuda a manter as pessoas saudáveis.”

Perfil pessoal

Comida favorita? Lagosta

Cor favorita? Azul

Passatempos favoritos? Acampar e ler

Data de nascimento? 24 de julho

Acontecimento que a deixou mais orgulhosa? “Eu fazia parte de uma equipe de químicos que competiu em um relé de triatlo e nós vencemos!”

1. Medicina / Hospitais

- Nanotubos e outras nanopartículas podem ser uma maneira de entregar medicamentos em células cancerosas ou doentes mais especificamente, sem danificar as células saudáveis que estão ao redor.
- Nanociência está ajudando a desenvolver tecnologia para enviar imagens médicas (raios-X, tomografias, etc.) usando telefones celulares.
- Nano-revestimentos estão sendo desenvolvidos permitindo implantes como marcapassos e articulações artificiais, melhorando a interação com os tecidos do corpo.

2. Carros / Energia

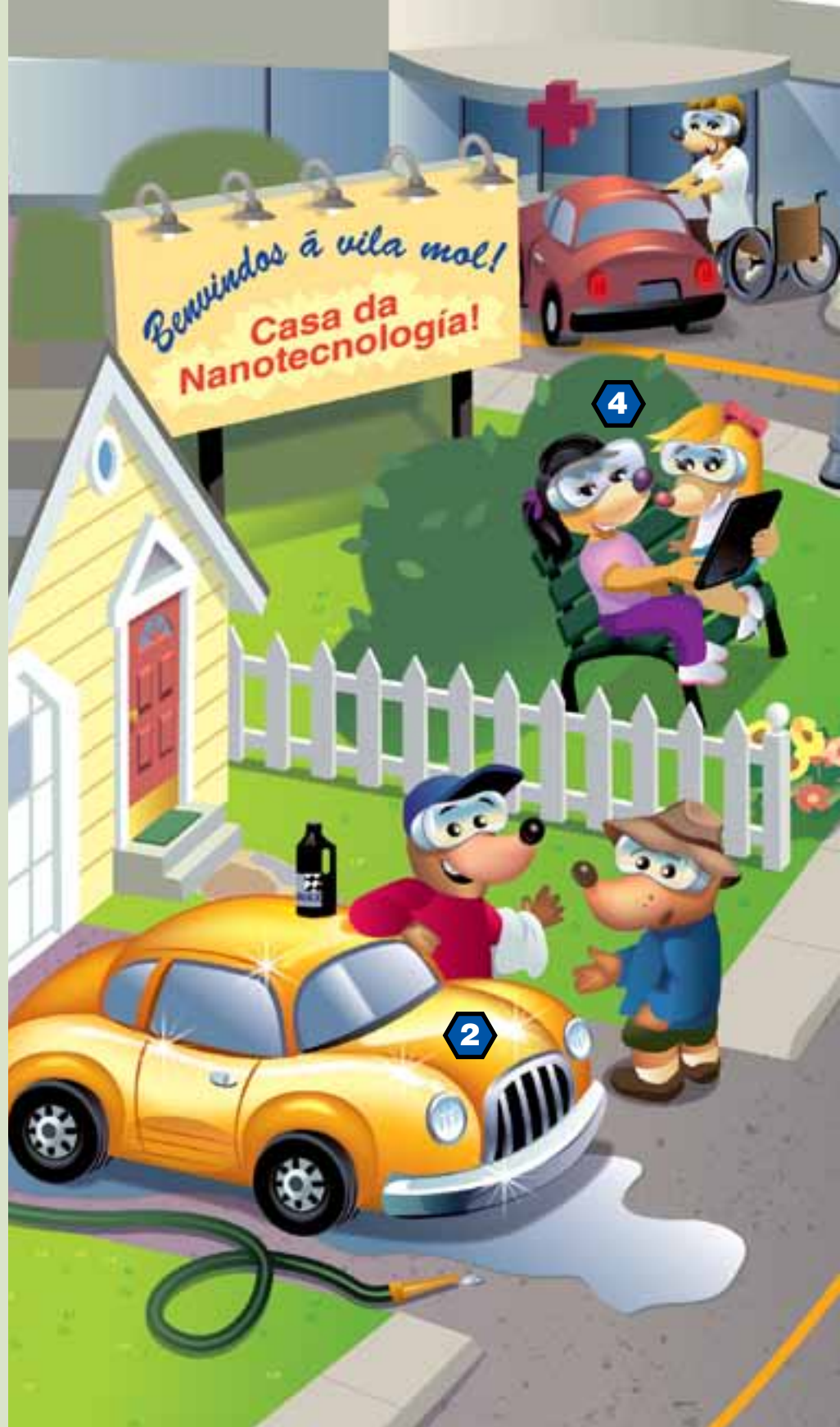
- Nanotecnologia tem ajudado a desenvolver materiais mais leves, porém mais fortes, para uso na fabricação de automóveis. Isso significa, sendo o carro mais leve, o motor funciona com mais eficiência e o carro precisa de menos gasolina para rodar. Você enche o tanque de gasolina menos frequentemente! Além disso, baterias com base em nanomateriais são usadas em todos os carros elétricos e híbridos.
- Nanotecnologia tem ajudado a fazer a pintura de automóveis mais duráveis e resistentes a lascas, e também a fabricação de pneus com melhor desempenho.

