

MARIA EUNICE RIBEIRO MARCONDES (COORDENADORA) FABIO LUIZ DE SOUZA LUCIANE HIROMI AKAHOSHI MARCOLINA APARECIDA EUGÊNIO DA SILVA

Química Orgânica: Reflexões e Propostas para o seu ensino

BASES CIENTÍFICAS | TEMAS TRANSVERSAIS

ISBN 978-85-99697-47-4



expansão do Ensino Técnico no Brasil, fator importante para melhoria de nossos recursos humanos, é um dos pilares do desenvolvimento do país. Esse objetivo, dos governos estaduais e federal, visa à melhoria da competitividade de nossos produtos e serviços, vis-à-vis com os dos países com os quais mantemos relações comerciais.

Em São Paulo, nos últimos anos, o governo estadual tem investido de forma contínua na ampliação e melhoria da sua rede de escolas técnicas - Etecs e Classes Descentralizadas (fruto de parcerias com a Secretaria Estadual de Educação e com Prefeituras). Esse esforço fez com que, de agosto de 2008 a 2011, as matrículas do Ensino Técnico (concomitante, subsequente e integrado, presencial e a distância) evoluíssem de 92.578 para 162.105.

A garantia da boa qualidade da educação profissional desses milhares de jovens e de trabalhadores requer investimentos em reformas, instalações/laboratórios, material didático e, principalmente, atualização técnica e pedagógica de professores e gestores escolares.

A parceria do Governo Federal com o Estado de São Paulo, firmada por intermédio do Programa Brasil Profissionalizado, é um apoio significativo para que a oferta pública de ensino técnico em São Paulo cresça com a qualidade atual e possa contribuir para o desenvolvimento econômico e social do estado e, consequentemente do país.

Almério Melquíades de Araújo
Coordenador do Ensino Médio e Técnico

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza Diretora Superintendente

Laura Laganá

Vice-Diretor Superintendente

César Silva

Chefe de Gabinete da Superintendência

Luiz Carlos Quadrelli

Coordenador do Ensino Médio e Técnico

Almério Melquíades de Araújo

REALIZAÇÃO

Unidade de Ensino Médio e Técnico Grupo de Capacitação Técnica, Pedagógica e de Gestão - Cetec Capacitações

Responsável Cetec Capacitações

Lucília dos Anjos Felgueiras Guerra

Responsável Brasil Profissionalizado

Silvana Maria Brenha Ribeiro

Coordenador de Projetos

Edilberto Félix da Silva

Revisão de Texto

Yara Denadai

Revisão de Conteúdo

Ana Maria Aoki

Projeto Gráfico

Diego Santos Fábio Gomes Priscila Freire

ISBN 978-85-99697-47-4

Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado - Centro Paula Souza - Setec/MEC







Química Orgânica:

Reflexões e Propostas para o seu ensino

Maria Eunice Ribeiro Marcondes (coordenadora)

Fabio Luiz de Souza

Luciane Hiromi Akahoshi

Marcolina Aparecida Eugênio da Silva

Sumário

1. Introdução.Química Orgânica: do que se ensina ao que deveria ser aprendido
2. A relevância da química orgânica14
3. Representação e modelos de moléculas17
3.1 Utilizando a página da QNINT
3.2 Utilizando o Chem Sketch
4. Analisando a Química Orgânica em livros didáticos
5. Temas para projetos em Química Orgânica
Ácidos carboxílicos
Agrotóxicos27
Álcool27
Alimentos28
Biodiesel29
Cosméticos e Perfumes29
Decomposição da matéria orgânica30
Medicamentos30
Plásticos e Polímeros31
Planejando aulas contextualizadas
6. Atividades experimentais
6.1 A formação numa perspectiva social e tecnológica – Experimentos sobre alguns temas relevantes
6.2 Experimentos com caráter investigativo52
6.3 Outras atividades experimentais de química orgânica

Apresentação do Coordenador do curso

O presente material foi concebido para o Curso "Atividades Práticas Investigativas no Ensino de Química", e nasceu da necessidade de um ensino de química mais pautado na realidade, mais dinâmico, onde os conhecimentos que são ensinados façam sentido para o aluno e não se restrinjam apenas à memorização de conceitos e fatos, sem nenhuma relação com o dia-a-dia ou com questões socialmente relevantes. Um ensino de química que proporcione ao aprendiz uma melhor compreensão do mundo e das coisas que acontecem ao seu redor.

Nessa perspectiva, torna-se importante desenvolver atividades que visem à formação global do aluno, possibilitando a ele relacionar a Ciência Química com a Ética, a Moral e Valores, que devem ser discutidos, compreendidos e vivenciados, fazendo da aula um momento de reflexão em que se procura ativar as funções de inteligência, mostrando ao educando a ciência como uma construção humana, sujeita às influências de fatores sociais, econômicos e culturais de seu tempo. Mas quais atividades podem proporcionar o ensino que queremos, que a sociedade necessita e que o mercado de trabalho espera? Como proporcionar um ensino de excelência em situações de poucos recursos materiais e condições físicas não muito adequadas?

A tentativa de responder a essas perguntas e aos anseios de muitos professores me levou ao GEPEQ, Grupo de Pesquisa em Educação Química do Instituto de Química da Universidade de São Paulo, que com muita maestria se dedica à área da educação científica. Surge então em 2013 uma primeira capacitação, "Experimentação no ensino de química" e o material "Atividades experimentais e investigativas no ensino de química", para os professores de química do Ensino Médio e do Ensino Médio Integrado ao Técnico (ETIM) do Centro Paula Souza, com foco em atividades investigativas para as aulas de química, mais especificamente, tratando dos conteúdos de físico-química. Capacitação que foi viabilizada pelo Programa Brasil Profissionalizado (PBP).

Os resultados desta primeira capacitação foram extremamente positivos, pois estavam de acordo com as necessidades e anseios dos professores que participaram do curso, possibilitando reflexões sobre o trabalho e a prática docentes, permitindo adequações de técnicas e métodos de ensino.

Dando continuidade a esta proposta, proporcionamos agora mais uma excelente obra, "Química orgânica: reflexões e propostas para seu ensino", que permitirá aos seus leitores educadores, assim como a anterior, se apropriarem de conceitos, técnicas e metodologias de ensino, para que construam aulas cada vez melhores, capazes de despertar no aluno o gosto pela aprendizagem e pela pesquisa, fazendo com que este se torne um cidadão capaz de enfrentar os desafios deste novo século.

Edilberto Felix da Silva

Professor Coordenador de Projetos

Apresentação

Prezados professores,

O GEPEQ-IQUSP – Grupo de Pesquisa em Educação Química do Instituto de Química da Universidade de São Paulo – tem como objetivo desenvolver estudos, pesquisas e atividades na área da educação científica, buscando ampliar a compreensão da realidade do ensino atual, das necessidades formativas e do processo educativo.

Nossas ações visam contribuir para a melhoria do ensino de química, procurando proporcionar a professores e alunos uma compreensão mais aprofundada do papel da Ciência e da Tecnologia na vida individual e na sociedade, através da interligação dos conteúdos ao contexto social e da promoção de um ensino que possibilite o desenvolvimento de competências que permitam ao educando entender o mundo físico, julgar e tomar suas próprias decisões sobre situações relacionadas ao conhecimento científico, ampliando o sentido de sua cidadania.

Procuramos, neste curso de formação continuada, apresentar algumas propostas de trabalho com foco na Química Orgânica. Sabemos que o ensino de Química Orgânica pode ser um desafio para nós professores, se nossa intenção for a de superar as marcas que tradicionalmente esse ensino vem tendo.

Este material apresenta um conjunto de atividades experimentais, algumas temáticas e outras isoladas, algumas planejadas com um enfoque investigativo e outras enfocando o conhecimento de fatos. Também, são apresentadas duas atividades sobre representação de moléculas, utilizando recursos multimídia. O material apresenta uma série de temas que permitem abordagens CTS de conte-údo de química orgânica, indicando textos para leitura que tratam desses temas.

Para que o encontro seja bem aproveitado por todos nós, a troca de experiências é um fator muito importante, bem como o estabelecimento de um espaço para discussões e aprofundamentos conceituais.

Esperamos que todos possamos ampliar nossos conhecimentos e nossa convivência, ferramentas importantes para nosso desenvolvimento profissional.

Bom trabalho!

Equipe do GEPEQ - IQUSP



Introdução. Química Orgânica: do que se ensina ao que deveria ser aprendido

O ensino de Química Orgânica tem sido um dos grandes problemas da educação química, ao menos no Brasil, por três grandes razões: ser desvinculado dos demais conteúdos da Química, ter como foco operações de classificação e nomenclatura de compostos orgânicos e não ser contextualizado. Ao salientarmos os problemas do ensino de Química Orgânica na educação básica, também buscamos mostrar como o ensino desta importante área da Química poderia ser tratado.

Há cerca de 6 anos o governo do Estado de São Paulo publicou uma proposta curricular que, depois, adquiriu o status de currículo oficial do Estado, incorporando uma série de mudanças em relação ao currículo tradicional de Química vivenciado nas escolas públicas paulistas. Algumas dessas mudanças dizem respeito a: contextualização dos conhecimentos científicos em uma abordagem CTSA; o uso da experimentação didática para formação (e não comprovação) de conceitos; a abordagem dos modelos explicativos sobre a constituição da matéria (modelos atômicos e ligações químicas) ao longo da 1ª e da 2ª série do Ensino Médio e a distribuição dos conteúdos da Química Orgânica ao longo das 3 séries, mas com uma concentração na 3ª série.

Os livros didáticos de Química brasileiros apresentam uma divisão rígida entre os conteúdos da Ouímica, geralmente classificando-a em 3 grandes áreas: Ouímica Geral, Físico-Química e Química Orgânica. A maneira como a Química tradicionalmente vem sendo abordada nos livros didáticos cristalizou na educação uma abordagem compartimentada dos conteúdos. Os conhecimentos dessas 3 áreas não são concatenados uns aos outros de modo que, por exemplo, os estudantes possam relacionar os conhecimentos sobre ligações químicas ou solubilidade com as propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos. Estes conteúdos são apresentados separadamente e as relações entre eles não são exploradas no ensino. A Química Orgânica é vista, geralmente, na 3ª série do Ensino Médio, como um campo quase que separado da Química, transparecendo a ideia de que os princípios e leis aprendidos na Química Geral ou Físico-Química nada têm a ver com os compostos de carbono. Poucas vezes se veem em livros didáticos reações entre compostos orgânicos ao se estudar a estequiometria de uma transformação química ou discussões sobre solubilidade e concentração de substâncias orgânicas. A Química Orgânica é um mundo a parte nos livros didáticos. Ela é omitida na 1ª e 2ª série e vista de maneira isolada do restante da Química na 3ª série do Ensino Médio.

Embora a Química Orgânica tenha conceitos peculiares a ela, ela precisa ser vista, também, de maneira integrada aos demais conhecimentos químicos. A título de exemplo, os cadernos do Professor e do Aluno distribuídos às escolas públicas paulistas e elaborados a fim de subsidiar a implementação do currículo de Química do Estado de São Paulo propõem uma abordagem em que conteúdos tradicionalmente pertencentes à Química Orgânica são estudados ao longo das três séries, como apresentado no quadro a seguir.

Conteúdos ligados à "Química Orgânica" nos materiais curriculares da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo					
1ª série	2ª série	3ª série			
- produção de álcool	- fórmulas moleculares químicas de sacarose, álcool	- Biosfera como fonte de materiais para a sobrevivência			
- reações de combustão	etílico, butano, octano	humana: obtenção de energia, matérias-primas			
- poder calorífico de combustíveis	- Energia de ligação e de combustão de etanol,	(petróleo, gás natural, carvão mineral, biomassa)			
de combustiveis	propano e metano	e alimentos (proteínas,			
- carvão mineral		carboidratos, lipídios)			
e vegetal	- Interações intermoleculares envolvidas em hidrocarbonetos,	- princípios de nomenclatura			
- fórmulas moleculares	glicerol, ácido láurico, ácido fórmico, dimetilpropano,	de compostos orgânicos			
	éter dimetílico	- isomeria			

Essa abordagem possibilita o estudo dos compostos de carbono ao longo das três séries do Ensino Médio, favorecendo o estabelecimento de relações entre os conceitos que pertenceriam às três áreas da Química.

O segundo problema destacado inicialmente foi a ênfase demasiada que tem sido dada nos livros didáticos de Química às classificações, nomenclaturas e formulações de compostos orgânicos. Os livros tratam da classificação dos tipos de cadeias, classificação dos tipos de carbonos em primários, secundários etc., classificação dos tipos de ligações, classificação dos tipos de hidrocarbonetos, classificação dos tipos de isomeria, regras para dar nomes aos compostos, regras para escrever as fórmulas moleculares, estruturais e de traços de compostos orgânicos etc. Classificar, dar nomes e escrever fórmulas estruturais resumem boa parte dos conhecimentos de Química Orgânica tratados no currículo tradicional. Estes conhecimentos são importantes para a compreensão de vários aspectos da Química Orgânica, sem dúvida. Entretanto, consideramos que tem havido um exagero diante das condições das aulas que geralmente professores e alunos estão sujeitos. Com 2 ou 3 aulas semanais de Química outros conhecimentos de maior relevância para a formação dos estudantes deveriam ser priorizados. Muitas vezes os estudantes passam um ano inteiro treinando a aplicação de inúmeras regras para classificar, nomear e formular compostos orgânicos com pouquíssimos momentos de reflexão sobre conteúdos de fato relevantes para a cidadania ou para o desenvolvimento da capacidade de interpretar o mundo físico presente em seu cotidiano e na mídia.

