

Combustão, Chamas e Testes de Chama para Cátions: Proposta de Experimento

Augusto César Gracetto, Noboru Hioka e Ourides Santin Filho

As chamas são classificadas em chamas de difusão e de pré-mistura. Nas primeiras, a mistura combustível/oxigênio é feita na própria chama, por difusão dos gases, enquanto que na segunda ocorre a mistura dos dois gases antes da zona de combustão. As duas chamas apresentam diferenças de temperatura, cor e estabilidade. Neste artigo mostra-se como se obter chamas dos dois tipos e como avaliar qualitativamente os produtos obtidos, em função da relação combustível/oxigênio na chama. Além disso, apresenta-se uma proposta simples para se obter chamas de duração prolongada, de execução fácil e barata, muito úteis para se realizar testes de chamas em cátions.

► combustão, estrutura de chamas, testes de chama para cátions ◀

Recebido em 12/4/04, aceito em 7/12/05

Visto nos primórdios da humanidade como uma manifestação dos deuses, o fogo e as chamas vêm sendo utilizados pelo homem em seu benefício desde que este aprendeu a dominá-lo, primeiro para iluminação, aquecimento e para espantar animais, depois para cozinhar alimentos.

Há muito tempo o fogo também está associado às armas e à destruição. Atribui-se a certo Calínico de Heliópolis a invenção, em cerca de 675 d.C., do “fogo grego”, um líquido inflamável que, lançado de navios, destruía a armada inimiga. Supõe-se hoje que de sua composição participassem salitre, enxofre fundido, óleos minerais e vegetais.

Diversas e interessantes são as teorias que consideravam o fogo como elemento primitivo na constituição da natureza. Esses assuntos não serão abordados aqui, mas ao leitor sugere-se a busca de literatura especializada no assunto, algumas delas sugeridas ao final deste trabalho. Particularmente neste trabalho, serão abordados assuntos voltados à composição e uso de chamas, especificamente aos testes de chama.

Os primeiros trabalhos descritivos

de que se tem notícia sobre o fogo são devidos ao naturalista inglês Francis Bacon. Em 1620, ele observou que a chama de uma vela tem uma estrutura definida. Robert Fludd (ca. 1630) descreveu um experimento de combustão em recipiente fechado, constatando que o ar participava desse processo. Em 1650, Otto Von Guericke demonstrou que uma vela não se queima se confinada em um recipiente sem ar (sabe-se hoje que, mesmo na presença de ar, é necessária uma quantidade mínima de oxigênio para que a chama subsista – vide Braathen, 2000).

Robert Hooke sugeriu, em 1665, que o ar seria componente essencial na combustão, o qual, sob aquecimento, combinava-se com substâncias combustíveis, dando origem à chama. Outras idéias atribuíam a alta temperatura da chama à presença de partículas de ar executando movimentos extremamente rápidos. É curioso notar o quanto essas idéias já estavam próximas do que se conhece hoje sobre combus-

tão e comportamento dos gases.

Estudos sobre a combustão também foram conduzidos por Sir Humphry Davy. Em 1815, Davy descobriu que uma chama não atravessava uma tela de metal de malha estreita. No caso, a chama queima de um dos lados da tela sem inflamar os gases que passam para o outro lado. Isto ocorre porque a tela dissipa calor de modo rápido o suficiente para que a temperatura dos gases que a atravessam fique abaixo de seu ponto de ignição. Essa descoberta propiciou o desenvolvimento de lâmpadas de segurança, usadas pelos trabalhadores das minas de carvão. Tais lâmpadas eram conhecidas como “lâmpadas

de Davy” e consistiam em artefatos contendo pequenos queimadores cobertos com uma capa de tela metálica. As lâmpadas de Davy foram muito utilizadas pelos mineiros

como equipamento de segurança e iluminação até serem substituídas pelas lâmpadas elétricas pelos idos de 1930.

