

Aula 4

ELABORAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA

META

Construir passo a passo uma unidade didática a partir do tema estruturador Energia e Transformação Química, proposto para esta disciplina, utilizando como tema gerador as fontes de energia.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

- Compreender o que é uma unidade didática;
- Reconhecer quais os elementos constituintes de uma unidade didática;
- Entender como o tema químico social (gerador) fontes de energia e o tema estruturador Energia e Transformação Química podem ser utilizados na construção de uma unidade didática.

PRÉ-REQUISITOS

O aluno deve estar familiarizado com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), com as estratégias de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), com as teorias construtivistas e interacionistas, bem como com o material didático da disciplina Temas Estruturadores para o Ensino de Química II.

Rafael de Jesus Santana
Danilo Almeida Rodrigues

INTRODUÇÃO

Uma aula expositiva e interativa não é a única alternativa para se ensinar Química. Os avanços tecnológicos, em uma sociedade cada vez mais ansiosa por conhecimento, exigem uma profunda alteração dos recursos, procedimentos e metodologias no ensino dessa ciência. Desta maneira, o conteúdo químico deve ser refletido com os alunos como instrumento de cidadania, democracia, interação com o mundo e de competência social.

Para tanto, a prática pedagógica adotada pelo professor tem de valorizar as ideias, planejar um processo de ensino-aprendizagem que seja significativo e contemplar o dia a dia dos estudantes. Neste sentido, podemos utilizar diversas estratégias para tornar o ensino de Química politizador e contextualizador, tais como: atividades experimentais, pesquisas, produções de textos e debates em sala de aula.

É nesse contexto que as propostas presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e no ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) proporcionam ao educador desenvolver o conhecimento científico de uma forma dinâmica e flexível, à medida que sugerem organização dos conteúdos, abordagem temática, interdisciplinaridade e temas sociais.

Com base nessas perspectivas, o professor pode e deve fazer o uso da ferramenta unidade didática, para relacionar sua prática de ensino com a de outros colegas de trabalho e construir o conhecimento químico em sala de aula, de forma contextualizada e relevante para o contexto histórico e social dos alunos.

UNIDADE DIDÁTICA

Nas aulas anteriores, nós refletimos sobre como ensinar os temas estruturadores Energia e Transformação Química, Aspectos Dinâmicos das Transformações Químicas, Química e Atmosfera, Química e Litosfera e Química e Biosfera (BRASIL, 1999; VIDOTTI et al, 2008). Você está lembrado?

Nesta aula, discutiremos sobre o tema estruturador Energia e Transformação Química (BRASIL, 1999; VIDOTTI et al, 2008) e como utilizar estratégias de ensino que possibilitem uma maior interação entre o conhecimento químico e o cotidiano do aluno.

O QUE DEVE ESTAR PRESENTE NUMA UNIDADE DIDÁTICA?

Na construção de uma unidade didática precisamos elaborar as seguintes etapas: i) Descrição (indica o tema específico e conhecimentos prévios dos alunos); ii) Objetivos didáticos (o que os alunos devem adquirir ao final da unidade didática); iii) Conteúdos (apresenta os conteúdos a serem desenvolvidos); iv) Procedimento e metodologia de ensino (reconhece procedimentos e atitudes); v) Recursos materiais (mostra os recursos específicos para o desenvolvimento da unidade didática); vi) Organização do espaço e tempo (infere sobre os aspectos específicos em torno da organização do espaço e do tempo que requer a unidade) e vii) Avaliação (atividades, provas objetivas, observação do comportamento e autoavaliação dos alunos).

A unidade didática deve valorizar uma aprendizagem baseada nas concepções prévias dos estudantes e articular recursos, procedimentos e metodologias de ensino com os conteúdos a serem ensinados.



1. Escolha um tema transversal para elaboração de uma unidade didática com qualquer conhecimento químico abordado por algum dos cinco temas estruturadores apresentados na segunda aula.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania. Os seguintes links de pesquisa também podem ser acessados:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – SABER (<http://www.saber.usp.br>);

Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LUME (<http://www.lume.ufrgs.br>);

Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.cutter.unicamp.br>);

Biblioteca Digital da UNB (<http://www.bce.unb.br>);

Google Acadêmico (<http://www.scholar.google.com.br>);

Química Nova na Escola (<http://www.qnesc.sbq.org.br>).

UNIDADE DIDÁTICA: COMO ELABORÁ-LA?

RELEMBRE!

Você pode encontrar uma discussão aprofundada sobre unidade didática no material didático impresso da disciplina Temas Estruturadores para o Ensino de Química II do Centro de Educação Superior a Distância, da Universidade Federal de Sergipe (SANTANA; RODRIGUES, 2011), facilmente encontrado em [http://www.cesad.ufs.br/Catalogo Digital SCA/Index.html](http://www.cesad.ufs.br/CatalogoDigitalSCA/Index.html). É importante perceber que na construção de uma unidade didática há diversas possibilidades, tanto na escolha dos conteúdos quanto para a sua organização. A unidade elaborada a seguir é um exemplo de como organizar recursos, procedimentos e metodologias de ensino para o conteúdo químico Termoquímica, relacionando-o com o tema químico social Fontes de Energia.

UNIDADE DIDÁTICA

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

- ESCOLA: Nome da escola, colégio ou centro de referência
- DISCIPLINA: Química
- SÉRIE: Ano do ensino médio
- ESTAGIÁRIO: Nome (s) do (s) aluno (s)
- TEMA: As Fontes de Energia como Tema Gerador para Construção do Conteúdo Químico Termoquímica
- DURAÇÃO: 8 horas/aula
- PROFESSOR ORIENTADOR: Nome do coordenador da disciplina

APRESENTAÇÃO

Quando pensamos em fontes de energia, percebemos que, sem dúvida, seu entendimento é de fundamental importância, para os alunos desenvolverem opiniões críticas e conscientes sobre o uso delas numa sociedade cada vez mais carente de fontes de energia não poluentes. Desta forma, é imprescindível mostrar que em boa parte daquilo que utilizamos no cotidiano, direta ou indiretamente, está ligado a uma fonte de energia.

Outra questão importante ligada às fontes de energia é que estas apresentam estrita relação com o “Homem Moderno”, tendo em vista que o mesmo está diretamente envolvido com os problemas decorrentes da interação fontes de energia e desenvolvimento socioeconômico.

As fontes de energia que estão presentes no nosso dia a dia podem ser diferenciadas pelo seu tipo: renováveis ou esgotáveis. Por exemplo, a energia solar e a eólica (obtida através dos ventos) fazem parte das fontes de energia inesgotáveis. Por outro lado, os combustíveis fósseis (derivados do petróleo e do carvão mineral) estão presentes numa quantidade limitada em nosso planeta, necessitando de um consumo racional. As relações dessas fontes de energia com os conteúdos químicos e, sobretudo, com o cotidiano dos alunos mostram a importância de se estudar a Termoquímica.