Essa prática de ensino, pautada nas classificações, tem se perpetuado em alguns livros e nas escolas por algumas razões:

 pressupõe-se que todo esse conhecimento sobre regras e classificações seja pré-requisito para a aprendizagem dos próximos conteúdos da Química Orgânica (mesmo que se saiba que eles não serão abordados devido ao pequeno número de aulas previstas para o ano letivo);

- ensinar regras é mais fácil do que ensinar conceitos químicos e ensinar a interpretar fenômenos físicos e transformações químicas;
- avaliar os estudantes a partir da sua capacidade de aplicar regras e classificar coisas é mais fácil e objetivo;
- não se avaliam de maneira crítica os livros didáticos de Química (Orgânica) quanto à seleção, sequência e aprofundamento dos conteúdos químicos.

Embora pareça mais fácil e mais adaptável às atuais condições da escola pública, o ensino pautado na memorização de nomes e fórmulas é de pouca valia para os estudantes, nesse nível de ensino. Pode-se perguntar: quais habilidades cognitivas esse tipo de ensino possibilita desenvolver? Provavelmente, a média dos alunos desenvolverá habilidades de ordens cognitivas mais baixas, relacionadas à evocação da memória e ao emprego de um algoritmo. Alguns alunos poderão reconhecer padrões e ter habilidades de fazer algumas generalizações. Considerando os objetivos formativos propostos para o ensino médio, temos consciência de que os alunos precisam desenvolver habilidades de ordem superior, como, por exemplo, saber estabelecer relações, controlar variáveis, resolver problemas (e não exercícios repetitivos), julgar etc. Tais habilidades não se alcançam simplesmente com o estudo exaustivo da nomenclatura e classificação de funções.

O ensino de Química Orgânica deveria, então, ter como foco a aprendizagem de conceitos químicos e o desenvolvimento da capacidade de aplicá-los na compreensão e previsão das propriedades e das transformações de compostos orgânicos, sendo as classificações e demais regras tratadas de maneira comedida como conhecimentos auxiliares nesse processo.

O terceiro problema destacado anteriormente é a ausência de contextualização dos conhecimentos científicos. Contextualizar os conhecimentos de Química Orgânica – e das demais áreas da Química também – muitas vezes adquire o sentido de "dar exemplos" de compostos orgânicos de uma determinada função. Estes exemplos são secundários dentro das propostas de ensino tradicionais. O vinagre não é tratado como um "objeto de conhecimento" a ser explorado no ensino, mas apenas um exemplo de ácido carboxílico. Seu processo de produção, usos cotidianos e industriais, composição etc. não são estudados. O mesmo pode-se dizer em relação a tantos outros tópicos de Química Orgânica, tais como etanol/alcoóis, petróleo/hidrocarbonetos, acetona/cetonas ou sacarose/carboidratos. Ensina-se a Química Orgânica descontextualizada na esperança de que os estudantes reconheçam e apliquem esses conhecimentos teóricos na interpretação do mundo em que vivem, como se isso fosse algo trivial e dispensasse a mediação do professor.

Uma alternativa a essa abordagem descontextualizada seria um currículo de Química Orgânica baseado em temas de relevância social, como combustíveis ou alimentos. Assim, os estudantes poderiam aprender os conceitos científicos concomitantemente à aprendizagem de aspectos sociais, tecnológicos e ambientais ligados à obtenção, usos, propriedades e composição de combustíveis e alimentos. Tal abordagem representa uma grande ruptura com o currículo tradicional de Química, mas apresenta grande potencial de tornar o ensino de Química mais relevante para os estudantes. Não se trata de negligenciar os conceitos químicos, mas de tratá-los mais ampla e significativamente, de maneira que os alunos possam dar sentido ao que aprendem, possam reconhecer em suas vidas e na sociedade os princípios da Química e, dessa maneira, valorizar o conhecimento e a cultura científica.

Podemos estar diante de um desafio, o de repensar e replanejar o ensino de Química Orgânica sem perder a perspectiva de possibilitar aos que almejam a continuidade de seus estudos, mas oferecendo aos jovens cidadãos a possibilidade de exercer sua cidadania, utilizando, também, conhecimentos construídos na escola. A Química Orgânica oferece uma oportunidade ímpar de contextualização e abordagem CTSA no ensino de Química.

Capítulo 2

A relevância da química orgânica

(Texto elaborado com a colaboração de Alexandra Epoglou)

Apesar das orientações atuais de se ensinar Química na perspectiva da sobrevivência e do desenvolvimento socioambiental (BRASIL, 1999; SÃO PAULO, 2011), ainda hoje há o estabelecimento de barreiras rígidas entre as chamadas áreas da Química, principalmente no estudo dos compostos do elemento químico carbono que é apresentado em Química Orgânica. Como já mencionado, os princípios gerais da Química se aplicam indistintamente às substâncias classificadas como orgânicas e inorgânicas, justifica-se o estudo das substâncias orgânicas por comporem partes substanciais dos alimentos, de muitos medicamentos, por serem empregadas no controle de pragas na agricultura, fazendo parte de nosso cotidiano.

Grande parte dos novos materiais que têm sido incessantemente produzidos há dois séculos advém de rotas sintéticas orgânicas ou têm substâncias orgânicas em partes do processo. Nesse sentido, conseguimos compreender porque, com o passar dos anos, o conteúdo de Química Orgânica começa a ocupar espaço privilegiado nos cursos, inclusive no Ensino Médio.

Assim, a relevância da Química Orgânica vai além das características específicas do carbono (tetravalente, anfótero, número de oxidação variável, capaz de formar cadeias e presente em 60% da massa dos organismos vivos). Para compreender sua abrangência, temos de considerar a grande variedade de substâncias orgânicas existentes, sejam naturais ou sintéticas. Conhecimentos sobre a estrutura das moléculas, levando em conta características como reatividade e estabilidade, bem como, os possíveis mecanismos de reação são imprescindíveis para o estabelecimento de novas rotas sintéticas.

Vale ressaltar que a síntese orgânica se desenvolveu mais rapidamente a partir dos anos de 1950, decorrente da disseminação de novas reações que passaram a utilizar reagentes organometálicos preparados a partir de metais de transição. O avanço representado pela análise conformacional e compreensão dos mecanismos de reação possibilitou uma maior compreensão da reatividade química. Nos dias atuais, impulsionado por um maior conhecimento sobre as interações biológicas em nível molecular, percebe-se, também, um direcionamento para estudos integrados com a Biologia¹.

¹ CORREIA, C. R. D.; COSTA, P. R. R.; FERREIRA, V. F. Vinte e cinco anos de reações, estratégias e metodologias em Química Orgânica. Química Nova, vol. 25. São Paulo, Maio de 2002.

Em termos de novas substâncias, destacamos a produção de: i) medicamentos, cada vez mais potentes ou específicos; ii) matérias-primas para aplicações médicas (exames, terapias diversas); iii) aditivos e complementos alimentares; iv) defensivos agrícolas; v) combustíveis e lubrificantes para motores; vi) plásticos e fibras sintéticas.

Em resumo, podemos dizer que a Química Orgânica torna-se importante, não por conta dos nomes difíceis, que são frequentemente memorizados, mas por possibilitar a compreensão do mundo atual, construído e modificado por processos químicos (catalíticos ou não, sintéticos ou de degradação).

Em relação à aprendizagem por alunos do ensino médio, por possuir uma linguagem própria baseada em modelos, a Química pode ser uma ciência difícil de ser compreendida. Aprender os conceitos químicos sem a explicação desses modelos é impossível, sobretudo no ensino médio quando são apresentadas representações estruturais simbólicas de compostos orgânicos (ROQUE; SILVA, 2008). Se estes conceitos forem abordados de um modo pouco cuidadoso pode-se induzir a formação de concepções alternativas no entendimento dos estudantes, levando-os a crer que as características dos compostos orgânicos são tão específicas que existem leis e teorias próprias para estudá-los.

Outro fator que deve ser considerado no processo ensino-aprendizagem de Química Orgânica é a polissemia do termo orgânico, já que adquire diferentes interpretações dependendo do contexto utilizado. Por exemplo, este termo pode se relacionar tanto ao estudo das propriedades e transformações de materiais que apresentam em suas estruturas o elemento químico carbono quanto a um modo de produção na agricultura e na pecuária e ainda à designação de alimentos, conferindo significados completamente distintos.

Estudos realizados com alunos da educação básica (PAULA, 2012) e do ensino superior (SCHAFFER, 2007) sobre o termo orgânico demonstram uma articulação entre os saberes cotidianos e os de âmbito escolar por estes estudantes. Os alunos do ensino médio apresentaram conceitos com caráter ambientalista: "(o termo orgânico se relaciona) à classificação do lixo doméstico em lixo orgânico, ao reconhecimento da Natureza como local de origem e provedora de materiais para o homem, especificamente, e o benefício à saúde que os alimentos orgânicos podem promover..." (PAULA, 2012, p. 69), enquanto que muitos dos alunos do ensino superior pesquisados (alunos dos cursos de Farmácia e de Química) apresentaram conceitos com caráter ambientalista e ligados ao vitalismo. Apenas cerca de 50% dos alunos relacionaram o termo à Química dos compostos de carbono (SCHAFFER, 2007).

Assim, o ensino de Química Orgânica, além de possibilitar o domínio da linguagem e dos modos de representação próprios, deve também dar condições para que os estudantes possam compreender os materiais e fenômenos envolvendo compostos de carbono presentes em sua vida. Tal abordagem possibilitaria a superação de parte das dificuldades relativas ao ensino e à aprendizagem de Química Orgânica, citadas anteriormente, e favoreceria a formação de uma visão mais realista e crítica da ciência e do termo "orgânico", tão presente em nosso cotidiano e cada vez mais apropriado pelos meios de comunicação.

Referências:

BRASIL (país) MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 1999, v. 3.

PAULA, R. M. de. **Representações sociais de estudantes de ensino médio na cidade de Jundiaí sobre "orgânico"**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física. Instituto de Química. Instituto de Biociências. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-25022013-131732/pt-br.php. Acesso em 25/06/2014.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da química orgânica. **Química Nova**, v.31, n.4, p. 921-923, 2008. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422008000400034>. Acesso em 25/06/2014.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias/Secretaria da Educação**. Maria Inês Fini (coord. geral); Luis Carlos de Menezes (coord. de área). 1. ed. atual. São Paulo: SE, 2011.152 p.

SCHAFFER, D. Z. **Representações sociais de alunos universitários sobre o termo "orgânico"**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física. Instituto de Química. Instituto de Biociências. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

Capítulo 3

Representação e modelos de moléculas

3.1 Utilizando a página da QNINT

Este site foi desenvolvido pela SBQ e traz muitas informações que podem ser úteis ao professor de Química.

Vamos explorar o item "molécula", apresentado no site. São representadas moléculas de várias substâncias em diferentes modos, além de haver informações sobre a substância, que podem permitir a contextualização em sala de aula.

O trabalho será feito por grupos de professores. Os grupos deverão pesquisar moléculas diferentes, conforme especificado no quadro a seguir.

Grupo	Molécula – item A	Molécula item B		
Α	metano	clorometano		
В	propano	triclorometano		
С	butano	acetato de etila		
D	butanol	sacarose		
Е	eteno	etanolamina		
F	metanol	ácido fórmico		
G	acetona	glicerol		
Н	2-heptanona	ácido succínico		
I	benzeno	anilina		
J	fenol	p-nitrofenol		

Procurando moléculas simples

Entrando na página, clique em +moléculas, fazer nova busca e procure

- a) Metano (somente para o **grupo A** os demais grupos, devem, por favor, consultar o quadro) <u>clique em filtrar</u>.
 - i) verifique a representação apresentada, use o modo "auto-giro" e modifique o modo de apresentação da molécula clicando em "ver como" ou no nome que aparece na segunda linha, abaixo da imagem. Aplique, tam-

bém, a ferramenta de zoom e observe. Há diferenças nesses modos de visualização? Há algum que você considera mais apropriado para tratar no ensino médio?

ii) leia o texto que acompanha a imagem, clicando nas partes destacadas para visualizar detalhes da estrutura.

No texto, há informações sobre a molécula e sobre a substância. Avalie essas informações em relação a:

- Aspectos conceituais: nível de informação, relevância científica;
- Aspectos pedagógicos: uso dessas informações no processo de ensinoaprendizagem;
- Aspectos de comunicação: clareza, linguagem etc.
- b) Clorometano (somente para o **grupo A** os demais grupos, devem, por favor, consultar o quadro)

Proceda como no item acima, verificando a visualização e analisando as informações disponíveis.

c) Compare suas análises com as dos demais colegas, procurando focar no ensino. Para tal, prepare um painel com as informações sobre uma das moléculas estudadas de acordo com o modelo 1.

Pesquisando moléculas mais complexas

Escolha uma das moléculas relacionadas, a seguir, procure as informações e as representações apresentadas na página da QNINT.

Suponha que você está abordando em sala de aula um tópico de Química orgânica em que a molécula escolhida possa fazer parte. Por exemplo, no estudo de isomeria, pode-se abordar a talidomida, no estudo de carboidratos, pode-se tratar do amido, ou ainda, ao discutir hidrocarbonetos insaturados, alimentos ou vitaminas, pode-se incluir o estudo do β -caroteno.

