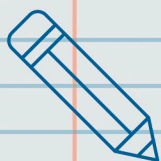
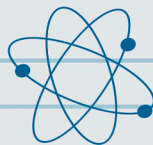


Débora de Oliveira Lopes
(Organizadora)



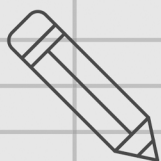
Experimentos de **PRÁTICOS** Ciências para o ensino médio



Atena
Editora
Ano 2021

PET UFSJ
BIOQUÍMICA

Débora de Oliveira Lopes
(Organizadora)



Experimentos de PRÁTICOS Ciências

para o ensino médio



Atena
Editora

Ano 2021

PET
BIOQUÍMICA

U
F
S
J

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Saulo Nascimento de Melo

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abráão Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Experimentos práticos de ciências para o ensino médio

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Saulo Nascimento de Melo
Organizadora: Débora de Oliveira Lopes
Ilustração: PET Design UFAM
Profª Drª Karla Mazarelo Maciel Pacheco
(Tutora do PET Design)
Beatriz Rodrigues Nascimento
Carlos Evandro Garrido Lima
Gabriel José Alves de Lima
Nathanael Izel de Lima
Mariana Chã da Silva
Arthur Miller de Menezes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E96 Experimentos práticos de ciências para o ensino médio /
Organizadora Débora de Oliveira Lopes. – Ponta Grossa
- PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-699-7
DOI 10.22533/at.ed.997210601

1. Ciências. 2. Práticas em ciências. 3. Experimentos.
4. Laboratório. I. Lopes, Débora de Oliveira (Organizadora).
II. Título.

CDD 500

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

DEDICATÓRIA

Dedicamos este livro a todos os professores que têm vontade de inspirar seus alunos, mas não sabem como, e a todos os alunos que querem aprender, mas lhes falta motivação.

Em especial, dedicamos esse livro em memória do Professor Stênio Nunes Alves, que, assim como todos os professores, ensinam por amor! Se dedicam com paixão ao ensino e à pesquisa dentro das universidades brasileiras.

“Esta é parte da beleza de toda literatura. Você descobre que seus anseios são anseios universais, que você não está sozinho e isolado de ninguém. Você pertence”.

F. Scott Fitzgerald

AGRADECIMENTOS

A execução deste livro não seria possível sem o empenho, a dedicação, o auxílio e o incentivo de diversas pessoas e instituições. Sendo assim, o PET-Bioquímica gostaria de manifestar sua profunda gratidão àqueles que contribuíram, diretamente ou indiretamente, para a elaboração deste livro e o desempenho das atividades do Projeto Bioquímica em Show, raiz desse sonho, enfim alcançado.

Primeiramente gostaríamos de agradecer o Ministério da Educação pela criação e manutenção do Programa de Educação Tutorial, que nos possibilitou essa experiência única de compartilhar um pouco do nosso curso e do que aprendemos nele com alunos do Ensino Médio, a fim de despertar o interesse pela ciência.

À Universidade Federal de São João del-Rei, por todo auxílio e contribuição para a execução deste e outros projetos realizados pelo PET Bioquímica.

Aos ex-tutores, Prof. Dra. Hérica Lima dos Santos e Prof. Dr. Daniel Bonoto de Gonçalves, por todas as suas contribuições para a consolidação, crescimento e desenvolvimento do PET-Bioquímica.

A todos os ex-petianos, que foram essenciais para a formação, desenvolvimento e execução dos projetos, deixando legados para os próximos membros. Sem eles, este livro jamais seria possível.

Agradecemos também os diversos colaboradores que foram essenciais para a execução deste projeto. Agradecemos a Ms. Gisele Maia, ao Prof. Dr. Paulo Afonso Granjeiro, ao Prof. Dr. Daniel Bonoto Gonçalves e ao Dr. Adriano Guimarães Parreira pela sua dedicação e contribuição para a escrita e desenvolvimento deste livro.

Ao PET-Design da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), pelo talento e criatividade no desenho de cada figura que compõe esse livro.

Por fim, não poderíamos deixar de demonstrar gratidão a nós mesmos, todos os membros atuais do PET-Bioquímica que, sob a tutoria da Prof. Dra. Débora Lopes de Oliveira, executamos com muita dedicação, empenho e amor a escrita desse livro e também mantivemos, mesmo distantes, toda união e companheirismo construído durante nossa vivência.

Obrigado a todos que permitiram que este livro se tornasse realidade.

EPÍGRAFE

“A Educação, qualquer que seja ela, é sempre uma teoria do conhecimento posta em prática.”

Paulo Freire

PREFÁCIO

Cooperação. Começo este prefácio com esta palavra que é a essência deste trabalho, porque ela sintetiza como o livro foi construído, sua história com o envolvimento de muitas pessoas, e informa sobre o seu propósito: cooperar com os educadores de jovens no ensino de Ciências.

A história deste livro se inicia com o desenvolvimento do projeto de extensão chamado *Bioquímica em Show*, idealizado em 2015 no âmbito do Programa de Educação Tutorial – PET Bioquímica da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Os PETs constituem um importante programa do Ministério da Educação do governo federal brasileiro que visa qualificar a formação acadêmica e humana dos estudantes de graduação participantes do programa, bem como estimular a autonomia, a aprendizagem ativa e a cooperação por meio da realização de projetos de ensino, pesquisa e extensão. O PET Bioquímica está relacionado ao curso de graduação em Bioquímica (Bacharelado) da UFSJ, que, por sua vez, diferente das profissões tradicionais, tem um caráter de vanguarda que aponta para o futuro ao formar profissionais de Ciência, Tecnologia e Inovação aptos à atuação nas áreas de saúde humana e animal, agronegócio, meio ambiente e bioenergia. O curso forma um profissional com grande autonomia, capacidade de proposição, ideação, inovação e amplo campo de atuação.

O projeto *Bioquímica em Show* foi criado pela Profa. Hérica de Lima Santos e teve, de início, o objetivo de divulgar o curso de Bioquímica da UFSJ em escolas de Divinópolis, MG. Em 2016, eu assumi a tutoria do grupo PET Bioquímica e, já entusiasta do projeto, decidi por continuá-lo e ampliá-lo. A partir de 2017, com a participação ativa da equipe de PETianos, decidimos torná-lo um projeto de intervenção em escolas estaduais de ensino médio de Divinópolis com os maiores índices de vulnerabilidade social e com as menores notas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) do governo Federal. A cada edição do projeto, são feitas cinco intervenções em escolas selecionadas a partir dos critérios mencionados, sendo quatro na própria escola e uma dentro do *campus* universitário. Trabalhamos metodologias ativas de ensino de Ciências, levando experimentos científicos e uma nova perspectiva de entendimento e valorização das Ciências. Mais de 500 alunos de ensino médio e quase 10 escolas já vivenciaram o *Bioquímica em Show* e, desde 2017, todas as turmas ingressantes do curso de Bioquímica tiveram alunos que foram motivados ao ingresso na UFSJ porque foram afetados positivamente pelo *Bioquímica em Show*. Por outro lado, mais de 30 graduandos em Bioquímica da UFSJ, PETianos e colaboradores, vivenciaram ricas experiências de ensino e extensão ao conduzir as intervenções nas escolas e, além disso, cooperaram com ideias e proposições para melhorar o projeto.

Durante os anos de execução do *Bioquímica em Show*, foi possível experimentar as muitas metodologias ativas de ensino de Ciências desenvolvidas e aplicadas nas escolas participantes do projeto, especialmente, experimentos científicos passíveis de serem realizados com materiais de baixo custo. A partir dessas experiências, adquirimos uma vivência pedagógica que acreditamos ser de interesse ao professor de ensino médio, em especial, aos docentes de escolas públicas que dispõem de poucos recursos e instrumentos didáticos e, além disso, encontram alunos desmotivados, muitas vezes com a família desestruturada e com conflitos que impedem o sucesso do processo ensino-aprendizagem.

Este livro surgiu, portanto, da ideia de que todo o conhecimento gerado e adquirido durante as atividades do PET Bioquímica da UFSJ possa e deva ser disseminado a partir de um roteiro de práticas pedagógicas, utilizando experimentos científicos simples, que muna os professores do ensino médio de estratégias metodológicas inovadoras e efetivas para acessar alunos com dificuldades patentes de aprendizado. Este é o propósito da cooperação com o ensino de Ciências deste trabalho.

O livro inicia-se com uma abordagem sobre a importância dos materiais alternativos e acessíveis para execução de práticas experimentais; posteriormente, apresenta-se um vasto conjunto de roteiros de práticas científicas para aplicação do professor de ensino médio em laboratórios minimamente estruturados, podendo inclusive, algumas atividades, serem realizadas na própria sala de aula ou em casa; finaliza-se com *insights* acerca das perspectivas e tendências no ensino de ciências e conclui-se com uma abordagem de como ter êxito no processo ensino-aprendizagem utilizando as metodologias propostas.

Despedi-me do PET Bioquímica (e, portanto, do *Bioquímica em Show*) no começo de 2020, mas tenho a grata alegria de saber que a atual tutora do grupo, a Profa. Débora de Oliveira Lopes, continua atuando em favor de uma educação básica de qualidade para aqueles educandos cujas oportunidades de sucesso são escassas.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção”, disse Paulo Freire. E nós, PETianos, certamente acreditamos que não há emancipação humana, nem tampouco liberdade verdadeira, sem uma educação que fomente no educando a construção de sua autonomia, por meio de uma visão crítica da sociedade à sua volta, da discussão criadora, do debate e do exercício do contraditório contínuos.

Divinópolis, Outubro de 2020.

Daniel Bonoto Gonçalves

Professor e pesquisador da Universidade Federal de São João del-Rei, *Campus*
Centro-Oeste Dona Lindú.

Tutor do PET Bioquímica no período de dezembro de 2016 a março de 2020.

SUMÁRIO

O NOVO ENSINO MÉDIO E OS DESAFIOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL 1

Gisele Silva Maia

DOI 10.22533/at.ed.9972106011

PRÁTICAS PARA ENSINO DE BIOLOGIA..... 8

TÍTULO DA PRÁTICA: Meu DNA, minhas características 9

TÍTULO DA PRÁTICA: Em busca do Elo Perdido: contando a história das espécies 14

TÍTULO DA PRÁTICA: Epidemia 17

TÍTULO DA PRÁTICA: Olá, bactérias. Prazer em conhecê-las!..... 19

TÍTULO DA PRÁTICA: Criando um novo mundo..... 22

TÍTULO DA PRÁTICA: Mitose com barbantes..... 27

TÍTULO DA PRÁTICA: Bolor x Agentes Antimicrobianos 31

TÍTULO DA PRÁTICA: Curvando-se para a luz..... 34

TÍTULO DA PRÁTICA: Água e óleo as vezes podem se misturar 38

TÍTULO DA PRÁTICA: Conhecendo um coração à fundo..... 42

TÍTULO DA PRÁTICA: Anatomopista 45

TÍTULO DA PRÁTICA: Plantas e Atletas - ambos podem transpirar!..... 47

TÍTULO DA PRÁTICA: Ué, misturou? 49

TÍTULO DA PRÁTICA: A garrafa que respira!..... 51

TÍTULO DA PRÁTICA: Observando o HD da Vida 56

TÍTULO DA PRÁTICA: Verificação da presença de amido e vitamina C em alimentos..... 59

TÍTULO DA PRÁTICA: Célula, doce célula..... 62

TÍTULO DA PRÁTICA: Fábrica de xixi 64

TÍTULO DA PRÁTICA: Cozinhando sem calor 67

TÍTULO DA PRÁTICA: Rosa colorida 69

André Fernandes Faria

Anelise Gonçalves Marino

Beatriz Soares

Carolina Bifano de Assis Alves

Débora de Oliveira Lopes

Eric Rafael Neves

Giovanna de Brito R. Rosa

Gustavo Resende Freitas
Isabela Brescia Soares de Souza
Jéssica Alves Faria
Jonathan Guilherme Lucas dos Santos
Júlia de Moraes Crisóstomo
Lívia Carolina Andrade Figueiredo
Lucas Roberto Da Silva
Luís Gustavo de Almeida Ribeiro
Marcus Vinícius Gonçalves Antunes
Maria Eduarda de Sousa Silva
Miguel Galliano de Oliveira
Paulo Henrique Gomes dos Santos
Saulo Nascimento de Melo
Samuel Guimarães Costa Pereira