Antes da invenção da lâmpada

Por volta de 1630, Fludd constatou que o ar participava do processo de combustão e, em 1650, Von Guericke demonstrou que uma vela não queimava na ausência de ar

elétrica, as chamas produzidas pela queima de matéria orgânica na presença de ar eram o único meio de iluminação artificial conhecido. Apesar das características de alta luminosidade, essas chamas têm elevada produção de fuligem. Esse inconveniente, além da relativamente baixa temperatura de combustão, tornava seu uso quase impraticável nos laboratórios. Robert Bunsen (1811-1899) resolveu esse problema desenvolvendo um queimador em que a mistura gás-ar é feita antes da queima, numa câmara interna. A nova chama, produzida pela queima da mistura combustível e comburente (O_2 contido no ar), mostrou ser muito mais quente, livre de fuligem e dotada de leve coloração, que depende da proporção gás-ar da mistura. A invenção do bico de Bunsen trouxe considerável desenvolvimento da espectroscopia de chama.

Estrutura e composição das chamas

As chamas têm estrutura e composição bastante complexas. A emissão de luz nestas resulta da presença não só de átomos e íons excitados, mas também de fragmentos de moléculas e partículas sólidas incandescentes.

O processo de combustão envolve, com raras exceções, muitas etapas e depende de fatores tais como composição do combustível, fração relativa deste e do oxigênio, temperatura e pressão.

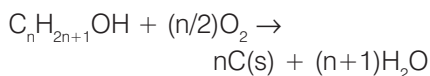
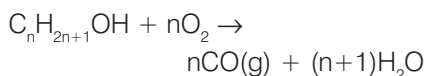
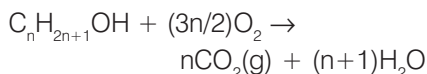
A combustão de compostos orgânicos (por exemplo, hidrocarbonetos e ál-

Em função de combustível e do comburente serem ou não previamente misturados, as chamas podem ser classificadas em chamas de pré-mistura ou chamas de difusão

coois) é conhecida apenas em seus aspectos mais gerais. Os mecanismos que envolvem a combustão destes compostos são complexos em função da diversidade de moléculas, radicais e fragmentos moleculares que tomam parte no processo. Diversos produtos podem ser gerados, em função da composição do combustível e sua concentração relativa ao oxigênio. Em geral o excesso de oxigênio conduz à combustão completa, gerando gás carbônico e

água, com chama normalmente azulada. A diminuição na quantidade relativa de oxigênio conduz à oxidação parcial da matéria orgânica, podendo-se gerar, por exemplo, monóxido de carbono e água. No caso extremo, formam-se partículas de carbono (negro de fumo) incandescentes e em parte responsáveis pela cor amarelada das chamas fuliginosas.

Para entender melhor o que foi exposto acima, consideremos a combustão de um álcool alifático (fórmula geral $C_nH_{2n+1}OH$) na presença de quantidades relativas cada vez menores de oxigênio, conforme as equações:



As equações ilustram que, para um dado álcool, contendo n átomos de carbono, a diminuição da quantidade de oxigênio disponível para combustão, de $3n/2$ para n e finalmente para $n/2$ moléculas, gera sucessivamente produtos que vão do CO_2 para o CO e finalmente para carbono livre (C). Este, na forma de partículas de fuligem, pode ser observado nas chamas pobres em oxigênio, sendo o principal responsável pela cor amarelada destas. Deste modo, o controle da quantidade de oxigênio presente na mistura vai determinar as características de temperatura, cor e luminosidade da chama formada.

As mesmas diferenças podem se manifestar em chamas produzidas pela combustão de álcoois com tamanhos de cadeia diferentes, mantendo-se fixa a quantidade de oxigênio disponível. Tal condição é alcançada de modo aproximado ao se queimarem combustíveis livremente na atmosfera gerando-se as ditas chamas de difusão (ver a seguir).



Figura 1: No bico de Bunsen, o combustível (GLP, por exemplo) e o comburente (O_2) são previamente misturados, o que leva a uma chama mais quente e livre de fuligem.

Tipos de chamas

As chamas podem ser classificadas em dois tipos: chamas de pré-mistura e chamas de difusão. Nas primeiras, o combustível, normalmente gasoso, é misturado ao oxigênio antes da queima. O que se inflama, portanto, é a mistura desses dois componentes. Este procedimento gera chamas normalmente de temperatura muito alta e de baixa luminosidade, controladas pela proporção combustível/oxigênio. A Figura 1 mostra uma típica chama de pré-mistura. Outro exemplo, comum a todos, é a chama de um fogão.