Para a molécula escolhida, faça uma análise e discuta com seus colegas a possibilidade de utilização no contexto do assunto que está sendo desenvolvido em sala de aula. Lembre-se que não se trata, simplesmente, de introduzir a molécula como um exemplo da função orgânica ou do assunto que está sendo tratado, mas de estabelecer um contexto em que o estudo da molécula faça sentido.

Prepare outro painel para a molécula escolhida, de acordo com o modelo 2.

Sugestões

Ácido adípico	Estricnina	Limoneno	Colesterol
Ácido araquidônico	Fluoxetina	Nitrocelulose	Amido
Ácido retinóico	Fulereno	Paracetamol	Luminol
PET – politereftalato de etileno	Gás mostarda	Melatonina	Sacarina
Glutamato monosódico	Aspartame	Metanfetamina	Serotonina
Azul de bromotimol	Dopamina	Morfina	Sorbitol
Benzocaína	Geraniol	Náilon	Talidomida
Cafeína	Cortisona	Pireno	Taurina
Ciclodextrina	Ibuprofeno	Policarpina	β-caroteno
Clorexidina	Kevlar	Porfirina	Nicotina
Laurilsulfato de sódio	Dioxina	Propranolol	Quinina

Modelo 1

FÓRMULA ESTRUTURAL:	NOME DA MOLÉCULA	A:	FÓRMULA MOLECULAR:		
	ASPECTOS CONCEITUAIS	ASPECTOS PEDAGÓGICOS	ASPECTOS DE COMUNICAÇÃO		
INFORMAÇÕES CTSA	REPRESENTAÇÕES ADEQUADAS PARA O ENSINO				
RELEVANTES:	() BOLAS E BASTÕES				
	() BASTÕES				
	() ARAME				
	() VOLUME				
	COMENTÁRIOS:				

Modelo 2

NOME DA MOLÉCULA:	FÓRMULA MOLECULAR:
FÓRMULA ESTRUTURAL:	
INFORMAÇÕES CTSA RELEVANTES:	SUGESTÕES DE CONTEXTUALIZAÇÃO:

3.2 Utilizando o Chem Sketch

Existem alguns programas de computador que possibilitam criar diferentes representações de moléculas orgânicas² em 2D e 3D: Avogadro, ChemDoodle, Accelrys Draw, XDrawChem, Symyx Draw e ChemSketch. Vamos conhecer e utilizar nesta atividade o software ChemSketch. Ele é gratuito e apresenta muitos recursos úteis, como algumas estruturas prontas e ferramentas para desenho de equações químicas. Este programa possibilita também a criação de diferentes representações para moléculas em 3D, como aquelas apresentadas no QNINT. Vamos realizar essa atividade em grupos.

Introdução ao ChemSketch³

Para esta atividade vamos apresentar de maneira bastante simplificada algumas das principais ferramentas de ChemSketch para que possamos construir moléculas simples e visualizá-las em 3D. Veja a lista de botões a seguir e localize-os no ChemSketch.

FUNÇÃO	AÇÃO
Structure	Neste ambiente, pode-se editar as cadeias carbônicas, adicionando e retirando átomos, p.e.
Draw	Neste ambiente, pode-se editar a cadeia carbônica como se fosse uma figura, redimensionando a molécula, p.e.
	Adiciona átomos de carbono (ou outros elementos) para construir as cadeias. Um clique cria um CH ₄ , H ₂ O ou NH ₃ dependendo do elemento escolhido.
Ligações simples, duplas e triplas	Clique em um carbono (ou outro elemento) e arraste para cima de outro sucessivas vezes. Os hidrogênios são ajustados automaticamente.
	Escolha o elemento químico
⋖	Deleta qualquer coisa
⊕ Q 156.5% ▼ P	Ajusta o zoom
*	Otimizador 3D para obter a geometria molecular correta
<i>₽</i>	Gira a molécula
+ 1 1	Para escrever equações químicas
	Para selecionar moléculas. Pode ser uma caixa de seleção quadrada ou um laço sem forma definida

² http://openwetware.org/wiki/Chemical_structures_drawing_software

³ Existem tutoriais disponíveis na internet que auxiliam a dominar esse programa. Quem quiser aprofundar seus conhecimentos sobre este software pode acessar um tutorial do NAEQ — Núcleo de Apoio ao Ensino de Química da Universidade de Caxias do Sul: http://www.ecientificocultural.com/ftp/manual.pdf

FUNÇÃO	AÇÃO
Tools / Remove Explicit Hydrogens	Para ocultar/mostrar os hidrogênios da molécula
✓ Iffer	Adiciona ligações para dentro e fora do plano
ChemSketch / 3D View	Editor e visualizador 3D
<i>⋑</i> %	Auto rotação das moléculas em 3D
$\times \times $	Diferentes tipos de modelos em 3D
a	Muda a cor das representações dos elementos
₹ ♥ ♥ ♣	Diferentes formas de rotação manual das moléculas

Construindo representações para moléculas simples.

- a) Clique na ferramenta para selecioná-la. Cada clique dado com essa ferramenta adiciona um CH₄. Clique 4 vezes na tela para adicionar 4 CH₄. Vamos criar agora uma molécula de butano. Clique sobre um dos CH₄ adicionados e arraste até outro CH₄ próximo para formar uma ligação simples entre eles. Repita esta operação com os demais CH₄ para formar a cadeia carbônica do butano. O que acontece com as quantidades de H enquanto você liga os átomos de carbono?
- b)Clique na ferramenta de seleção (ou e selecione toda a molécula de butano. Vá em "Tools" e clique em "Add Explicit Hydrogens". O que acontece com os hidrogênios?
- c) Selecione novamente toda a molécula e clique em . Clique em para selecionar uma ferramenta de giro. Clique em qualquer parte da molécula, segure e mexa o cursor para girar a molécula.
- d)Transforme o butano em 1-butanol. Clique no átomo de oxigênio no menu lateral esquerdo e clique sobre um hidrogênio do carbono 1.
- f) Na parte de baixo da tela, clique em "1-ChemSketch" para voltar a tela de edição. Vamos transformar o 1-butanol em ácido butanóico. Selecione o oxigênio novamente no menu lateral esquerdo. Clique próximo (1 cm) do carbono 1 (contendo o OH). Clique sobre a molécula de água formada e arraste até o carbono 1. Um "x" rosa significa que essa ligação não é permitida. Isso aconteceu porque os hidrogênios estão explícitos. Vá em "Tools" e remova os hidrogênios explícitos. Tente novamente ligar a molécula de H₂O ao carbono 1. Clique e arraste novamente o mesmo oxigênio para o carbono 1. O que aconteceu com a ligação química entre o carbono 1 e o oxigênio? E com os hidrogênios? Clique em "2-Copy to 3D" e explore novamente as opções de visualização em 3D.

Vamos explorar mais esse programa enquanto elaboramos questões para serem utilizadas em avaliações.

Elabore duas questões sobre química orgânica utilizando representações criadas no ChemSketch.

- a) A primeira questão deve avaliar se os estudantes conseguem identificar diferentes funções orgânicas em moléculas presentes em seu cotidiano.
- b)A segunda questão deve explorar a relação entre a estrutura dos compostos orgânicos, suas interações intermoleculares e suas propriedades físicas e químicas.

Capítulo 4

Analisando a Química Orgânica em livros didáticos

A contextualização no ensino de Química, apontada como uma necessidade atual na formação dos alunos, encontra na Química Orgânica uma gama ampla de possibilidades.

Mas, contextualizar o ensino de Química pode significar vários entendimentos, desde uma simples exemplificação acerca de algo do cotidiano que se relaciona ao conteúdo que está em estudo, até a abordagem de um tema de interesse social, cujo estudo implica em conhecimentos específicos de Química (SILVA; MARCONDES, 2010). Quando se pretende que a contextualização contribua para a formação da cidadania de nossos alunos, dar exemplos, apenas, não é suficiente. Faz-se necessário dar ferramentas para que os alunos possam entender, analisar e julgar situações e problemas que envolvem a ciência.

Já há algum tempo vem sendo defendido o ensino baseado nas interações Ciência-Tecnologia-Sociedade, o conhecido movimento CTS, que atingiu a educação científica. Para que esse trinômio seja efetivo no ensino que visa a promoção da cidadania, requer-se, como apontam Amaral et al. (2009, p. 102),

trabalhar a ciência como atividade humana, historicamente contextualizada, indicando os cenários socioeconômico e cultural onde as descobertas científicas foram ou estão sendo realizadas, bem como, a apresentação das suas inter-relações com a tecnologia e a sociedade.

Alguns livros didáticos de Química para o ensino médio vêm apresentando a Química Orgânica por meio de temas, outros mantêm a estrutura tradicional do estudo de funções acrescentando, ao final de alguns capítulos, um tema relacionado às funções abordadas.

Amaral e colaboradores (2009) procuraram entender como a abordagem CTS está presente em livros didáticos, estudando, especificamente, os conteúdos referentes às funções orgânicas.

Nesta atividade, vamos analisar a presença da contextualização e relações CTS em alguns conteúdos tratados nos livros didáticos para o ensino médio.

1. Escolha um dos 5 livros selecionados, escolha um dos temas, unidades ou capítulos, leia-o, destacando partes do texto que você julga abordarem relações entre ciência, tecnologia e sociedade ou que você considera satisfatoriamente contextualizados.

Para auxiliar esta tarefa, utilize o instrumento de análise apresentado a seguir (baseado em AMARAL et al., 2009 e SÁ; SANTIN F°, 2009), marcando quais critérios o livro em análise apresenta e apontando exemplos que indiquem a presença do referido critério.

Livro Analisado: _			nº
Tema (unidade, ca	apítulo):Quadro 1 – análise do	tomat	
	1		T
Relação C/S – o livro apresenta:	critério contextualização histórica do processo de produção do conhecimento científico	Livro nº	Indicador do critério
	aplicação do conhecimento científico pela sociedade		
Relação C/T – o livro apresenta:	o conhecimento científico como base ao desenvolvimento tecnológico		
	a tecnologia como fator para a melhoria das condições de vida		
Relação C/T/S – o livro discute	impactos decorrentes da aplicação do conhecimento científico e tecnológico		
	visões diferentes sobre aplicações dos conhecimentos científicos e tecnológicos		
Participação do aluno – o livro proporciona	análise, avaliação crítica, tomada de posição por parte do aluno		
responda: Em que medida e	ro elaborado, e das consideraços sse livro é contextualizado? nação do aluno, como você avali o da cidadania?		
2) Compare os res quadro 2.	sultados com os dos demais gru	pos, anotar	ndo os resultados no
Livro 1:	unidade analisada:		
Livro 2:	unidade analisada:		
Livro 3:	unidade analisada:		
_ivro 4:	unidade analisada:		

Livro 5: _____ unidade analisada: _____

Quadro 2 - Comparação entre os livros

		Livro 1	Livro 2	Livro 3	Livro 4	Livro 5
Relação C/S – o livro apresenta:	Contextualização histórica do processo de produção do conhecimento científico					
	Aplicação do conhecimento científico pela socedade					
Relação C/T – o livro apresenta:	o conhecimento científico como base ao desenvolvimento tecnológico					
	A tecnologia como fator para a melhoria das condições de vida					
Relação C/T/S – o livro discute	impactos decorrentes da aplicação do conhecimento científico e tecnológico					
	Visões diferentes sobre aplicações dos conhecimentos científicos e tecnológicos					
Participação do aluno – o livro proporciona	análise, avaliação crítica, tomada de posição por parte do aluno					

Conclusões

Referências:

AMARAL, C. L. C., XAVIER, E. S., MACIEL, M. L. Abordagem Das Relações Ciência/ Tecnologia/ Sociedade Nos Conteúdos De Funções Orgânicas Em Livros Didáticos De Química Do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, 14(1), p. 101-114, 2009.

SÁ, M. B. Z., SANTIN FILHO, O. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em livros didáticos de química. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, 31(2), p. 159-166, 2009.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na Elaboração de seus próprios materiais didáticos **Revista Ensaio** – **Pesquisa em Educação em Ciências**. 12 (1), 2010.

Capítulo 5

Temas para projetos em Química Orgânica

Apresentamos algumas sugestões de artigos da revista Química Nova na Escola que podem ser úteis no planejamento de aulas contextualizadas.

Ácidos carboxílicos

Ácidos Carboxílicos e Sobrevivência: Uma Experiência de Sala de Aula. PEIXOTO, Hebe R. C.; OLIVEIRA, Andréia Regina de. Química Nova na Escola, n° 26, p. 21-23, Nov. 2007. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a06.pdf.

Ácidos Orgânicos: dos Primórdios da Química Experimental à Sua Presença em Nosso Cotidiano.

FIORUCCI, Antonio Rogério; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEI-RO, Éder Tadeu Gomes. Química Nova na Escola, n° 15, p. 06-10, Mai. 2002. Disponível em http://gnesc.sbg.org.br/online/gnesc15/v15a02.pdf.

Agrotóxicos

A Química dos Agrotóxicos.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; ZAPPE, Janessa Aline. Química Nova na Escola, v. 34, n. 1, p. 10-15, Fev. 2012. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf.

Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química.

CAVALCANTI, Jaciene Alves; FREITAS, Juliano Carlo Rufino de; MELO, Adriana Cristina Nascimento de; FREITAS Fo., João R. de. Química Nova na Escola, v. 32, n. 1, p. 31-36, Fev. 2010. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/07-RSA-0309.pdf.