3. Revestimentos

- Graças à nanotecnologia, já temos tecidos que repelem sujeira e líquidos.
- Nanopartículas de prata são utilizadas no revestimento interno de geladeiras, lavadoras de roupas e aspiradores de pó. Essas nanopartículas não só ajudam a eliminar o odor, mas também ajudam a proteger contra o crescimento de bactérias nocivas.

4. Computadores

- Os principais componentes que permitem pequenos modernos computadores a atingirem melhor performance são transistores menores do que 100 nanômetros de diâmetro.



5. Esportes / Bicicletas

- Nanotubos de carbono são cilindros minúsculos de átomos de carbono que possuem 100 vezes a força do aço, mas pesam muito menos. Esse tipo de nanotecnologia tem ajudado a fazer uma bicicleta que pesa menos de três quilos, enquanto continuam sendo extra duráveis. Ele também tem ajudado a fortalecer tacos de hóquei e raquetes de tênis, fazendo-lhes pesar menos.



6. LED / Semáforos

- Diodos emissores de luz (LEDs) usam menos energia e são substituídos menos frequentemente comparado às lâmpadas incandescentes regulares. LEDs estão sendo cada vez mais usados onde brilho, baixo consumo de energia e vida útil de lâmpadas é uma das preocupações de segurança. Hoje as LEDs também são encontradas em luzes de automóveis e displays, luzes para domicílios, sinais comerciais, luzes de saída e dezenas de outros lugares.

Explorando um hidrogel

Por Lynn Hogue e Michael McGinnis

Pessoas sempre usaram materiais para tornar a vida melhor no meio ambiente. O homem primitivo usava pedras como ferramentas. Tipos diferentes de rochas foram escolhidos para diferentes fins, com base nas propriedades de cada pedra. Nós ainda fazemos a mesma coisa hoje. Cada material usado para fazer um produto é escolhido por causa de suas propriedades. Cientistas e engenheiros sempre tentaram fazer novos e melhores produtos. Eles fazem isso alterando o mix de produtos químicos utilizados ou às vezes utilizando materiais novos.

Muitos produtos que você usa todos os dias são feitos de substâncias químicas chamadas polímeros. Os polímeros são moléculas bastante longas feitas de unidades repetidas que se ligam entre si (poli = muitas, mer = unidade). Os plásticos são um tipo de polímero. Hidrogel é um outro tipo de polímero que pode atrair e reter muitas moléculas de água dentro de suas longas cadeias. Eles são super-absorventes. Um dos tipos de hidrogel pode ser encontrado em lentes de contato de silicone. Essas lentes permitem que mais oxigênio chegue ao olho tornando as lentes mais seguras nos permitindo usá-las por longos períodos. Outro tipo de hidrogel é aquele que misturamos com o solo, o que mantém as plantas úmidas por mais tempo. Ainda um outro tipo de hidrogel é usado em fraldas de bebês.

Agora é hora de você fazer um experimento com um hidrogel. Você será um cientista—porque você vai planejar seu próprio experimento para responder a uma pergunta. A pergunta é: “quanta água o hidrogel em uma fralda de bebê pode reter?”