As chamas de difusão são aquelas em que não houve pré-mistura de seus componentes. A difusão molecular, que ocorre muitas vezes de modo turbulento, é responsável pela mistura de gases nesse tipo de chama. Nesses casos, a proporção combustível-oxigênio é de difícil controle, resultando muitas vezes em baixa quantidade de comburente, gerando chamas luminosas, turbulentas e fuliginosas (Figura 2). Chamas de difusão são geradas normalmente pela combustão livre de sólidos e líquidos expostos ao ar.

Como pode ser observado nas figuras, as chamas não-turbulentas apresentam uma estrutura definida. Cada uma das regiões observáveis é conhecida como cone de chama. Os cones têm diferente composição e temperatura. A parte mais interna da chama é conhecida como zona de combustão primária, enquanto que a parte mais externa é dita zona de com-



Figura 2: Chamas de difusão estável (em cima) e turbulenta (em baixo).

bustão secundária. Entre essas duas situa-se a região interzonal, a mais quente da chama. A temperatura alcançada pelas chamas depende de vários fatores, entre os quais os tipos de combustível e comburente usados. Como exemplo, misturas típicas de gás butano/ar geram chamas cuja temperatura fica na faixa 1700-1900 °C, enquanto que misturas a base de acetileno/N₂O geram chamas que podem alcançar cerca de 2800 °C.

As cores das chamas e os estudos espectroscópicos

Desde a invenção da pólvora negra no século IX pelos chineses, sabe-se que determinados materiais,

quando queimados, produzem chamas coloridas. Foram porém os italianos e alemães que, na Idade Média, deram mais cores e efeitos às chamas. Eles aprenderam a adicionar compostos metálicos na pólvora, obtendo variada gama de cores e efeitos.

A origem das cores geradas pela presença de metais nas chamas está na estrutura eletrônica dos átomos. Com a energia liberada na combustão, os elétrons externos dos átomos de metais são promovidos a estados excitados e, ao retornarem ao seu estado eletrônico inicial, liberam a energia excedente na forma de luz. A cor (ou os comprimentos de onda) da luz emitida depende da estrutura eletrônica do átomo (para um melhor entendimento deste assunto sugere-se recorrer ao artigo de Filgueiras, 1996). Assim, a cor verde é obtida a partir da queima de sais de cobre e de bário, o amarelo pelo uso do sódio e o vermelho pelo uso do estrôncio (ver mais exemplos na Tabela 1).

Misturas desses ingredientes produzem uma ampla gama de cores, enquanto que brilhos metálicos e faiscamentos são obtidos pela adição de magnésio e alumínio.

O uso das chamas em Química Analítica

Em meados do século XVIII começaram os estudos sistemáticos de identificação de compostos pelo uso de chamas, conduzidos mais ou menos de modo simultâneo por vários pesquisadores. Thomas Melvill

(1726-1753) observou, em 1752, o espectro de linhas brilhantes emitido por chamas contendo sais metálicos. Em 1758, Andreas Marggraf (1709-1782) conseguiu diferenciar sais de sódio e sais de potássio pela cor de suas chamas. John Herschel (1792-1871), por sua vez, mostrou que a radiação emitida pelas chamas de bário, cálcio, estrôncio e cobre, ao atravessar um prisma de vidro, era resolvida em suas linhas espectrais características, fato que poderia ser usado para fins de identificação química. Joseph Fraunhofer (1787-1826) fez o mesmo tipo de estudo, observando em particular o par de linhas amarelas emitidas pelo sódio, quando fazia estudos de índice de refração de vidros. Tais estudos redundaram na construção do espectroscópio de Bunsen e Kirchhoff (Lockemann, 1956), valioso instrumento de identificação de me-

tais, que culminou com a descoberta, pelos dois cientistas, dos elementos cério e rubídio (novamente recomendada-se a leitura do trabalho de Filgueiras). Esta vasta gama de estudos permitiu, em 1928, que o botânico dinamarquês Henrik Lundegardh (1888-1969) criasse a fotometria de chama (Maar, 1999).