Álcool

A Cana-de-Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico: Uma Abordagem Interdisciplinar.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; PAZINATO, Maurícius Selvero; ROCHA, Thaís Rios

da; FRIEDRICH, Leandro da Silva; NARDY, Flávio Correia. Química Nova na Escola, v. 35, n. 1, p. 3-10, Fev. 2013. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/02-PIBID-38-12.pdf.

A química da produção de bebidas alcoólicas.

FERREIRA, Edilene Cristina; MONTES, Ronaldo. Química Nova na Escola, n. 10, p. 50-51, Nov. 1999. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/exper1.pdf.

Hálito Culpado: O Princípio Químico do Bafômetro.

BRAATHEN, Per Christian. Química Nova na Escola, n. 5, p. 03-05, Mai. 1997. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/quimsoc.pdf.

Uma Abordagem Alternativa para o Ensino da Função Álcool.

RODRIGUES, Juliana da Rocha; AGUIAR, Mônica Regina Marques Palermo de; MARIA, Luiz Claudio de Santa; SANTOS, Zilma Almado Mendonça. Química Nova na Escola, n. 12, p. 20-23, Nov. 2000. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/gnesc12/v12a05.pdf.

Alimentos

À Procura da Vitamina C.

SILVA, Sidnei Luis A. da; FERREIRA, Geraldo Alberto L.; SILVA, Roberto Ribeiro da. Química Nova na Escola, n. 2, p. 31-32, Nov. 1995. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/ exper1.pdf.

A Química do Refrigerante.

LIMA, Ana Carla da Silva; AFONSO, Júlio Carlos. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3 p. 210-215, Fev. 2009. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/10-PEQ-0608.pdf.

A Ouímica dos Chás.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; SILVA, Denise da; BRAIBANTE, Hugo T. Schmitz; PAZINATO, Maurícius Selvero. Química Nova na Escola, artigo no prelo. Disponível em http://gnesc.sbg.org.br/online/prelo/QS-47-13.pdf.

Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções.

FRANCISCO Jr., Wilmo E. Química Nova na Escola, n. 29, p. 08-13, Ago. 2008. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/03-CCD-2907.pdf.

Confirmando a Esterificação de Fischer por Meio dos Aromas.

COSTA, Thiago Santangelo; ORNELAS, Danielle Lanchares; GUIMARÃES, Pedro Ivo Canesso; MERÇON, Fábio. Química Nova na Escola, n. 19, p. 36-38, Mai. 2004. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/ a11.pdf.

Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química.

NEVES, Amanda Porto; GUIMARÃES, Pedro Ivo Canesso; MERÇON, Fábio. Química Nova na Escola, v. 31, n. 1, p. 34-39, Fev. 2009. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31 1/07-RSA-1007.pdf.

O que é uma Gordura Trans?

MERÇON, Fábio. Química Nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 78-83, Mai. 2010. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/04-CCD-9509.pdf.

Preparo e Emprego do Reagente de Benedict na Análise de Açúcares: Uma Proposta para o Ensino de Ouímica Orgânica.

OLIVEIRA, Rachel Ouvinha de; MARIA, Luiz Claudio de Santa; MERÇON, Fábio; AGUIAR, Mônica R. Marques Palermo de. Química Nova na Escola, n. 23, p. 41-42, Mai. 2006. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a10.pdf.

Proteínas: Hidrólise, Precipitação e um Tema para o Ensino de Química.

FRANCISCO Jr., Wilmo Ernesto; FRANCISCO, Welington. Química Nova na Escola, n. 24, p. 12-16, Nov. 2006. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/gnesc24/ccd1.pdf.

Vanilina: Origem, Propriedades e Produção.

PACHECO, Sabrina Moro Villela; DAMASIO, Felipe. Química Nova na Escola, v. 32, n. 4, p. 215-219, Nov. 2010. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_4/02-QS3909.pdf.

Biodiesel

A Revolução Verde da Mamona.

CANGEMI, José Marcelo; SANTOS, Antonia Marli dos; CLARO Neto, Salvador. Química Nova na Escola, v. 32, n. 1, p. 03-08, Fev. 2010. Disponível em http://gnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/02-QS-1209.pdf.

Biodiesel: Possibilidades e Desafios.

OLIVEIRA, Flavia C. C.; SUAREZ, Paulo A. Z.; SANTOS, Wildson L. P. dos. Química Nova na Escola, n. 28, p. 03-08, Mai. 2008. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/02-QS-1707.pdf.

Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo.

SANTOS, Ana Paula B.; PINTO, Angelo C. Química Nova na Escola, v. 31, n. 1, p. 58-62, Fev. 2009. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/ online/qnesc31_1/11--EEQ-3707.pdf.

Cosméticos e Perfumes

Perfumes e Essências: A Utilização de um Vídeo na Abordagem das Funções Orgânicas.

MARCELINO-Jr., Cristiano de Almeida Cardoso; BARBOSA, Rejane Martins Novais; CAMPOS, Ângela Fernandes; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro; CUNHA, Hélder de Souza; PAVÃO, Antônio Carlos. Química Nova na Escola, n. 19, p. 15-18, Mai. 2004. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/ online/qnesc19/a05.pdf

Perfumes: Uma Química Inesquecível.

DIAS, Sandra Martins; SILVA, Roberto Ribeiro da. Química Nova na Escola, n. 4, p. 03-06, Nov. 1996. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/quimsoc.pdf.

Sabões e Detergentes Como Tema Organizador de Aprendizagens no Ensino Médio.

VERANI, Cláudio Nazari; GONÇALVES, Débora Regina; NASCIMENTO, Maria da Graça. Química Nova na Escola, n. 12, p. 15-19, Nov. 2000. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/ qnesc12/v12a04.pdf

Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. SANTOS, Paloma Nascimento dos; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. Química Nova na Escola, v. 33, n. 3, p. 160-167, Ago. 2011. Disponível em http://gnesc.

Xampus.

BARBOSA, André Borges; SILVA, Roberto Ribeiro da. Química Nova na Escola, n. 2, p. 03-06, Nov. 1995. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf.

Decomposição da matéria orgânica

sbg.org.br/online/gnesc33 3/160-RSA02910.pdf.

Biodegradação: Uma Alternativa para Minimizar os Impactos Decorrentes dos Resíduos Plásticos.

CANGEMI, José Marcelo; SANTOS, Antonia Marli dos; CLARO Neto, Salvador. Química Nova na Escola, n. 22, p. 17-21, Nov. 2005. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a03.pdf

Ciência e Tecnologia na Escola: Desenvolvendo Cidadania por meio do Projeto "Biogás – Energia Renovável para o Futuro".

SOUZA, Fabio Luiz de; MARTINS, Patrícia. Química Nova na Escola, v. 33, n. 1, p. 19-24, Fev. 2011. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/03-RSA5309.pdf.

Lixo: Desafios e Compromissos.

FADINI, Pedro Sérgio; FADINI, Almerinda Antonia Barbosa. Química Nova na Escola, Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, p. 09-18, Mai. 2001. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf.

Tratando Nossos Esgotos: Processos que imitam a natureza.

GUIMARÃES, José Roberto; NOUR, Edson Aparecido Abdul. Química Nova na Escola, Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, p. 19-30, Mai. 2001. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/esgotos.pdf.

Medicamentos

A Educação Química e o Problema da Automedicação: Relato de Sala de Aula.

SILVA, Maria Laura Maciel da; PINHEIRO, Paulo César. Química Nova na Escola, v. 35, n. 2, p. 92-99, Mai. 2013. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/05-RSA-93-11.pdf.

A Importância da Síntese de Fármacos.

MENEGATTI, Ricardo; FRAGA, Carlos Alberto Manssour; BARREIRO, Eliezer J. Química Nova na Escola, Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n. 3, p. 16-22,

Mai. 2001. Disponível em http://gnesc.sbg.org.br/online/cadernos/03/sintese.pdf.

Fármacos e Ouiralidade.

COELHO, Fernando A. S. Química Nova na Escola, Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n. 3, p. 23-32, Mai. 2001. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/03/ quiral.pdf.

Penicilina: Efeito do Acaso e Momento Histórico no Desenvolvimento Científico.

CALIXTO, Carolina Maria Fioramonti; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Química Nova na Escola, v. 34, n. 3, p. 118-123, Ago. 2012. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/ gnesc34_3/03-QS-92-11.pdf.

Sobre a Química dos Remédios, dos Fármacos e dos Medicamentos.

BARREIRO, Eliezer J. Química Nova na Escola, Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n. 3, p. 04-09, Mai. 2001. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/03/remedios.pdf.

Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos.

PAZINATO, Maurícius S.; BRAIBANTE, Hugo T. S.; BRAIBANTE, Mara E. F.; TRE-VISAN, Marcele C.; SILVA, Giovanna S. Química Nova na Escola, v. 34, n. 1, p. 21-25, Fev. 2012. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/05-EA-43-11.pdf.

Plásticos e Polímeros

Polímeros e Interações Intermoleculares.

CURI, Denise. Química Nova na Escola, n. 23, p. 19-22, Mai. 2006. Disponível em http://gnesc.sbq.org.br/online/gnesc23/a05.pdf.

Planejando aulas contextualizadas

Escolha um dos temas apresentados, consulte a bibliografia sugerida e outras, e elabore um planejamento para o ensino de maneira a contemplar interações CTSA.

É importante que, definido o tema, você decida que aspectos gostaria de tratar com seus alunos, isto é, quais conteúdos científicos, sociais, tecnológicos ou ambientais, explicitando as relações entre eles.

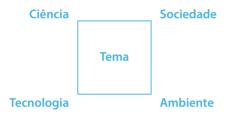
Apresente:

Título

Objetivos (gerais e específicos) – não apenas em relação aos conteúdos, mas também em relação aos objetivos pedagógicos.

Número de aulas

Conteúdos (preencha o retângulo CTSA, modelo a seguir)



Sequência de ensino, destacando as estratégias e recursos – utilização de atividades experimentais (demonstrativas, para conhecimento de fatos, investigativas), de textos, de aulas expositivas, de jogos, de busca de informações, do livro didático etc.

Avaliação – objetivos (o que se pretende avaliar), instrumentos.

Prepare uma apresentação de seu planejamento para seus colegas

Capítulo 6

Atividades experimentais

6.1 A formação numa perspectiva social e tecnológica – Experimentos sobre alguns temas relevantes

1. Combustíveis fósseis e biomassa

- a) Oueima de combustíveis
- b) Obtenção de etanol
- c) Produção de biodiesel
- d) Obtenção de carvão
- e) Síntese de metano

2. Alimentos

- a) Identificação de amido e proteína em diferentes alimentos
- b) Comparando fermento químico e biológico
- c) Extração de DNA de vegetais (morango, banana, cebola etc.)
- d) Composição dos refrigerantes
- e) Determinação de vitamina C em sucos

- 6.2 Experimentos com caráter investigativo
 - a) Identificação de amido e açúcar em bananas verdes e maduras
 - b)Ação da bromelina
 - c) Separação e identificação de plásticos
- 6.3 Outras atividades experimentais de química orgânica
 - a) Preparação e purificação de ácido acetilsalicílico (aspirina)
 - b) Produção de sabão e comparação com detergente de algumas propriedades
 - c) Síntese de um éster
 - d)Teor de álcool na gasolina

Combustíveis fósseis e biomassa

a) Queima de Combustíveis

Objetivo: Comparar o poder calorífico de alguns combustíveis.

Materiais e Reagentes:

lata de refrigerante lamparina a álcool pedaços de arame suporte universal

garra e mufa termômetro de -10°C a 110°C

argola e mufa béquer de 250mL

balança com precisão de 0,1g fósforos querosene, etanol ou gasolina água

Procedimento:

- 1. Medir com o béquer 200mL de água e transferir para a lata de refrigerante.
- 2. Adaptar o termômetro ao suporte universal prendendo-o com a garra e mufa de modo que o bulbo do termômetro esteja a uma altura equivalente a metade da altura da água contida na lata.
- 3. Montar a aparelhagem conforme a figura 1.

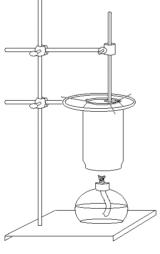


Figura 1

- 4. Medir a temperatura inicial da água.
- 5. Medir a massa do conjunto lamparina + combustível.
- 6. Acender a lamparina.
- 7. Apagar a lamparina quando a temperatura da água chegar a 90°C.
- 8. Esperar o conjunto lamparina + combustível esfriar e medir sua massa novamente.

Bibliografia

AMBROGI, Angélica. Unidades modulares de química: Unidade II reações químicas – fontes de energia. São Paulo: MEC/DEM/ CECISP, Versão experimental, 1979.

b) Obtenção de Etanol (fermentação alcoólica)

Objetivo: Produzir álcool por meio da fermentação de uma solução de açúcar e testá-lo.