Materiais:

- 2 fraldas (de mesmo tamanho)
- ferramentas de medição
- água
- qualquer outra ferramenta que você precisar para planejar e fazer o experimento

Procedimentos:

Desenvolva sua própria experiência que lhe permita determinar a quantidade de água que a fralda pode reter. Registre os resultados de suas observações na tabela de dados.

Os cientistas sempre fazem as coisas mais de uma vez e comparam os resultados. Repita o seu experimento uma segunda vez usando a outra fralda. Registre os resultados de suas observações na tabela de dados.



Cuidado

- É necessário o uso de óculos de segurança
- Lave bem as mãos após essa atividade
- Proteger sua área de trabalho usando várias camadas de jornal
- As fraldas podem ser descartadas no lixo

O que você observou?

A marca de fralda:	Quantidade de água absorvida	Observação
Ensaio 1		
Ensaio 2		

O que significam essas observações?

Como comparar os resultados de dois ensaios? Se os resultados foram muito diferentes, por que você acha que isso aconteceu?

Como você mudaria a experiência se você tentasse novamente? Se você deseja continuar a investigação, aqui estão duas outras coisas que você pode tentar. (1) Pode a mudança de líquido afetar o quanto a fralda pode absorver? Faça uma solução de sal adicionando 1/4 de xícara de sal para 1 litro de água. Repita o experimento para ver quanta água salgada sua fralda vai absorver e compare os resultados, com o seu experimento original. (2) Compare marcas diferentes de fraldas para ver se uma marca absorve mais água do que a outra. Em um experimento você deve mudar somente uma variável de cada vez para que você possa avaliar os efeitos de cada mudança.

Como isso funciona? Onde está a química?

O hidrogel em uma fralda de bebê é o poliacrilato de sódio. Este hidrogel pode absorver de 300 a 1000 vezes o seu peso equivalente em água e cerca de 30 vezes o seu peso equivalente em urina. Sim, 1 grama de poliacrilato de sódio pode absorver até 1 litro de água!

Então, como o hidrogel é usado em nanotecnologia? A maneira que um material se comporta na macroescala (objetos que você pode ver) é afetada pela sua estrutura em nanoescala. Os géis podem ser projetados para responder a alterações no ambiente, como pH, temperatura ou umidade. Quando o gel fica maior ou menor, pode mover pequenas estruturas ao redor deles. Por exemplo, os investigadores estão usando “músculos” de hidrogel para mover pequenas estruturas. Essa pesquisa é inspirada pela maneira que nossos músculos movem partes do corpo humano, como por exemplo, cílios minúsculos que ajudam a varrer a poeira de nossos pulmões.

Referências:

Esta atividade e descrição foram adaptadas a partir de uma atividade criada pela *Nanoscale Informal Science Education (NISE) Network*.



Caça-palavra

L L A B Y K C U B T A L O I D Ó S I A D
 E A C P T O K V R Y E Y P L T U Q B I W
 T G C T O X X A S G N C E R R P F O G F
 N R V I Q L N S O W Q C A A E C D M O T
 A A G F R S Í R A O X B L G T O A O L Y
 M F D S I T D M A R R O Y U D R P X O W
 A E M S N I É H E H S T N E E M O K N S
 I N T V H B M M Y R P I E S E S J F C G
 D O L N Y I K Z O R O M I M J Z P C E P
 R M S M M G Z T F N I A V Y Ô Y F I T O
 E I C Í F R E P U S A D O ã S N E T O L
 I N Q B L T Q J S Z S N Y F C L A Q N I
 P X L L O B E ã W Z O T A H J M X N A A
 I B I R S Z O X L U V L Y L F X M D N C
 S G P B X D P R O P R I E D A D E S G R
 M I O M E N A N O T U B O T Z C R Y T I
 V S F L G R D E T H M A D U D W S E E L
 W H U N H A O T T O L X I Z A V O E N A
 D Z O M T Q V V I B D I A V S E W F B T
 A W V N Y Q L D S K W X Q J C A B D X O

BUCKYBALL
 DIAMANTE
 DIODO DE EMISSÃO DE LUZ
 ESCALA NANOMÉTRICA
 GRAFENO
 HIDROGEL
 MAREZIA
 NANOTECNOLOGIA
 NANOTUBO
 NANÔMETRO
 POLIACRILATO
 POLÍMERO
 PROPRIEDADES
 PROTETOR SOLAR
 SÓDIO
 TENSÃO DA SUPERFÍCIE
 TRANSISTOR