Neste trabalho ilustramos a obtenção de algumas chamas, tanto de difusão quanto de pré-mistura, usando produtos de baixo custo, disponíveis em boa parte nos laboratórios de Química do Ensino Médio. As chamas podem ser usadas para identificação qualitativa de cátions, ilustrando de modo fácil o uso dos testes de chama. Salienta-se a importância da segurança na execução dos experimentos, recomendando-se fortemente que sejam atendidas as sugestões que seguem.

Neste trabalho ilustramos a obtenção de algumas chamas, tanto de difusão quanto de pré-mistura, usando produtos de baixo custo, disponíveis em boa parte nos laboratórios de Química do Ensino Médio. As chamas podem ser usadas para identificação qualitativa de cátions, ilustrando de modo fácil o uso dos testes de chama. Salienta-se a importância da segurança na execução dos experimentos, recomendando-se fortemente que sejam atendidas as sugestões que seguem.

Recomendações de segurança

- 1) As atividades propostas são de natureza didática e não devem ser, JAMAIS, executadas em casa.
- 2) Os experimentos só devem ser

Tabela 1: Coloração típica de chamas, devido à presença de alguns cátions em estado excitado (Vaitsman e Bittencourt, 1995).

Elemento	Cor da chama	Elemento	Cor da chama
Antimônio	Azul-esverdeada	Cobre	Verde
Arsênio	Azul	Estrôncio	Vermelho-tijolo
Bário	Verde-amarelada	Lítio	Carmim
Cálcio	Alaranjada	Potássio	Violeta
Chumbo	Azul	Sódio	Amarela

executados pelo professor responsável da turma.

3) Os experimentos envolvem o uso de álcoois inflamáveis, tóxicos se ingeridos ou inalados, que devem ser manipulados apenas pelo professor responsável. Deve-se tomar especial cuidado com os vapores do metanol.

4) Os experimentos só devem ser executados em condições de ventilação adequada, em ambiente aberto. O ideal é conduzir o experimento no interior de uma capela exaustora de gases.

5) Os frascos que contêm álcool (ou outros líquidos inflamáveis) devem ser mantidos longe das chamas.

6) É imprescindível que o laboratório disponha de um extintor de incêndio classe B (para uso em líquidos inflamáveis).

7) Chamas de metanol em ambientes claros, na presença de luz do dia, são praticamente invisíveis. Deve-se, portanto, tomar o máximo de cuidado ao inflamá-lo. Para ter certeza que uma chama se extinguiu totalmente, teste-a passando um palito de fósforo **já usado** pelas suas vizinhanças.

8) Os recipientes ficam muito aquecidos, portanto deixe-os esfriar antes de manuseá-los.

9) No uso do etanol com a lata perfurada, decorre certo tempo para que o sistema fique bem aquecido e a chama saia pela boca da lata.

Material e métodos

- Latas de refrigerantes limpas e secas, das quais foram removidos o anel e a lingüeta de abertura
- Álcoois com cadeias de diversos tamanhos (no presente trabalho testou-se metanol, etanol, butan-1-ol e álcool *tert*-butilico). Caso alguns desses álcoois não estejam disponíveis, pode-se encontrar propan-2-ol, vendido em farmácias como álcool isopropílico e metanol em oficinas de refrigeração.
- Tesoura grande (para corte das latas) **CUIDADO!**
- Pipeta graduada (ou seringa) de capacidade 5 mL
- Alicates e pregos

- Areia seca e uma rolha, para auxiliar na perfuração das latas
- Fósforos longos
- Soluções de sais metálicos (lítio, sódio, potássio, cálcio, estrôncio, bário e cobre), de preferência cloretos ou nitratos

Para os experimentos com chamas foram utilizadas latas preparadas de duas formas diferentes:

Latas recortadas - corte uma lata de refrigerante para que fique com altura máxima de 3 centímetros. Tome especial cuidado com as bordas do alumínio, que são bastante cortantes. Assim, dobre para dentro cerca de 3 mm da parede das mesmas, para evitar bordas cortantes.

