

# JIXA Seeing

### Jogo de memória

O SeeingNano é um projeto apoiado pela União Europeia para criar novas ferramentas de visualização que permitam ao público compreender e ter consciência das nanotecnologias em toda a sua amplitude, incluindo benefícios, incertezas e potenciais riscos relacionados com estas. Os materiais do proieto são criados em colaboração com especialistas em visualização, nanotecnologia, comunicação de risco e nanotoxicologia, para oferecer aos utilizadores formas cientificamente precisas e envolventes de "visão" de tecnologias na nanoescala.

Para mais informações sobre estes princípios, potenciais riscos para a saúde e investigação sobre nanotecnologias em curso, consulte a página www. seeingnano.eu.

# Regras do jogo

O objetivo do jogo é juntar cartas que se correspondam. Todas as cartas são colocadas em cima de uma mesa com a face para baixo. Baralhe bem as cartas e posicione-as lado a lado e em filas. O iogador mais jovem começa, escolhendo duas cartas que coloca com a face para cima. Se as duas cartas formarem um par, o jogador guarda o par e joga novamente. Se as cartas não combinarem, voltam a ser viradas para baixo na mesma posição e o jogo passa para o jogador à esquerda. O jogo termina quando for encontrado o último par. O jogador com mais pares ganha o jogo.

O primeiro jogo é feito com as cartas que mostram a imagem em nanoescala e sua aplicação juntas numa carta. O segundo jogo é um pouco mais difícil. já que as cartas não são as mesmas: uma exibe a imagem em nanoescala e a outra mostra a aplicação relacionada com ela. Os jogadores têm de se lembrar das imagens que formaram um par no primeiro jogo (use as descrições do verso da carta para verificar se está certo).

NB. Se guiser encurtar o jogo, retire alguns pares de cartas.

Jogo 1 Par





Jogo 2 Par





## Descrição (do major ao menor tamanho)





O carbono tipo diamante é utilizado na engenharia como revestimento

sólido em componentes de metal, para reduzir o desgaste. Existem diferentes formas que podem ser combinadas para obter revestimentos com propriedades específicas





Purificação da água

O dióxido de titânio absorve a radiação solar. Funciona também como fotocatalisador e pode ser utilizado para purificar a água, aumentando o efeito da luz UV para destruir microrganismos perigosos.





mpedir a passa gem de água

Impede a passagem de água através do tecido, sem comprometer a qualidade do mesmo. Os nanomateriais podem ser utilizados para melhorar as propriedades de tecidos, sem aumento significativo da sua rigidez, peso ou espessura. O material pode ficar mais à prova de água ou de nódoas, ou adquirir ação antimicrobiana, dependendo dos nanomateriais.





Perna de aranha dos pelos como

As aranhas ouvem através dos pelos das pernas, cada um agindo como um ouvido individual. Os pelos (de tamanho nano) são capazes de monitorar com muita sensibilidade os movimentos do ar ao redor do corpo da aranha. Os pelos da aranha também podem ajudá-la na subida das superfícies verticais e através da água.





Reparação do

.000 nm

Os túbulos naturais do tecido dental permitem o transporte de iões para o crescimento do esmalte. Quando expostos, podem causar dores aqudas quentes ou frias. A nanotecnologia é utilizada para reparar o tecido dentário, por exemplo, preparando as cavidades com nanopartículas. ou na preparação de uma estrutura de esqueleto para o crescimento do mineral. Em ambos os casos, o mineral utilizado é o componente principal natural dos dentes e ossos.





A célula humana é um exemplo biológico de uma nanomáguina que ocorre naturalmente. As membranas externas e internas são feitas de camadas duplas de fosfolípidos - duas camadas de fosfolípidos com partes repelentes de água (hidrofóbicas), apontando para dentro, e par-





Os nanofios são usados nas cabecas de leitura dos discos rígidos do

computador, proporcionando maior densidade de memória e permitin-

do maior espaço de armazenamento. © Alan Brown

magnética 2.000 nm

nterceptar a luz ou

produzir cor





Baixa fricção anti

Os revestimentos e aditivos lubrificantes ajudam a reduzir a fricção e o desgaste dos componentes do motor. A camada de fricção do ditiofosfato de zinco (ZDDP) forma uma camada macia e deformável sobre as superfícies móveis de um motor de carro (pistão ou árvore de cames), o que permite às pecas deslizarem umas sobre as outras com mais facilidade.





de detecção muito major e é muito mais sensível às moléculas de gás.