O contato dos estudantes com um conteúdo novo, como a Termoquímica, exige do professor uma maior flexibilidade para a definição de conceitos Químicos. Isso interfere diretamente no interesse do aluno em aprender Química. Perspectivas construtivistas de ensino dessa ciência que valorizam e contribuem para aprendizagens significativas, aliadas ao uso de estratégias de ensino que promovam um intenso envolvimento intelectual, é fundamental para um bom desempenho do aluno no modo de pensar sobre a ciência química.

Desta forma, construiremos o conhecimento químico Termoquímica, tendo como tema gerador Fontes de Energia, visando à socialização do conhecimento e proporcionando uma participação mais ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Constantemente, substâncias são modificadas e re combinadas através de avançados processos, para gerar matérias-primas, que serão empregadas na formulação de medicamentos, na geração de energia, na produção de alimentos, na purificação da água, na fabricação de bens como automóveis e computadores, na construção de moradias e na produção de uma infinidade de itens, como roupas, utensílios domésticos e artigos de higiene.

O ensino do conhecimento químico não é uma tarefa trivial, muitos símbolos, fórmulas e definições de conteúdos apresentam-se com elevada dificuldade para muitos alunos. Uma prática de ensino que privilegie a memorização não consegue fornecer resultados satisfatórios. O exemplificar apenas, não possibilita atender as expectativas dos alunos.

O professor deve estar preparado para saber planejar e trabalhar em suas aulas com experimentos, jogos didáticos, textos, vídeos, imagens, softwares, dentre outros recursos. É importante destacar que essas ferramentas não devem ser utilizadas aleatoriamente, apenas para os alunos entenderem significados e conceitos, e sim para a partir de um tema gerador, que esteja sendo foco de discussões dentro da escola, na vizinhança ou até mesmo longe dela, relacionar com o conteúdo químico.

É nesse contexto, que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN - Lei nº 9.394/96), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), as estratégias de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) propõem diretrizes curriculares nacionais, que permitem ao professor desenvolver um processo de ensino-aprendizagem mais significativo para o aluno, a partir da abordagem temática, interdisciplinaridade e do uso de temas geradores que propiciam a contextualização do conhecimento científico com o saber cotidiano.

Partindo do tema gerador Fontes de Energia, podemos propor o ensino do conteúdo Termoquímica, a alunos da 2ª série do ensino médio, buscando construir o conhecimento pela interação entre educador/educando por meio de suas experiências de vida, decorrentes das interações sociais com o mundo, para propiciar um processo de ensino-aprendizagem eficaz em que os estudantes possam relacionar os conceitos químicos aprendidos com o seu dia a dia, além de enfrentar suas dificuldades, ter autonomia para posicionar-se criticamente diante dos conteúdos e desenvolver sua estrutura cognitiva.



ATIVIDADES

1. Elabore os dados de identificação, apresentação e descrição do problema da unidade didática a partir do tema gerador e um conhecimento químico selecionado.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Possibilitar a compreensão de conceitos químicos relacionados ao conteúdo Termoquímica partindo do tema gerador Fontes de Energia e assim criar condições que permitam a mudança no perfil conceitual dos alunos.

Objetivos Específicos

- Identificar as concepções prévias dos alunos acerca do conteúdo relacionado às Fontes de Energia;
- Expor alguns exemplos de problemas relacionados ao uso irracional das Fontes de Energia e conscientizar os alunos a respeito da melhor forma para sua utilização;
- Construir os conceitos relacionados à Termoquímica fazendo uma relação com o calor envolvido nas Fontes de Energia do cotidiano;
- Discutir a importância econômica no aproveitamento dessas transformações como fonte de energia para uso geral;
- Compreender os fatores que influenciam na quantidade de energia envolvida nas transformações químicas e físicas;
- Compreender a Termoquímica como construção humana num dado contexto histórico e social.

2. Defina os objetivos da sua unidade didática.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania. Os seguintes links de pesquisa também podem ser acessados:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – SABER (<http://www.saber.usp.br>);

Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LUME (<http://www.lume.ufrgs.br>);

Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.cutter.unicamp.br>);

Biblioteca Digital da UNB (<http://www.bce.unb.br>);

Google Acadêmico (<http://www.scholar.google.com.br>);

Química Nova na Escola (<http://www.qnesc.sbq.org.br>).

IMPORTANTE!

A seguir conheceremos os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais propostos no nosso modelo de unidade didática para o conteúdo químico Termoquímica, a ser lecionado por meio da utilização do tema gerador Fontes de Energia. Os conteúdos conceituais são assimilados quando o aluno torna-se capaz de atribuir significado ao que lhe foi apresentado. Quanto mais relacionados, os conceitos construídos em sala de aula, maior o desenvolvimento cognitivo do estudante. Já os procedimentais, dizem respeito às ações planejadas para cumprir os objetivos traçados na unidade, ou seja, o de capacitar o aluno para saber fazer e ser ativo no processo de ensino/aprendizagem. Os atitudinais são os valores a serem incorporados nas atitudes dos alunos, na tomada de decisão, no envolvimento afetivo, etc.

CONTEÚDOS CONCEITUAIS

- Construir os conceitos químicos envolvidos no estudo de Termoquímica;
- Identificar se o processo absorve ou libera energia durante a transformação;
- Desenvolver os conceitos, os principais tipos de Fontes de Energia e o calor envolvido nas transformações.

CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS

Trabalhando com tempestades de ideias

- Dinamizar o conteúdo e valorizar o conhecimento prévio dos alunos.
Os alunos responderão oralmente a perguntas sobre os processos que envolvem liberação ou absorção de calor, em que será avaliada a concepção relativa referente à Termoquímica, na perspectiva da química e do cidadão conhecedor deste conteúdo. Com as suas ideias, pretende-se detectar concepções alternativas relativas a conceitos relacionados com a Termoquímica, bem como os seus benefícios.
Uma vez analisadas as respostas dos alunos, o educador estimulará o trabalho cooperativo em pequenos grupos, incluirá análise e discussões de textos, diagramas ou outros registros com o objetivo específico de identificar dificuldades de aprendizagem e ajudar a resolvê-las. Por outro lado, integrará o recurso a espaços e objetos exteriores à escola, parte da estratégia de contemplar e explorar inter-relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS (REBELO; MARTINS; PEDROSA, 2008).

Trabalhando com aulas expositivas e interativas

Visando:

- Dinamizar a aula, inserindo um tema que aborde o cotidiano dos estudantes para promover uma maior interação em sala de aula e facilitar a compreensão do conteúdo químico Termoquímica.

A apresentação do conteúdo, em sala de aula, relacionando com o cotidiano do aluno, o ajudará a entender e compreender a importância da Termoquímica, além de possibilitar a formulação de conceitos tais como, processos endotérmicos e exotérmicos, principais fontes de energia e calor envolvido em algumas reações químicas.

Trabalhando com experimentos simples

Visando:

- Construir o conteúdo químico Termoquímica a partir da observação de fenômenos macroscópicos que despertem a curiosidade dos alunos, fortalecendo a interação deles com o processo ensino/aprendizagem.