Latas perfuradas - para evitar que a lata se amasse com a perfuração, preencha-a com areia até a boca e tampe com uma rolha. Com o auxílio do prego, faça diversos furos na parede lateral da lata, guardando altura mínima de 2 cm da base. Um artefato de madeira com alguns pregos atravessados pode facilitar o trabalho. As latas utilizadas neste artigo têm cerca de 250 furos (ver Figura 3).

Preparo das chamas

Chamas de difusão e de pré-mistura

Pegue uma lata recortada e uma lata perfurada e adicione 3 mL de etanol em cada uma delas, usando a pipeta (ou seringa). Inflame o conteúdo (jogue com cuidado o palito aceso

dentro da lata perfurada e aguarde). Observe as diferenças de textura, cor, estabilidade e altura entre as chamas. Certifique-se de que as chamas se extinguíram e deixe todo o material esfriar completamente antes de tocá-lo. O resultado está mostrado na Figura 4.

A queima começa a acontecer no interior da lata, possivelmente sobre o álcool. Com o aumento da temperatura do recipiente e, conseqüentemente, do líquido, acontece aumento da pressão de vapor deste, provocando expansão da chama, até que ela abandona a lata, saindo pela abertura superior. Com isso, o ar é injetado para dentro da lata pelas perfurações laterais, ocorrendo pré-mistura na base da chama.

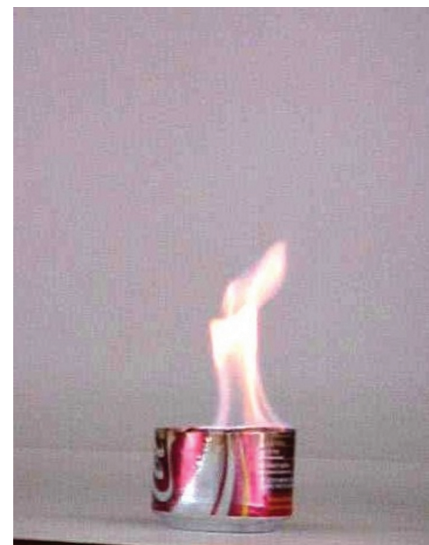


Figura 3: Exemplo de lata perfurada usada como queimador.

Figura 4: Chamas de difusão (em cima) e de pré-mistura (em baixo) usando etanol.

Série dos álcoois com diferentes cadeias

Usando chamas de difusão, varie a relação combustível/oxigênio, por meio da combustão dos diferentes álcoois, desde o metanol até o butan-1-ol. Vale lembrar que álcoois de cadeia mais longa não se inflamam nas condições propostas, provavelmente por apresentarem pressão de vapor insuficiente.

Trabalhe em local ventilado ou no interior de uma capela e remova das proximidades todos os recipientes contendo inflamáveis, bem como quaisquer outros materiais tais como papel, papelão, borrachas etc. Caso a capela disponha de bicos de gás, certifique-se de que eles estão fechados.

Pegue quatro latas recortadas e adicione 3 mL de cada álcool em latas diferentes, pela ordem crescente do número de átomos de carbono.

Acenda (cuidado!) os álcoois e observe a textura, cor, estabilidade, presença de fuligem e altura aproximada das chamas. Compare os resultados. Chamas obtidas nessas condições são de difusão e estão mostradas na Figura 5.

Testes de chama com as soluções de sais

Testes de chama são executados sistematicamente com chamas de pré-mistura. Para esses experimentos, usam-se as latas maiores, com os furos laterais, contendo 3 mL de etanol. Deposite sobre a tampa da lata, nas vizinhanças da abertura, algumas gotas de solução aquosa de cada um dos sais e inflame o conteúdo da lata. Com o aquecimento da tampa, a solução de sal ferve e pequenas gotas de solução serão aspergidas para a chama, gerando as cores características de cada cátion. A Figura 6 mostra as cores de chamas produzidas pelos cátions usados neste trabalho.