Materiais e Reagentes

erlenmeyer de 500mL bastão de vidro

erlenmeyer de 125mL tubo de vidro em U adaptado a uma

rolha furada

3 tubos de ensaio pequenos estante para tubos de ensaio

suporte universal 2 garras e 2 mufas

tripé e tela de amianto lamparina a álcool e fósforos

conta gotas béquer de 100mL com água gelada

proveta de 25mL água

papel toalha etanol (álcool comum 92°GL) açúcar (sacarose) fermento biológico em pó

solução ácida de dicromato de potássio (dissolver 1g de $K_2Cr_2O_7$ em 50mL de ácido sulfúrico 4mol/L)

Procedimento:

1ª Parte: Preparo do fermentado

- 1. Adicionar 200mL de água no erlenmeyer de 500mL.
- 2. Adicionar 40g de açúcar na água contida no erlenmeyer.
- 3. Agitar até dissolução completa.
- 4. Adicionar 10g de fermento biológico em pó e agitar.
- 5. Reservar essa mistura deixando o recipiente aberto e em temperatura ambiente por cerca de 1 dia.
- 6. Colocar o erlenmeyer sobre um prato ou placa de Petri grande para contenção caso haja derramamento do fermentado.

2ª Parte: Destilação do fermentado

1. Montar a aparelhagem como na figura 1.



Figura 1

- 2. Enrolar uma folha de papel toalha na parte horizontal do tubo de vidro curvado e umedecer com água gelada, tomando cuidado para a água não escorrer para dentro do tubo de ensaio.
- 3. Medir 20 mL do fermentado e transferir para o erlenmeyer.
- 4. Tampar o erlenmeyer com a rolha acoplada ao tubo de vidro conforme a figura 1.
- 5. Acender a lamparina e aquecer o sistema até obter cerca de 1mL de destilado no tubo de ensaio.
- 6. Usando um conta-gotas e água gelada, resfrie constantemente o papel toalha que envolve o tubo de vido curvado.
- 7. Após obter 1mL de destilado, apagar a lamparina e retirar com cuidado o tubo de ensaio.

3ª Parte: Teste de álcool

- 1. Numerar os tubos de ensaio de 1 a 3, sendo o número 1 o tubo contendo o destilado.
- 2. Adicionar ao tubo 2 cerca de 1mL de água destilada.
- 3. Adicionar ao tubo 3 cerca de 1mL de álcool.
- 4. Adicionar 10 gotas de solução ácida de dicromato de potássio em cada um dos três tubos de ensaio.
- 5. Observar por cerca de 2 minutos.

c) Produção de Biodiesel

Objetivos: Realizar a preparação de um biodiesel a partir de óleo de cozinha e proceder ao isolamento do biodiesel preparado. Testar algumas de suas propriedades: viscosidade e queima

Materiais e reagentes:

hidróxido de sódio cloreto de sódio

1 béquer de 250mL 4 béqueres de 100mL ou copos

1 proveta de 50mL 1 proveta de 25mL

1 funil de separação 1 espátula

2 cápsulas de porcelana 3 pipetas de 10mL

etanol absoluto 50mL de óleo vegetal de uso alimentí-

cio, novo ou utilizado

1 placa de agitação magnética ou 1 garrafa PET de 600mL, com tampa

1 balança com precisão de 0,01g; pera ou pipetado.

Procedimento:

Parte1 - Produção do catalisador etóxido de sódio

- 1. Pesar 0,75g de hidróxido de sódio diretamente no béquer de 250mL, ou pesar em um béquer ou vidro de relógio e transferir para a garrafa plástica.
- 2. Medir, com auxílio da proveta de 25mL, 17,5mL de etanol e transferir lentamente e cuidadosamente para o béquer de 250mL ou para a garrafa plástica.
- 3. Agitar até que o hidróxido de sódio tenha se dissolvido completamente.

Parte 2 - Produção do biodiesel

- 1. Medir, com auxílio da proveta, 50mL de óleo vegetal (se o óleo de cozinha já tiver sido utilizado, filtrar, utilizando papel de filtro ou algodão) e transferir para o recipiente que contém o catalisador.
- 2. Agitar por cerca de 30 minutos (com auxílio do agitador ou manualmente, no caso de utilizar a garrafa plástica).
- 3. Transferir para um funil de separação e adicionar, 25mL de água e, em seguida, 10mL de etanol e agitar.
- 4. Adicionar, se formar espuma, um pouco de cloreto de sódio (sal de cozinha), deixar repousar para separar as fases.
- 5. Separar a glicerina (fase inferior, no funil) em um béquer de 100mL.
- 6. Retirar o biodiesel, colocando-o em um erlenmeyer.

Testes

a) Queima

- 1. Colocar cerca de 1mL do biodiesel produzido em uma cápsula de porcelana e outra porção de 1mL do óleo utilizado em outra.
- 2. Com um fósforo ou isqueiro, provocar a queima dos dois materiais e comparar as características da combustão, como a cor da chama e da fumaça.

b) Viscosidades relativas

- 1. Utilizando uma pipeta de 10mL, completar o volume com biodiesel.
- 2. Dispondo de um cronômetro ou outro medidor de tempo, escoar o biodiesel contido na pipeta, recolhendo-o em um béquer ou copo, marcando o tempo para que o líquido tenha escoado completamente (pode sobrar uma pequena parte na ponta da pipeta).
- 3. Repetir esse procedimento mais duas vezes.
- 4. Repetir o mesmo procedimento com água, utilizando outra pipeta de mesma capacidade. Fazer três medidas.
- 5. Repetir o mesmo procedimento com o óleo vegetal utilizado na produção do biodiesel, utilizando outra pipeta de mesma capacidade. Fazer três medidas.
- 6. Elaborar uma tabela com os resultados obtidos.

Bibliografia

DINELLI, Luis Rogério; SALVATIERRA, Crislaine Rodrigues; PEIXINHO,Renata Tomaseli; SENE, Jeosadaque J.; CASTILHO,Luis Nelson Prado. Produção de Biodiesel: Um experimento em sala de aula. CIÊNCIA E CULTURA - Revista Científica Multidisciplinar da Fundação Educacional de Barretos, v. 2, nº 2, Novembro/2007. Disponível em http://www.unifeb.edu.br/dmdocuments/ revistacientificafeb-NOVEMBRO07.pdf. Acesso em 29/04/2014.

d) Obtenção de Carvão

Objetivo: Simular a produção de carvão vegetal.

Materiais e Reagentes:

5 a 10 palitos de dente tripé metálico pinça metálica lamparina a álcool

fósforos ou isqueiro pedaço de papel-alumínio (15cmX15cm)

tira de papel de tornassol azul água

Procedimento:

 Embrulhar os palitos no papel-alumínio e fechar uma das pontas, enrolando--a, para evitar a saída dos gases. A outra ponta, ainda aberta, deve ser parcialmente fechada, de forma a deixar um orifício para a saída dos gases, conforme mostra a figura 1:

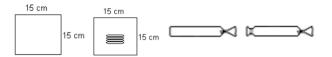


Figura 1

2. Colocar o conjunto no tripé. Aquecer a região próxima à ponta fechada, conforme a figura 2.



Figura 2

- 3. Com a pinça metálica, prender a tira de papel indicador e umedecer com água. Assim que começar a aparecer uma fumaça branca, tente aproximar cuidadosamente a pinça (com o papel umedecido) dos gases que escapam pelo lado aberto. Retirar o papel dessa posição quando observar alguma mudança e anotar suas observações.
- 4. Se ainda houver fumaça branca, tentar atear fogo nos gases que escapam pelo lado aberto.
- 5. Quando o aquecimento não produzir mais gases, interrompê-lo.
- 6. Deixar esfriar e abrir o embrulho para observar o resíduo do aquecimento, anotando suas características.

Bibliografia

CISCATO, Carlos A. M. Carvão vegetal. Revista de Ensino de Ciências. Funbec, n. 18, ago. 1987, p. 38-41.

e) Síntese de Metano

Objetivo: obtenção de gás metano por meio da reação de Dumas

 $CH_2COONa(s) + NaOH(s) \rightarrow Na_2CO_2(s) + CH_4(g)$

Materiais e Reagentes:

Almofariz e pistilo de porcelana 2 tubos de ensaio pequenos

proveta de 10mL rolha furada para o tubo de ensaio

2 suportes universais 2 garras metálicas estante para tubos de ensaio lamparina a álcool

espátula fósforos

hidróxido de sódio (NaOH) acetato de sódio anidro (CH₃COONa) Óxido de cálcio (CaO) tubo de vidro curvado em "L" ou em "U"

Tubo de ensaio grande (15x150mm) termorresistente

Solução aquosa de ácido clorídrico (HCl) 1mol/L

Solução aquosa de permanganato de potássio (KMnO₂) 1g/L

Procedimento:

1. Montar a aparelhagem conforme a figura 1.

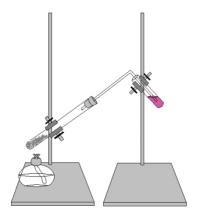


Figura 1

- 2. Adicionar cerca de 2mL de solução de KMnO₄ em cada um dos dois tubos de ensaio pequenos (um deles está preso ao suporte universal e o outro está na estante).
- 3. Em um almofariz, triturar 1,4g de acetato de sódio, 0,8g de hidróxido de sódio e 0,8g de óxido de cálcio.
- 4. Transferir rapidamente a mistura para o tubo de ensaio grande preso ao suporte universal.
- 5. Fechar a boca do tubo de ensaio com a rolha furada adaptada ao tubo de vidro curvado e ajustar a posição do tubo menor de modo que a ponta do tubo de vidro curvado esteja mergulhada até a metade da solução de KMnO₄.

- 6. Aquecer o tubo de ensaio maior com a lamparina até que se observe mudança na solução de KMnO₄ (aproximadamente por 5 min).
- 7. Retirar com cuidado o tubo de ensaio menor deixando livre a ponta do tubo de vidro curvado.
- 8. Aproximar com cuidado um palito de fósforo aceso da ponta do tubo de vidro curvado.
- 9. Observar por cerca de 2 minutos e anotar o que acontece.
- 10. Apagar a lamparina e deixar o sistema esfriar por 5 minutos.
- 11. Medir com a proveta cerca de 5mL de ácido clorídrico.
- 12. Retirar a rolha com o tubo de vidro curvado e ajustar o tubo de ensaio grande na posição vertical.
- 13. Transferir os 5mL de ácido para o tubo de ensaio grande contendo a mistura sólida. Observar e anotar.

Bibliografia

FOGAÇA, J. Obtenção do metano. Disponível em: http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/obtencao-metano.htm. Acesso em 07/04/2014.

FUNDAÇÃO SANTO ANDRÉ (Curso de Engenharia de Materiais). Procedimento de obtenção de metano. Disponível em: http://www3.fsa.br/materiais/metano.pdf. Acesso em 07/04/2014.

Alimentos

a) Identificação de Amido e Proteína em Diferentes Alimentos **Objetivo:** Verificar a presença de proteína e amido em alimentos.

Materiais e Reagentes:

placa de reação 10 espátulas plásticas pequenas

solução alcoólica de iodo ou lugol amido e proteína de soja (testes pre-

liminares)

solução aquosa de sulfato de cobre II ($CuSO_4$) 0,1mol/L

solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH) 0,5mol/L

amostra de alimentos (feijão e arroz triturados, farinha de mandioca crua)

Procedimento:

Na placa de reação separar duas pequenas porções (uma ponta de espátula) de amido, duas pequenas porções (uma ponta de espátula) de proteína e duas pequenas porções (uma ponta de espátula) de cada uma das três amostras de alimentos (feijão, arroz e farinha), totalizando 10 porções. Procurar colocar as porções distantes uma das outras para evitar misturas (conforme figura 1)

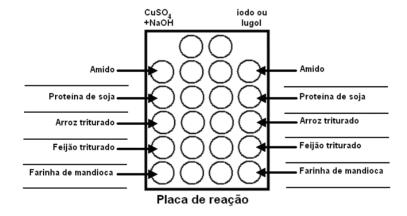


Figura 1

Testes Preliminares

- 1. Adicionar 4 gotas de solução de sulfato de cobre em uma das porções de amido e de proteína de soja. Misturar, utilizando uma espátula diferente para cada material.
- 2. Nas mesmas porções adicionar 4 gotas solução hidróxido de sódio, misturar novamente e anotar suas observações
- 3. Adicionar 1 gota de solução de iodo ou lugol na outra porção de amido e de proteína de soja. Misturar com uma espátula limpa cada uma das porções e anotar suas observações.

Teste de Proteína

1. Adicionar 4 gotas de solução de sulfato de cobre em cada uma das porções dos três alimentos. Misturar, utilizando uma espátula diferente para cada material.

2. Nas mesmas porções adicionar 4 gotas solução hidróxido de sódio, misturar novamente e anotar suas observações.

Teste de Amido

- 3. Adicionar 1 gota de solução de iodo ou lugol nas outras porções dos três alimentos.
- 4. Misturar com uma espátula limpa cada uma das porções e anotar suas observações.

Bibliografia

FUNBEC. Laboratório Básico Polivalente de Ciências para o 1º grau: manual do professor. Rio de Janeiro: Editora FAE, 3ª edição,1987.

b) Comparando Fermento Químico e Fermento Biológico **Objetivo:** Diferenciar a ação dos fermentos químico e biológico.