DOI 10.22533/at.ed.9972106012

PRÁTICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA.....	72
TÍTULO DA PRÁTICA: Empurrão inicial	73
TÍTULO DA PRÁTICA: O peso afeta na velocidade da queda?	76
TÍTULO DA PRÁTICA: Um movimento com um ar de reação	79
TÍTULO DA PRÁTICA: A tensão está na água	82
TÍTULO DA PRÁTICA: O poder das mulheres	87
TÍTULO DA PRÁTICA: Sempre reto, mesmo ritmo	90
TÍTULO DA PRÁTICA: Bolinha sem freio	94
TÍTULO DA PRÁTICA: Bolinha que bate e rebate	98
TÍTULO DA PRÁTICA: Equilíbrio estático	103
TÍTULO DA PRÁTICA: Balança e acende	107
TÍTULO DA PRÁTICA: Motor elétrico com ímã	110
TÍTULO DA PRÁTICA: Canhão Magnético “A Lançadeira de Gauss”	113
TÍTULO DA PRÁTICA: Entendendo o funcionamento de um termômetro	116
TÍTULO DA PRÁTICA: Transformando água salgada em água potável	119
TÍTULO DA PRÁTICA: Água que não cai	122
TÍTULO DA PRÁTICA: Elevador Hidráulico	125
TÍTULO DA PRÁTICA: Eureka!	128
TÍTULO DA PRÁTICA: Densímetro caseiro	133
TÍTULO DA PRÁTICA: Máquina de ondas.....	136

TÍTULO DA PRÁTICA: Difrataando a luz com um CD.....	139
André Fernandes Faria	
Anelise Gonçalves Marino	
Beatriz Soares	
Carolina Bifano de Assis Alves	
Débora de Oliveira Lopes	
Eric Rafael Neves	
Giovanna de Brito R. Rosa	
Gustavo Resende Freitas	
Isabela Brescia Soares de Souza	
Jéssica Alves Faria	
Jonathan Guilherme Lucas dos Santos	
Júlia de Moraes Crisóstomo	
Lívia Carolina Andrade Figueiredo	
Lucas Roberto Da Silva	
Luís Gustavo de Almeida Ribeiro	
Marcus Vinícius Gonçalves Antunes	
Maria Eduarda de Sousa Silva	
Miguel Galliano de Oliveira	
Paulo Henrique Gomes dos Santos	
Saulo Nascimento de Melo	
Samuel Guimarães Costa Pereira	

DOI 10.22533/at.ed.9972106013

PRÁTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	142
TÍTULO DA PRÁTICA: Brincando de cientista.....	143
TÍTULO DA PRÁTICA: ODS's. O que são, o que fazem, onde vivem? Hoje no... ..	146
TÍTULO DA PRÁTICA: Construindo estereoisômeros.....	148
TÍTULO DA PRÁTICA: Pasta de dente de elefante.....	151
TÍTULO DA PRÁTICA: A Garrafa que Encolhe.....	154
TÍTULO DA PRÁTICA: O fogo mágico.....	156
TÍTULO DA PRÁTICA: Construléculas.....	160
TÍTULO DA PRÁTICA: Leite Psicodélico.....	162
TÍTULO DA PRÁTICA: Fogo Colorido.....	164
TÍTULO DA PRÁTICA: “Descorando Refrigerante de Cola”.....	167
TÍTULO DA PRÁTICA: A mágica das cores.....	169
TÍTULO DA PRÁTICA: O violeta que desaparece.....	172
TÍTULO DA PRÁTICA: Reações Humanas.....	174
TÍTULO DA PRÁTICA: Extintor de Incêndio Caseiro.....	176

TÍTULO DA PRÁTICA: Cola caseira	179
TÍTULO DA PRÁTICA: A química da semelhança	181
TÍTULO DA PRÁTICA: Bolinha que Quica.....	184
TÍTULO DA PRÁTICA: Pilha de limão.....	186
TÍTULO DA PRÁTICA: Bingo de Funções Orgânicas	188
TÍTULO DA PRÁTICA: Bingo de funções inorgânicas.....	191

André Fernandes Faria
 Anelise Gonçalves Marino
 Beatriz Soares
 Carolina Bifano de Assis Alves
 Débora de Oliveira Lopes
 Eric Rafael Neves
 Giovanna de Brito R. Rosa
 Gustavo Resende Freitas
 Isabela Brescia Soares de Souza
 Jéssica Alves Faria
 Jonathan Guilherme Lucas dos Santos
 Júlia de Moraes Crisóstomo
 Lívia Carolina Andrade Figueiredo
 Lucas Roberto Da Silva
 Luís Gustavo de Almeida Ribeiro
 Marcus Vinícius Gonçalves Antunes
 Maria Eduarda de Sousa Silva
 Miguel Galliano de Oliveira
 Paulo Henrique Gomes dos Santos
 Saulo Nascimento de Melo
 Samuel Guimarães Costa Pereira

DOI 10.22533/at.ed.9972106014

HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL.....	194
---	------------

Adriano Guimarães Parreira
 Paulo Afonso Granjeiro

DOI 10.22533/at.ed.9972106015

CONTRATEMPOS E NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	199
---	------------

Adriano Guimarães Parreira
 Paulo Afonso Granjeiro

DOI 10.22533/at.ed.9972106016

CONSIDERAÇÕES FINAIS: COMO TER ÊXITO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM?	207
--	------------

Daniel Bonoto Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.9972106017

ANEXOS	211
SOBRE A ORGANIZADORA.....	213

PRÁTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

André Fernandes Faria

5º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Anelise Gonçalves Marino

8º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Beatriz Soares

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Carolina Bifano de Assis Alves

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Débora de Oliveira Lopes

Coordenadora e autora

Eric Rafael Neves

8º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Giovanna de Brito R. Rosa

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Gustavo Resende Freitas

9º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Isabela Brescia Soares de Souza

6º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Jéssica Alves Faria

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Jonathan Guilherme Lucas dos Santos

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Júlia de Moraes Crisóstomo

5º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Lívia Carolina Andrade Figueiredo

5º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Lucas Roberto Da Silva

8º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Luís Gustavo de Almeida Ribeiro

9º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Marcus Vinícius Gonçalves Antunes

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Maria Eduarda de Sousa Silva

5º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Miguel Galliano de Oliveira

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Paulo Henrique Gomes dos Santos

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

Saulo Nascimento de Melo

Doutorando pelo programa de Pós
Graduação em Ciências da Saúde da UFSJ

Samuel Guimarães Costa Pereira

7º Período do Curso de Bioquímica da
universidade Federal de São João Del Rei
– PET Bioquímica

TÍTULO DA PRÁTICA: BRINCANDO DE CIENTISTA

Assunto abordado: Estrutura atômica.

Objetivo: Despertar o interesse do educando pela pesquisa e incentivar sua autonomia, através do desenvolvimento de um projeto científico.

Tipo: Dinâmica **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 15 minutos

Introdução

Ao longo do tempo, o homem investigou a origem e a estrutura do mundo. Na busca para entender o mundo insólito do interior da matéria, diversos modelos científicos foram usados. Nos séculos XIX e XX, grandes cientistas “desenharam” modelos do átomo, mesmo sem terem visto um, que explicavam alguns resultados experimentais e possibilitavam a realização de previsões. À medida que algum detalhe novo era descoberto, “desenhava-se” um novo modelo, com mais detalhes, mais complexo^[1].

A apresentação dos modelos científicos feita tradicionalmente nas escolas pode algumas vezes deixar lacunas em seu entendimento. Dessa forma, investir tempo em metodologias que garantam uma maior compreensão do conteúdo é uma solução para este problema. Uma destas metodologias pode ser o trabalho por meio de vídeos, pois eles têm um papel importante e especial na ligação das pessoas com o mundo. As imagens lúdicas e dinâmicas impactam e interagem até com os estudantes^[2].

O conceito de estrutura atômica é abordado no vídeo “*How small is an atom?*” do canal do Youtube *Kurzgesagt – In a Nutshell* (do alemão, “em poucas palavras”), que conta com mais de 11 milhões de inscritos. Os vídeos deste canal e estúdio de design bem-conceituados explicam assuntos complexos de maneira resumida, fácil de se entender e sem ideologias, seguindo a filosofia niilismo otimista. *Kurzgesagt* tem a missão de inspirar as pessoas a aprenderem por meio de histórias bem-humoradas^[3]. Que tal convidar seus alunos a iniciar um projeto de pesquisa sobre estrutura atômica usando a internet como ferramenta?

Materiais

- Conexão com a Internet;
- Datashow ou Computador;
- <https://youtu.be/_INF3_30IUE>;
- <http://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_pt_BR.html>

Metodologia

Transmitir o vídeo “*How Small Is An Atom?*” para os alunos em sala para que algumas informações sobre o vídeo sejam devidamente abordadas. Posteriormente, os alunos devem ser desafiados a se envolverem em um projeto de pesquisa sobre os átomos onde eles podem pesquisar na Internet curiosidades, aplicações e conhecimentos adicionais aos abordados no vídeo sobre átomos. Em seguida, o professor pode solicitar que cada aluno trabalhe com um átomo diferente. Após o levantamento bibliográfico do projeto o professor deverá apresentar aos alunos o *site* PhET.colorado.edu, onde é possível “brincar” de construir átomos. Solicite a eles que construam átomos virtuais e apresentem à turma, juntamente com as informações pesquisadas, simulando uma apresentação de resultados científicos em um congresso de Química.

Resultados e Discussão

Com a realização dessa prática, pretende-se que o vídeo e todos os seus recursos audiovisuais e de informática agucem no estudante o interesse pela pesquisa e incentive as buscas virtuais e simulações de informática. Para isso, é importante que o educador explique aos seus alunos a importância da leitura e interpretação de imagens e sons. Concordantemente, ao longo da atividade de pesquisa/imaginação, espera-se que o aluno sinta a responsabilidade de buscar conhecimento além dos livros e, dessa forma, corrobore com seu próprio aprendizado.

Novos canais no Youtube, *gifs*, imagens, artigos, dentre outros conteúdos didáticos poderão ser buscados e deverão servir de base para a atividade de pesquisa. Essa atividade busca estimular a inteligência criativa que tem se tornado tão importante nos dias de hoje, já que está cada vez mais nítido que soluções velhas não têm resolvido problemas novos.

Durante a pesquisa dos alunos, pode ser observada uma certa dificuldade, justamente porque eles geralmente não estão acostumados com a liberdade e o estímulo para procurar conteúdos diferentes daqueles já encontrados nas apostilas. Então, essa é uma ótima oportunidade para se desenvolver autonomia e protagonismo no processo de ensino-aprendizagem.

Além do “*In a nutshell*,” recomenda-se fortemente que o professor apresente também o site do TED-educação (Ed-TED) que aborda diversos temas de diferentes áreas. Há neste site, conteúdo destinado tanto aos professores, quanto aos alunos, como vídeos e exercícios de diversos temas. O link para este site encontra-se em links sugeridos.

Salienta-se que a escolha de um conteúdo na língua inglesa foi proposital. Hoje, o inglês pode ser considerado a língua-mãe da Ciência e seu domínio tem se mostrado cada vez mais necessário. Entretanto, entende-se que há diferentes contextos e realidades de salas de aula, assim, como alternativa ao “*How Small Is An Atom?*”, há um vídeo em português abordando o mesmo assunto chamado “O ÁTOMO”.

Links sugeridos

Canal do Youtube *Kurzgesagt - in a nutshell*.

<https://www.youtube.com/channel/UCsXVk37bltHxD1rDPwtNM8Q>

Referências

[1] Nisenbaum M. A. Estrutura atômica. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/nunesgg/CQ108/Estrutura%20atomica/SL_estrutura_atomica.pdf>.

[2] Pazzini D. N. A, Araújo F. V. O uso do vídeo como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem. [s.d.]. 15f. Artigo Científico de Conclusão de Curso - UFSM.

[3] Kurzgesagt. In a Nutshell – Kurzgesagt, 2013. Página inicial. Disponível em: <<https://kurzgesagt.org/>>.

TÍTULO DA PRÁTICA: ODS'S. O QUE SÃO, O QUE FAZEM, ONDE VIVEM? HOJE NO...

Assunto abordado: Educação ambiental.

Objetivo: Conhecer e explorar os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS's), com o intuito de fomentar transformações socioambientais.

Tipo: Dinâmica **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 10 minutos

Introdução

A Assembleia Geral da ONU é o principal órgão deliberativo da Organização das Nações Unidas, no qual todos os 193 países-membros se reúnem para discutir os assuntos que afetam a vida de todos os habitantes do planeta. Em 2015, os países tiveram a oportunidade de adotar a nova agenda de desenvolvimento sustentável e chegar a um acordo global sobre a mudança climática. Isso resultou nos novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS's), que se baseiam nos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) estabelecidos no ano 2000^[1].

Dada essa urgência de se promover desenvolvimento sustentável, é nas escolas que a mentalidade de cidadãos mais conscientes deve começar. Práticas tidas como nocivas tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade devem dar lugar para práticas mais ecológicas. Esse novo *mindset* criado em sala de aula tem chance de ultrapassar os muros das escolas e, assim, gerar um impacto positivo almejado e necessário à comunidade. Vamos convidar sua turma para explorar os objetivos de desenvolvimento sustentável?

Materiais

- 1 Cópia do Jogo da Memória das ODS's, encontrado no link abaixo, para cada 2 grupos de alunos. (<https://cebds.org/publicacoes/jogo-da-memoria-dos-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods/#.XpszpXJKJlU>);
- 1 Tesoura por grupo.