Resultados e discussão

Chamas de difusão e de pré-mistura

Neste experimento evidencia-se claramente as diferenças das chamas de pré-mistura nos aspectos



Figura 5: Chamas de difusão obtidas utilizando metanol, etanol, álcool *tert*-butílico e butan-1-ol, respectivamente.

de estabilidade, cor e temperatura (ver Figura 4). A chama de difusão é turbulenta e sem estrutura definida; entretanto, ela é mais adequada para iluminação (no escuro a diferença é notável). Uma vez que a mistura dos componentes não é homogênea e é limitada pela concentração de O_2 nas vizinhanças da chama, a queima tende a ser incompleta, gerando espécies menos oxidadas (CO e C) em maior quantidade. Por outro lado, quando a mistura é antecipada, a queima é mais completa, gerando maior proporção de CO_2 e redundando em chama mais estável, limpa e mais quente do que no primeiro caso, porém bem menos luminosa.

Série dos álcoois

Nas condições em que o experimento foi executado – queima em atmosfera aberta com chama de difusão – pode-se considerar constante a quantidade de oxigênio disponível (pressão parcial de O_2 na atmosfera) na queima de cada um dos álcoois. Sendo assim, ao se aumentar o número de átomos de carbono, aumen-

ta-se a razão carbono/oxigênio na queima, diminuindo-se a geração de produtos mais oxidados (CO_2) e aumentando-se a de espécies menos oxidadas (C na forma de fuligem). Em particular, esta última é observada mais claramente na queima do álcool *tert*-butílico do que na queima do butan-1-ol (ver Figura 5). Em situação oposta está o metanol, que se inflama com chama quase invisível. Deste fato resulta a grande preocupação de engenheiros e técnicos que trabalham para equipes de competição de automóveis, que usam este álcool como combustível de seus motores (por exemplo, na Fórmula Indy).

Testes de chama

As chamas geradas por pré-mistura se mostraram excelentes para experimentos de testes de chama, como pode ser visto nas fotos (Figura 6). Para um volume de 3 mL de etanol, a duração média das chamas foi de 1 min e 40 s, tempo suficientemente elevado para permitir uma boa demonstração. Como visto na Figura 6, a chama fica totalmente tingida pela cor emitida pelo cátion, com

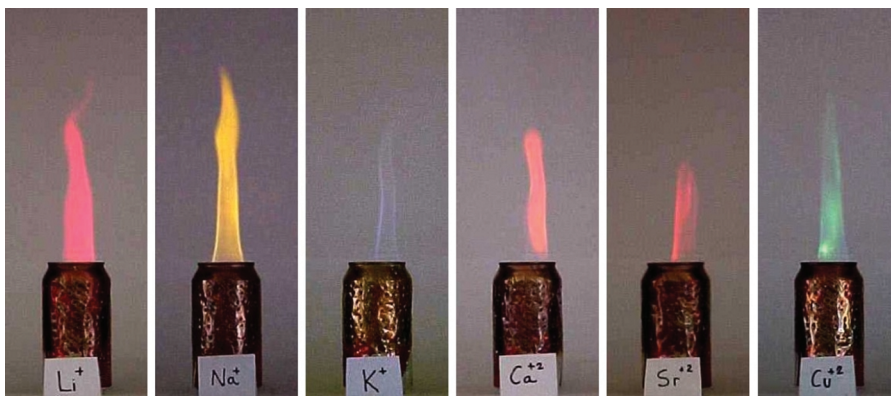


Figura 6: Cores de chamas de pré-mistura produzidas por diferentes cátions, usando etanol como combustível.

baixíssima interferência da cor amarela característica das combustões incompletas.

Desse modo, discussões acerca da estrutura eletrônica dos átomos e da sua identificação tornam-se mais atraentes para o aluno do Ensino Médio. O professor de Química Orgânica pode utilizar-se deste experimento para introduzir séries ho-

mologas de compostos orgânicos, bem como a termodinâmica de sua combustão.

Alternativamente, na queima dos sais pode-se usar o método do fio de platina preso em um suporte, substituindo-se a platina por um pedaço de resistência de chuveiro elétrico (liga de níquel-cromo), barateando ainda mais o experimento.

Referências bibliográficas

BRAATHEN, C. Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar. *Química Nova na Escola*, n. 12, p. 43-45, 2000.

FILGUEIRAS, C.A.L. A Espectroscopia e a Química. *Química Nova na Es-*

cola, n. 3, p. 22-25, 1996.