Protetores solares

Por Christine H. Jaworek-Lopes

“**L**embre-se de colocar protetor solar antes de ir para a rua hoje.” Você provavelmente escuta esse mesmo conselho todas as manhãs antes de colocar a cabeça para fora da porta. Então, por que é tão importante usar protetor solar? Exposição demasiada da pele à luz solar pode danificá-la. Mas o que é luz solar, afinal? O sol envia, ou emite, muitos tipos diferentes de radiação. Nós vemos a luz emitida pelo sol, e sentimos o calor da radiação infravermelha emitida pelo sol. O sol também emite os raios ultravioletas (UV), que podem queimar a pele e causar rugas. Existem três tipos de raios UV: UV-A, UV-B e UV-C. A camada de ozônio que envolve a terra bloqueia o mais nocivo destes raios, o raio UV-C, antes que eles atinjam a nossa pele. Mas ele não bloqueia toda a radiação UV-A e UV-B. Há muitas maneiras de proteger nosso corpo das radiações UV. Podemos usar chapéus, camisas de manga comprida e óculos de sol. Podemos também colocar filtro solar, que é uma mistura de produtos químicos que protege a nossa pele da radiação UV.

Esses produtos químicos podem absorver radiação UV ou refleti-la. Protetores solares diferentes nos protegem da radiação UV em diferentes maneiras. Alguns produtos químicos usados em protetores solares, como oxibenzeno ou octocrileno, absorvem apenas certas partes de raios UV.

As empresas que fabricam protetores solares combinam vários produtos químicos e juntos eles bloqueiam a maior parte dos raios UV. Estes tipos de ingredientes são feitos principalmente de materiais à base de carbono (orgânicos). Estes produtos químicos orgânicos fazem um grande trabalho cobrindo a pele. Mas algumas pessoas são sensíveis a alguns ingredientes dos protetores solares. Outras pessoas temem que eles podem causar outros tipos de problemas de saúde. Alguns protetores solares contêm ingredientes inorgânicos (não baseados em carbono), tais como o óxido de zinco ou dióxido de titânio. As pessoas têm usado esses tipos de protetores solares por muitos anos.

Estes produtos químicos bloqueiam a maioria dos mais perigosos raios UV e não precisam ser misturados com outros produtos químicos que podem irritar a pele. Mas eles geralmente se parecem com tinta branca ou creme dental na pele. Nem todo mundo gosta do jeito que eles parecem, então as pessoas nem sempre usam



protetor solar para se proteger. Para fazer protetores solares que bloqueiam a maior parte dos raios UV, os cientistas começaram a produzi-los com partículas muito pequenas de dióxido de titânio. Essas “nanopartículas” podem ser mil vezes menores em diâmetro que um fio de cabelo humano! As partículas menores não dispersam a luz da mesma forma, o que permite que os protetores solares não pareçam brancos após aplicados na pele. Além disso, eles cobrem melhor a pele! Mesmo assim, algumas pessoas se preocupam que absorver ou respirar em tais partículas tão pequenas pode ser perigoso.

Nano-protetores solares estão disponíveis em muitas lojas, e as pessoas estão usando. O que você acha que poderia ser um dos maiores problemas do uso de protetores solares feitos de nanopartículas?

Referências

1. Where's the Chemistry, Safe in the Sun. In *Celebrating Chemistry*, American Chemical Society: Washington, DC, 2004.
2. <http://nanosense.org/activities/clearsunscreen/> (last accessed 5.18.12)
3. Karukstis, K. K.; Van Hecke, G. R. *Chemistry Connections: The Chemical Basis of Everyday Phenomena*; Harcourt Academic Press: Boston, 2000.
4. Baxter, R. Sun Alert! In *ChemMatters*, April 1998.
5. Emilsson, G. M. What's in sunscreens? In *ChemMatters*, April 2010.

Christine H. Jaworek-Lopes, Associate Professor of Chemistry, Emmanuel College and member of the ACS Committee on Community Activities and David Sittenfeld, Program Manager, Forum, Current Science and Technology, Museum of Science, Boston.