Metodologia

O jogo da memória das ODS's deverá ser recortado com uma tesoura de acordo com as limitações dispostas no papel. A parte em branco deve estar virada para cima e todas as peças embaralhadas para que se inicie a dinâmica.

A sala de aula pode ser dividida em grupos pares (por exemplo 2, 4, 6, 8... grupos), de modo que o grupo 1 possa competir com o 2, o grupo 3 com o 4 e assim por diante. Os grupos ganhadores serão aqueles que acertarem o maior número de combinações de cartas do jogo da memória. Os alunos ganhadores deverão ser divididos novamente em dois grupos (A e B) onde, os alunos de A competirão com os alunos de B numa "final desafiadora". Agora, a cada combinação acertada, a equipe deverá ler em voz alta a descrição da ODS

e propor uma ação que vá ao encontro do objetivo descrito. O professor pode cronometrar um tempo, por exemplo 2 minutos, para que a equipe formule e apresente sua proposta. Ganhará o grupo que formular o maior número de propostas. Ao final, o professor e seus alunos podem iniciar um debate a fim de escolher quais ações podem ser implementadas no ambiente escolar e quais podem ser iniciadas em casa.

Resultados e Discussão

É de extrema importância que o assunto seja abordado em Educação Ambiental e que alunos e professores tenham ciência do propósito de cada objetivo de desenvolvimento sustentável. Entretanto, é possível que professores de línguas estrangeiras, como Inglês e Espanhol, também trabalhem esses objetivos com um jogo de tabuleiro muito dinâmico encontrado nos “links sugeridos” desta prática.

Espera-se que a atividade cumpra com seu objetivo de conscientização ambiental, mas que também fomente novas práticas sustentáveis por parte de todos para que de fato haja uma transformação socioambiental. Por fim, para inspirar a idealização de novas medidas, os professores podem trazer notícias que evidenciem a urgência de se cumprir com as ODS's de forma que os alunos propaguem em suas casas esse movimento iniciado em sala de aula.

Links sugeridos

Jogo de Tabuleiro.

<https://go-goals.org/pt-pt/>

Referências:

[1] 17 Objetivos para Transformar Nosso Mundo. Nações Unidas, c2020. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>

TÍTULO DA PRÁTICA: CONSTRUINDO ESTEREOISÔMEROS

Assunto abordado: Isomeria.

Objetivo: Direcionar o aprendizado de isomeria plana, utilizando um jogo de espelhos e encontrar aplicabilidades no cotidiano da indústria farmacêutica.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 50 minutos

Introdução

As ligações covalentes e o arranjo dos constituintes atômicos das moléculas no espaço tridimensional, isto é, a estereoquímica das moléculas, são essenciais para o funcionamento destas. Moléculas com as mesmas ligações químicas e mesma fórmula molecular, mas com diferentes configurações são chamadas de estereoisômeros. Assim, quando estereoisômeros são imagens especulares um do outro são chamados de enantiômeros, e, quando não, são chamados de diastereoisômeros^[1].

Os conceitos abordados acima podem ser facilmente entendidos por profissionais da área da química, mas muitas vezes geram confusão para aqueles que estão ouvindo pela primeira vez. Dessa forma, recorrer a modelos tridimensionais é de grande valia, como os kits moleculares. E, quando não se tem um desses, há diversas alternativas de materiais que podem ser usados para a construção de um. O que acha de construir estereoisômeros com seus alunos?

Materiais

- 1 Caixinha de palito de dente;
- 1 Colher (sopa) de óleo (soja, girassol ou outro comestível);
- 1 Espelho médio;
- 5 Gotas de corante alimentício (4 cores diferentes);
- 1 Recipiente grande para mistura;
- 4 Recipientes pequenos para o corante;
- 1 ½ Xícara (chá) de água;
- 4 Xícaras (chá) de farinha de trigo;
- 1 Xícara (chá) de sal.

Metodologia

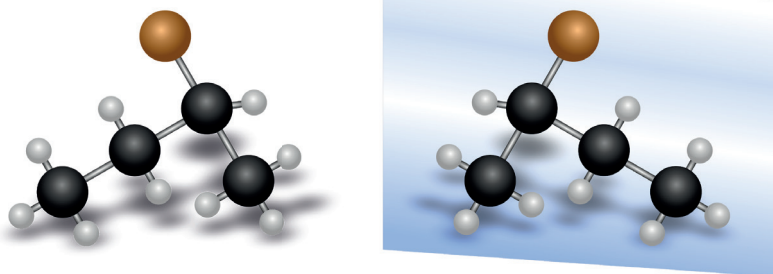
No recipiente grande para mistura, colocar os materiais secos (farinha de trigo

e sal) e, posteriormente, adicionar os líquidos (água e óleo), mexendo sempre com as mãos, até que se forme uma massa homogênea. Enumerar os recipientes pequenos de 1 a 4 e dividir a massa preparada igualmente entre eles. Por último, adicionar o corante no seu respectivo recipiente e mexer, isso deverá resultar em 4 massas de cores diferentes. Modelar, também com as mãos, bolinhas de mesmo tamanho e de cores diferentes com toda a massa disponível. A cor auxiliará na elaboração de uma legenda para o átomo, por exemplo, bolinhas da massa de cor vermelha podem representar átomos de carbono. Os palitos de dente foram escolhidos para simular as ligações químicas existentes entre os átomos.

Os estereoisômeros modelados devem ser dispostos em frente ao espelho para que sejam classificados em enantiômeros ou diastereoisômeros, de acordo a imagem gerada, especular ou não (Figura 1). Por fim, aplicações da molécula classificada devem ser pesquisadas e compartilhadas em sala de aula. Para isso, a sala deverá ser dividida em grupos e o trabalho de pesquisa dividido entre eles.

Ilustrações

Enantiômeros



Legenda:

-  Hidrogênio (H)
-  Carbono (C)
-  Bromo (Br)
-  Cloro (Cl)

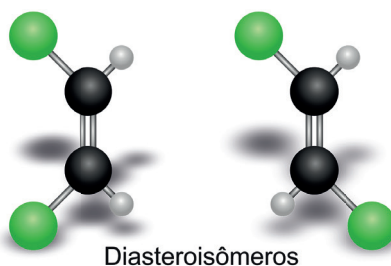


Figura 1: Exemplos de estereoisômeros.

Resultados e Discussão

A escolha do material, como alternativa ao Kit de modelo atômico, pode ser adequada a disponibilidade da escola. Assim, essa massinha caseira pode ser substituída por massa de modelar de papelaria, bala de goma, argilas e até materiais recicláveis. Há um leque

de possibilidades que pode e deve ser explorado pelos alunos, logo, sugere-se que cada grupo de alunos crie seu próprio kit molecular para a construção dos estereoisômeros propostos pelo professor.

Juntamente a este jogo de espelhos, os alunos podem ser desafiados a buscarem aplicabilidades na indústria farmacêutica para as moléculas que construirão, principalmente diastereoisômeros, e apresentar tais funcionalidades para os demais alunos da sala. Contudo, uma alternativa à construção de modelos tridimensionais é o entendimento do conteúdo por meio de canais de educação online. Há diversos canais brasileiros de qualidade disponíveis. Em links sugeridos está a indicação do “Me Salva!”, um canal do Youtube que explica diversas matérias de forma mais visual.

Links sugeridos

Canal do Youtube Me Salva!

<https://www.youtube.com/c/mesalva/featured>

Referências

[1] Nelson D. L, Cox M. M. Os princípios de bioquímica de Lehninger: 6.ed. Porto Alegre, Artmed, p. 16-17, 2014.

TÍTULO DA PRÁTICA: PASTA DE DENTE DE ELEFANTE

Assunto abordado: Cinética química.

Objetivo: Demonstrar a velocidade de uma reação química e como a aplicação de catalisador influencia na reação.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 15 minutos

Introdução

Para tornar conhecimentos químicos teóricos mais didáticos e com isso demonstrar a relevância do conteúdo abordado, a realização de experimentos pode ser uma boa alternativa de melhor compreensão, pois podem despertar curiosidade durante as aulas teóricas^[1]. Com o objetivo de proporcionar um melhor entendimento aos alunos, é fundamental estabelecer relação entre a prática e a teoria, que são dois pilares que caminham juntos no ensino de conteúdos da química^[2].

A cinética química é o estudo da velocidade das reações e dos fatores que nela influenciam: superfície de contato, temperatura, concentração dos reagentes e catalisadores. As reações químicas levam tempo para acontecer, podendo ser de curta ou longa duração, isso faz com que cada reação tenha uma escala de tempo apropriada para a sua velocidade^[3]. Ao conhecer a velocidade de reação, é possível interferir, quando necessário, por meio dos fatores que a influenciam. Na prática pasta de dente de elefante, é possível observar como o catalisador interfere na velocidade de uma reação. Os catalisadores são substâncias químicas capazes de acelerar algumas reações, de forma que reduz a energia de ativação de um processo químico e ainda não se alteram quimicamente, ou seja, não são consumidos com o decorrer da reação^[2]. Que legal, vamos conhecer a velocidade de reação e observar o catalisador influenciando na velocidade?

Materiais

- 1 Bastão de vidro;
- 1 Colher de chá;
- Equipamentos de proteção individual (luvas, jaleco e óculos);
- Iodeto de potássio;
- 5 Gotas de corante (cor da sua preferência);
- 20 mL de água oxigenada (H₂O₂) – volume 10;
- 10 mL de detergente líquido;
- 1 Proveta de 500 mL;
- Recipiente de plástico (bandeja).

Métodos

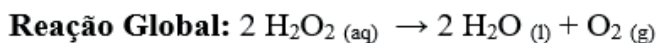
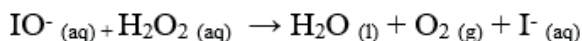
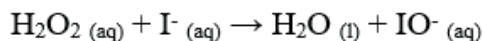
Para evitar que o experimento transborde em locais inadequados, deve-se colocar a proveta dentro do recipiente de plástico (bandeja). Em seguida, verter na proveta 20 mL de água oxigenada (vol.10), 10 mL de detergente líquido e 5 gotas de corante de sua preferência, respectivamente. Após colocar o corante agitar a solução com o bastão de vidro para uniformizar a coloração do experimento. Por fim, com cuidado e mantendo distância, adicionar uma colher de chá de iodeto de potássio na proveta. Observar a espuma colorida transbordar da proveta.

Resultados e Discussão

Essa experiência é simples e extremamente ilustrativa, demonstrando a decomposição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2), comumente conhecido como a água oxigenada. Essa reação de decomposição ocorre em temperatura ambiente, de maneira lenta, resultando em água e gás oxigênio^[4].

No experimento, o que se vê é o gás oxigênio sendo liberado junto com o detergente, pois está aprisionado no produto, permitindo a formação de espuma. Essa espuma pode rapidamente preencher todo o volume da proveta, a cor está relacionada ao uso de corante para tornar a visualização mais divertida. Além disso, a adição de detergente na solução evidencia a velocidade de liberação do gás oxigênio^[4].

O iodeto de potássio serve como um catalisador através do íon iodeto, mostrando que esse é um dos fatores que influenciam na velocidade dessa reação^[4]. Ao apresentar a equação da cinética da reação para os alunos, ficará mais fácil de entender como o iodeto de potássio acelera a decomposição da água oxigenada, afinal ele gera oxigênio suficiente para liberar muita espuma.



Quanto à água oxigenada, vale discutir com os alunos qual o significado dos diferentes volumes (10, 20, 30 ou 40) que se tem. De maneira a explicar que esses diferentes volumes se relacionam à quantidade de gás oxigênio liberado na sua decomposição, questionando também como eles podem afetar a reação.

Algumas questões podem ser debatidas, como: “Qual a função do iodeto na reação?”, “Ao modificar a quantidade de iodeto de potássio ocorrerá a mesma formação de espuma?”, “Ao alterar a quantidade de água oxigenada e de detergente acontecerá algo de diferente?”, “Essa reação pode ser considerada exotérmica ou endotérmica?”

Ao fim do experimento se pode buscar exemplos de catalisadores utilizados no nosso cotidiano, no metabolismo e na indústria química. É relevante mostrar o impacto causado por esses catalisadores na produção, tempo e custo. Com isso, é possível aproximar o

conteúdo ao dia a dia do aluno, facilitando o entendimento^[2].

Links sugeridos

Pasta de dente de elefante.

<https://www.youtube.com/watch?v=CB0EiN6IAqU&t=91s>

Referências

[1] Faria C. S, Basaglia A. M, Zimmermann A. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. 1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação Em Química, 2009.

[2] Klinger M. A, Bariccatti R. Práticas pedagógicas em cinética química. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/616-4.pdf>>.

[3] Fogaça J. R. V. Introdução a Cinética Química. Manual da Química, 2014. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/introducao-cinetica-quimica.htm>>.

