



PARSEL teaching –learning materials compiled by the consortium
as part of an EC FP6 funded project (SAS6-CT-2006-042922-PARSEL).



O que é pior, o cigarro ou o narguilé?

Disciplina: Ciência para todos. Química.

Anos de escolaridade: 9-12

Conteúdo curricular: Ácidos/ bases, sólidos, gases.

Tipo de actividade: Actividade laboratorial.

Tempo previsto: 3 aulas de 45 minutos cada.

Descrição da tarefa

Com as próximas actividades iremos analisar que substâncias entram no corpo humano quando alguém fuma cigarros ou cachimbos de água (narguilés) – fumo activo, ou quando alguém está ao pé de outro que está a fumar – fumo passivo.

Cenário: Os efeitos negativos de fumar cigarros e narguilé foram confirmados em muitos estudos científicos. 80% dos cancros dos pulmões acontecem entre os fumadores. Fumar é o factor principal para desenvolver outros tipos de cancro. Fumar também causa outros tipos de doenças graves do sistema respiratório, tal como asma e bronquite. Fumar faz mal ao cérebro e aos rins e reduz, no imediato, a capacidade física. Fumar afecta a fertilidade dos humanos, conduz a uma aceleração dos processos de envelhecimento e ao desenvolvimento de rugas e de outras deformações da pele.

O que é que há no cigarro que causa tanto mal? Nesta actividade laboratorial, procuraremos caracterizar parte dos componentes inalados no acto de fumar, com o objectivo de compreender como, e que substâncias causam as várias doenças.

Concepção: Professores da Vikingaskolan
Instituição: Vikingaskolan
País: Suécia

No fim da actividade ser-te-á pedido que escrevas um pequeno ensaio sobre a questão do título do módulo: O que é pior, cigarros ou narguilé? Para além disso, deverás entregar um relatório sobre a actividade laboratorial, pelo que recomendamos que procures responder às questões seguintes durante a sessão laboratorial.

Fase 1 – Acidez do fumo

Nesta fase, iremos recolher as substâncias presentes no fumo do cigarro e verificar a acidez que se desenvolve nos pulmões dos fumadores.

Primeiro, iremos aprender o que é acidez. Muitas substâncias em nosso redor são caracterizadas por possuírem um certo nível de acidez. Substâncias tais como limão e vinagre são substâncias **ácidas**. Há outras substâncias que não são ácidas. Na linguagem dos químicos, são chamadas de **bases**. Há outras substâncias **neutras** que não são ácidas, nem básicas.

Com a ajuda de indicadores podemos determinar se uma substância é ácida, básica ou neutra. Indicadores são substâncias que mudam de cor de acordo com o nível de acidez da solução testada. O azul de bromotimol é um indicador que muda a sua cor na presença de uma base ou de um ácido.

A partir daqui até ao fim da actividade, todos os alunos devem usar óculos protectores.

Familiarização com o indicador: Pega em 4 tubos e enche-os com uma solução de indicador. Ao primeiro tubo, adiciona uma gota do frasco que contém a base. Ao segundo tubo uma gota de um ácido forte, e ao terceiro tubo uma gota de um ácido fraco. Qual é a cor de cada tubo? Preenche o quadro em baixo.

Tubo	Nível de acidez	Cor do indicador
1	Base	
2	Ácido forte	
3	Ácido fraco	
4	Neutro	

Em baixo apresentamos uma lista de substâncias que podem ser encontradas em todas as casas. Deita-as dentro de tubos que contenham a solução de indicador. Regista as tuas observações no quadro em baixo.

Substância	Cor do indicador	Ácido/ Base/ Neutro
Vinagre		
Bicarbonato de sódio*		
Vitamina C		
Coca-cola		

Limão		
Fermento*		

Estas substâncias devem, primeiro, ser dissolvidas numa pequena quantidade de água e só depois podem ser adicionadas ao indicador.

Com base nas tuas observações, decide se cada uma das substâncias é ácida, básica ou neutra (a última coluna do quadro, em cima).

Agora vamos construir o sistema de fumar cigarros e transferir o fumo para a solução de indicador.

- Monta a “máquina de fumar” tal como ilustrada na Figura 1.