Seguro sob o sol



Além dos raios de luz que podemos ver, a luz solar também contém ultravioleta, ou raios UV. Esses raios UV prejudicam a nossa pele. Se ficarmos no sol por muito tempo sem protetor solar ou roupas de proteção, os raios UV irão causar queimaduras solares, ou ainda pior, podem levar ao câncer de pele. Nesta atividade, você irá usar um cartão de plástico especial que foi pintado com uma substância química que muda de cor quando em contato com luz UV. Quanto mais raios UV atingirem o cartão, mais escura ficará a parte pintada do cartão.

Materiais:

- Cartão PULS (ou outro cartão de indicação de raios UV), ou grânulos de detecção de raios UV
- Um envelope de carta
- Um plástico com fecho (tamanho lanche)
- Um relógio analógico
- Protetor solar sem cor em spray (SPF 30 ou superior)
- Papel toalha

Procedimentos:

1. Antes de ir para fora, coloque o cartão PULS dentro do envelope para mantê-lo fora da luz solar.
2. Encontre um local ensolarado, onde o cartão pode ser colocado na luz solar. Tenha cuidado para evitar sombras de árvores ou edifícios.
3. Termos como “parcialmente nublado”, “chovendo” ou “ensolarado” irão descrever o clima na seção “O que você observou?” no cartão de resultados.
4. Remova o cartão PULS do envelope e coloque-o em uma sacola fechada.

O que você viu?

Descreva o clima (parcialmente nublado, ensolarado, chovendo?). Fator de proteção solar (FPS) _____

	Leitura do cartão PULS
Cartão PULS no saco plástico	
Cartão PULS no saco plástico com protetor solar	

Como isso funciona? Onde está a química?

Filtros solares protegem nossa pele dos perigosos raios UV. Podemos ter alguma idéia de quão bem eles vão trabalhar com base no número de FPS, indicado no frasco. Quanto maior for o FPS, ou fator de proteção solar, mais forte o protetor solar. A Academia Americana de Dermatologia recomenda que todos nós usemos protetor solar com FPS 15 ou maior, sempre que estivermos trabalhando ou brincando fora de casa.



Cuidado

- Utiliza gafas de seguridad.
- Tenga cuidado con los líquidos calientes
- No puede tener comida o bebidas en el área donde se esté haciendo la actividad
- Cuando termine la actividad debe lavarse bien las manos
- No rocíe el protector solar en zonas donde haya corrientes de aire

5. Segure o cartão dentro da sacola (com a frente do cartão para cima) no sol, por 20 segundos.
6. Olhe atentamente a parte que mudou de cor no cartão e compare-o na seção “nível de exposição ao sol”. Escolha a cor do bloco na escala que mais se aproxima da mudança de cor do cartão. Veja no quadro qual palavra explica melhor dependendo da cor do cartão (mínimo, baixo, moderado, alto ou crítico) e grave-o na seção “o que você observou?”.
7. Retire o cartão do plástico e coloque-o de volta no envelope para que fique fora da luz solar pelo menos por 3 minutos.
8. Enquanto você espera, pulverize a parte externa do saco plástico com protetor solar. Tenha cuidado para fazer um revestimento uniforme. Se o protetor solar não pulverizar em transparente, você precisará limpar o excesso com papel toalha.
9. Escreva a classificação de FPS para o protetor solar que você escolheu na seção “o que você observou?”.
10. Depois que os 3 minutos se passaram, abra o saco plástico e coloque o cartão PULS dentro.
11. Repita os passos 5 e 6, e registre os resultados na seção “o que você observou?”.
12. Jogue o saco de plástico no lixo, mas mantenha o cartão e o protetor solar para uso futuro. Cuidadosamente limpe a área de trabalho e lave as mãos.

Tente isso...

Tente a atividade novamente em um dia diferente, quando o clima é diferente, ou tente um protetor solar com um número diferente de FPS.