[4] Arroio A, Honório K. M, Weber K. C, Mello P. H, Gambardella M. T. P, Silva A. B. F. S. O Show da química: Motivando o interesse científico. Química Nova, Vol. 29, n. 1, 173-178, 2006.

TÍTULO DA PRÁTICA: A GARRAFA QUE ENCOLHE

Assunto abordado: Termoquímica/Termodinâmica.

Objetivo: Observar o efeito que a diferença de pressão causa na garrafa após a mudança de temperatura.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 10 minutos

Introdução

“Não sei porque estudamos essa matéria, nunca vou usar isso na vida”. A controvérsia a essa fala é o uso da interdisciplinaridade, que estimula no aluno a conexão entre os saberes, favorecendo o seu aprendizado e o raciocínio crítico, e conseqüentemente diminuindo o seu desinteresse^[1]. Essa é uma estratégia que visa a integração dos conteúdos de uma disciplina com outra, superando então, a compartimentalização disciplinar^[2].

A garrafa que encolhe é um experimento que aborda a físico-química e está diretamente relacionada com a termoquímica, e essa faz parte de um assunto bem maior, que é a termodinâmica. Enquanto a termodinâmica tem um viés mais físico, a termoquímica investiga as trocas de calor envolvidas nas reações químicas^[3], o seu entendimento envolve o uso de alguns conceitos básicos, como calor, temperatura e energia.

A dificuldade no ensino de química está relacionada muitas vezes ao fato de trabalhar inicialmente conceitos mais avançados, sem antes consolidar o básico. Esse por sua vez é primordial para que a matéria flua, por isso é fundamental que o professor revise esses conceitos^[4]. Vamos observar os efeitos que a diferença de pressão causa na garrafa?

Materiais

- Água em temperatura ambiente (volume suficiente para quase encher o balde);
- 1 Balde;
- 1 Funil;
- 1 Garrafa PET de 500 mL com tampa;
- 300 mL de água quente (ponto de ebulição).

Métodos

Inicialmente, colocar na bancada a garrafa PET de 500 mL destampada e o balde com água em temperatura ambiente, o qual deverá estar com volume suficiente para que a garrafa consiga submergir. Posteriormente, aqueça 300 mL de água, até que ela atinja seu ponto de ebulição. Com cuidado, despeje a água fervente dentro da garrafa com a ajuda do funil. Após 1 minuto, enrosocar a tampa fortemente para que não saia e nem entre água. Por fim, mergulhar a garrafa no balde e esperar cerca de 10 segundos, após esse intervalo,

retire para demonstração.

Resultados e Discussão

Este experimento tem caráter interdisciplinar, sendo assim é importante que os professores de química e física estejam integrados, de forma que o conhecimento não seja fragmentado, por isso é interessante a participação dos professores dessas matérias para poder conectar os assuntos abordados na prática.

Quanto ao experimento, espera-se que o resultado final seja uma garrafa com suas paredes de fora empurradas para dentro. Ao colocar água quente dentro da garrafa ocorre o aquecimento do ar ali presente, gerando um aumento da agitação das moléculas e consequentemente um aumento da pressão no seu interior; isso cria uma força contra as paredes do recipiente, já que a intenção criada pelas moléculas é de escapar. Quando a garrafa entra em contato com a água em temperatura ambiente, há uma troca de calor, fazendo com que o vapor interno se esfrie, o que indica uma diminuição na agitação das moléculas, logo a pressão também diminui. Há, portanto, uma diferença entre as pressões do ar interno e externo (atmosférico). Como a pressão atmosférica encontra-se maior, ela é capaz de deformar o plástico, ou seja, cria uma aparência de garrafa “amassada”^[5].

A parte de termoquímica do experimento capacita a demonstração do fenômeno de dilatação, quando se tem uma fonte de calor, e contração da garrafa, quando há perda do mesmo. Essa parte mais química possibilita discutir com os alunos outros assuntos, como as fontes de calor envolvidas nas reações químicas. Com isso é possível discutir sobre reações endotérmicas (exemplo “balão à prova de fogo”, disponível nos links sugeridos) e as reações exotérmicas.

Sugere-se que o professor de física explique como a termodinâmica se encaixa no experimento, abordando os conceitos pressão, expansão e contração de gases. Sobre a pressão é interessante explicá-la com situações cotidianas, mostrando a ação que ela tem, por exemplo, no uso de canudos, no uso de conta-gotas e ainda estabelecer a relação dela com a ventilação pulmonar, criando assim uma maneira de aproximar o aluno ao conteúdo.

Referências

[1] Carlos J. G. Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2961/1/2007_JairoGoncalvesCarlos.pdf>.

[2] Oliveira E. Interdisciplinaridade, 2010. Disponível em <<https://www.infoescola.com/pedagogia/interdisciplinaridade/>>.

[3] Cavalcante K. G. Interdisciplinaridade: física e química, uma relação a ser trabalhada em sala de aula, 2018. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/interdisciplinaridade-fisica-quimica-uma-relacao-ser-.htm>>.

[4] Mortimer E. F, Amaral L. O. F. Quanto mais quente melhor: Calor e Temperatura no Ensino de Termoquímica. Disponível em <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc07/aluno.pdf>>.

[5] Marques D. Amassando a Garrafa. Brasil Escola: Educador. Estratégias de ensino. Física, 2011. Disponível em <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/amassando-garrafa.htm>>.

TÍTULO DA PRÁTICA: O FOGO MÁGICO

Assunto abordado: Combustão.

Objetivo: Compreender a combustão em seus aspectos químicos.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 10 minutos

Introdução

Do ponto de vista químico, você já parou para pensar quais são os componentes que provocam uma reação onde o resultado é o fogo? Para obter esse produto final é necessário temperatura, combustível e oxigênio. Ao se juntarem, o oxigênio reage com o combustível criando uma oxidação agressiva que pode ser denominada como combustão. Essa, libera energia em forma de luz e de calor, provocando então a chama^{1,2}.

A explicação sobre combustão mais satisfatória foi dada em 1783 pelo químico francês Lavoisier que explicou esse fenômeno como a combinação de substâncias com o oxigênio, liberando calor em curto espaço de tempo, ou seja, a combustão corresponde a uma reação química exotérmica de oxidação. Ele foi capaz de derrubar a teoria do flogístico, estabelecida em 1697 pelo químico alemão Georg Ernst Stahl³.

Para que a combustão ocorra é necessário o combustível, substância que queima e comburente, substância oxidante responsável por provocar o fenômeno². O experimento “o fogo mágico” tem a intenção de ajudar os alunos a terem capacidade de utilizar conhecimentos próprios da química na análise da reação de combustão. Essa prática é capaz de demonstrar de maneira muito simples, o fenômeno, utilizando somente uma vela. Que tal experimentar a combustão com seus alunos?

Materiais:

- 1 Arame de 50-60 cm;
- Avental ou jaleco;
- Bastão de vidro;
- Caixa de fósforo ou isqueiro;
- Colher de chá;
- 1 Colher de chá de bicarbonato de sódio;
- 2 Erlenmeyer ou copo transparente de vidro;
- 25 mL de água oxigenada;
- 50 mL de água sanitária;

- 50 mL de vinagre;
- 2 Tampas de plástico;
- 1 Vela.

Métodos

Inicialmente, é necessário fazer uma estrutura de arame para colocar a vela, criando uma espécie de pendurador que será utilizado para manipulá-la dentro dos Erlenmeyer/ copos (Figura 1). Essa estrutura terá um formato de espiral ao entorno da vela, de modo que sobre um pedaço para facilitar o seu manuseio. Posteriormente, separar dois Erlenmeyer/ copos e numerá-los como 1 e 2. No primeiro, colocar 50 mL de vinagre juntamente com 1 colher de chá de bicarbonato de sódio e misturar, com a ajuda do bastão de vidro. No segundo frasco, adicionar 50 mL de água sanitária e 25 mL de água oxigenada e misturar as soluções com o bastão de vidro. Com os 2 frascos prontos, posicionar as tampas em cima de cada um, de forma que eles permaneçam tampados. Após deixar as soluções descansarem por 1 minuto, acender a vela com o fósforo. Destampar os Erlenmeyers (ou copos) e mergulhar a estrutura de arame com a vela, inicialmente no Erlenmeyer/copo 1 (Figura 2). A reação irá apagar a vela, então, a retire e logo em seguida, mergulhe-a no frasco 2 e esperar a vela acender novamente (Figura 3).

Ilustrações

Armação de arame para um manuseio seguro da vela

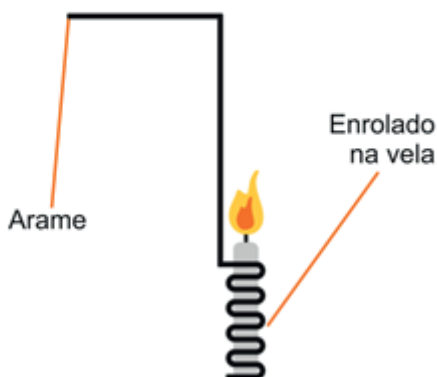


Figura 1: Estrutura de arame para colocar a vela, facilitando manuseá-la.

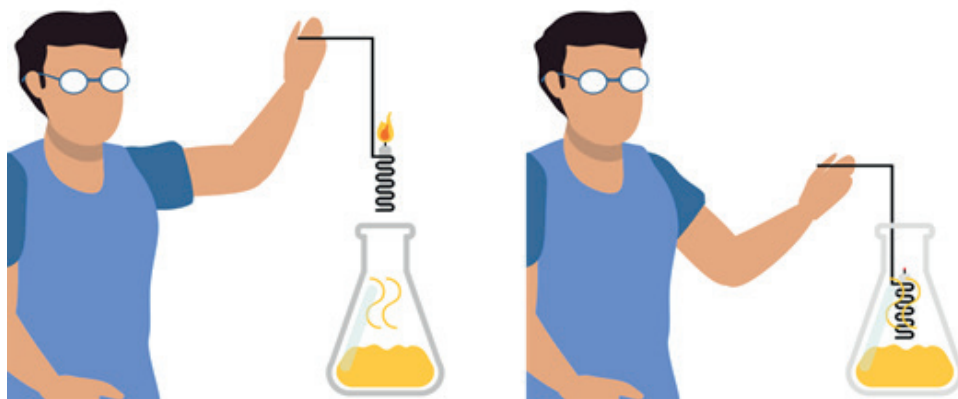


Figura 2: Inserir a vela dentro do Erlenmeyer/copo 1, esperar até que ela apague.

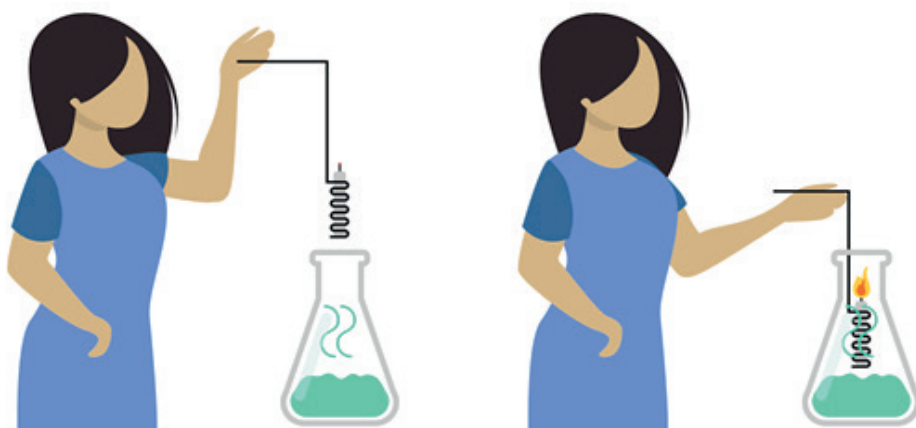


Figura 3: Após retirar a vela apagada do Erlenmeyer/copo 1, inseri-la no Erlenmeyer/copo 2 esperando reacender.

Resultados e Discussão

O experimento conta com os fatores necessários para a reação acontecer, sendo eles: fonte de calor (fósforo aceso), combustível (parafina da vela) e comburente (oxigênio do ar). Para iniciar a combustão é necessário que haja aquecimento do combustível. Isso é feito pelo calor da chama do pavio que aquece a parafina, essa por sua vez, vai se combinar com o oxigênio, queimando-o. Nesse fenômeno, as substâncias da parafina é transformada em vapor de água e gás carbônico, além disso, ocorre a liberação de energia química, que está armazenada no combustível. Para desenvolver esse assunto em aula, crie um debate em cima da questão: “A vela diminui o seu tamanho conforme o tempo. O que acontece com a parafina?”^[2,4].

Ao terminar o preparo do Erlenmeyer/copo 1 instigue os alunos a ajudarem na dedução da equação que representa a reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético (vinagre). Faça o mesmo com o Erlenmeyer/copo 2, após colocar os ingredientes necessários, utilize a lousa para demonstrar a equação da reação entre água sanitária e água oxigenada.