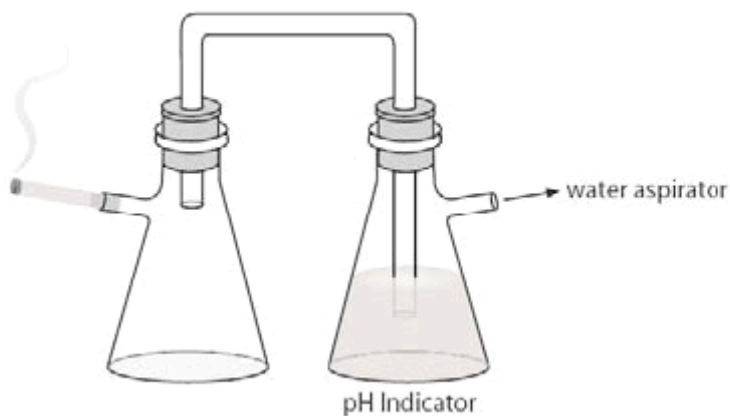


Figura 1: Máquina de fumar para analisar o acidez do fumo dos cigarros.

Os seguintes procedimentos devem ser executados em áreas bem ventiladas, com um vidro a separar os estudantes das máquinas de fumar.

- Liga o cigarro ao primeiro frasco.
- Liga o segundo frasco ao aspirador de água.
- Enche o segundo frasco com 200 ml de solução de indicador.
- Abre a água para o aspirador de água.
- Acende o cigarro.

Descreve o que aconteceu no sistema: _____

Qual é a cor do indicador? _____

Qual é a acidez do fumo? _____

O que acontece aos pulmões como resultado da exposição ao fumo ácido? _____

Fase 2- Partículas sólidas no fumo

O fumo do cigarro consiste em estados sólidos e gasosos. Cada metro cúbico de fumo contém tantas partículas como 5×10^9 , com um diâmetro de 0.2–10 micrómetro (um micrómetro é igual a um milhão de um metro). A nicotina está presente no fumo no estado sólido e considera-se que é o principal factor responsável pela dependência do cigarro. Para além da nicotina, o estado sólido contém compostos orgânicos adicionais; a maior parte são hidrocarbonatos aromáticos com um anel ou múltiplos anéis. A mistura destes componentes chama-se “tar”; a maioria das substâncias que compõem o “tar” são cancerígenas.

Tal como já foi mencionado, fumar cigarros é o factor principal para desenvolver cancro dos pulmões. As substâncias presentes no fumo do cigarro são os maiores responsáveis por essas doenças. As substâncias que compõem o “tar” causam paralisia do cílio no epitélio do sistema respiratório. Paralisia do cílio pode provocar a contaminação dos pulmões. Estas substâncias também causam irritação e o aumento da secreção de saliva da glândula epitelial. A combinação de ambos os factores causam a oclusão parcial ou total do sistema respiratório. Na impossibilidade absoluta de remover essas substâncias dos pulmões, o corpo humano activa um mecanismo de emergência alternativo – a bem conhecida tosse dos fumadores crónicos.

Nesta fase iremos recolher partículas sólidas existentes no fumo dos cigarros e do narguilé e compará-las.

Quais são as propriedades do tar (cor, solubilidade, cheiro, etc.)? _____

Porque é que é prejudicial para os pulmões? _____

Monta a máquina de fumar para recolher partículas sólidas tal como ilustrado na figura 2.