A demonstração do conteúdo químico Termoquímica, por intermédio da experimentação, poderá promover uma aprendizagem significativa, uma vez que é capaz de possibilitar, aos alunos, uma maior percepção entre os saberes teóricos e práticos, inerentes ao processo de construção do conhecimento científico.

Trabalhando com jogos didáticos

Visando:

- Contextualizar o conteúdo químico Termoquímica com assuntos relacionados ao cotidiano dos estudantes.

A construção do conhecimento químico, com os alunos, poderá favorecer o processo de ensino-aprendizagem. Essa estratégia pode ser utilizada no desfecho final da unidade didática, para verificar se houve ou não aprendizagem significativa.

Trabalhando com textos

Visando:

- Verificar o nível de compreensão de textos, pelos alunos, através de atividades orientadas;

Apresentar o tema Fontes de Energia, identificando os principais constituintes químicos presentes, seus benefícios e possíveis problemas relacionados;

- Construir conceitos químicos com os estudantes a partir desses textos.
A abordagem das principais Fontes de Energia é extremamente importante, visto que estão totalmente relacionadas com as atividades humanas. Pois originam, por exemplo, combustíveis e eletricidade. Será a ambientação dos discentes com o conteúdo químico Termoquímica.

CONTEÚDOS ATITUDINAIS

- A integração de ideias;
 - A socialização das discussões;
 - Identificar as concepções prévias dos alunos;
 - Aprender a respeitar as concepções dos colegas;
 - Reconhecer potencialidades, aceitar e superar limites;
 - Visar à inserção do aluno no contexto social, para que haja, sempre que possível discussão acerca de temas químicos sociais;
 - Estimular o desenvolvimento de um pensamento crítico no aluno em relação à importância econômica dos processos termoquímicos, identificando os benefícios e os malefícios deste processo.
3. Apresente os conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) de aprendizagem formulados para a sua unidade didática.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania. Os seguintes links de pesquisa também podem ser acessados:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – SABER (<http://www.saber.usp.br>);

Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LUME (<http://www.lume.ufrgs.br>);

Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.cutter.unicamp.br>);

Biblioteca Digital da UNB (<http://www.bce.unb.br>);

Google Acadêmico (<http://www.scholar.google.com.br>);

Química Nova na Escola (<http://www.qnesc.sbq.org.br>).

PROCEDIMENTO DE ENSINO

- Leitura de Texto;
- Debates;
- Jogo Didático;
- Aula Expositiva Interativa;
- Experimento Simples.

4. Cite os procedimentos de ensino que serão utilizados na construção do conhecimento químico a partir do tema gerador escolhido.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania. Os seguintes links de pesquisa também podem ser acessados:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – SABER (<http://www.saber.usp.br>);

Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LUME (<http://www.lume.ufrgs.br>);

Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.cutter.unicamp.br>);

Biblioteca Digital da UNB (<http://www.bce.unb.br>);

Google Acadêmico (<http://www.scholar.google.com.br>);

Química Nova na Escola (<http://www.qnesc.sbq.org.br>).

METODOLOGIA DE ENSINO

A presente proposta será elaborada para ser trabalhada em uma turma da 2ª série do ensino médio, sendo necessária uma carga horária total de 8 horas/aula.

O material instrucional será composto por: questionários, experimentos, textos e jogos didáticos.

A metodologia de ensino será desenvolvida através do roteiro a seguir:

1º MOMENTO – Apresentação da proposta, abordagem social (por meio de texto), verificação de concepções prévias e utilização de experimento demonstrativo.

- Apresentação da presente proposta de ensino;
- Leitura interativa do texto Fontes de Energia, o qual servirá para apresen-

tar o tema químico Termoquímica e a problemática da utilização de fontes renováveis e não renováveis (durante a leitura/discussão do texto será solicitado ao educando o grifo das palavras e/ou expressões desconhecidas para concomitante ou posterior elucidação das mesmas);

- Verificação das concepções prévias dos alunos, utilizando a tempestade de ideias, tendo como tema gerador as Formas e Fontes de Energia, contidas no texto apresentado;

- Será realizado um experimento demonstrativo e, a partir de sua explicação, desenvolver-se-á brevemente o conteúdo químico Termoquímica.

2º MOMENTO – Aula Expositiva e Interativa.

- Desenvolvimento dos conteúdos químicos: Reações com liberação ou absorção de calor, calorimetria, entalpia e variação de entalpia, tendo como referencial o texto e experimento realizado no momento anterior.

3º MOMENTO – Jogo Didático

-Será utilizado o jogo didático LUDO como uma forma de retomada, fixação e aprofundamento de conceitos vistos nos tópicos anteriores (vide regras em anexo). O professor será importante na aplicação desta atividade, pois ele orientará nas dificuldades dos estudantes (SOARES; CAVALHEIRO, 2006).

4º MOMENTO – Avaliação.

- Será aplicada uma atividade, relacionando o tema gerador Fontes de Energia ao conhecimento químico Termoquímica.

5. Proponha a metodologia de ensino da sua unidade didática.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania.

RECURSOS E MATERIAIS

- Quadro e pincel;
- Retroprojeter;
- Material impresso;
- Folha de Papel;
- Materiais do jogo didático (vide em anexo);

6. Mencione os recursos materiais necessários para o desenvolvimento da sua prática de ensino

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania. Os seguintes links de pesquisa também podem ser acessados:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – SABER (<http://www.saber.usp.br>);

Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LUME (<http://www.lume.ufrgs.br>);

Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.cutter.unicamp.br>);

Biblioteca Digital da UNB (<http://www.bce.unb.br>);

Google Acadêmico (<http://www.scholar.google.com.br>);

Química Nova na Escola (<http://www.qnesc.sbq.org.br>);

DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO

1º MOMENTO (DUAS AULAS)

11.1 Abordagem do tema social, tempestade de ideias e experimento demonstrativo

Visando integrar o aluno ao conhecimento químico e ao tema gerador, o conteúdo será construído, por meio de tópicos, em transparência ou no quadro, e por textos que abordem a termoquímica nas fontes de energia, em que os alunos deverão indicar as palavras-chave extraídas dos textos, promovendo, desta forma, a tempestade de ideias e posterior discussão.

- Tempestade de ideias: Identificando as concepções prévias dos estudantes.

Perguntas:

- O que vocês sabem sobre as fontes de energia?

Essa pergunta tem por finalidade saber se o aluno entendeu o texto e a importância dessas fontes de energia em sua vida.

Possíveis respostas:

- Acho que é importante;
 - Sei que o petróleo é uma fonte de energia;
 - Que a queima de algumas substâncias geram energia.
- Quais as principais fontes de energia?

Os alunos possivelmente responderão petróleo.

- O que você utiliza no seu dia a dia como fonte de energia?

Esta pergunta pretende relacionar um fato do cotidiano do aluno com a química, relacionando as fontes de energia e a sua importância econômica. Possivelmente, os alunos irão responder gás, gasolina, entre outros.

- Por que a queima de algumas substâncias pode ser usada como fonte de energia?