Fermento Químico:

Materiais e reagentes:

1 proveta de 25mL água de cal filtrada
 1 mangueira fermento químico
 2 béqueres de 100mL 1 colher de plástico

lamparina a álcool 1 rolha de silicone ou borracha tripé caneta marcadora de vidro

tela de amianto 1 bastão de vidro

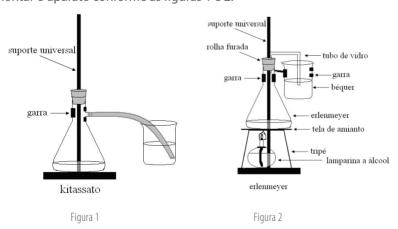
2 suportes universais 3 garras

1 kitassato de 250mL 1 erlenmeyer de 500mL com rolha e

tubo de vidro adaptado

Procedimento:

- 1. Numerar o kitassato como 1 e o erlenmeyer como 2 com a caneta marcadora de vidro.
- 2. Medir 25mL de água na proveta e transferir para o kitassato 1. Adicionar a mesma quantidade de água no erlenmeyer 2.
- 3. Numerar os béqueres como 1 e 2 usando a caneta marcadora de vidro.
- 4. No béquer 1, medir cerca de 40mL de água de cal. Adicionar a mesma quantidade de água de cal no béquer 2.
- 5. Montar o aparato conforme as figuras 1 e 2.



- 6. Adicionar uma colher rasa de fermento químico no kitassato 1. Agitar com o bastão de vidro.
- 7. Adicionar a mesma quantidade de fermento químico no erlenmeyer 2. Agitar com o bastão de vidro.

8. Mantendo a extremidade do tubo de vidro que sai do erlenmeyer 2 mergulhada na água de cal contida no béquer 2, aquecer o erlenmeyer (figura 2) na lamparina a álcool até observar alguma modificação no béquer (cerca de 5 minutos). Observar o kitassato, o erlenmeyer e os béqueres no final do processo.

Fermento Biológico:

Materiais e reagentes:

1 proveta de 25mL água de cal filtrada 2 mangueiras fermento biológico

2 béqueres de 100mL açúcar

2 colheres de plástico água morna (≅ 40°C)

1 bastão de vidro2 kitassatos de 250mL2 cubas de vidro (refratárias)

2 rolhas de silicone ou borracha

Procedimento:

- 1. Numerar os kitassatos como 1 e 2 usando a caneta marcadora de vidro.
- 2. Medir 25mL de água na proveta e transferir para o kitassato 1. Adicionar a mesma quantidade de água no kitassato 2.
- 3. Numerar os béqueres como 1 e 2 usando a caneta marcadora de vidro.
- 4. No béquer 1, medir cerca de 40mL de água de cal. Adicionar a mesma quantidade de água de cal no béquer 2.
- 5. Montar o aparato conforme a figura 3.
- Adicionar uma colher rasa de fermento biológico no kitassato 1. Agitar com o bastão de vidro.
- 7. Adicionar a mesma quantidade de fermento biológico no kitassato 2. Agitar com o bastão de vidro.
- 8. Adicionar uma colher cheia de açúcar ao kitassato 2. Agitar com o bastão de vidro.

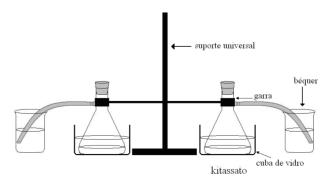


Figura 3

- 9. Adicionar água morna nas duas cubas de vidro até cerca de metade de sua capacidade.
- 10. Deixar o sistema em repouso durante 40 minutos. Observar os kitassatos e os béqueres no final do processo.

c) Extração de DNA de Vegetais (morango, banana, cebola etc.)
Objetivo: Extrair o DNA de alguns vegetais (morango)

Materiais e Reagentes:

1 tubo de ensaio 18mmX170mmbastão de vidro2 béqueres de 100mL1 béquer de 250mLsaco plástico resistentepapel de filtro

sal de cozinha suporte e argola para funil morangos maduros detergente doméstico

funil de vidro ou de plástico etanol resfriado 1 colher de sopa 1 colher de chá

Procedimento:

- 1. Colocar 3 morangos em um saco plástico e macerá-los pressionando os morangos com os dedos até obter uma pasta quase homogênea. Transferir a pasta de morango para o béquer de 100mL.
- 2. No béquer de 250mL, misturar 150mL de água, uma colher (sopa) de detergente e uma colher (chá) de sal de cozinha. Mexer bem com o bastão de vidro, porém devagar para não fazer espuma.
- 3. Colocar cerca de 1/3 da mistura de água, sal e detergente sobre o macerado de morango. Misturar levemente com o bastão de vidro.
- 4. Aguardar por 30 minutos, mexendo de vez em quando com o bastão.
- 5. Filtrar a mistura, recolhendo o filtrado em outro béquer de 100mL.
- 6. Colocar cerca de 5mL do filtrado no tubo de ensaio e adicionar cuidadosamente cerca de 10mL do etanol resfriado. Aguardar por 3 minutos.
- 7. Com o auxílio do bastão de vidro, retirar o DNA extraído.

Bibliografia

Centro de Estudo do Genoma Humano. Extração caseira do DNA do morango. Organização: Eliana Maria Beluzzo Dessen e Jorge Oyakawa. Disponível em (acesso em 11/08/2014): http://genoma.ib.usp.br/educacao/Extracao_DNA_Morango_web.pdf.

d) Composição dos Refrigerantes

Objetivo: Estudar a acidez e a presença de corantes em refrigerantes coloridos

Materiais e Reagentes:

garra 20mL de refrigerante

1 colher de plástico carvão ativo

suporte universal 2 fitas de papel indicador universal

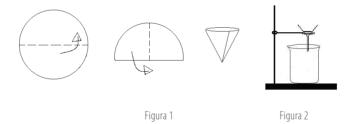
argola para funil 2 béqueres de 100mL

funil papel de filtro

escala de pH do papel indicador universal

Procedimento:

- 1. Mergulhar uma fita de papel indicador universal no refrigerante contido no béquer.
- 2. Comparar a coloração obtida no papel indicador universal com sua escala de pH. Anotar o valor de pH do refrigerante.
- 3. Adicionar ½ colher de carvão ativo no refrigerante contido no béquer. Agitar durante alguns segundos e observar.
- 4. Dobrar o papel de filtro conforme a figura 1. Montar a aparelhagem como mostra a figura 2.



- 5. Filtrar a mistura de refrigerante com carvão recolhendo o filtrado no béquer limpo.
- 6. Mergulhar a outra fita de papel indicador universal no refrigerante filtrado contido no béquer.
- 7. Comparar a coloração obtida no papel indicador universal com sua escala de pH. Anotar o valor de pH.

e) Determinação de Vitamina C em Sucos

Objetivo: Comparar o teor de vitamina C em diferentes sucos.

Materiais e Reagentes:

1 caneta marcadora solução de amido

4 provetas de 10mL Solução diluída de iodo ou lugol 1:10

3 erlenmeyers de 50mL água destilada

1 béquer de 50mL Suco natural de limão diluído (1:10) suco artificial de limão solução de ácido ascórbico recém-

-preparado (0,050g/L)

Procedimento:

- 1. Numerar os erlenmeyers 1 a 3.
- 2. Medir em uma proveta 5mL solução de amido e adicionar esse volume em cada erlenmeyer e também no béquer.
- 3. No béquer, colocar 5mL de água, medida em proveta limpa.
- 4. No erlenmeyer 1 colocar 5mL de ácido ascórbico, medida em outra proveta.
- 5. No erlemeyer 2 colocar 5mL de suco natural, medida em outra proveta.
- 6. No erlenmeyer 3, colocar 5mL do suco artificial, medida em outra proveta.
- 7. No béquer, pingar 2 gotas de solução de iodo, agitar e observar a cor resultante. Reservar e comparar com os erlenmeyers.
- 8. No erlenmeyer 1, adicionar solução de iodo gota a gota, agitando a cada adição, até a coloração se aproximar da cor observada no béquer.
- 9. Anotar o número de gotas na tabela abaixo:

Erlenmeyer	Conteúdo do erlenmeyer	Número de gotas	Observações
1			
2			
3			

10. Repita o procedimento 8 nos erlenmeyers 2 e 3. Anote o número de gotas utilizado na tabela.

Bibliografia

SILVA, S. L. A da; FERREIRA, G. A. L.; SILVA, R. R da. "À procura da vitamina C". Química Nova na Escola. n.2, nov. 1995.

DONOVAN, T. R., POOLE, M. C., YACK, D. J. Chemical in Action. 2ed., Toronto: Holt, Rinehart and Winston of Canada (HRW), 1995.

6.2 Experimentos com caráter investigativo

Experimentos (a) e (b) extraídos de: GEPEQ (Grupo de Pesquisa em Educação Química – Instituto de Química USP). MARCONDES, Maria E. R. (coord.); GAIA, Anderson M.; SOUZA, Fabio L. de; AKAHOSHI, Luciane H.; SANTOS, Maria do C. de A.; MARCONDES, Maria E. R.; SALES, Maria G. P.; OLIVEIRA Jr., Milton M. de; CARMO, Miriam P. do; SUART, Rita de C.; MARTORANO, Simone A. de A. **Atividades Experimentais de Química no Ensino Médio: reflexões e propostas**. São Paulo: SEE/CENP, 2009.

a) Identificação de Amido e Açúcar em Bananas Verdes e Maduras

Uma das grandes preocupações de nossa sociedade é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas para toda a população, que vem aumentando continuamente. Neste sentido, o papel do conhecimento científico e tecnológico para aprimorar os métodos de produção de alimentos e fertilização do solo passa a ter grande importância para a sociedade. Entretanto, mesmo sem a interferência do homem, a natureza nos fornece uma variedade imensa de alimentos, tais como frutas, verduras e cereais, que contém nutrientes fundamentais para a nossa sobrevivência.

O processo de produção de alimentos, em todas as suas etapas, é algo extraordinário. Se pararmos para pensar que aos poucos aquele fruto, antes verde, duro e azedo, passa a crescer, mudar de cor, tornar-se macio e exalar um cheiro maravilhoso, indicando que está pronto para o consumo, podemos perceber a complexidade e riqueza desse fenômeno.

Mas o que tudo isso tem a ver com Química?

Uma transformação química ocorre quando comparamos o estado inicial e o estado final de um sistema (porção do universo em estudo) e observamos mudanças na composição do material, tais evidências são acompanhadas de mudança de cor, liberação de gases, mudança de cheiro, absorção ou liberação de energia.

Quando deixamos um fruto amadurecer, estaríamos então observando um fenômeno químico? Ou o fato disso ocorrer de maneira natural significaria que esse processo não é uma transformação química?

Antes de prosseguirmos

- 1. Com o passar do tempo o homem adquiriu conhecimento para manipular os materiais através de transformações químicas, mas você saberia citar uma transformação química? Justifique.
- 2. A natureza nos presenteou com diversas frutas saborosas, coloridas e nutritivas que aguçam nosso olfato, visão, tato e paladar. Naturalmente uma fruta como a banana amadurece e pode ser consumida, este fato pode ser enten-

dido como um processo químico?

3. O que você entende por processos que ocorrem naturalmente? Eles podem ser físicos ou químicos?

Experimento 5: Teste de açúcar e amido em bananas verde e madura Objetivo: Identificar a presença de açúcares em alimentos (banana) usando o reagente de Benedict.

Materiais e Reagentes

- 4 tubos de ensaio pirex
- 1 estante para tubos de ensaio
- amostras de alimento (banana madura e verde)
- béquer de 250 mL
- · bastão de vidro
- 1 vidro de relógio ou placa de Petri
- 3 espátulas plásticas pequenas
- tripé e tela de amianto
- bico de Bunsen ou lamparina com álcool
- · caneta para marcar os tubos ou fita crepe e lápis
- fósforos
- •1 pinça de madeira
- solução de iodo ou lugol
- reagente de Benedict
- · água destilada
- açúcar (frutose ou glicose)
- amido
- adoçante





(a) (b)

Figura 8: Materiais e Reagentes necessários para a realização de (a) Teste de açúcar e (b) Teste de amido em banana verde e banana madura.

Procedimento: Teste de Açúcar

- Colocar cerca de 100 mL de água no béquer e aquecer até a fervura para fazer um banho-maria.
- Numerar os tubos de ensaio de 1 a 4 e adicionar 2 mL de água destilada em cada um deles.
- Adicionar uma ponta de espátula de açúcar (glicose e frutose) ao tubo 1 e agitar até a dissolução dos cristais.
- Adicionar um pedaço da banana madura ao tubo 2.
- Adicionar um pedaço da banana verde ao tubo 3.
- Adicionar uma ponta de espátula de adoçante ao tubo 4 e agitar até a dissolução completa.
- Adicionar 10 gotas de reagente de Benedict em todos os 4 tubos.
- Colocar todos os tubos no banho-maria por cerca 5 minutos. Observar.
- Observação: o Reagente de Benedict não sofre alteração ao ser aquecido no banho-maria, permanecendo azul (Figura 9).



Figura 9: Aquecimento do Reagente de Benedict em banho-maria

Teste de Amido

- Colocar na placa de Petri ou vidro de relógio uma porção de amido, uma de banana verde e uma de banana madura, separadas uma das outras.
- Adicionar 1 gota de solução de iodo ou lugol em cada uma das porções de alimento e observar.

Registro de dados

	Observações			
Amostra de alimento	Teste de açúcar	Teste de amido		
Tubo 1: açúcar				
Tubo 2: banana madura				
Tubo 3: banana verde				
Tubo 4: adoçante				
Amido				

Ouestões Pós-laboratório

1. Preencha a tabela relacionando as características observadas no experimento e seus conhecimentos.

Composição	Banana Verde	Banana Madura	
Quantidade de açúcar			
Quantidade de amido			

- 2. Com base nas observações experimentais podemos concluir que no amadurecimento da banana ocorreu mudança de sua composição? Pode-se considerar que no amadurecimento da banana ocorrem transformações químicas? Que outras evidências comprovam sua opinião?
- 3. Os adoçantes artificiais têm capacidade de adoçar os alimentos com maior intensidade do que a sacarose (açúcar comum). Assim, para obtermos o mesmo efeito de uma colher de açúcar precisaríamos de uma massa centenas de vezes menor de adoçante.