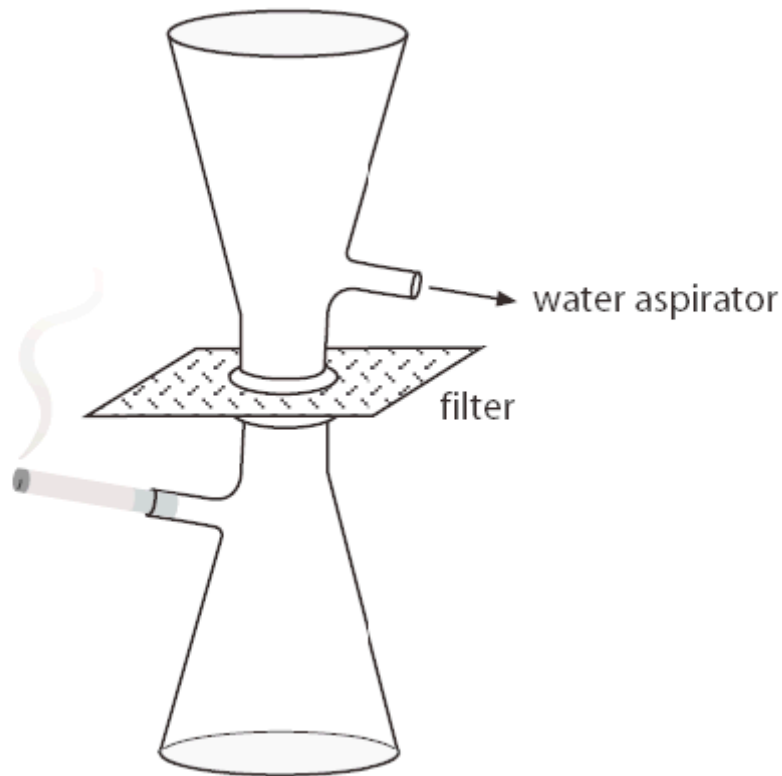


Figura 2: Sistema de fumo de cigarro e de narguilé para recolher partículas sólidas do fumo.

- Dobra duas vezes o filtro do papel e coloca-o entre dois frascos fixos tal como ilustrado na Figura 3.

- Liga os dois frascos com “plasticina”, de maneira a que não caiam e a que o fumo não saia do sistema.

- Insere o cigarro na abertura do sistema.
- Abre o aspirador de água.
- Acende o cigarro.
- Mede o tempo de consumo de um cigarro. Tempo que um cigarro leva a queimar: _____
- Fecha o aspirador de água.
- Retira o filtro e coloca-o no prato de plástico.
- Coloca um rótulo no prato de plástico, de modo a saberes a fonte do filtro de papel.
- Repete a operação com narguilé: insere um filtro de papel limpo.
- O tempo que o narguilé leva a queimar deve ser idêntico ao do cigarro.



Qual é a cor do filtro de papel? _____

Qual o filtro que é mais escuro? _____

- Insere o filtro de papel na água.

O tar dissolve-se na água? _____

O metanol é uma toxina! O próximo passo deve ser feito dentro de uma cobertura; os estudantes devem usar luvas e óculos protectores.

- Insere o filtro de papel no metanol.

O tar dissolve-se no metanol? _____

Explica as tuas observações em termos de forças inter-moleculares _____

Tenta adivinhar, qual será a cor dos pulmões de um fumador _____

É possível lavar o tar e retirá-los dos pulmões? Explica porquê _____

A fase 4 irá demonstrar-te a resposta a estas questões.

Fase 3- Substâncias gasosas no fumo

De acordo com o relatório da OMS, tabaco, cigarros e narguilé são compostos por cerca de 400 substâncias químicas diferentes. Algumas destas substâncias são toxinas perigosas. Nós iremos verificar se de facto o cigarro e o narguilé contêm substâncias perigosas para a saúde, tal como vem publicado no relatório. Nesta fase iremos testar apenas os componentes no estado gasoso (não iremos lidar com as partículas, as quais analisámos qualitativamente na fase 2).

Os componentes mais perigosos no estado gasoso são o monóxido de carbono (CO) e os óxidos de azoto (NO_x), amoníaco (NH₃), dióxido sulfúrico (SO₂), os compostos voláteis do enxofre, os compostos voláteis do azoto (tais como ácido cianídrico), hidrocarbonatos, álcoois e outras substâncias orgânicas. Estas substâncias são toxinas; algumas delas são altamente tóxicas.

Com que gases estás familiarizado? _____

Que gases estão presentes no ar? _____

O que é uma substância orgânica? _____

Quais são os produtos que resultam da reacção química de queimar uma substância orgânica?

Quando é que o monóxido de carbono é também criado numa reacção química?

Porque é que o monóxido de carbono é uma toxina?

Já ouviste falar de pessoas que morreram por terem estado expostas ao monóxido de carbono?

Que toxina bem conhecida está presente no fumo? (Pista: É uma das substâncias na lista das substâncias perigosas apresentada previamente) _____

Nesta fase iremos analisar a existência de monóxido de carbono, óxidos de azoto e dióxido sulfúrico no fumo do cigarro e do narguilé. Iremos realizar análises quantitativas para identificar essas substâncias usando indicadores específicos a estas toxinas e comparar os resultados obtidos com a análise do fumo do cigarro e do narguilé.