Esta pergunta tem a finalidade de abrir um “leque” de opções para que possamos explorar o conteúdo químico envolvido ao tema. A maioria dos alunos, possivelmente, responderá algo diferente do foco. A partir disso, desenvolveremos o primeiro experimento simples, mostrando que a depender da substância, quando queima, libera mais ou menos calor e forma mais ou menos fuligem durante a combustão.

Para a realização do experimento, partiremos do tema ‘a combustão do álcool e da gasolina’, devido ao crescente uso no dia a dia dos cidadãos e, também, pela facilidade de contextualização no que se refere à combustão e conceitos relacionados. Para tanto, utilizaremos materiais simples, de fácil acesso e de conhecimento dos alunos.

1º instante: observação de um processo de combustão.

O experimento será demonstrativo e ilustrativo, com o intuito dos alunos observarem o que ocorre num processo de combustão.

REALIZANDO O EXPERIMENTO

Procedimento:

1. Inserir álcool combustível em uma das lamparinas até aproximadamente 2 cm de altura.
2. Enxugar bem com um papel absorvente qualquer quantidade de álcool que possa ter escorrido para fora da lamparina ou sobre a bancada.
3. Acender com cuidado a lamparina que contém álcool e colocar um pires branco sobre a chama da lamparina – a uma distância de mais ou menos 5 cm. Após cerca de 10 segundos observar o fundo do pires.

4. Apagar a lamparina e anotar suas observações na tabela de resultados.

Repetir o mesmo procedimento utilizando a outra lamparina, agora com gasolina.

2º instante: discussão do experimento.

A partir do acompanhamento do experimento, com a finalidade de observarmos o consumo dos combustíveis, pretende-se introduzir a discussão sobre a combustão das substâncias. Dessa forma, associaremos as vantagens e desvantagens que a combustão causa à sociedade, desde a utilização como fonte de energia até a poluição do ar atmosférico provocada pela emissão de gases e fuligem. Este momento será importante para o início de uma discussão com os alunos sobre as relações entre o processo químico e os aspectos econômicos, sociais e ambientais envolvidos.

2º MOMENTO (QUATRO AULAS)

Aula expositiva e interativa para construir os conceitos relacionados à Termoquímica

Iniciaremos o estudo da termoquímica, observando a quantidade de calor produzido e consumido por uma reação química, mostrando, por exemplo, como a fusão de material ou a queima de outro, absorve ou libera calor.

TERMOQUÍMICA

A energia liberada nas reações químicas está presente em várias atividades da nossa vida. Por exemplo, o calor liberado na queima do gás butano que cozinha os alimentos, o calor liberado na combustão do álcool ou da gasolina que movimenta os veículos e através das reações químicas dos alimentos no nosso organismo que permitem a obtenção da energia necessária para manutenção da vida (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

A maioria das reações químicas ocorre produzindo variações de energia, que frequentemente manifestam-se na forma de variações de calor. A termoquímica ocupa-se do estudo quantitativo das variações térmicas que acompanham as reações químicas. Essas reações são de dois tipos:

Reações exotérmicas: as que liberam calor para o meio ambiente.

Exemplos

Combustão (queima) do gás butano, C_4H_{10} :



Combustão do etanol, C_2H_6O :

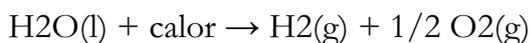


Na equação química, o calor é representado junto aos produtos para significar que foi produzido, isto é, liberado para o ambiente durante a reação (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

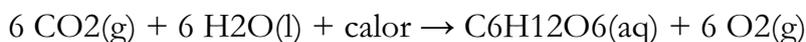
Reações endotérmicas: as que para ocorrerem retiram calor do meio ambiente.

Exemplos

Decomposição da água em seus elementos:



Fotossíntese:



Na equação química, a energia absorvida é representada junto aos reagentes, significando que foi fornecida pelo ambiente aos reagentes (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

MEDIDA DO CALOR DE REAÇÃO

O calor liberado ou absorvido por um sistema que sofre uma reação química é determinado em aparelhos chamados calorímetros. Estes variam em detalhes e são adaptados para cada tipo de reação que se quer medir o calor. Basicamente, um calorímetro é constituído de um recipiente com paredes adiabáticas, contendo uma massa conhecida, em que se introduz um sistema em reação. O recipiente é provido de um agitador e de um termômetro que mede a variação de temperatura ocorrida durante a reação (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

A determinação do calor liberado ou absorvido numa reação química é efetuada através da expressão:

$$Q = m.c.\Delta t$$

Em que:

Q é a quantidade de calor liberada ou absorvida pela reação. Esta grandeza pode ser expressa em calorias (cal) ou em Joules (J). O Sistema Internacional de Medidas (SI) recomenda a utilização do Joule. No entanto, a caloria ainda é muito utilizada. Uma caloria (1 cal) é a quantidade de calor necessária para fazer com que 1,0 g de água tenha sua temperatura aumentada de 1,0°C. Cada caloria corresponde a 4,18 J;

m é a massa, em gramas, de substância presente no calorímetro;

c é o calor específico do líquido presente no calorímetro. Para a água seu valor é 1 cal/g °C;

Δt é a variação de temperatura sofrida pela massa da substância devido à ocorrência da reação. É medida em graus Celsius.

A rigor, deve-se considerar a capacidade térmica do calorímetro que inclui, além da capacidade térmica da água, as capacidades térmicas dos materiais presentes no calorímetro (agitador, câmara de reação, fios, termômetro etc.).

O calor de reação pode ser medido a volume constante, num calorímetro hermeticamente fechado, ou à pressão constante, num calorímetro aberto. Experimentalmente, verifica-se que existe uma pequena diferença entre esses dois tipos de medidas calorimétricas. Essa diferença ocorre porque, quando uma reação ocorre à pressão constante, pode haver variação de volume e, portanto, envolvimento de energia na expansão ou contração do sistema (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Como a maioria das reações químicas são realizadas em recipientes abertos, à pressão atmosférica local, estudaremos mais detalhadamente a variação de entalpia das reações.

ENTALPIA E VARIAÇÃO DE ENTALPIA

O calor, como sabemos, é uma forma de energia e, segundo a Lei da Conservação da Energia, ela não pode ser criada e nem destruída, pode apenas ser transformada de uma forma para outra. Em vista disso, somos levados a concluir que a energia:

Liberada por uma reação química não foi criada, ela já existia antes, armazenada nos reagentes, sob outra forma;

Absorvida por uma reação química não se perdeu, ela permanece no sistema, armazenada nos produtos, sob outra forma.

Cada substância, portanto, armazena certo conteúdo de calor, que será alterado quando a substância sofrer uma transformação. A liberação de calor pela reação exotérmica significa que o conteúdo total de calor dos produtos é menor que o dos reagentes. Inversamente, a absorção de calor

por uma reação endotérmica significa que o conteúdo total de calor armazenado nos produtos é maior que o dos reagentes (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

A energia armazenada nas substâncias (reagentes ou produtos) dá-se o nome de conteúdo de calor ou entalpia. Esta é usualmente representada pela letra H.