No frasco 1 evidencie que o fato de ter sido liberado gás carbônico fez com que a vela se apague. Aproveite para trazer curiosidades como o fato de o extintor de incêndio ter em sua composição esse gás. Já no frasco 2 espera-se que a vela reacende, pois, a reação química que ocorre promove a liberação de gás oxigênio (comburente). Dentro do Erlenmeyer/copo o oxigênio está puro, portanto terá um fogo mais forte.

Quanto a esse assunto, é pertinente trazer algumas curiosidades para os alunos, por exemplo, as diferenças entre a respiração celular e a combustão, os prejuízos que essa reação causa para o homem e para o meio ambiente e o motivo dos combustíveis fósseis serem mais poluentes^[5]. Evidencie que a combustão é um fenômeno fundamental e útil, que permite produzir calor e energia, essa é capaz de movimentar veículos, cozinhar alimentos no fogão e ainda ser utilizada nas usinas termelétricas. Além disso, se pode abordar sobre outras situações como: “Porque nos túneis de grandes metrópoles existem placas orientando que se desligue o motor do carro e feche os vidros dos automóveis, em caso de engarrafamento?” e ainda explicar o fato de “a inalação de fumaça ser responsável por cerca de 80% das causas de óbito em um incêndio, e não as queimaduras”.

Referências

[1] Jokura T. Por que o fogo queima?, 2009. Disponível em < <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-o-fogo-queima/>>.

[2] Gás Oxigênio e a Combustão. *Só Biologia*, Virtuoso tecnologia da informação, 2008. Disponível em < <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ar/Ar0.php>>.

[3] Pinceli C. R. Lavoisier, Antoine Laurent (1743-1794). Disponível em <<http://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/person/lavoisie.htm>>.

[4] Galiazzi M. do C, Gonçalves F. P, Seyffert B. H, Henning E. L, Hernandes J. C. Uma sugestão de atividade experimental: A velha vela em questão. *Revista Química Nova na Escola*, nº 21, maio, 2005.

[5] Silva A. L. S. Dependência de Oxigênio para uma combustão. Disponível em < <https://www.infoescola.com/quimica/dependencia-de-oxigenio-para-uma-combustao/>>.

TÍTULO DA PRÁTICA: CONSTRULÉCULAS

Assunto abordado: Ligações químicas, geometria molecular.

Objetivo: Propor a construção de moléculas orgânicas e seus componentes, para facilitar a visualização e compreensão de suas características, tais como a geometria e as ligações químicas.

Tipo: Dinâmica **Nível de dificuldade:** Médio **Tempo gasto:** 10 minutos por apresentação

Introdução

Para o estudo de Química é imprescindível o conhecimento básico sobre átomos e suas propriedades, pois a partir deste conhecimento, pode-se compreender melhor a dinâmica das ligações químicas. Visto que a formação de compostos se dá pela reunião de átomos ligados entre si, sejam eles de um mesmo elemento ou de elementos distintos^[1]. As diferentes combinações de átomos e as ligações químicas do tipo covalente são responsáveis por atribuir às moléculas suas características geométricas, de polaridade e função orgânica, por exemplo.

A geometria de uma molécula sofre influência das ligações covalentes e dos pares de elétrons não ligantes dos átomos que a compõem, forçando-a a ocupar o espaço em seu entorno de diferentes formas^[2]. Assim, o estudo de algo que se apresenta em três dimensões não é facilmente compreendido somente através de figuras em papel ou explicações teóricas escritas. Fazendo-se importante e necessária a utilização de modelos físicos, capazes de aperfeiçoar o ensino deste conteúdo. Sendo assim, junte sua turma e vamos construir.

Materiais

- 1 Pacote de Massinha de modelar (várias cores) ou pelo menos 30 bolinhas de isopor de tamanhos variados (entre 25 e 50mm de diâmetro);
- 1 Pacote de palitos de churrasco ou 1 caixinha de palitos de dente.

Metodologia

A dinâmica pode ser aplicada individualmente ou em grupos. O professor deve designar a cada aluno ou grupo a construção de uma molécula orgânica. Por exemplo, para fazer a molécula de metano (CH_4), com massinha e palitos de dente, utilizar uma bolinha de tamanho médio na cor azul, representando o átomo de carbono, quatro bolinhas de tamanho pequeno na cor vermelha para representar os átomos de hidrogênio e quatro palitos de dente para simbolizar as ligações químicas. Em seguida, espetar uma bolinha vermelha em uma das pontas de cada palito e a outra extremidade na bolinha azul, respeitando a conformação geométrica da molécula, que nesse caso é tetraédrica. É importante salientar o uso de cores e tamanhos diferentes para facilitar a identificação de átomos de elementos distintos, e o uso de um, dois ou três palitos para identificar o tipo de ligação. Caso sejam

usadas bolinhas de isopor para representação de átomos, recomenda-se pintar com tintas ou canetas coloridas para diferenciar os elementos presentes na molécula.

Observação: É indicado que a atividade seja solicitada com antecedência a apresentação, dessa forma os alunos podem pesquisar e complementá-la, explicando as características da molécula, como a geometria e o motivo da disposição dos átomos presentes. Se possível, contextualizá-la com suas funções químicas ou biológicas, além de uma aplicação ou uso.

Resultados e Discussão

A construção de modelos de moléculas em escalas macroscópicas permite melhor visualização da estrutura e facilita a compreensão de assuntos como a geometria molecular e os fatores que regem sua formação.

É interessante, também, propor questionamentos sobre possíveis alterações na molécula, como a substituição de um átomo ou alteração de uma ligação simples para uma dupla, e indagar o que e como isso afetaria a estrutura da molécula. *Exemplo:* baseando-se no metano (CH_4), a substituição de um Hidrogênio por um grupo hidroxila (OH) causaria alteração estrutural? Quais propriedades físico-químicas poderiam sofrer alteração? Como é chamada a nova molécula?

Dicas de moléculas para a atividade: monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2), água (H_2O), amônia (NH_3), clorometano (CH_3Cl), pentacloreto de fósforo (PCl_5) e hexafluoreto de enxofre (SF_6).

Links sugeridos

Modelos Moleculares.

https://www.youtube.com/watch?v=l46vpQtTF_8

Referências

[1] Moléculas e Compostos. Khan Academy. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/chemistry/atomic-structure-and-properties/introduction-to-compounds/a/paul-article-2>>.

[2] Usberco J, Salvador E. Química, São Paulo, p.111-112, 2002.

TÍTULO DA PRÁTICA: LEITE PSICODÉLICO

Assunto abordado: Tensão superficial, função surfactante e emulsificante.

Objetivo: Visualização da reação de quebra da tensão superficial pelo detergente sobre o leite, facilitada pelo corante.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 5 minutos

Introdução

O conceito de tensão superficial está relacionado com a interação entre moléculas na superfície de um líquido, causando a sensação de que uma fina camada elástica gera uma barreira entre o líquido abaixo e o que estiver acima dela^[1]. Um bom exemplo desse fenômeno se vê quando um mosquito pousa sobre a água e não afunda. É possível ver que abaixo dele, onde há contato, a água sofre uma leve deformação por conta do peso como se fosse realmente elástica, mas nenhuma parte do animal chega a atravessar a camada superficial.

O detergente que conhecemos é utilizado como produto de limpeza porque possui propriedade de surfactante, ou seja, consegue diminuir a tensão superficial de um líquido e de emulsificante, reagindo ao mesmo tempo com água e gordura. A capacidade de emulsificação se dá por sua estrutura química, composta de uma porção polar que interage com a água, e uma porção apolar (de hidrocarbonetos) que interage com a gordura^[2]. O exemplo clássico para demonstração dessas funções é a limpeza de panelas engorduradas, porém, existem muitas outras formas de evidenciar de forma prática este conteúdo e que podem despertar a curiosidade dos alunos para seu entendimento. Sendo assim, que tal quebrar a tensão com seus alunos?

Materiais

- 5 Bolinhas de algodão ou 2 cotonetes;
- Corante alimentício líquido;
- Detergente comum;
- 150 mL de leite integral;
- 1 Prato raso.

Métodos

Despejar o leite no prato e aguardar até que ele esteja imóvel. Em seguida, pingar algumas gotas do corante sobre o leite nas bordas e não misturar (para dar um efeito visual mais chamativo, recomenda-se usar pelo menos duas cores diferentes de corante). Com o algodão, fazer pequenas bolinhas e encharcá-las com detergente, em seguida, jogá-las dispersas pelo prato e aguardar a reação. Caso utilize os cotonetes, deve-se encharcar

as pontas de algodão e encostá-las por alguns segundos sobre o leite no prato. Durante alguns instantes será possível ver o corante se espalhar pelo prato e o leite ser colorido por ele.

Observação: Recomenda-se o uso de leite integral, pois contém mais gordura, que é essencial para o êxito do experimento.

Resultados e Discussão

O experimento apresentado permite uma visualização colorida da ação do detergente na quebra da tensão superficial do leite e sua interação com moléculas de gordura. Assim que ele entra em contato com o líquido e reage com a gordura, formam-se micelas e a quebra da tensão permite que o corante da superfície se misture com o leite que está abaixo dessa camada de tensão. O movimento do corante se espalhando pelo prato se dá justamente pelo fato de que as moléculas do detergente, da gordura e da água também se organizam constantemente para se estabilizar em posições e estruturas mais estáveis.

Algumas informações relacionadas ao experimento podem ser discutidas com os alunos além da tensão superficial presente no leite (e outros líquidos) e as funções do detergente. Sobre os materiais utilizados, pode ser perguntado aos alunos, a respeito da troca do leite integral por leite desnatado (sem gordura) e suas consequências. Vale apresentar, por exemplo, a existência de um surfactante natural, produzido pelo organismo humano nos pulmões, que facilita as trocas gasosas e garante a integridade dos alvéolos por diminuir sua tensão superficial^[3]. Assim como discutir a formação de micelas e introduzir semelhanças e diferenças com outro tipo de organização de moléculas de lipídio como os lipossomos. Para criar uma visão interdisciplinar ainda maior, pode-se abordar a função do detergente como meio de combater microrganismos através de sua interação com lipídios, que permite o rompimento da membrana celular de algumas bactérias e das cápsulas lipoproteicas de vírus.

Links sugeridos

Leite psicodélico - Manual do Mundo.

https://www.youtube.com/watch?v=IHxL_kh1jul

Leite psicodélico - Física Total.

<https://www.youtube.com/watch?v=jLtvIbSRcz8>

Referências

[1] Fernandes D. M. Tensão Superficial. InfoEscola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fisica/tensao-superficial/>>.

[2] A química do detergente. EasyQuímica. Medium. Disponível em: <<https://medium.com/@easyquimica/a-quimica-do-detergente-aafd3864d7d4>>.

[3] Teles, D.; Carvalho R. Surfactante pulmonar. InterFISIO. Disponível em: <<https://interfisio.com.br/surfactante-pulmonar/>>.

TÍTULO DA PRÁTICA: FOGO COLORIDO

Assunto abordado: Modelos atômicos, orbitais e Tabela Periódica.

Objetivo: Demonstrar o fenômeno da transição eletrônica ao expor alguns compostos à uma chama e observar os resultados a partir da mudança de cor da chama.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Médio **Tempo gasto:** 20 minutos

Introdução

O caminho percorrido pelos químicos na elucidação da estrutura dos átomos foi longo, porém alguns deles se destacaram com suas teorias e descobertas, como Dalton e sua bola de bilhar, Thomson e o pudim de ameixas, até Rutherford, cujo modelo foi aperfeiçoado por Bohr, que em seguida esclareceu muitas dúvidas a partir de seus postulados^[1]. Apesar de não ter todas as respostas, este último modelo foi essencial para o início dos estudos sobre Mecânica Quântica^[2].

A compreensão do modelo atômico de Bohr apresentada nesta prática, pode ser uma forma de despertar a curiosidade dos alunos para o estudo da química e da ciência, dado que seu resultado permite a visualização em cores, da pequena, porém fundamental diferença entre os átomos. A partir do entendimento deste conteúdo, fica facilitada a abordagem dos conteúdos seguintes, como reações químicas e interações entre átomos. Que tal acender a chama com seus alunos?

Materiais

Essa prática pode ser realizada por dois métodos diferentes. Sendo assim, os tópicos “Opção 1” e “Opção 2” a seguir, se referem aos materiais utilizados em cada um desses métodos. O tópico “Reagentes” se refere aos compostos químicos indispensáveis para a prática, portanto são necessários independentemente da metodologia escolhida. Cabe ao educador decidir qual opção de materiais e - conseqüentemente de metodologia - é mais viável para a realização da atividade.

Reagentes

- 1 Colher de sopa rasa de Carbonato de Cálcio;
- 1 Colher de sopa rasa de Cloreto de Bário;
- 1 Colher de sopa rasa de Cloreto de Potássio (KCL) em pó;
- 1 Colher de sopa rasa de Cloreto de Sódio (NaCl);
- 1 Colher de sopa rasa de Sulfato de Cobre (CuSO_4) em pó.