- Monta o sistema de fumo tal como ilustrado na Figura 3.

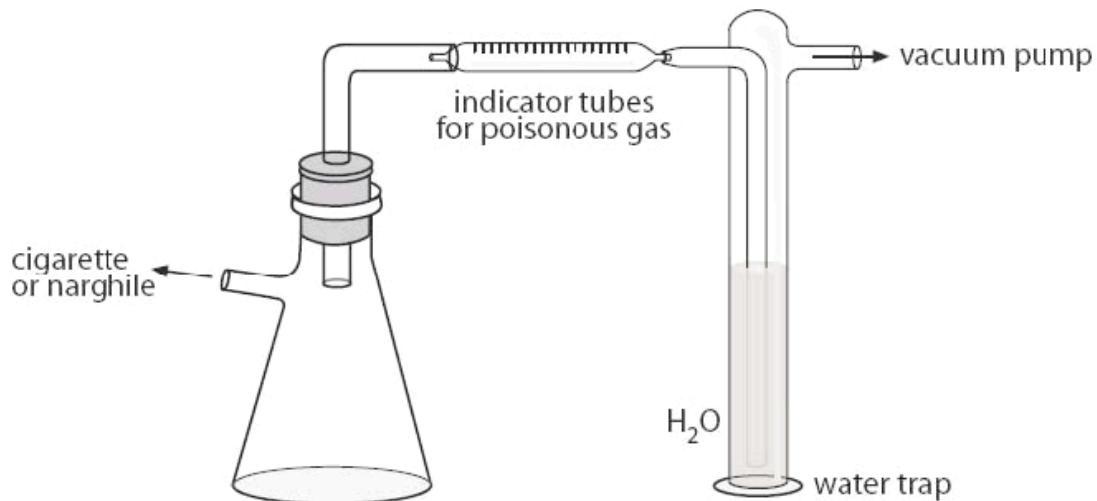


Figura 3: Sistema de fumo de cigarro e de narguilé para recolher partículas sólidas do fumo.

- Liga o frasco a um cigarro.
- Abre os dois lados do tubo indicador.
- Liga os tubos indicadores entre o frasco e o sifão de água.
- Liga o sifão de água à bomba de vácuo.
- Liga o óleo da bomba.
- Acende o cigarro.
- Mede quanto tempo o 2º cigarro demora a queimar: _____
- Lê a análise quantitativa para identificar os seguintes gases: monóxido de carbono, óxidos de azoto e óxidos de enxofre.

Quantidade de monóxido de carbono no fumo do cigarro: _____

Quantidade óxidos de azoto no fumo do cigarro: _____

Quantidade de óxidos de enxofre no fumo do cigarro: _____

- Repete a experiência, mas liga o narguilé em vez do cigarro ao tubo bomba. É importante ser preciso em termos do tempo que demora o narguilé a queimar. De outra forma, não conseguiremos comparar os resultados das toxinas no fumo do cigarro e no fumo do narguilé.

Quantidade de monóxido de carbono no fumo do narguilé: _____

Quantidade óxidos de azoto no fumo do narguilé: _____

Quantidade de óxidos de enxofre no fumo do narguilé: _____

Organiza os resultados dos gases tóxicos do cigarro e do narguilé numa tabela.

Quais são as diferenças na quantidade dos gases analisados no fumo do cigarro e do narguilé?

Levanta hipóteses para explicar as causas dessas diferenças:

Fase 4- Observação e demonstração da ventilação de pulmões num “porco saudável” e num “porco fumador”, simulando o efeito do fumar nos pulmões humanos.



À tua frente há dois mecanismos de pulmões de porco conservados que podem ser insuflados – pulmões saudáveis e pulmões que simulam a condição de fumador. Do ponto de vista anatómico e fisiológico, é impossível distingui-los dos pulmões de seres humanos com o mesmo peso médio.

Para além disso, vês à tua frente fatias de pulmões que sofreram um processo de secagem. Estas fatias facilitam a observação detalhada da estrutura anatómica interna e permitem demonstrar a textura esponjosa do pulmão.

É proibido tocar os pulmões com as próprias mãos. Usa luvas protectoras e em caso de contacto directo debes lavar muito bem as mãos com água.

Nesta fase, o instrutor explicar-te-á a estrutura dos pulmões e demonstrará as diferenças entre um pulmão saudável e um pulmão de um fumador.