Entalpia é a quantidade de energia contida em uma determinada substância que sofre reação, ela calcula o calor de um sistema, é a forma mais usada de expressar o conteúdo calorífico de um componente em uma reação química. A variação da Entalpia está na diferença entre a entalpia dos produtos e a dos reagentes, sendo assim, o calor de uma reação corresponde ao calor liberado ou absorvido em uma reação, e é simbolizado por ΔH (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Não há como determinar a quantidade de energia em uma substância, mas podemos conhecer e medir sua variação.

Numa reação, a diferença entre as entalpias dos produtos e dos reagentes corresponde à variação de entalpia, ΔH (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

$$\Delta H = H_p - H_r$$

Em que:

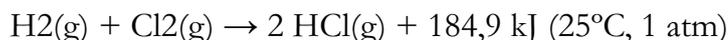
- H_p = entalpia dos produtos;
- H_r = entalpia dos reagentes.

Numa reação exotérmica temos que $H_p < H_r$ e, portanto, $\Delta H < 0$ (negativo).
Numa reação endotérmica temos que $H_p > H_r$ e, portanto, $\Delta H > 0$ (positivo).

EQUAÇÕES TERMOQUÍMICAS E GRÁFICOS DE ENTALPIA

As reações, como sabemos, são representadas através de equações químicas. No caso da representação de uma reação que ocorre com variação de calor, é importante representar, além da quantidade de calor envolvida, as condições experimentais em que a determinação dessa quantidade de calor foi efetuada. Isso porque o valor do calor de reação é afetado por fatores como a temperatura e a pressão em que se processa a reação, o estado físico e as variedades alotrópicas das substâncias participantes dessa reação. A equação que traz todas essas informações chama-se equação termoquímica (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Exemplos de equações termoquímicas:

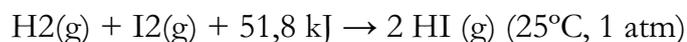
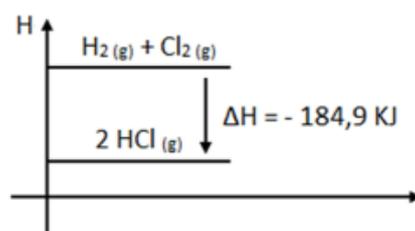


Segundo a equação, 1 mol de hidrogênio gasoso reage com 1 mol de cloro gasoso formando 2 mols de cloreto de hidrogênio gasoso, liberando 184,9 kJ de calor. Tal reação foi realizada à temperatura de 25°C e à pressão de 1 atm. Podemos também escrever essa equação termoquímica utilizando a notação ΔH . Neste caso temos:



O valor numérico de ΔH é precedido do sinal negativo, pois a reação é exotérmica.

Graficamente, a variação de entalpia que acompanha a reação é representada por:



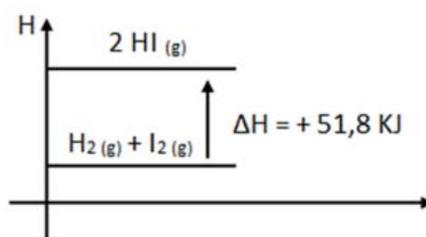
Segundo a equação, quando, a 25°C e 1 atm, 1 mol de hidrogênio gasoso reage com 1 mol de iodo gasoso, formando 2 mols de iodeto de hidrogênio gasoso, são absorvidos 51,8 kJ de calor.

A equação também pode ser escrita utilizando a notação ΔH :



O valor numérico de ΔH é positivo, pois a reação é endotérmica.

Graficamente a variação de entalpia dessa reação pode ser representada por:



DETERMINAÇÃO INDIRETA DO CALOR DE REAÇÃO

Vimos anteriormente que a variação de entalpia de uma reação é determinada experimentalmente no calorímetro. Existem, no entanto, maneiras indiretas de determinação da variação de entalpia de uma reação. A seguir, discutiremos as mais importantes (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

DETERMINAÇÃO ATRAVÉS DA DEFINIÇÃO DE ΔH

Já vimos que a variação de entalpia ΔH de uma reação é a diferença entre as entalpias dos produtos e reagentes de uma reação.

$$\Delta H = H_P - H_R$$

Portanto, se conhecêssemos as entalpias absolutas das substâncias, poderíamos calcular, facilmente, a variação de entalpia associada a qualquer reação. Como isto é impossível, pois apenas a diferença das entalpias dos produtos e reagentes pode ser medida, os químicos resolveram atribuir, arbitrariamente, a um grupo de substâncias um determinado valor de entalpia e, a partir disso, construir uma escala relativa de entalpias das demais substâncias (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Assim, atribuiu-se às variedades alotrópicas mais estáveis das substâncias simples, a 25°C e 1 atm, entalpias iguais a zero. Essas condições experimentais são chamadas de condições padrão ou estado padrão, e a entalpia, determinada nessas condições, é a entalpia padrão. A entalpia padrão é representada por H° (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

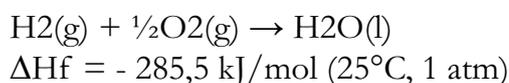
Por exemplo, têm entalpias padrão zero as substâncias: O₂ (gasoso), H₂ (gasoso), I₂ (sólido), C (grafite), S₈ (rômbico) etc., e têm entalpias padrão diferentes de zero as substâncias: O₂ (líquido), O₃ (gasoso), H₂ (líquido), I₂ (gasoso), C (diamante), S₈ (monoclínico), etc. (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

A entalpia padrão de uma substância qualquer pode ser calculada tomando-se como referência a variação de entalpia da reação de formação, também chamada de entalpia de formação, dessa substância a partir de seus elementos, no estado padrão (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Calor de formação ou entalpia de formação é o nome dado à variação de entalpia associada à formação de um mol de uma substância a partir de seus elementos constituintes, na forma de substâncias simples mais estável e no estado padrão.

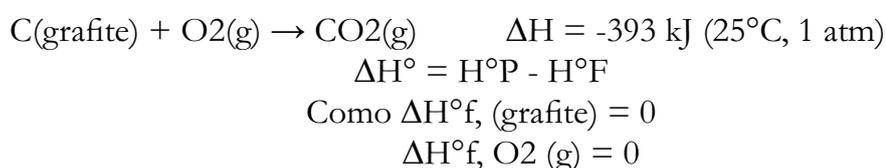
A entalpia de formação é representada por $\Delta H^{\circ}f$ (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Exemplo



Acompanhe a seguir a determinação da entalpia padrão do dióxido de carbono gasoso:

Reação de formação do $\text{CO}_2(\text{g})$:



Temos que $\Delta H^{\circ}f, \text{CO}_2(\text{g}) = -393 \text{ kJ}$, ou seja, a entalpia padrão do CO_2 é -393 kJ . Observe que a entalpia padrão é igual à entalpia de formação da substância.

Conhecendo-se as entalpias padrão das substâncias, a variação de entalpia de uma reação pode ser determinada com facilidade.