Vinte cinco anos da Semana Nacional de Química

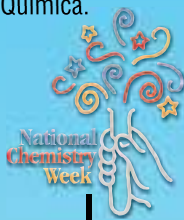
Por Michael McGinnis

Aos 25 anos da Semana Nacional de Química em 1986, George Pimentel, o então Presidente da Sociedade Americana de Química (ACS) teve uma grande idéia: organizar um evento nacional, comemorando o impacto da química em nosso cotidiano. Ele então planejou o Primeiro Dia de Química Nacional, em 6 de novembro de 1987. Essa “atividade audaciosa e excitante” criada por Dr. Pimentel logo evoluiu para um evento anual, a Semana Nacional de Química, que comemora seus 25 anos em 2012. Oficialmente introduzido em

1989, a Semana Nacional de Química continua sendo o principal evento de sensibilização para a ACS. A Semana Nacional de Química incentiva milhares de membros e não-membros da sociedade tanto para compartilhar a incrível história da química no cotidiano com o público, especialmente em escolas de primário e secundário. Planejando e realizando manifestações e atividades práticas, participantes da Semana Nacional de Química inspiraram uma paixão por celebrar química agora...e em gerações a seguir.

1986: Dr. George Pimentel (então presidente da ACS) declara que, durante seu termo como Presidente, sua principal missão foi de melhorar a compreensão pública das ciências químicas básicas e aplicadas.

1989: Dia Nacional de Química se expande tornando-se a Semana Nacional de Química.



1997: 10º Aniversário da Semana Nacional de Química apresentando seu primeiro tema unificado “Planeta Química” e também produziu a primeira publicação como um suplemento na revista *WonderScience*.

2002: 15º Aniversário da Semana Nacional de Química. A Semana Nacional de Química move-se para a quarta semana de outubro com o tema, “*Chemistry Keeps Us Clean*.” (A química nos mantém limpos).



2011: A Semana Nacional de Química explora o tema, “*Chemistry: Our Health, Our Future!*” (“Química: Nossa Saúde, Nosso Futuro!”) e também em conjunto com a Celebração do Ano Internacional da Química.



6 de novembro de 1987: O país comemora o primeiro Dia Nacional de Química. Dr. Pimentel convida a todos os químicos em todos os lugares do mundo que promovam um “open house” (conferência) envolvendo todas as comunidades de química, na indústria e na educação.

1993: A Semana Nacional de Química torna-se um evento anual.

1999: Semana Nacional de Química torna-se parte da Celebração Internacional de Química.



2007: 20º Aniversário da Semana Nacional de Química introduz o tema, “*The Many Faces of Chemistry*.” (As muitas faces da Química).

2012: 25º Aniversário da Semana Nacional de Química arranca com o tema, “*Nanotechnology: The Smallest BIG idea in Science*.” (Nanotecnologia: A Menor Grande idéia da Ciência.)



Tamanho faz diferença?

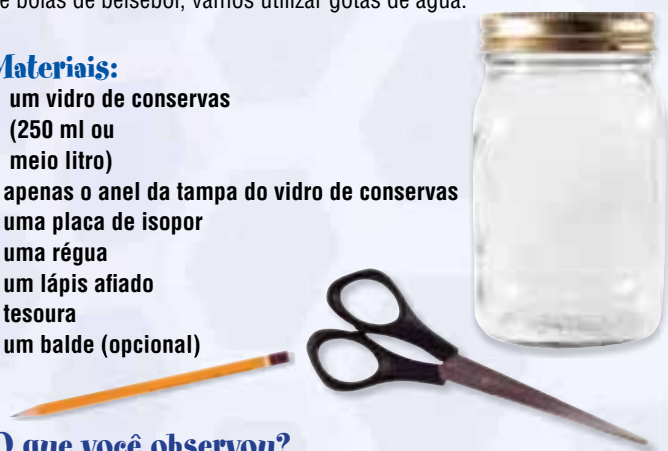
Por Lynn Hogue

Hoje, estamos no início de uma nova era de tecnologia que vai mudar as nossas vidas. Nanotecnologia usa partículas muito pequenas para fazer novos produtos. Novos nanomateriais estão mudando equipamentos esportivos e roupas, medicamentos ou até mesmo como produzimos energia. A razão é que eles têm propriedades muito diferentes dos materiais comuns.

Nesta atividade você aprenderá sobre como materiais e forças físicas se comportam diferente quando as coisas ficam muito, muito, pequenas. Jogue uma bola no ar e você pode prever o que vai acontecer – ele vai cair no chão devido à gravidade. O diâmetro de uma bola de beisebol é aproximadamente 73 milímetros. E se uma bola de beisebol fosse apenas 73 nanômetros de diâmetro? Ela se comportaria de forma diferente? Seria a gravidade a única força que influenciaria na bola? Vamos explorar essa idéia... mas em vez de bolas de beisebol, vamos utilizar gotas de água.