Opção 1:

- 1 Bico de Bunsen (ou lamparina a álcool);
- 1 Caixa de fósforos ou 1 isqueiro;
- 1 Espátula (que possa entrar em contato com o fogo).

Opção 2:

- 5 Bolinhas de algodão;
- 1 Caixa de fósforos ou 1 isqueiro;
- 1 Colher de sobremesa;
- 10 mL de álcool (pelo menos 70%);
- 5 Pires.

Métodos

Opção 1: Utilizar os materiais indicados no tópico “opção 1”. Acender o bico de Bunsen ou lamparina a álcool com cuidado utilizando fósforo ou isqueiro. Com a espátula, pegar uma pequena quantidade de um dos sais e aproximar do fogo, deixando em contato com a chama por alguns segundos para observar a mudança de cor da chama. Pedir que os alunos anotem a cor para futura comparação com as demais. Em seguida, lavar com água e secar bem a espátula antes de repetir o procedimento com cada um dos outros sais.

Opção 2: Utilizar os materiais indicados no tópico “opção 2”. Separar os pires e adicionar em cada um deles uma colher de sopa rasa de um dos reagentes. Encharcar as bolinhas de algodão com o álcool e passá-las sobre um dos reagentes, fazendo com que ele se prenda ao algodão. Após realizar o mesmo procedimento com todos os reagentes, acender os algodões com um fósforo. Observar e comparar as cores de cada um dos reagentes.

Observação: Os reagentes Cloreto de Potássio e Sulfato de Cobre podem ser encontrados em lojas de construção e/ou jardinagem, o Cloreto de Sódio é comum em casa e os demais são encontrados em lojas de produtos químicos. Para melhor visualização das cores, recomenda-se manter o ambiente mais escuro e/ou fazer o experimento na frente de um fundo preto.

Resultados e Discussão

A cor da chama será diferente para cada um dos reagentes, sendo: vermelho-alaranjada para o carbonato de cálcio, verde-amarelada para o cloreto de bário, violeta para o cloreto de potássio, amarelo-alaranjada para o cloreto de sódio e verde-azulada para o sulfato de cobre^[3].

A mudança de cor ocorre devido às características dos átomos metálicos presentes em cada sal. De acordo com a estrutura dos átomos definida pelo modelo de Bohr, cada elemento possui camadas energéticas de valores diferentes, portanto, a excitação de

elétrons, os faz saltar para níveis mais energéticos (camadas mais externas), porém retornam em seguida, à posição original, liberando energia na forma de luz visível. Esta luz varia de cor dentro do espectro visível justamente pela diferença de valores no comprimento de onda que é emitido por aquele elemento especificamente^[4].

Ao abordar os conteúdos de tabela periódica, estrutura atômica, níveis energéticos e a excitação de elétrons presentes nessa prática, é possível explicar o fenômeno colorido observado em fogos de artifício, pois esse é o conhecimento aplicado para sua fabricação e que permite a diversidade de cores.

Links sugeridos

Desvendando a Tabela Periódica.

<https://ed.ted.com/lessons/solving-the-puzzle-of-the-periodic-table-eric-rosado>

Experimento da Chama Colorida.

https://www.youtube.com/watch?v=Hzexd2Bo_z0

Teste da chama.

<https://www.youtube.com/watch?v=aCUIPzaHssY>

Referências

[1] Magalhães L. Modelos Atômicos. Toda Matéria. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/modelos-atomicos/>>.

[2] Magalhães L. Modelo Atômico de Bohr. Toda Matéria. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/modelo-atomico-de-bohr/>>.

[3] Silva A. L. S. Teste da Chama. InfoEscola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/quimica/teste-da-chama/>>.

[4] Fogaça, J. Teste de chama. Manual da Química. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/teste-chama.htm>>.

TÍTULO DA PRÁTICA: “DESCORANDO REFRIGERANTE DE COLA”

Assunto abordado: Funções inorgânicas, reações químicas.

Objetivo: Mostrar a ação oxidante do hipoclorito de sódio em contato com os corantes.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 10 minutos

Introdução

O estudo e o aprendizado das funções inorgânicas pode ser facilitado a partir da visualização da ocorrência das reações químicas. Compreender os fenômenos da experimentação permite que o aluno tenha maior proximidade com os assuntos abordados. Mas o que são as funções inorgânicas e quais são elas? Quais as diferenças das substâncias inorgânicas para as substâncias orgânicas? É possível ocorrer reação química entre substâncias de naturezas diferentes? Por que determinadas substâncias conseguem oxidar outros compostos? Assimilar esses conceitos é fundamental para se alcançar a percepção química dos fenômenos da natureza, sejam cotidianos ou laboratoriais. Por este motivo, a aplicação desta prática é uma das diferentes metodologias para tentar aproximar o discente da química.

Trazer materiais de uso cotidiano para a sala de aula facilita o entendimento sobre substâncias, moléculas e elementos químicos que compõem esses produtos. Dessa maneira é importante ressaltar quais são as substâncias características dos materiais desta prática. O refrigerante de cola é colorido artificialmente por moléculas orgânicas que o tornam um líquido preto. A base da água sanitária é o hipoclorito de sódio (NaClO), um sal inorgânico que tem propriedade oxidante, isto é, atua como agente oxidante. Que tal convidar sua turma para observar um agente oxidante em ação?

Materiais

- 02 Béqueres ou recipiente transparente de 500 mL;
- 200 mL água sanitária;
- 200 mL refrigerante de cola.

Métodos

Inicialmente, deve-se adicionar ao primeiro béquer (ou recipiente transparente) 200 mL de refrigerante de cola. Em seguida, no segundo béquer (ou recipiente transparente), adicionar os 200 mL de água sanitária. Depois disso, transferir toda a água sanitária para o béquer contendo o refrigerante de cola, até verificar a completa mudança de cor. Caso necessário, adicionar mais água sanitária para obter a descoloração completa do líquido. Observar e anotar as mudanças de cores.

Resultados e Discussão:

Ao adicionar a água sanitária no béquero com o refrigerante de cola, observa-se a mudança de coloração instantânea, isso evidencia a ocorrência de uma reação química. O hipoclorito de sódio presente na água sanitária, atua como agente oxidante e assim tende a descolorir materiais e substâncias. Isso ocorre porque o NaClO oxida as moléculas orgânicas responsáveis pela pigmentação preta do refrigerante, solubilizando-as. Além disso, é possível relacionar a ação branqueadora da água sanitária com o seu uso doméstico para retirar e alvejar manchas.

Ademais, outros tópicos podem ser trabalhados com essa prática. Os “fatores que evidenciam a ocorrência da reação”, devido a mudança de cor instantânea e visível da solução. E, a “ação bactericida” do hipoclorito de sódio que corresponde a sua capacidade de alterar a biossíntese celular de determinados organismos, justamente pela sua ação oxidante^[1]. O hipoclorito de sódio é um dos produtos de desinfecção mais utilizados e acessíveis em termos de custo benefício ^[2]. Por isso, ele é amplamente utilizado no tratamento e purificação da água, na desinfecção de hortaliças, na produção de desinfetantes industriais, no tratamento de piscinas e também esterilização de ambientes domésticos como banheiros e cozinhas.

Links sugeridos

Água sanitária e refrigerante.

<https://www.youtube.com/watch?v=FCEu8YgfM-4>

Referências

[1] Estrela C, Estrela C. R. A, Barbin E. L, Spanó J. C. E, Marchesan M. A, Pécora J. D. Mechanism of action of sodium hypochlorite. Brazilian Dental Journal, v.13 (2), p. 113-117, 2002.

[2] Pereira, S. S. P., Oliveira, H. M. D., Turrini, R. N. T., & Lacerda, R. A. Disinfection with sodium hypochlorite in hospital environmental surfaces in the reduction of contamination and infection prevention: a systematic review. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v.49 (4), p. 0681-0688, 2015.

TÍTULO DA PRÁTICA: A MÁGICA DAS CORES

Assunto abordado: Indicadores de pH e reação ácido-base.

Objetivo: Observar a natureza de substâncias cotidianas e relacioná-las por meio das reações ácido-base. Demonstrar a ação dos indicadores ácido-base.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 10 minutos

Introdução

Os indicadores ácido-base são substâncias que, por meio da prática, indicam o pH de uma solução pela mudança de coloração. Alguns vegetais, como o repolho, possuem um composto químico chamado “Antocianina”, que é um corante natural com coloração azul^[1]. Essas moléculas são bastante sensíveis e podem sofrer variações de acordo com o meio em que estão presentes, isto é, elas são suscetíveis às mudanças de pH, por isso são consideradas indicadores ácido-base^[2]. Dessa forma, é possível identificar a natureza de outros compostos a partir do contato deles com as moléculas de antocianina.

Certos produtos do uso cotidiano têm sua composição bem conhecida, a soda cáustica para muitas pessoas é apenas um produto de limpeza, mas para os profissionais da química ela é mais conhecida com Hidróxido de Sódio (NaOH). Diante disso, o que você acha de desafiar seus alunos a reconhecerem a natureza ácida ou básica de compostos e produtos amplamente usados no dia a dia? A visualização desta prática é bastante atrativa para os alunos, pois se observa nitidamente as mudanças de cores.

Materiais

- 30 g bicarbonato de sódio;
- 30 g soda cáustica;
- 100 mL vinagre de álcool (o líquido precisa ser incolor);
- 400 mL de água;
- 50 mL de detergente;
- 6 Recipientes transparentes para as soluções de 200 mL;
- 1 Repolho roxo.

Métodos

Primeiro é preciso preparar a solução de repolho roxo, para isso deve-se cortar o repolho ao meio e usar apenas uma das partes. Corta-lo em pedaços menores e adicioná-los em uma panela com água. Deixar ferver por aproximadamente 20 minutos (ou até descolorar as folhas do repolho e soltar um suco roxo). Ao fim, deve-se reservar este suco

em outro recipiente, rotulá-lo e deixar resfriar (é possível mantê-lo na geladeira).

Para a segunda etapa, deve-se separar cinco béqueres e identificá-los de I a V, do seguinte modo:

- I) Soda Cáustica
- II) Bicarbonato de Sódio
- III) Vinagre de álcool
- IV) Detergente
- V) Repolho Roxo

Em seguida, adicionar os reagentes da seguinte maneira: Ao béquer (I) deve-se colocar 30 g de soda cáustica (é equivalente a 1 (uma) à 2 (duas) colheres de sopa) e acrescentar aproximadamente 80 mL de água para dissolver essa solução (descarte a colher e o frasco que tiveram contato com a soda cáustica); No béquer (II), colocar 30 g de bicarbonato de sódio (é equivalente a 01 (uma) à 02 (duas) colheres de sopa) e acrescentar aproximadamente 80 mL de água para dissolver essa solução; Já no béquer (III), deve-se adicionar 100 mL de vinagre de álcool; E no béquer (IV), adicionar 50 mL de detergente, 50 mL de água e depois misturar. Esse teste é qualitativo, ou seja, não é necessário realizá-lo em grande escala. Observar e anotar as mudanças de cores em cada béquer.

A partir disso, adicionar a mesma quantidade da solução de repolho roxo em cada um desses quatro recipientes, separadamente. No último béquer (V), adicionar somente o suco de repolho roxo, de maneira que ele sirva com um parâmetro para a comparação com as demais soluções, conforme a (Figura 1). Por fim, transferir o frasco contendo a mistura soda cáustica (I) e suco de repolho roxo (V) para o frasco contendo a mistura vinagre de álcool (III) e suco de repolho roxo (V). Ao final, observar e anotar as mudanças de cores.

Ilustrações



Figura 1: Escala de pH para a comparação entre as cores, segundo o indicador “suco de repolho roxo”.

Resultados e Discussão

A prática da mágica das cores expõe uma temática sempre abordada na química, que é sobre a escala de pH. Quimicamente, as antocianinas são consideravelmente solúveis em água e isso facilita a preparação desse indicador na forma de solução^[3]. Assim, por meio do gradiente de cores que se resulta desse experimento, é possível compreender que, para o indicador de antocianina, as substâncias ácidas têm coloração rosa ao vermelho. Já as substâncias básicas têm coloração azul ao verde.

Além disso, é importante ressaltar que a ocorrência da reação ácido base é também chamada de neutralização e por isso, ao se misturar a solução de soda cáustica com o vinagre de álcool, a coloração resultante é próxima do padrão neutro (ou seja, o suco de repolho roxo). Esse experimento é bastante hábil, por isso aconselha-se que o professor convide os alunos a levar uma amostra de qualquer produto de suas casas para complementar essa prática (por exemplo: açúcar - diluído com água, suco de limão, refrigerante incolor, e etc). Assim, será possível construir uma maior escala de acidez e basicidade com as próprias sugestões dos alunos, tornando o aprendizado ainda mais instigante e divertido.

Links sugeridos

A mágica da água que muda de cor.