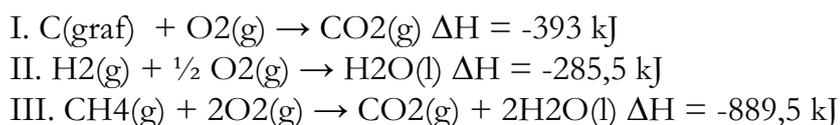
Lei de Hess

Em 1849, o químico Germain Henri Hess, efetuando inúmeras medidas dos calores de reação, verificou que:

O calor liberado ou absorvido numa reação química depende apenas dos estados intermediários pelos quais a reação passa (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Esta é a lei da atividade dos calores de reação ou lei de Hess (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

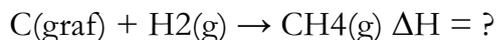
De acordo com essa lei é possível calcular a variação de entalpia de uma reação através da soma algébrica de equações químicas que possuam conhecidos. Por exemplo, a partir das equações:



É possível determinar a variação de entalpia da reação de formação do metano, CH_4 , reação essa que não permite medidas calorimétricas precisas de seu calor de reação por ser lenta e apresentar reações secundárias (SAN-

TOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

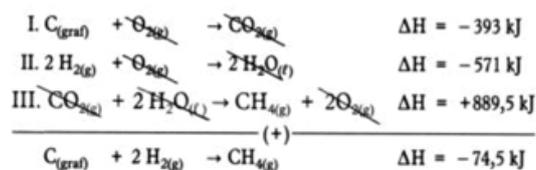
A soma algébrica das reações dadas deve, portanto, resultar na reação de formação do metano, cujo queremos determinar:



No entanto, para obtermos essa equação devemos efetuar as seguintes operações:

- Multiplicar a reação II por 2, para que o número de mols de $\text{H}_2(\text{g})$ seja igual a 2, conseqüentemente o também será multiplicado por 2;
- Inverter a reação III, para que $\text{CH}_4(\text{g})$ passe para o segundo membro da equação. Em vista disso, o também terá seu sinal invertido, isto é, se a reação é exotérmica, invertendo-se o seu sentido, passará a ser endotérmica e vice-versa;
- Somar algebricamente as equações e os ΔH .

Assim temos:



Energia de ligação

É a energia fornecida para romper 1 mol de ligações entre dois átomos e um sistema gasoso, a 25°C e 1 atm (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

A energia de ligação pode ser determinada experimentalmente.

O rompimento de ligações é um processo que consome energia, ou seja, é um processo endotérmico. A formação de ligações, ao contrário, é um processo que libera energia, processo exotérmico (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

Para se determinar o ΔH de uma reação a partir dos valores devemos considerar:

Que todas as ligações dos reagentes são rompidas e determinar a quantidade de energia consumida nesse processo;

Que as ligações existentes nos produtos foram todas formadas a partir de átomos isolados e determinar a quantidade de energia liberada nesse processo.

O ΔH será correspondente à soma algébrica das energias envolvidas nos dois processos, o de ruptura e o de formação de ligações. É importante salientar que este método fornece valores aproximados de ΔH . Ele

é muito útil na previsão da ordem de grandeza da variação de entalpia de uma reação (SANTOS et al, 2006; ATKINS; JONES, 2006; PERUZZO; CANTO, 1999).

3º MOMENTO (UMA AULA)

Jogo didático: LUDO

Nesta etapa, será (re) discutido o conteúdo químico Termoquímica e verificado se houve mudança no perfil conceitual em nossos alunos, a partir da utilização de um jogo didático, a fim de demonstrar as equações químicas e seus valores termoquímicos de energia. Para tanto, a turma será dividida em grupos, de duas a quatro pessoas por tabuleiro, e cada grupo deverá fazer com que seus peões percorram uma volta completa no tabuleiro, terminando o percurso em seu centro. O avanço na trilha é feito com pontos obtidos por um dado. À medida que caminha pelo tabuleiro, o jogador vai acumulando pontos nas casas pelas quais passa, que podem ser convertidos em energia, que por sua vez pode ser utilizado em processos exotérmicos, $\Delta H < 0$, ou endotérmicos, $\Delta H > 0$ (SOARES; CAVALHEIRO, 2006).

Estrutura

O jogo é composto por um tabuleiro em que suas casas representam pontos. Ao passo que caminha pelo tabuleiro, o jogador vai acumulando pontos nas casas pelas quais passa que podem ser convertidos em energia.

Objetivos

- Promover a interação dos assuntos didáticos/turma em um ambiente lúdico;
- Revisar o conteúdo trabalhado nas aulas anteriores.

Conteúdos

- Termoquímica.

Número de Jogadores

- A turma será dividida em grupos, de duas a quatro pessoas por tabuleiro.

Tempo Médio

- Aproximadamente 40 minutos (com o material confeccionado previamente).

Material Necessário

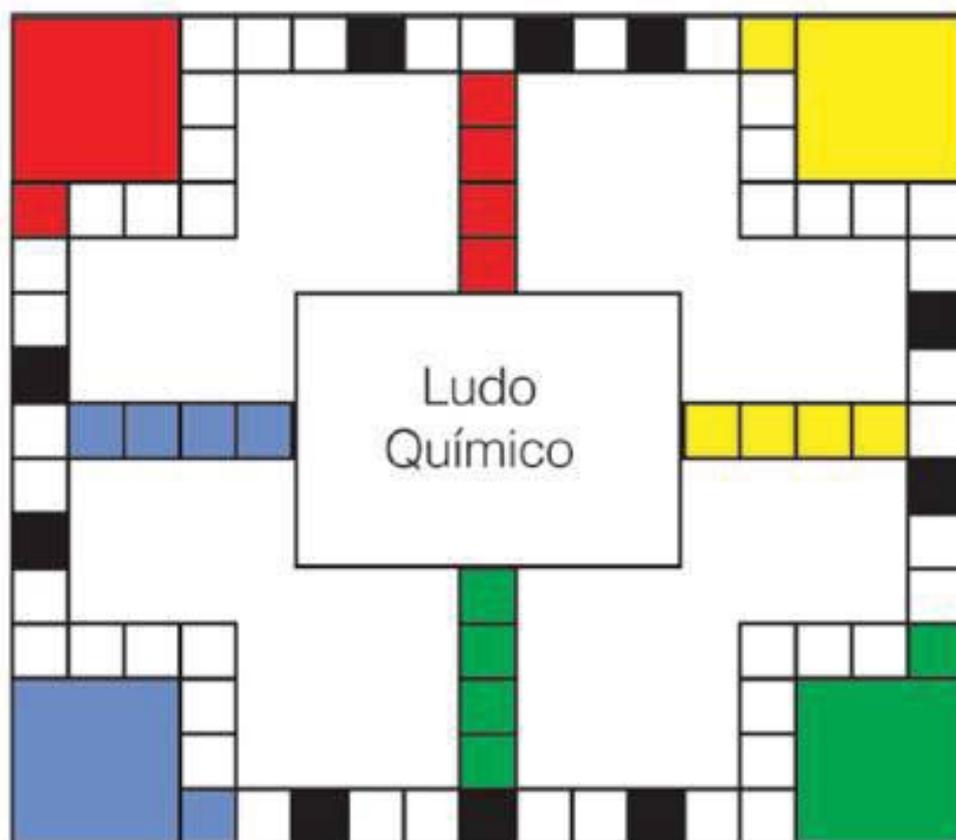
- Papel cartão ou cartolina, para a confecção do tabuleiro;
- Cartolina para a confecção das cartas com as equações químicas e seus valores termoquímicos de energia;

- Tesoura, lápis de cor ou tinta guaxe;
- Objetos para simbolizar os peões (que podem ser construídos de papel cartão);
- Dados, para o deslocamento dos peões.