Cristais de óxido de Detecção de gás

Atualmente, os sensores de fumo fotoelétricos detectam partículas de A estrutura regular da nanoescala porosa de cristais fotónicos pode ser usada para interceptar a luz ou para produzir cor (como numa asa de fumo maiores, presentes em fumo denso, mas não são tão sensíveis para borboleta). A estrutura perfurada regular atua como uma rede de difraas pequenas partículas de fumo produzidas por fogos rápidos. Os sensocão - certos comprimentos de onda de luz são retidos e absorvidos - e res de gás convertem a concentração de um gás num sinal electrónico. a luz restante produz cores exatas. O óxido de zinco é um material semicondutor, capaz de detectar o gás. Quando preparado sob a forma de nanocristais, apresenta uma superfície







lementos de terra Sensor de alicose

O érbio é um elemento terra rara que tem propriedades específicas de absorção de luz. Quando o érbio absorve a luz de comprimentos de onda específicos, irradia a luz em comprimentos de onda úteis. Este comprimento de onda pode ser controlado com precisão, para detectar moléculas de glicose, mesmo através da pele e do sangue nas veias, permitindo a detecção não invasiva da glicose em pacientes com diabetes.





tes que atraem a áqua (hidrofílicas), viradas para o exterior.

11-07-16 12:55

A nano-prata é usada em inúmeros produtos de consumo como agente antimicrobiano. O seu potencial benefício é matar bactérias perigosas porém a sua toxicidade para os organismos pode ter impactos negativos sobre o ambiente e pode ser nocivo para a saúde humana.







# Descrição (do maior ao menor tamanho)





bsorção de nano

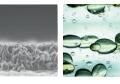


eléctricos ou semicondutores.



Os nanotubos de carbono são utilizados para reforcar plásticos e torná





com elas e deixando a superfície mais limpa.





Os ferrofluidos contêm nanopartículas suspensas num líquido transmissor

com surfactante para evitar que as partículas se juntem. Tornam-se for-

temente magnetizados dentro de um campo magnético. São usados para

a lubrificação e vedação de rolamentos, em imagiologia médica (scanner

As nanopartículas de ouro são usadas como catalisadores em várias re-

ações químicas. Estão a ser desenvolvidas para aplicações de células de

combustível. Espera-se que estas tecnologias sejam úteis na indústria

de IRM) e para o tratamento do cancro através da hipertermia magnética.

Liga de ouro/paládio

Acelerar as reacões

sobre dióxido de

Os pontos quânticos são utilizados como marcadores fluorescentes para controlar a absorção de nanomedicamentos dentro das células humanas. Na nanoescala, a cor dos pontos quânticos varia em função do seu tamanho; os pontos majores são vermelhos e os pontos menores passam através das cores do espectro para o azul. © Nicole Hondow







As ligas de ferro-boro-cobalto são interessantes para a investigação.

A estrutura de ferro e carbono no aco proporciona alta resistência meporque os pólos norte e sul dos nanobastões são fixos em estreitas procânica. Os aditivos de nanopartículas são utilizados para melhorar as ximidades, quando normalmente se rejeitam. Esta propriedade incopropriedades do aco, por exemplo para aumentar a sua resistência e reduzir o enfraguecimento.