Materiais:

- um vidro de conservas (250 ml ou meio litro)
- apenas o anel da tampa do vidro de conservas
- uma placa de isopor
- uma régua
- um lápis afiado
- tesoura
- um balde (opcional)



O que você observou?

Tabela de dados		
Ensaio	Diâmetro do furo	Observação
1		
2		
3		
4		

Como funciona? Onde está a química?

Moléculas de água tem ligações muito fortes umas com as outras. As moléculas de água na superfície estão sendo puxadas para baixo em direção as outras moléculas de água abaixo delas o que forma uma espécie de “pele”. Insetos que vivem na água usam essa propriedade para andar em toda a superfície das lagoas sem afundar. Os cientistas chamam esse fenômeno de tensão de superfície, o que permite que a água às vezes desafie a força da gravidade. Durante essa experiência, você descobriu que não há um limite para o efeito da tensão superficial. O tamanho do buraco faz a diferença. A tensão superficial mantém a água no copo até que o buraco fique muito grande. Experimentos mostram que o buraco pode ser quase 1,3 cm de diâmetro, antes que a água



Cuidado

- É necessário o uso de óculos de segurança
- Apenas utilize água em temperatura ambiente
- Não beba a água utilizada nessa atividade

Procedimentos:

1. Trace a abertura do frasco com um lápis na placa de isopor e recorte.
2. Encha seu vidro de conservas com água.
3. Coloque seu círculo de isopor no anel da tampa e feche o vidro de conservas.
4. Faça um furo pequeno no centro do seu círculo de isopor com a ponta do lápis. Meça e registre o diâmetro do furo em sua tabela de dados.
5. Trabalhe sobre uma pia ou um balde, coloque o dedo sobre o buraco e vire o frasco de cabeça para baixo. Peça ao seu parceiro adulto de laboratório para lhe ajudar se você precisar. Mantenha o frasco de cabeça para baixo em linha reta segurando firme. Deslize seu dedo fora do buraco. A água não deve sair para fora do buraco.
6. Coloque o frasco para cima na vertical. Expanda o tamanho do furo, empurrando o lápis um pouco mais no buraco e repita o procedimento. Registre a sua observação. Registre o diâmetro do furo em suas observações.
7. Aumente o tamanho do furo com o lápis e repita o procedimento até que a água comece a vazar. Grave todas as alterações feitas no diâmetro do buraco em sua tabela de dados.

vaze. Em nanotecnologia, o tamanho das partículas mudam as coisas. Quando os materiais são construídos a partir de partículas nanométricas, isso altera as suas propriedades — o que significa que produtos e medicamentos novos e melhores podem ser feitos. Nanotubos de carbono são fortes e conduzem calor e eletricidade melhor do que qualquer outro metal. Eles podem ser usados para proteção de armaduras de polícia e soldados ou para fazer pequenos dispositivos eletrônicos. Nano-bolas, as partículas em forma de bola de futebol, podem ser usados para dispensar medicamento ou encapsular agentes nocivos em nosso corpo humano.

Referências:

Chemistry with Charisma, vol. 2, Sarquis, Arlyne, Hogue, Lynn, Terrific Science Press, Middletown, OH, 2010.

Celebrando a química

Celebrando a química é uma publicação do departamento de voluntariado da Sociedade Americana de Química com apoio do Comitê de Atividades da Comunidade. O departamento de apoio voluntário é parte da Divisão de Associação e Progresso Científico da Sociedade Americana de Química. A edição da Semana Nacional de Química *Celebrando a Química* é publicada anualmente e está disponível gratuitamente através de seu coordenador local da Semana Nacional de Química. A Semana Nacional de Química é um esforço em conjunto entre o Comitê de Atividades da Comunidade e diversas divisões técnicas da Sociedade Americana de Química. Visite, www.acs.org/ncw para saber mais sobre a Semana Nacional de Química.

O que é a Sociedade Americana de Química?

A *American Chemical Society (ACS)* é a maior organização científica do mundo. Membros da sociedade são principalmente químicos, engenheiros químicos, e outros profissionais que trabalham em química ou em trabalhos relacionados à química. A sociedade tem mais de 164.000 membros. A maioria dos membros da ACS vivem nos Estados Unidos, mas outros membros vivem em diferentes países ao redor do mundo. Membros da ACS compartilham idéias uns com os outros e aprendem sobre importantes descobertas em química durante as reuniões que a ACS promove em todo os Estados Unidos várias vezes por ano, através da utilização do site da ACS e através das revistas que a ACS publica.