Regras do jogo

1. Cada jogador deverá fazer com que seus peões percorram uma volta completa no tabuleiro, terminando o percurso em seu centro. O avanço na trilha será feito com pontos obtidos por um dado. À medida que caminha pelo tabuleiro, o jogador vai acumulando pontos nas casas pelas quais passa que podem ser convertidos em energia, que por sua vez pode ser utilizado em processos exotérmicos, $\Delta H < 0$, ou endotérmicos, $\Delta H > 0$.
2. As casas de cor vermelha possibilitam cartas com valores de pontos positivos (para serem convertidos em energia, usável em processos endotérmicos) e as casas azuis valores de pontos negativos (para serem convertidos em energia, usável em processos exotérmicos). As casas negras dão ao jogador a opção de escolher como converterá seus pontos, ou em valores positivos ou em negativos. Essa energia acumulada durante o andamento do jogo é utilizada para adquirir cartas com equações químicas, as quais têm valores de energia definidos.
3. O jogador só poderá adquirir essas cartas com equações químicas, colocadas no centro do tabuleiro, quando tiver em mãos, valores convertidos em energia, representativos de processos endotérmicos ou exotérmicos, suficientes para o valor expresso na carta, necessário para que a reação representada se processe.
4. Cada reação, dependendo do valor de energia necessária para que ela ocorra, vale uma quantidade diferente de pontuação. Ou seja, equações que tenham uma grande variação de energia, seja de formação ou liberação, valem mais pontos.
5. Vence (m) o (s) jogador (es) que chegar (em) ao centro do tabuleiro com os quatro peões e que conseguir(em) realizar o maior número de pontos referentes às reações que conseguiu (ram) formar, “comprando” as cartas com a energia adquirida no tabuleiro, dentre as cartas de equações disponíveis para o jogo.

8. Jogo



(Fonte: <http://qnesc.sbq.org.br>).

4º MOMENTO (UMA AULA)

AVALIAÇÃO

Na presente proposta, objetiva-se, com o intuito de reforçar e complementar a aprendizagem, realizar uma avaliação considerando o desenvolvimento dos alunos com relação ao processo ensino-aprendizagem, procedimentos e atitudes, que seja coerente com a concepção de conteúdos e aos objetivos traçados.

O processo de avaliação se dará de forma contínua nesta proposta, onde os questionamentos, a participação dos alunos, as ideias, as discussões e os exercícios serão utilizados como método avaliativo. Esses parâmetros de avaliação terão maior percentual sobre as notas dos estudantes do que a avaliação final, sendo pertinente com a proposta de avaliação continuada nessa presente unidade.

NOME DA ESCOLA

TURMA: DATA: / / NOTA:
ALUNO: PROFESSOR (ES):

AVALIAÇÃO DE QUÍMICA

1. As fontes de energia são extremamente importantes nas atividades humanas? Justifique.
2. Na sua opinião, o que é uma reação exotérmica e endotérmica? Exemplifique.
3. Para você, qual o significado da Lei de Hess? O que ela permite calcular? Explique.
4. (Unirio) A água da chuva nunca teve a pureza que o senso comum lhe atribui, mas por obra e graça de nossa civilização, os gases, matéria orgânica e fuligens, que resultam de atividades humanas, interferem no processo de formação das nuvens, o que redundava em chuva ácida. Com base nas reações I, II e III, a entalpia da reação de formação da chuva ácida ($\text{H}_2\text{S} + 2\text{O}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $\Delta H = ?$) é:
 - I. $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + 3/2 \text{O}_2$ $\Delta H = + 37,5 \text{ kJ/mol}$
 - II. $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $\Delta H = - 40,8 \text{ kJ/mol}$
 - III. $\text{SO}_3 \leftrightarrow 1/2 \text{O}_2 + \text{SO}_2$ $\Delta H = - 24,0 \text{ kJ/mol}$
 - a) $\Delta H = - 54,3 \text{ kJ/mol}$
 - b) $\Delta H = - 27,0 \text{ kJ/mol}$
 - c) $\Delta H = + 54,3 \text{ kJ/mol}$
 - d) $\Delta H = + 27,0 \text{ kJ/mol}$
 - e) $\Delta H = - 20,7 \text{ kJ/mol}$
5. As fontes de energia contribuem para a poluição do meio ambiente? Por quê? Como podemos minimizar o processo de poluição por fontes de energia? Sua família, seus vizinhos e amigos fazem uso desordenado de fontes de energia?



ATIVIDADES

1. Apresente o desenvolvimento do conteúdo, bem como as atividades, jogos didáticos, experimentos, mapas conceituais, softwares educativos, vídeos didáticos, textos, etc, que você utilizará na construção do conhecimento químico a partir do tema gerador selecionado.
2. Descreva como se dará o processo de avaliação da aprendizagem na sua unidade didática.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania. Os seguintes links de pesquisa também podem ser acessados:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – SABER (<http://www.saber.usp.br>);

Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LUME (<http://www.lume.ufrgs.br>);

Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.cutter.unicamp.br>);

Biblioteca Digital da UNB (<http://www.bce.unb.br>);

Google Acadêmico (<http://www.scholar.google.com.br>);

Química Nova na Escola (<http://www.qnesc.sbq.org.br>).

ANEXO

FONTES DE ENERGIA

As fontes de energia são extremamente importantes nas atividades humanas, pois originam combustíveis e eletricidade que servem para iluminar, movimentar máquinas, caminhões entre outras aplicações.

As energias facilitam o trabalho do homem que em outras circunstâncias teria uma grande dificuldade, utiliza-se a energia para levantar peso, apertar parafuso, mover veículos, ferver água, etc. Existem algumas formas de se obter energia, tais como:

Refino do Petróleo: a partir desse minério fóssil são processados vários subprodutos utilizados como fonte de energia como a gasolina, óleo diesel, querosene, além de gerar eletricidade nas usinas termoelétricas.

Energia hidrelétrica: produz energia elétrica em usinas hidrelétricas, gerada a partir da movimentação de turbinas impulsionadas por água de rios acumulados em barragens.

Carvão Mineral: esse minério oferece calor para os grandes fornos contidos nas indústrias siderúrgicas e contribui para geração de eletricidade nas usinas termelétricas.

Biocombustíveis: correspondem, por exemplo, ao álcool e o biodiesel, sendo o primeiro um dos principais, seu uso é bastante difundido no Brasil como combustível em veículos automotores, utilização iniciada na década de 70.