<https://www.youtube.com/watch?v=ezPSwEug40A>

Faça uma batalha naval com ácido.

https://www.youtube.com/watch?v=_Npn264jrlQ&feature=youtu.be

Referências

[1] Março P. H, Poppi R. J, Scarminio I. S. (2008). Procedimentos analíticos para identificação de antocianinas presentes em extratos naturais. *Química Nova*, v.31(5), p.1218-1223, 2008.

[2] Malacrida, C. R., & Motta, S. D. Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade. *B. CEPPA*, v.24(1), p. 59-82, 2006.

[3] Guimarães W, Alves M. I. R, Antoniosi Filho N. R. Antocianinas em extratos vegetais: aplicação em titulação ácido-base e identificação via cromatografia líquida/espectrometria de massas. *Química Nova*, v.35(8), p.1673-1679, 2012.

TÍTULO DA PRÁTICA: O VIOLETA QUE DESAPARECE

Assunto abordado: Reações de oxi-redução. Fórmulas químicas. Agentes redutores e agentes oxidantes.

Objetivo: Observar a dissociação e decomposição dos íons pelas reações de oxi-redução.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 25 minutos

Introdução

Os assuntos de química que envolvem partículas atômicas, moléculas e íons, geralmente são de maior dificuldade de compreensão dos alunos, por se tratarem de conceitos do “universo abstrato” da química. Nesse sentido, assimilar que as moléculas podem ainda assumir características físico-químicas diferentes devido a mudança de nox ou de carga, pode ser um desses conceitos menos palpáveis. Assim, para se ter o ensino de Química é preciso que os conteúdos abordados reflitam a realidade cotidiana dos alunos, sem descuidar da experimentação^[1]. Dessa maneira, que tal propor uma prática que desperte a curiosidade e o pensamento científico da turma?

Materiais

- 5 Béqueres ou 5 copos transparentes de 200 mL;
- 1 Comprimido de permanganato de potássio;
- 100 mL de água;
- 40 mL de água oxigenada -10 volumes;
- 20 mL de vinagre de álcool (o líquido precisa ser incolor);

Métodos

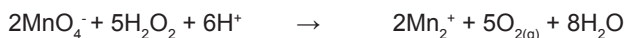
Este experimento será dividido em duas etapas.

Etapa 1: Em um recipiente maior, colocar a água (40 mL á 50 mL) e nela deve-se dissolver o comprimido de permanganato de potássio até a solução ficar completamente roxa. Em seguida, neste mesmo frasco deve-se adicionar 20 mL de vinagre e misturar com auxílio de uma espátula ou colher. Depois adicionar os 20 mL de água oxigenada e novamente, misturar. Observar e anotar as mudanças de cores.

Etapa 2: Em outro recipiente maior, deve-se colocar a água (40 mL á 50 mL) e dissolver o comprimido de permanganato de potássio até a solução ficar totalmente roxa. Em seguida, adicionar apenas os 20 mL de água oxigenada e misturar esta solução com auxílio de uma espátula ou colher. Observar e anotar as mudanças de cores.

Resultados e Discussão

Na primeira parte de prática foi possível observar que o líquido violeta (roxo) quando misturado com o vinagre (ácido acético) e água oxigenada (peróxido de oxigênio) obteve-se uma solução incolor. Isso ocorreu porque houve uma dissociação da molécula de permanganato de potássio (KMnO_4) nos íons K^+ e MnO_4^- quando foi dissolvido em água, assim ao adicionar o vinagre fez com que o meio se tornasse ácido, isto é, com H^+ disponível no meio. Isso permitiu que a reação de oxirredução ocorresse entre o íon MnO_4^- e o H_2O_2 que resultou no íon manganês Mn^{2+} , este íon é completamente incolor^[2], como visto no experimento.



Por outro lado, na segunda parte da prática não foi realizado a etapa de se acidificar o meio, portanto ocorreu outra reação que foi visualizada nitidamente. Nessa etapa, os íons K^+ e MnO_4^- dissolvidos em água, ao entrarem em contato com peróxido de oxigênio (H_2O_2) produziram o dióxido de manganês (MnO_2) que é marrom.



Links sugeridos

O violeta que desaparece.

<https://www.youtube.com/watch?v=sJe89ZEQ3gg>

Referências

[1] da Silva S. do C. Experimentação e contextualização no ensino de Química: Pilhas, 2014.

TÍTULO DA PRÁTICA: REAÇÕES HUMANAS

Assunto abordado: Estequiometria e reações químicas.

Objetivo: Observar, através de uma dinâmica macroscópica, o que acontece em uma reação química e compreender os motivos da necessidade do balanceamento estequiométrico.

Tipo: Dinâmica **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 5 minutos

Introdução

A estequiometria é o estudo das proporções e quantidades de reagentes e/ou produtos necessários para que uma reação química aconteça da maneira correta^[1]. Esses cálculos sempre são baseados em proporções, que são seguidas pela natureza e dão origem a uma série de princípios químicos: a *Lei das proporções constantes* de Proust e a *Lei da conservação de Massa de Lavousier*. A lei de Proust diz que uma determinada substância composta é formada por substâncias mais simples, unidas sempre na mesma proporção em massa^[2], ou seja, ainda que as quantidades das substâncias variem, sua proporção será sempre a mesma. Já a lei de Lavousier institui que se o sistema de uma reação é fechado, ou seja, se não tem contato com o meio externo, a massa total da reação não apresenta variação^[2]. Sendo assim, vamos compreender o balanceamento estequiométrico de uma forma divertida?

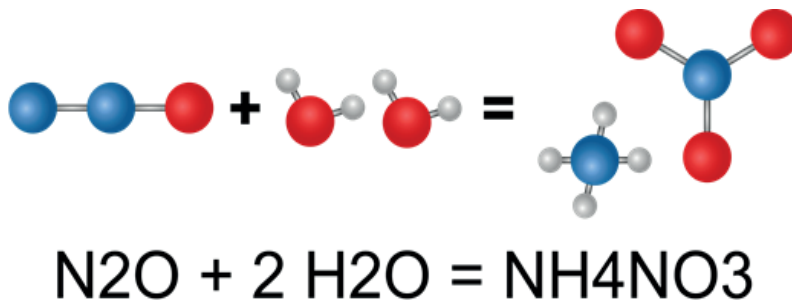
Materiais

- Alunos voluntários;
- Fitas coloridas.

Métodos

Escolher uma reação química simples, usaremos como exemplo a reação: $N_2O + 2H_2O \rightarrow NH_4NO_3$. Em seguida, dividir a sala em dois grupos, um deles representará o nitrato (N_2O) e outro a água (H_2O). O grupo que representa a molécula nitrato deverá se organizar da seguinte maneira: dois alunos identificados com fitas da mesma cor para representar o nitrogênio, e um aluno identificado com outra cor representando o oxigênio, de acordo com a ilustração (Figura 1). O grupo que representará a água deve se organizar de maneira semelhante, sendo dois alunos marcados em uma terceira cor, representando o hidrogênio e um aluno marcado em uma quarta cor, representando o oxigênio. Após a identificação de ambos os grupos esses alunos devem se organizar para formar o produto final NH_4NO_2 .

Ilustrações



Legenda:



Figura 1: Estrutura da reação.

Resultados e discussão

Essa dinâmica de reorganização deverá ilustrar a dinâmica de uma reação química. Os alunos observarão que não é possível formar o produto final apenas com uma molécula, ou grupo de alunos representantes, de água, o que ilustra a necessidade do balanceamento da reação. A visualização em termos simples deverá auxiliar na compreensão da Química, uma vez que é para muitos alunos a abstração do que é um átomo e, o que é uma reação química é difícil.

Utilizando a própria dinâmica de interação dos alunos é possível levantar perguntas como: “De onde se originam os números que acompanham as moléculas em uma reação? ”; “Por que é necessário que uma equação seja balanceada? ”; “Caso essa equação não seja balanceada é possível chegar ao resultado final? ”

Links Sugeridos

Como funcionam as reações químicas.

<https://www.youtube.com/watch?v=-Y5M5IttSlg>

Referências

[1] Feltre, R. Química / Ricardo Feltre. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004

[2] Atkins, P. Jones, L. Chemistry; Molecules, Matter and Change. New York, W. H. Freeman Com., 1997.

TÍTULO DA PRÁTICA: EXTINTOR DE INCÊNDIO CASEIRO

Assunto abordado: Reações químicas.

Objetivo: Auxiliar na compreensão referente a formação de produtos e caminho de uma reação química.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 15 minutos

Introdução

Extintores de incêndio são objetos extremamente importantes para o combate à incêndios e muito presentes no dia a dia, mas, como ele funciona? A maior parte dos extintores apaga o fogo utilizando gás carbônico. Esse gás “sufoca” a chama, pois sua presença satura o ar, o que impede a alimentação da chama pelo oxigênio. Para que esse gás seja formado os extintores fazem uso de uma reação entre um ácido e um sal básico^[1]. A reação que ocorre é uma neutralização ácido-base: o ácido acético e o bicarbonato (que é um sal básico) reagem, produzindo, além de um sal neutro, gás carbônico e água. Essa família de reações é muito importante para a química sendo utilizada em diversos processos^[2].

Outra reação importante que ocorre nesse processo é a reação de combustão, definida por Composto carbônico + O₂ → CO₂ + Energia. O oxigênio é o reagente limitante dessa reação logo, se esse fluxo for interrompido a reação cessará^[3]. Vamos criar um extintor caseiro com seus alunos?^[4].

Materiais

- 80g de bicarbonato de sódio;
- Conta-gotas;
- Faca;
- Fita crepe;
- Garrafa PET de 600 mL;
- 450 mL de vinagre;
- Tubo de ensaio.

Métodos

Com o auxílio de uma faca, furar a tampa da garrafa pet para formar um orifício com tamanho suficiente para que o conta gotas possa ser inserido. Em seguida, inserir o conta gotas nesse orifício sem a tampa. Fixar o conta gotas com fita adesiva para evitar vazamentos e encher o tubo de ensaio com o bicarbonato de sódio. Colocar 450 mL de

vinagre no interior da garrafa e posicionar o tubo no líquido de maneira que o bicarbonato não toque no vinagre, o resultado final deve ser semelhante (Figura 1). Tampar o furo de saída do conta gotas e balançar a garrafa para que a reação tenha início, por fim, apontar a garrafa para o local desejado. Ao soltar a saída do conta gotas o gás formado no líquido será expulso de dentro da garrafa como mostra (Figura 2), evidenciando a formação de gás durante a reação.

Ilustrações

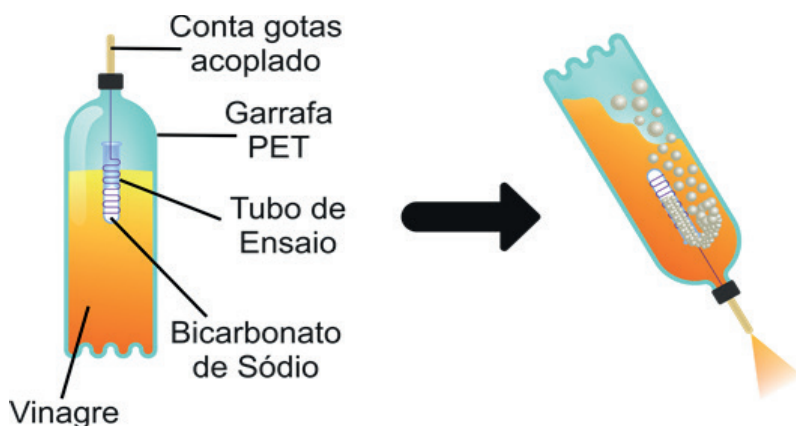


Figura 1: Estrutura do extintor.



Figura 2: Uso do extintor.

Resultados e discussão

A reação entre o vinagre (ácido acético - CH_3COOH) e o bicarbonato de sódio (NaHCO_3) produz acetato de sódio ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$), água (H_2O) e gás carbônico (CO_2). O gás carbônico produzido aumenta a pressão no interior da garrafa enquanto ela está fechada, por isso, quando o sistema é aberto o líquido é expulso de seu interior. Esse sistema é semelhante ao sistema utilizado por extintores de incêndio líquidos, nos quais o CO_2 produzido sufoca a chama e apaga o incêndio, devido a privação de oxigênio.

Reações de neutralização possuem um importante papel no organismo humano, como por exemplo na digestão, ativação e desativação de enzimas e manutenção do sistema imunológico. Essas reações também são muito utilizadas para a produção de sabão e no desenvolvimento de medicamentos.

Além disso, é possível trabalhar alguns conceitos simples com esse experimento. Algumas formas de trabalhar esses conceitos são: pedir aos alunos para realizar a escrita da reação, perguntar a eles como ocorre a formação de espuma; questionar se os alunos conhecem sais básicos e qual a relação deles com bases.

Links Sugeridos

Experimento do extintor caseiro.