Os membros da ACS realizam muitos programas que ajudam o público a aprender mais sobre química. Um desses programas é *Chemists Celebrate Earth Day* (Químicos Comemoram o Dia da Terra), realizado anualmente em 22 de abril. Outro desses programas é a Semana Nacional de Química, realizado anualmente na quarta semana de outubro. Membros da ACS celebram promovendo eventos em escolas, shopping centers, museus de ciência, bibliotecas e até mesmo em estações de trem! As atividades desses eventos incluem investigações de química e participação em concursos e jogos. Para obter mais informações sobre esses programas, entre em contato, outreach@acs.org!



Palavras para saber

- 1. Buckyball** : um apelido para uma forma de carbono que é no formato de uma bola de futebol que contém pelo menos 60 moléculas de átomos de carbono. É incrivelmente forte, porém incrivelmente leve.
- 2. Fulereo**: uma categoria de moléculas de carbono que são esferas ocas ou tubos. Buckyballs e nanotubos estão nessa categoria.
- 3. Grafite**: uma forma de carbono a qual átomos se conectam para formar folhas planas. Parece metálico, de textura gordurosa e conduz eletricidade.
- 4. Hidrogel** um gel polímero altamente absorvente onde a água é o meio de dispersão. Hidrogel é usado em lentes de contato macias e também em cuidados com feridas.
- 5. Nanômetro** um bilionésimo de um metro.
- 6. Nanotubo** molécula em forma de cilindro de nanômetros de carbono 1 a 3 nanômetros de diâmetro e 100 vezes mais forte que o aço...e apenas um sexto do peso.
- 7. Polímero** um produto químico natural ou composto sintético, ou mistura de compostos e consiste essencialmente de unidades estruturais repetidas.
- 8. Fator de proteção solar**: um número de 1 a 90, que representa o número de minutos necessários para a pele desprotegida tornar-se danificada por raios prejudiciais do sol.

PRODUÇÃO

Alvin Collins III, *Editor*
Rhonda Saunders, *RS Graphx, Inc., Layout e Design*
Jim Starr, *Ilustração*
Michael Tennesand, *Acessor Científico*
Eric Stewart, *Edição de Cópia*

TIME DE REVISÃO TÉCNICA E DE SEGURANÇA

Sub-comitê de Práticas de Segurança em nome do Comitê de Segurança Química da Sociedade Americana de Química

DIVISÃO DA ASSOCIAÇÃO E PROGRESSO CIENTÍFICO

Denise Creech, *Diretora*
John Katz, *Diretor, Comunidades dos Associados*
LaTrease Garrison, *Assistente do Diretor, Comunidades dos Associados*
Alvin Collins, *Especialista em Associação, Suporte Voluntário*

COMITÊ DE ATIVIDADES DA COMUNIDADE DO TEMA DA SEMANA NACIONAL DE QUÍMICA

Robert de Groot, *Vice-Presidente*
Michael McGinnis, *Vice-Presidente*
David Gottfried
Christine Jaworek-Lopes
Darrell Porcello
Analice Sowell

AGRADECIMENTOS

As entrevistas realizadas por *Meg A. Mol* foram feitas e escritas por Kara Allen. Os artigos centrais foram escritos por David Gottfried e Analice Sowell. Palavras para saber, foi uma contribuição de Alvin Collins.

As atividades descritas nessa publicação destinam-se para o ensino fundamental de crianças sob a supervisão de adultos. A Sociedade Americana de Química não se responsabiliza por quaisquer acidentes ou lesões que possam resultar da realização das atividades sem supervisão adequada, não seguindo corretamente as orientações, ou ignorando as advertências contidas no texto.

TRADUÇÃO, REVISÃO E ADAPTAÇÃO
Kelen Fureigh, Associada Líder de Programas
Milena Karina Giani, Professora de Química

© 2012, American Chemical Society
Member Communities/Volunteer Support
Membership and Scientific Advancement
1155 Sixteenth Street NW
Washington, DC 20036
800-227-5558
outreach@acs.org