Adoçante	Poder adoçante	
Ciclamato	50 vezes maior do que a sacarose	
Sacarina	200 vezes maior do que a sacarose	
Aspartame	220 vezes maior do que a sacarose	
Sucralose	600 vezes maior do que a sacarose	

Quando você fez o teste com o adoçante percebeu a presença de açúcar? Como podemos explicar a presença de açúcar nos adoçantes sólidos?

4. "Enquanto a fruta vai amadurecendo, vão se desenvolvendo também fatores internos que a apodrecerão. São as enzimas que romperão as grandes moléculas. O calor, a umidade, a luz, aceleram o amadurecimento da fruta e o posterior apodrecimento rápido. Ao contrário, o ar seco, a baixa temperatura e a ausência de luz retardam o amadurecimento". (Lutfi, M.; "A vida e a morte de uma fruta", apud GEPEQ, 1998)

O apodrecimento de um fruto pode ser caracterizado como um processo químico? Justifique comparando as evidencias propostas no texto introdutório.

b) Ação da Bromelina

Ação das enzimas digestivas (Orientação para o professor)

Nesta atividade, propõe-se desenvolver o tema alimentação dando destaque ao processo de digestão e, sobretudo, à ação das enzimas na digestão dos alimentos.

A opção em relação ao nível de profundidade conceitual em que esse assunto será discutido deve ser tomada pelo professor considerando, entre outras coisas, o nível de desenvolvimento cognitivo de seus alunos, o interesse da turma pelo assunto e a pertinência desses conceitos dentro do planejamento e dos objetivos educacionais já estabelecidos. Assim, pode-se desenvolver esta mesma atividade com abordagem em níveis mais elementares, tendo como expectativa de aprendizagem que o estudante reconheça a importância das enzimas no processo de digestão, até níveis de maior complexidade conceitual, em que se busque conhecer e relacionar as estruturas das enzimas com os mecanismos do tipo "chave-fechadura" que determinam suas especificidades, ou mesmo abordar os fatores que afetam a atividade das enzimas (pH e temperatura), como é proposto nas questões finais dessa atividade.

O entendimento da ação das enzimas em transformações químicas, bem como de outros fatores que afetam a rapidez desses processos, a saber, a concentração de reagentes, a temperatura do meio e o estado de agregação ou superfície de contato dos reagentes, são aspectos macroscópicos da cinética química que contribuem para um melhor entendimento de muitos fenômenos do mundo físico presentes em nosso cotidiano, na natureza ou no sistema produtivo. Estes conteúdos químicos são também previstos na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, sendo, portanto, configurado como obrigatório o seu estudo para as turmas da 3ª série nas escolas de Ensino Médio.

Em termos práticos, um dos aspectos positivos desse experimento é o fato de se trabalhar com materiais de fácil obtenção e que não oferecem riscos de segurança aos estudantes, podendo ser desenvolvido tanto na escola, mesmo em sala de aula, quando não houver laboratório disponível, quanto em casa. Entretanto, deve-se ter especial cuidado com o controle das variáveis que se propõe discutir a partir desse experimento para que os estudantes possam perceber como se dá a ação das enzimas na digestão e a influência da temperatura e acidez do meio nesse processo.

A Figura 10 apresenta alguns resultados esperados para o experimento 6, que trata da ação da bromelina, uma enzima que facilita a digestão de proteínas. Pode-se perceber pelo aspecto das amostras de clara de ovo cozidas que a digestão ocorreu mais intensamente no copo 4 contendo suco de abacaxi em temperatura ambiente.



Figura 10: Ação da bromelina na digestão de amostras de clara de ovo cozida. (1) clara de ovo cozida, (2) clara de ovo cozida + água, (3) clara de ovo cozida + suco de limão, (4) clara de ovo cozida + suco de abacaxi em temperatura ambiente e (5) clara de ovo cozida + suco de abacaxi na geladeira

É provável que durante a realização e discussão do experimento alguns estudantes manifestem concepções alternativas a respeito da alimentação e do processo de digestão. Pode ser que alguns ainda mantenham a idéia de que a digestão não envolve transformações químicas por ser um processo natural ou que ela ocorre por causa do ácido contido no estômago. Estas concepções podem ser superadas na medida em que os estudantes percebam como a composição do alimento muda durante o processo de digestão, resultando na formação de substâncias mais simples e que podem ser mais facilmente absorvidas e aproveitadas pelo organismo, e que esse processo não está ligado apenas à acidez do meio (ver copo 3 do experimento 6), pois a digestão de determinados nutrientes ocorre preferencialmente em meios neutros ou alcalinos.

Ação das enzimas digestivas

Uma das etapas mais importantes do processo de alimentação é a digestão. Quando ingerimos os alimentos, um conjunto complexo de transformações físicas e químicas passa a ocorrer desde a boca até o momento em que os nutrientes são absorvidos pelo aparelho digestório e, então, transportados para todos os locais do corpo. Este conjunto de transformações pelas quais passam os alimentos é o que se chama de digestão. No percurso que o alimento faz pelo aparelho digestório, substâncias com papéis bem específicos passam a ser adicionadas ao bolo alimentar, atuando na transformação de grandes moléculas tais como amido, proteínas e gorduras, que formam a maior parte dos alimentos, em moléculas menores, mais simples e que possam ser facilmente absorvidas pelo corpo e aproveitadas para a geração de energia, construção de células, tecidos e órgãos e regulação das funções do organismo. As enzimas digestivas são o exemplo mais importante desse tipo de substâncias responsáveis pela digestão dos nutrientes que ingerimos. Elas são proteínas, ou seja, moléculas formadas pela associação de dezenas ou centenas de moléculas menores chamadas de aminoácidos. As enzimas apresentam funções bem determinadas em nosso organismo. Por exemplo, temos enzimas específicas para separar os aminoácidos que compõem as proteínas (proteases) que ingerimos ou aquelas que auxiliam digestão das gorduras ou lipídios (lípases). Nem todas as enzimas são ligadas diretamente a digestão. Muitas atuam em outros sistemas do organismo, desempenhando uma infinidade de outras funções.

Você já reparou que alguns alimentos facilitam a digestão da comida? É comum, por exemplo, comer abacaxi após um belo churrasco. Seria isso apenas uma tradição ou costume? Ou haveria alguma explicação científica que justifique esse hábito dos brasileiros?

Sabe-se que o abacaxi é uma fruta rica em uma enzima digestiva chamada bromelina. Surgem então algumas questões: Como agem as enzimas? Que fatores influenciam a ação dessas proteínas especiais no processo de digestão dos alimentos?

Antes de prosseguirmos

- 1. Você sabe quais os principais componentes dos alimentos?
- 2. Você poderia dar exemplos de alimentos ricos em:
 - a) proteínas?
 - b)gorduras?
- 3. De que formas é possível modificar a rapidez com que uma reação química ocorre?

4. Experimento 6: Ação da bromelina

Objetivos: conhecer a ação da enzima bromelina e os fatores que a influenciam.

Materiais e Reagentes

- 5 copos plásticos descartáveis
- 5 pedaços pequenos (com cerca de 1 cm³) de clara de ovo cozida
- 100mL de suco natural de abacaxi sem açúcar
- 50mL de suco natural de limão sem açúcar
- 50mL de água
- · caneta ou etiqueta para identificar os copos
- filme plástico de PVC



Figura 11: Materiais e Reagentes necessários para a realização do Experimento 6.

Procedimento:

- Numere os seis copos plásticos de 1 a 5.
- Adicione os materiais a seguir em cada um dos copos, conforme o quadro:

Соро	Materiais		
1	Clara de ovo cozida		
2	Clara de ovo cozida + 50 mL de água		
3	Clara de ovo cozida + 50 mL de suco de limão		
4	Clara de ovo cozida + 50 mL de suco de abacaxi		
5	Clara de ovo cozida+ 50 mL de suco de abacaxi		

- Tampe os copos com filme plástico.
- $\bullet \, \text{Guarde os copos 1 a 4 em um lugar reservado, seguro e em temperatura ambiente}.$
- Guarde o copo 5 na geladeira (não no congelador).
- Observe e anote o aspecto do pedaço de clara de ovo em cada copo uma vez por dia, durante 4 dias. Faça as observações, se possível, sempre no mesmo horário.

Registro de dados

Соро	Observações sobre o aspecto da clara de ovo				
	1° dia	2° dia	3° dia	4º dia	
1					
2					
3					
4					
5					

Questões pós-laboratório

- 1. Compare o aspecto das amostras de clara de ovo cozido ao final do experimento. Em que caso ocorreu maior digestão da clara de ovo?
- 2. Sabe-se que os sucos de abacaxi e limão são ácidos, apresentando valores de pH por volta de 4 e 2, respectivamente. Analisando os resultados obtidos na digestão das amostras 3 e 4, comente a seguinte afirmação: O abacaxi facilita a digestão, pois seu suco é ácido.
- 3. Analise os resultados obtidos para as amostras 4 e 5.
 - a) Como a temperatura influencia a digestão da clara de ovo?
 - b)Analise o gráfico a seguir que mostra a variação da ação da bromelina em função da temperatura. A que temperatura a ação da bromelina é maior?

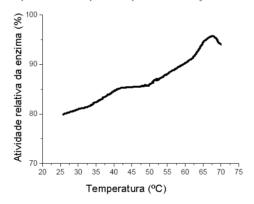


Figura 12: Variação da atividade relativa da bromelina em função da temperatura

c) Analise o gráfico a seguir que mostra a variação da atividade da enzima bromelina, presente no suco de abacaxi, em função do pH do meio. O termo "atividade da enzima" expressa a capacidade que a enzima tem de transformar o substrato, ou seja, o material que sofre sua ação, em produto, dentro de uma unidade de tempo (Riegel, 2002).

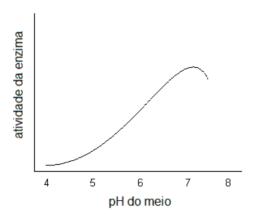


Figura 13: Variação da atividade relativa da bromelina em função do pH do meio

A partir desse gráfico, em que meio (ácido, neutro ou básico) a ação da enzima bromelina é maior?

- 4. Além das enzimas que podem ser ingeridas através da alimentação, existem diversas enzimas no corpo humano.
 - a) A tabela a seguir apresenta três enzimas digestivas, suas funções e em que parte do sistema digestivo atuam.

Enzima	Função	Local em que atua	pH ótimo (maior atividade da enzima)
Pepsina	Digestão de proteínas	Estômago	
Ptialina	Digestão de amido	Воса	
Tripsina	Digestão de proteínas	Intestino delgado	

O gráfico a seguir mostra como varia a ação de cada uma dessas enzimas em função do pH. Analise os gráficos e complete a última coluna da tabela.

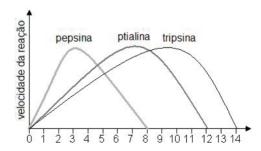


Figura 14: Variação da velocidade de reação envolvendo as enzimas digestivas pepsina, ptialina (ou amilase salivar) e tripsina em função do pH do meio.

b)Explique qual a função do ácido clorídrico presente no suco gástrico (líquido contido no estômago que apresenta pH em torno de 2,5). Explique também porque a pepsina atua principalmente no estômago.

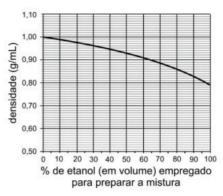
- c) Ao deglutirmos o alimento, ingerimos também grande quantidade de saliva contendo a enzima ptialina (ou amilase salivar), uma das responsáveis por iniciar a digestão do amido. A digestão do amido, que se iniciou na boca, prosseguirá no estômago? Explique.
- 5. O "leite" extraído da casca do mamão papaia é rico em papaína, uma enzima proteolítica, ou seja, capaz de aumentar a rapidez da digestão de proteínas. A papaína é um dos componentes de alguns amaciantes de carne. Explique o porquê do uso da papaína como amaciante de carnes.

c) Separação e identificação de plásticos

Problema: Como separar ou identificar diferentes amostras de plástico?

Informações:





Materiais	Símbolos	Densidade (g/cm3 a 25°C)
Polipropileno	PP	0,900 - 0,910
Polietileno de Baixa Densidade	PEBD	0,910 - 0,930
Polietileno de Alta Densidade	PEAD	0,940 - 0,960
Poliestireno	PS	1,040 - 1,080
Poli (cloreto de vinila)	PVC	1,220 - 1,300
Poli (tereflalato de etileno)	PET	1,220 - 1,400

A partir dessas informações e de outras que dispuser, proponha um roteiro experimental para separar as amostras de plásticos fornecidas pelo professor. Considere que você tem a sua disposição materiais simples de laboratório: béqueres, provetas, colheres, água, sal de cozinha, álcool, balança etc.

6.3 Outras atividades experimentais de química orgânica

a) Preparação e Purificação de Aspirina

A síntese será feita pela reação entre ácido orto-hidroxibenzóico, conhecido como ácido salicílico e anidrido acético. A recristalização será feita utilizando-se uma mistura de etanol e água.