-los antiestáticos. O tipo de ligação química dentro dos nanotubos tor na-os extremamente fortes. As estruturas possíveis são várias, e delas resultam diferentes propriedades eletrónicas, podendo ser condutores





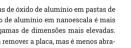
A camada é extremamente repelente para as gotas de água, forcando-as

a permanecer sob a forma de gotículas. As gotículas caem da superfície

em vez de formar uma película, transportando partículas de sujidade

mpar e polir os

Esta imagem mostra nanopartículas de óxido de alumínio em pastas de dentes. A forma cristalina do óxido de alumínio em nanoescala é mais suave do que a que se forma em gamas de dimensões mais elevadas. Desta forma, encera os dentes para remover a placa, mas é menos abrasiva para o esmalte dental. © BFR





automóvel e de ecrãs © Mike Ward



anopartículas de ouro Efeitos guânticos

As nanopartículas de ouro foram um ingrediente não-premeditado dos vitrais vermelhos da Idade Média. Os fabricantes de vidro beneficiaram deste efeito sem compreender a ciência em que se baseia. Hoje podemos ver em nanoescala e podemos também aproveitar esta propriedade de alteração da cor do ouro para diversas aplicações médicas e biológicas.

# Algumas observações genéricas sobre potenciais riscos para a saúde dos nanomateriais

Além dos benefícios da nanotecnologia a nível de conveniência para o consumidor, medicina e economia, a investigação sobre potenciais riscos para a saúde é uma parte relevante da nanociência. Isto porque as nanopartículas podem ter propriedades completamente diferentes face aos materiais com que inicialmente eram feitos os produtos. Por causa do seu pequeno tamanho, forma e elevada reatividade, as nanopartículas podem apresentar intensidades tóxicas distintas e podem passar para outros órgãos. Os cientistas (ainda) não são capazes de deduzir possíveis efeitos tóxicos das propriedades dos materiais originais. Por enquanto, todos os nanomateriais têm de ser separadamente avaliados para identificação dos riscos.

No entanto, mesmo se se considerar que nanopartículas específicas tenham efeitos potencialmente prejudiciais, estas só representam um risco para a saude real se os seres humanos estiverem expostos essas partículas e as puderem absorver. Em geral, os seres humanos não são expostos a nanomateriais sólidos se as partículas estiverem limitadas numa matriz apertada e não puderem ser libertadas para entrarem no corpo. Já as nanopartículas não limitadas (em materiais gasosos ou líquidos) com menos de 100 nm conseguem penetrar no organismo humano, quer através da inalação quer através da ingestão. Os cientistas pensam que os maiores riscos dos nanomateriais decorrem da inalação de nanopartículas. Está a ser investigado se a ingestão de nanopartículas através do tracto gastrointestinal envolve riscos (ver por exemplo a descrição da imagem do óxido de alumínio na pasta de dentes). A possibilidade de as nanopartículas penetrarem na pele humana saudável tem sido amplamente descartada pelos últimos resultados científicos.





O SeeingNano é uma ação de coordenação e apoio, financiada pelo Horizonte 2020, programa-quadro da União Europeia (contrato número 646 141).

O conteúdo deste trabalho é responsabilidade exclusiva dos membros do consórcio e não representa a opinião da União Europeia (UE). A UE não é responsável por qualquer uso que possa ser feito da informação agui contida.





Concept & Design: Studio HB www.studio-hb.nl

ISBN 978-90-822153-3-5

Nano images: ©Faculty of Mathematics and Physical Sciences and Faculty of Engineering, University of Leeds



mum pode no futuro ser aplicada no armazenamento de dados.

© S. Morely C. Marrows, M. C. Rosamond, E. H. Linfield

tais do fármaco. As "sementes" de cristal formam-se de forma contro-Publication: EP/M003027/1



Uma nanotrincheira pode ser usada para controlar a formação de crislada na trincheira. A partir destas "sementes" de cristais, podem ser formados cristais maiores, o que os torna um ingrediente ativo.© A. Bejarano-Villafuerte, F. Meldrum, M. C. Rosamond, E. H. Linfield EPSRC



Os protetores solares são uma das aplicações mais comuns da nanotecnologia. As nanopartículas oferecem proteção UV. São tão pequenas que não refletem a luz visível, tornando-as transparentes.



Óxido de zinco

Proteção UV

Vidro dopado com Converter fotões de luz em células

A estrutura descaracterizada (camada inferior) muito uniforme é intencionalmente desenvolvida para permitir a livre conversão de fotões em eletrões e "buracos de eletrões" - assim gerando corrente elétrica de forma mais eficiente. © Matthew Murray

11-07-16 12:55 Information sheet PT 390x130mm02.indd 2