LOCKEMANN, G. The centenary of the Bunsen burner. *J. Chem. Educ.*, v. 33, p. 20-22, 1956.

MAAR, J.H. *Pequena história da Química*. Florianópolis: Ed. Papa-Livro, 1999.

VAITSMAN, D.S. e BITTENCOURT, O.A. *Ensaio químicos qualitativos*. Rio de

Augusto César Gracetto, bacharel e mestre em Química Analítica pela Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (Unesp), é aluno do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual de Maringá (UEM), da qual é professor colaborador.

Noboru Hioka (nhioka@uem.br), bacharel em Química, mestre em Físico-Química e doutor em Ciências (área de Físico-Química) pela USP, é docente do Departamento de Química (DQ) da UEM. **Ourides Santin Filho** (osantin@uem.br), bacharel, mestre e doutor em Química (área de Físico-Química) pela USP, é docente do DQ-UEM.

Janeiro: Interciência, 1995.

Para saber mais

IHDE, A.J. *The development of modern chemistry*. Nova Iorque: Dover, 1984.

SKOOG, D.A.; WEST, D.M. e HOLLER, F.J.. *Analytical chemistry: An introduction*. 6ª ed. Filadélfia: Saunders, 1994.

Abstract: *Combustion, Flames and Cation Flame Tests: Experiment Proposal* – Flames are classified into diffusion and premixed flames. In the first, the fuel/oxygen mixture happens in the flame itself, by diffusion of the gases, while in the second the mixture of the two gases occurs before the combustion zone. The two flames present differences in temperature, color and stability. This paper shows how to obtain flames of the two types and how to qualitatively evaluate the obtained products as a function of the fuel/oxygen ratio. Besides that, it presents a simple proposal on how to obtain long lasting, easily executed and inexpensive flames, very useful to carry out cation flame tests.

Keywords: combustion, flames structure, cation flame tests

XIII
ENEQ

**Educação em Química no Brasil
25 anos de ENEQ**
XIII Encontro Nacional de Ensino de Química
24 a 27 de julho de 2006
Unicamp - Universidade Estadual de Campinas
Campinas - SP

O ENEQ é um evento da Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química. O primeiro aconteceu na Faculdade de Educação da Unicamp em 1982 e os seguintes foram realizados bianualmente. Entre 1984 e 1992 o ENEQ ocorreu em conjunto com as reuniões da SBPC. A partir de 1994, desvinculado, da SBPC foi realizado em Belo Horizonte (1994), Campo Grande (1996), Aracajú (1998), Porto Alegre (2000), Recife (2002) e Goiânia (2004).

Para 2006, em comemoração aos 25 anos de realizações de ENEQs, foi proposto que o XIII ocorresse na Unicamp, sob a coordenação da Faculdade de Educação em conjunto com

o Instituto de Química. Neste XIII ENEQ, haverão 12 conferências plenárias, 43 minicursos, 5 sessões coordenadas paralelas, 9 mesas-redondas e duas sessões de apresentação de painéis. Além disso, paralelamente, acontecerão outros eventos relacionados com o Ensino de Química realizados no Estado de São Paulo: o VI SIMPEQ – Simpósio de Profissionais do Ensino de Química (<http://gpquae.iqm.unicamp.br/simpeq.htm>) e o III EPPEQ – Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química.

O XIII ENEQ será realizado com a colaboração e apoio de outras universidades paulistas que também man-

têm cursos de Química, e especialmente de licenciatura em Química: USP (campi São Paulo, Ribeirão Preto e São Carlos), Unesp, UFSCar, Unimep, USF e PUC-Campinas. Vários representantes dessas universidades compõem a comissão organizadora.

A coordenação geral da comissão organizadora está sob a responsabilidade das Profas. Maria Inês P. Rosa (FE-Unicamp) e Adriana Vitorino Rossi (IQ-Unicamp) e de Cármen Lúcia Rodrigues Arruda (coordenadora do setor de eventos da FE-Unicamp).

Todas as informações sobre o XIII ENEQ, inclusive para inscrição, estão disponíveis em:

www.fae.unicamp.br/eneq