Objetivos: fazer a síntese do ácido acetilsalicílico e proceder à recristalização do ácido; reconhecer e utilizar de forma adequada instrumentos para realizar medidas de volume e massa e as operações de filtração envolvidas nesse processo; conhecer a técnica de purificação de um sólido por recristalização.

Materiais e Reagentes:

ácido salicílico anidrido acético ácido fosfórico 85% béquer de 400mL 3 erlenmeyers de 125mL chapa de aquecimento

bastão de vidro espátula

conta-gotas 2 provetas de 10mL papel para pesagem suporte universal garra e mufa béquer de 150mL água destilada proveta de 50mL

água destilada resfriada kitassato

funil de Buchner trompa de vácuo

banho de gelo balança

etanol

Procedimento:

ATENÇÃO: O ácido fosfórico 85% é corrosivo. O manuseio deve ser feito com muita atenção e cuidado.

Parte A - Preparação da aspirina

- 1. Preparar um banho de água para aquecimento da mistura reacional, utilizando como fonte de calor uma chapa elétrica.
- 2. Pesar 4,0g do ácido salicílico em um papel apropriado. Transferir para um erlenmeyer de 125mL.
- 3. Adicionar 8,0mL de anidrido acético lentamente.
- 4. Adicionar 6 gotas do ácido fosfórico 85%, cuidadosamente.
- 5. Colocar o frasco com os reagentes no banho de aquecimento, se necessário utilizar um suporte universal com garra e mufa para fixar o erlenmeyer, e dei-

xar por cerca de 15 minutos, agitando, periodicamente, com auxílio de um bastão de vidro. A temperatura deve ficar por volta de 50°C (figura 1).

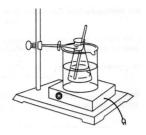


figura 1

- 6. Desligar a chapa de aquecimento, retirar o erlenmeyer do banho, esperar 5 minutos para que a temperatura do sistema diminua um pouco e adicionar cuidadosamente cerca de 10mL de água destilada.
- 7. Transferir a mistura reacional para um béquer de 150 mL. Adicionar cerca de 10mL de água destilada ao erlenmeyer em que a reação foi realizada e transferir para o béquer (remoção da mistura reacional que permaneceu no erlenmeyer).
- 8. Adicionar ao béquer cerca de 40mL de água destilada previamente resfriada e deixar a mistura esfriar. Depois de um tempo, pode-se colocar o frasco em um banho de gelo e água para que a cristalização ocorra mais rapidamente.
- 9. Montar o sistema de filtração a pressão reduzida e filtrar a mistura reacional (figura 2). Adicionar uma pequena quantidade de água gelada no frasco de reação para remover o sólido remanescente. Repetir essa operação mais algumas vezes, utilizando pequenas quantidades de água. Deixar por alguns minutos o sistema de filtração em funcionamento.

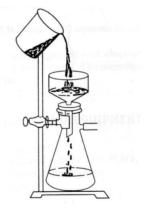


Figura 2

- 10. Retirar o líquido residual do kitassato e adaptar o sistema kitassato e funil de Buchner na saída do compressor, para terminar a secagem.
- 11. Determinar a massa do produto obtido.
- 12. Determinar a temperatura de fusão de uma amostra da aspirina obtida.

- O ácido acetilsalicílico obtido deve ser pesado e transferido para um erlenmeyer, tomando o cuidado para que não haja perda de material na transferência.
- 2. Para proceder à recristalização, o solvente deve ser aquecido previamente. Colocar cerca de 50mL do etanol em um erlenmeyer e aquecer na chapa de aquecimento.
- 3. Transferir, com cuidado, usando uma proteção para segurar o erlenmeyer, uma pequena quantidade do etanol ao erlenmeyer, agitando delicadamente para auxiliar a dissolução. Repetir esse procedimento algumas vezes, até que todo o produto tenha se dissolvido.
- 4. Adicionar, a seguir, aos poucos, a água destilada até que se forme uma leve turvação. Aquecer o erlenmeyer até a dissolução, se for preciso, coloque mais um pouco de água. Retirar do aquecimento e deixar esfriar lentamente.
- 5. Filtrar à pressão reduzida, seguindo o procedimento anteriormente realizado.
- 6. Depois que o sólido estiver seco, determinar a massa do produto recristalizado e a temperatura de fusão de uma amostra do sólido.

Bibliografia

VOGEL, A. I. **Química orgânica: análise orgânica qualitativa. Volume 1**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1985

GONÇALVES, D., **Química Orgânica Experimental**. Rio de Janeiro: Editora McGraw-Hill, 1988.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. **Química Orgânica Experimental: técnicas de escala pequena**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

b) Produção de sabão e comparação com detergentes de algumas propriedades.

Objetivos:

- Preparar sabão através da reação de saponificação de glicerídios.
- Verificar a influência do detergente e do sabão na tensão superficial da água.
- Comparar a eficiência do sabão com a do detergente.

Materiais e Reagentes:

1 béquer de 400 mL hidróxido de sódio (NaOH)

2 provetas de 50 mL óleo comestível

1 lamparina à álcool solução saturada de cloreto de sódio (NaCl)

1 tripé água destilada 1 tela de amianto álcool comum

1 bastão de vidro giz

2 provetas de 10 mL detergente líquido

fósforo solução de sabão (obtida na

parte A do experimento)

2 béqueres de 100 mL palha de aço 2 conta-gotas água do mar

2 espátulas ou palitos de sorvete estante para tubo de ensaio

1 balança de 0,1 ou 0,01 g

6 tubos de ensaio pequenos (15X125mm) com rolhas adaptadas 2 tubos de ensaio grandes (25X150mm) com rolhas adaptadas

água dura (solução de cloreto de cálcio – CaCl₃ - e de sulfato de magnésio - MgSO₄)

Procedimento:

Parte A: Produção de sabão

- 1. Colocar 3g de hidróxido de sódio em um béquer de 400mL.
- 2. Adicionar 25mL de água destilada e agitar até dissolver todo o hidróxido
- 3. Adicionar 7mL de álcool e agitar.
- 4. Acrescentar 20mL de óleo comestível e aquecer até a ebulição (aproximadamente 30 minutos), agitando sempre.
- 5. Em seguida, retirar do fogo e adicionar 30mL de solução saturada de cloreto de sódio.
- 6. Continuar o aquecimento até que toda água evapore.
- 7. Obs.: Outra alternativa (para ser mais rápido), seria aquecer somente alguns minutos e em seguida filtrar a solução. Porém, o rendimento será bem menor.
- 8. Quando o material estiver frio, colocar um pouco da massa obtida em um dos tubos de ensaio grande e acrescentar água até a metade do tubo. Fechar o tubo com a rolha e agitar. Observar. Não descartar essa solução, pois será usada na parte B do experimento.
- 9. Em outro tubo de ensaio grande, colocar a mesma quantidade de água e um

pouco de óleo. Observar. Adicionar um pouco da massa obtida, fechar o tubo com a rolha e agitar. Observar.

Parte B: Tensão superficial

- 1. Colocar água destilada até a metade do béquer.
- 2. Raspar o giz com a espátula, deixando cair o pó sobre a água. Observar.
- 3. Adicionar 1 gota de detergente no centro do béquer. Observar.
- 4. Retirar fios da palha de aço e cortá-los num tamanho menor que o diâmetro do béquer.
- 5. Colocar água destilada no béquer e deixar um fio cair sobre a mesma. Observar
- 6. Adicionar 1 gota de detergente. Observar.

Parte C: Interação com água do mar ou água dura

1. Numerar os 5 tubos de ensaio e adicionar os seguintes materiais:

Tubos	água destilada	água dura	água do mar	detergente	solução de sabão
1	2mL			10 gotas	
2	2mL				10 gotas
3		2mL		10 gotas	
4		2mL			10 gotas
5			2mL	10 gotas	
6			2mL		10 gotas

- 2. Agitar os tubos de ensaio e observar.
- 3. Comparar os tubos 1 e 2.
- 4. Deixar os tubos 3 e 4 em repouso por 15 minutos. Observar.

Obs.: A água dura pode ser preparada adicionando-se 1 ponta espátula de cloreto de cálcio e a mesma quantidade de sulfato de magnésio a 30mL de água destilada.

Bibliografia

SÃO PAULO (Estado) Sec. da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Subsídios para a implementação da proposta curricular de química para o 2 grau; coord. Marcello de Moura Campos. São Paulo, SE/CENP/FUNBEC, 1979.

c) Síntese de um éster

Objetivo: Obter acetato de amila

Materiais e Reagentes:

tubo de ensaio grande (15 x 150 mm) álcool amílico (ou isoamílico)

espátula de madeira acetato de sódio

2 provetas de 10 mL ácido sulfúrico 9 mol/L

Procedimento:

- 1. Adicionar cerca de 1g de acetato de sódio (equivalente a 4 grãos de feijão) no tubo de ensaio.
- 2. Medir 1mL de álcool amílico em uma proveta e transferir para o tubo de ensaio. Agitar.
- 3. Cuidado ao manusear o ácido sulfúrico. Medir 2mL de ácido sulfúrico na outra proveta e transferir para o tubo de ensaio. Agitar cuidadosamente o tubo de ensaio por cerca de 1 minuto ou até dissolver todo o acetato de sódio.
- 4. Esperar por cerca de 10 minutos ou até que possa perceber uma mudança de odor.

Bibliografia

IACOBUCCI C. Química Elemental Moderna Orgánica. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1964.

d) Teor de álcool na gasolina.

Objetivo: Determinar o teor de álcool na gasolina.

Materiais e Reagentes:

2 provetas de 50 mL água 1 conta gotas gasolina

1 bagueta de vidro

Procedimento:

- 1. Medir 20mL de gasolina na proveta, acertando o menisco com o conta-gotas.
- 2. Em outra proveta, medir 20 mL de água, transferindo para a proveta com gasolina. Observar
- 3. Agitar a mistura com a baqueta e medir o volume da fase que contém água.
- 4. Calcular a porcentagem de álcool na gasolina.

Bibliografia

GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO QUÍMICA. Interações e Transformações I: Elaborando Conceitos sobre Transformações Químicas / Química para o Ensino Médio: Livro do Aluno-Guia do Professor/GEPEQ-IQUSP. São Paulo: EDUSP, 9. ed. rev. e ampl., 2005.

- FABIO LUIZ SOUZA -

Licenciado em Química pela Universidade de São Paulo (2003) e Mestre em Ensino de Ciências - Modalidade Química pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (2008). Atualmente é colaborador do Grupo de Pesquisa em Educação Química do Instituto de Química da USP (GEPEQ), Educador do Instituto de Química da USP e doutorando em Ensino de Ciências - Modalidade Química pelo mesmo programa de Pós-Graduação. Tem experiência na área de Ensino de Química, atuando principalmente nos seguintes temas: contextualização, experimentação, produção de material didático, formação inicial e continuada de professores de Química e interações discursivas professor-aluno. Desde 2002, tem apresentado diversos trabalhos de pesquisa e ministrado ofícinas e mini-cursos em congressos e encontros nacionais de pesquisa em ensino de Ouímica e Ciências.

LUCIANE HIROMI AKAHOSHI

Bacharel em Química pela Universidade de São Paulo (1991) e Mestre em Ensino de Ciências - Modalidade Química pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (2012). Atualmente é colaboradora do Grupo de Pesquisa em Educação Química do Instituto de Química da USP (GEPEQ). Tem experiência na área de Ensino de Química, atuando principalmente nos seguintes temas: contextualização, atividade experimental, ensino-aprendizagem, oficina temática, divulgação científica, produção de material didático e formação inicial e continuada de professores de Química. Desde 1990, tem apresentado diversos trabalhos de pesquisa e ministrado oficinas e mini-cursos em congressos e encontros nacionais de pesquisa em ensino de Química e Ciências.

MARIA EUNICE RIBEIRO MARCONDES

É graduada em Química pela Universidade de São Paulo(1972), Licenciada em Química pela Universidade de São Paulo(1972) e doutorado em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo(1976). Possui estágio na Georgetown University, laboratório de fotoquímica orgânica e e Estágio de pesquisa em ensino de química na University of East Anglia, UK.

É Professora Doutora do Departamento de Química Fundamental do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

É orientadora de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação Interunidades de Ensino de Ciências, USP. Orientou 20 mestrados. Atualmente, orienta 3 mestrados, 7 doutorados e 4 alunos de iniciação científica.

É coordenadora do Grupo de Pesquisa em Educação Química – GEPEQ- O grupo foi criado em 1984 e desde então vem se dedicando ao desenvolvimento de; projeto de ensino de química para o ensino médio (com publicação da EDUSP), formação continuada de professores de Química, divulgação científica (Laboratório Aberto), pesquisa em ensino e aprendizagem de Ouímica e de Ciências.

Participou da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio — Química (PCNEM, 1999) e dos PCN+ Ensino Médio — Química (2002). Material elaborado para o Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Participou, também, da elaboração do Curriculo de Química do Estado de São Paulo (currículo oficial), 2010. Material elaborado para a Secretaria da educação do Estado.

- MARCOLINA APARECIDA EUGÊNIO DA SILVA -

Licenciada e Bacharel em Ciências (Faculdades Oswaldo Cruz/SP), Graduada em Farmácia (Faculdades Oswaldo Cruz/SP) e Mestre em Ensino de Ciências – Modalidade Química (Universidade de São Paulo). Professora efetiva de Química da SEE/SP e professora mestre da Universidade de Santo Amaro/SP onde leciona Química Orgânica. Atualmente é colaboradora do Gepeq.

NALY OF LIGHT OF LIGH