Os seres humanos, para o desenvolvimento de suas atividades, necessitam efetivamente dos recursos naturais, as fontes energéticas não são diferentes, dessa forma elas podem ser classificadas em dois tipos: fontes renováveis e não renováveis.

A primeira corresponde a todo recurso que tem a capacidade de se refazer ou não é limitada, nessas destacam os biocombustíveis, hidrelétricas, energia solar, eólica entre outras. No entanto, esses tipos de fontes de energia não são isentos de provocar impactos na natureza, os biocombustíveis produzem devastação ambiental no desenvolvimento de culturas que servem de matérias-primas tais como a cana-de-açúcar, eucalipto, mamona entre outros, para o cultivo dessas são necessárias imensas propriedades rurais, denominadas de monoculturas, essa prática retira as coberturas vegetais, sem contar o uso de insumos agrícolas (fertilizantes, inseticidas, herbicidas entre outras).

As fontes não renováveis correspondem a todo recurso natural que não tem capacidade de se renovar ou refazer, ou seja, que podem acabar (finitos). Dentre os recursos finitos com previsões para esgotar totalmente em pequeno, médio e longo prazo estão o petróleo, carvão, urânio, xisto e muitos outros.

EXPERIMENTO: Formação de fuligem durante a combustão

Objetivos

Proporcionar ao aluno condições de comparar a formação de fuligem durante a combustão da gasolina e do álcool e refletir sobre a contribuição de cada um como agente poluidor; discutir sobre as diversas fontes de energia e os problemas da queima incompleta dos combustíveis.

MATERIAIS

- 2 lamparinas;
- 2 pires de fundo branco;
- 30 mL gasolina;
- 30 mL álcool combustível;
- 1 caixa de fósforos.

PROCEDIMENTO

1. Inserir álcool combustível em uma das lamparinas até aproximadamente 2 cm de altura.
2. Enxugar bem com um papel absorvente qualquer quantidade de álcool que possa ter escorrido para fora da lamparina ou sobre a bancada.

3. Acender com cuidado a lamparina que contém álcool e colocar um pires branco sobre a chama da lamparina – a uma distância de mais ou menos 5 cm. Após cerca de 10 segundos observe o fundo do pires.
4. Apagar a lamparina e anotar suas observações na tabela de resultados.

Repetir o mesmo procedimento utilizando a outra lamparina, agora com gasolina.

NO FINAL DO EXPERIMENTO

- Inserir o álcool e a gasolina de volta nos recipientes fornecidos e lave os pires que foram utilizados. Limpe e organize sua bancada.

Tabela de resultados:

	Observações
Fundo da base usada em contato com álcool	
Fundo da base usada em contato com gasolina	

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

1. Como chamamos o que ficou depositado no fundo do pires?
2. Por que um dos combustíveis depositou mais material que outro?
3. Em que condições você espera que se forme mais CO durante a combustão da gasolina em um carro?
4. Quais as desvantagens da combustão incompleta?
5. Qual outro processo que você conhece que produz fuligem e que não foi citado aqui?



ATIVIDADES

1. Liste os anexos citados na construção da sua unidade didática.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura dos PCN+. Sugerimos a leitura de livros, artigos e demais fontes bibliográficas que possibilitem um maior entendimento dos conhecimentos químicos abordados, estratégias de ensino e como educar para a cidadania. Os seguintes links de pesquisa também podem ser acessados:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – SABER (<http://www.saber.usp.br>);
Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LUME (<http://www.lume.ufrgs.br>);
Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.cutter.unicamp.br>);
Biblioteca Digital da UNB (<http://www.bce.unb.br>);
Google Acadêmico (<http://www.scholar.google.com.br>);
Química Nova na Escola (<http://www.qnesc.sbq.org.br>).

REFLITA

As estratégias, recursos e metodologias de ensino planejadas para a unidade didática, não a torna pronta e acabada. A reflexão da prática pedagógica pelo professor e a sua formação continuada, conseqüentemente, fornecem ideias para melhorar cada unidade didática construída pelo educador.

CONCLUSÃO

O educador é um profissional que precisa sempre estar atualizado não só no que diz respeito aos recursos, estratégias e metodologias de ensino, como também aos assuntos relacionados à sociedade, a exemplo da política, economia e o ambiente. Assim, se o conhecimento químico for construído com essa base ideológica, teremos maiores condições de propiciar a formação de estudantes mais reflexivos, críticos e ativos no processo de ensino-aprendizagem.

Um recurso que permite ao educador organizar e planejar o desenvolvimento do conhecimento científico é a unidade didática. Uma boa unidade deve valorizar uma aprendizagem baseada nas concepções prévias dos alunos, tanto sobre o conteúdo químico quanto ao tema gerador. Desta forma, poderemos tornar o ambiente de sala de aula muito mais atrativo para o estudante, possibilitando uma maior participação e desenvolvimento cognitivo dos alunos.



RESUMO

Uma unidade didática é uma ferramenta que permite ao educador articular recursos, procedimentos e metodologias de ensino com os conteúdos a serem ensinados. Com isso, torna-se uma importante estratégia para o professor planejar e organizar o conhecimento químico, temas geradores, temas transversais e de qual maneira ele desenvolverá a sua prática de ensino.

Nesta aula, refletimos sobre como construir uma unidade didática com o conhecimento químico ‘Termoquímica’, abordado a partir do tema estruturador Energia e Transformação Química, tendo como tema químico social Fontes de Energia. Para tanto, apresentamos diversos procedimentos de ensino e uma proposta de metodologia para o desenvolvimento do conteúdo científico de maneira contextualizada, interdisciplinar e significativa para os alunos.



AUTOAVALIAÇÃO

1. Diante do que abordamos até o momento, você acredita que é significativo para o aluno construir o conhecimento químico a partir de temas transversais? Justifique.
2. Uma unidade didática elaborada com aspectos contextualizadores e interdisciplinares propiciam melhores resultados em sala de aula? Por quê?



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, discutiremos como trabalhar com oficinas temáticas no ensino médio.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 3 ed. São Paulo: Editora Bookman, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.
- _____. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96. MEC, 1996.
- PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na Abordagem do Cotidiano**. São Paulo: Ed. Moderna, 1999.
- REBELO, I. S.; MARTINS, I. P.; PEDROSA, M. A. Formação Contínua de Professores para uma Orientação CTS do Ensino de Química: Um Estudo de Caso. **Química Nova na Escola**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. n. 27, p. 30-33, fev., 2008.
- SANTOS, W. L. P. et al. **Química e Sociedade**. Editora Nova Geração, 2006.
- SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. O Ludo Como um Jogo para Discutir Conceitos em Termoquímica. **Química Nova na Escola**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. n. 23, p. 27-31, mai., 2006.
- VIDOTTI, I. M. G. et al. **Interações e Transformações I: Elaborando Conceitos sobre Transformações Químicas – Guia do Professor/GEPEQ/IQ-USP**. 5.ed., São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.