<https://www.youtube.com/watch?v=nCc3E2Cpsio>

Exemplo de reação ácido-base: produção de sabão.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZaoUN4bEa2Y>

Referências

[1] DA SILVA, Andre Luis Silva. Extintores de incêndio. Info Escola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/quimica/extintores-de-incendio/>>

[2] FELTRE, Ricardo. 1928. Química / Ricardo Feltre. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004

[3] ATKINS, Peter. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

[4] FOGAÇA, Jennifer. Extintor de incêndio caseiro: estratégias de ensino e aprendizagem. Brasil Escola. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/extintor-incendio-caseiro.htm> >

TÍTULO DA PRÁTICA: COLA CASEIRA

Assunto abordado: Reações orgânicas e proteínas.

Objetivo: Observar como uma reação orgânica ocorre, assim como identificar componentes orgânicos presentes no leite e os princípios de desnaturação proteica.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Médio **Tempo gasto:** 50 minutos

Introdução

Colas são substâncias que possuem propriedades aderentes capazes de unir diversos materiais. As colas podem ter bases sintéticas, como o poliestireno, ou naturais, como goma arábica, e o solvente pode ser água ou algum outro tipo de solvente orgânico de acordo com as peculiaridades de cada adesivo^[1].

Um tipo de cola natural é a cola de caseinato de sódio que é produzida a base de leite e é utilizada por exemplo para colar rótulos em garrafas de vinho. Esse tipo de cola é uma produção extremamente simples que também ilustra diversos processos químicos como as propriedades físicas das proteínas e sua desnaturação^[2] e a produção de polímeros orgânicos^[3]. Que tal convidar seus alunos para explorarem os componentes orgânicos presentes no leite?

Materiais

- 1 Colher de chá de bicarbonato de sódio;
- 1 Colher de sopa;
- 3 Copos;
- Funil;
- 10 mL de água;
- 100 mL de álcool;
- 125 mL de leite;
- 30 mL de vinagre;
- Papel filtro.

Métodos

Para iniciar o procedimento, colocar 125 mL de leite no copo. Então, adicionar 30 mL de vinagre ao leite e misturar com a colher. Deixar essa mistura descansar até que seja possível ver a formação de um coágulo na parte superior do líquido) e utilizar o filtro de

papel e o funil para filtrar a mistura e separar a caseína do soro. Coletar cuidadosamente a caseína retida no papel de filtro e colocar em um copo limpo, adicionar o bicarbonato de sódio e misturar bem. Adicionar 10 mL de água à mistura e misturar até que a mistura seja diluída completamente. Caso ocorra formação de espuma esperar alguns momentos e então a cola estará pronta para uso.

Resultados e Discussão

A primeira etapa desse experimento é uma extração da proteína caseína, encontrada no leite. Essa extração é baseada na desnaturação dessa proteína a partir da variação do pH, uma vez que o vinagre é um ácido (ácido acético). A desnaturação é um processo no qual a proteína perde sua estrutura terciária e por isso se condensa e é separada da solução. A caseína acidificada é neutralizada pelo bicarbonato de sódio formando caseinato de sódio e liberando CO_2 , na forma de espuma. O resultado final é uma solução com aspecto de gosma que pode ser utilizada para colar diversos objetos como papéis. É ainda importante ressaltar que essa cola é extremamente sensível ao calor, podendo se “descolar” ante ao aumento da temperatura.

Links Sugeridos

Experimento da cola caseira.

<https://www.youtube.com/watch?v=3Yna2jM1n5s>

Referências

[1] CHC - Ciência hoje das crianças. A química da cola. Disponível em: <<http://chc.org.br/coluna/a-quimica-da-cola/>>

[2] Alberts, Bruce. Fundamentos de Biologia Celular. 3. ed. Artmed. Porto Alegre. 2011.

[3] Louredo, Paula. Fabricando cola. Brasil Escola. Disponível em <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/fabricando-cola.htm>

TÍTULO DA PRÁTICA: A QUÍMICA DA SEMELHANÇA

Assunto abordado: Solubilidade e misturas.

Objetivo: Investigar as interações intermoleculares de solventes polares e apolares nos diversos tipos de mistura.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Médio **Tempo gasto:** 40 minutos

Introdução

A revolução industrial foi o período que marcou o início da ocupação humana interferindo negativamente no equilíbrio dos ecossistemas biológicos. Conceitos básicos de química, como solubilidade, auxiliam na previsão do destino ambiental de certos contaminantes e poluentes através da análise do solo^[1].

Solubilidade refere-se à capacidade de um determinado solvente em dissolver uma quantidade de soluto, gerando uma mistura que pode ser classificada como homogênea ou heterogênea^[2]. Uma regra comum diz que semelhante dissolve semelhante, ou seja, solventes polares dissolvem substâncias polares, assim como solventes apolares dissolvem substâncias apolares. Essa propriedade está intimamente relacionada com a quantidade do solvente e a temperatura, que é um fator limitante do processo. Já que a temperatura é capaz de modificar a solubilidade de um soluto sem que sua quantidade em volume seja alterada^[3].

A regra enunciada pode ser trabalhada no sentido de deixar mais palpável para os alunos a aplicabilidade desse conhecimento. Cabe ao educador estabelecer um conectivo entre a aula teórica e prática, na qual os alunos desenvolvam o processo de aprendizagem como um todo e com isso tenham mais facilidade de assimilar o que foi abordado em sala. Vamos aprender na prática sobre as interações intermoleculares de solventes?

Materiais

- 8 Béqueres de 100 mL;
- 250 mL de água;
- 200 mL de azeite de oliva;
- 200 mL de detergente;
- 200 mL de óleo de soja;
- 250 mL de propanona (acetona P.A);
- 1 Pedaco de, no mínimo, 20 cm² poliestireno (isopor);
- 3 Provetas de 100 mL;
- 1 Tesoura.

Métodos

A prática será realizada em duas partes:

Parte 1: Inicialmente, deve-se identificar os béqueres com a letra A e B. Em seguida, cortar o isopor em pedaços com a tesoura e colocar quatro deles em cada um dos béqueres. Posteriormente, adicionar 100 mL de água no béquer A, e propanona no B. É importante misturar movimentando o recipiente da solução de modo circular após a adição dos líquidos, para homogeneizar a solução. Ao final do processo, os alunos devem registrar quais foram as observações visuais que confirmam a ocorrência das reações.

Parte 2: Nessa etapa, deve-se separar seis béqueres e identificá-los de I a VI, de modo que o conteúdo seja:

- I) Água + Óleo
- II) Água + Azeite
- III) Água + Detergente
- IV) Óleo + Azeite
- V) Óleo + Detergente
- VI) Azeite + Detergente

Adicione ao béquer (I), com o auxílio de uma proveta, 30 mL de água e 30 mL de óleo. Da mesma forma, adicione 30 mL de água e 30 mL de azeite respectivamente no béquer (II). Ao (III), adicione 30 mL de água e depois 40 mL de detergente. Ao (IV), adicione 30 mL de óleo e 30 mL de azeite. Ao (V), adicione 30 mL de óleo e, em seguida, 30 mL de detergente. Por fim, ao (VI), adicione 30 mL de azeite e 30 mL de detergente.

Esse teste é qualitativo, não sendo necessário realizá-lo em grande escala. O professor poderá solicitar aos alunos que anotem os resultados obtidos das reações, a fim de entenderem a mistura formada e natureza química da mesma. Esses resultados servirão também de base para Discussão que podem ser levantadas após a atividade.

Resultados e Discussão

Na primeira etapa foi possível observar que a raspa de isopor no béquer A ocupa a superfície do líquido. No béquer B, a raspa de isopor está dissolvida. Isso porque o isopor, um polímero denominado poliestireno, tem suas ligações enfraquecidas, em função do grupamento carbonila da propanona. A liberação de bolhas de gás oxigênio é observada devido a saída do ar aprisionado entre os monômeros de estireno. A reação é possível pois a propanona apresenta menor polaridade quando comparado a água. Dessa forma, o isopor não se dissolve devido a intensidade da ligação de hidrogênio da água.

Na segunda etapa, a mistura heterogênea formada no béquer I e II trata-se de substâncias imiscíveis. A diferença entre as densidades permite que o menos denso ocupe a superfície. A semelhança na estrutura química do óleo e do azeite resulta em uma mistura homogênea no béquer IV. Por fim, em V e VI, o uso de detergente permite a formação de micelas. Esse agente anfipático orienta-se de forma a envolver outras moléculas, como por

exemplo as gorduras.

Ademais, esses indicativos visuais de cada etapa da experimentação podem promover a discussão e questionamentos na sala de aula a respeito da natureza do sólido formado quando o isopor é adicionado a propanona, quais são as variáveis que compõem o cálculo do coeficiente de solubilidade e como ele é feito, discutir também sobre a relação entre a composição química e o tipo de interação intermolecular.

Links sugeridos

Acetona com isopor.

<https://www.youtube.com/watch?v=-9uilbKhAoM&t=2s>

Referências

[1] Martins C. R, Lopes W. A, Andrade J. B. Solubilidade das substâncias orgânicas. Química Nova, São Paulo, v. 36, n. 8, p. 1248-1255, 2013.

[2] Marques M. M, et al. Experimentos de química para turmas de ensino médio. Atena Editora, Ponta Grossa, e-book, 2019.

[3] Solubilidade, Biblioteca Digital de Ciências - Laboratório de Tecnologia Educacional. Disponível em: <https://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc_uploads/materiais/versaoOnline/versaoOnline1502_pt/material1502_codigoBinario_pt/solubilidade.html>.

TÍTULO DA PRÁTICA: BOLINHA QUE QUICA

Assunto abordado: Polímeros.

Objetivo: Entender os fenômenos que alteram as propriedades físicas da matéria, como as reações de síntese de polímero.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 25 minutos

Introdução

Os polímeros são estruturas complexas formadas por várias unidades pequenas interligadas. Alguns processos sintéticos para obtenção de polímeros tornaram-se possíveis apenas no século XX. O ano de 1920 foi oficialmente uma era para descobertas relacionadas aos polímeros e suas propriedades, pois a demanda para a produção de plástico aumentou significativamente devido à indústria de materiais esportivos^[1]. Atualmente, as pesquisas estão utilizando novas tecnologias com o objetivo de aprimorar polímeros já existentes e desenvolver outros que sejam biodegradáveis.

Proteínas, carboidratos e ácidos nucleicos são exemplos de polímeros presentes em sistemas biológicos, que compõem nossas maquinarias moleculares, reservas energéticas e material genético, respectivamente. Assim, a finalidade dessa prática é demonstrar aos alunos que reações de polimerização são comuns em nosso cotidiano e podem estar acontecendo nesse exato momento no nosso organismo. Agora convide sua turma para moldar os polímeros.

Materiais

- 1 Colher de chá;
- 1 Copo descartável (250 mL);
- 1 Copo de vidro (250 mL);
- 1 Frasco de cola branca;
- 1 Frasco de corante;
- 100 g de amido de milho;
- 100 g de bórax (tetraborato de sódio);
- 250 mL de água morna;
- 1 Palito.

Métodos

Primeiramente, rotular os copos de modo que o descartável seja identificado como “solução bórax” e o de vidro como “solução cola”. No copo de vidro, adicionar 150 mL de água morna e cinco colheres de chá de bórax em pó e misturar bem a solução com palito. No copo descartável, adicione cinco colheres de água, três colheres de cola branca, uma colher de amido de milho e três gotas de corante de sua escolha.

Posteriormente, na solução de cola, adicionar duas colheres de chá da solução bórax. Esperar de 10 à 15 segundos para o tempo de reação e, em seguida, com auxílio de um palito, misturar até homogeneizar. No momento em que essa mistura começar a aderir no recipiente plástico, retire-a do copo. Utilizar as mãos para modelá-la, até solidificar.

Observação: o corante mais recomendável é o alimentício.

Resultados e Discussão

A composição química dos polímeros influencia diretamente em suas propriedades físico-químicas e mecânicas, como observado no objeto de estudo dessa prática. Trata-se de um fluido não newtoniano, ou seja, não tem uma viscosidade definida, e quando aplicado uma certa pressão esse material pode dilatar ou expandir^[2].

A cola branca utilizada no experimento é formada por poliacetato de vinila (PVA) e quando misturada à solução de bórax, promove a formação de cadeias tridimensionais. Essa reação de polimerização só é possível, pois, a solução de bórax preparada apresenta íons de borato, que são responsáveis por ligar as cadeias de PVA^[3].

Apesar de simples, o experimento permite aprofundar discussão acerca de como os polímeros estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano e, com isso, trazer abordagem sobre as propriedades químicas, técnicas de processamento e aplicação industrial. Uma proposta interessante para abordagem interdisciplinar é despertar no aluno a curiosidade para buscar conhecimento sobre a estrutura química e os monômeros dos polímeros e sua interação com os sistemas biológicos, por exemplo as proteínas e polissacarídeos.

Links Sugeridos

Aplicação Industrial dos polímeros.

<https://www.youtube.com/watch?v=ENKnCkSc6TM>

Referências

[1] Polímeros: O que são, classificação e exemplos - Conhecimento científico. Disponível em: <<https://conhecimentocientifico.r7.com/polimeros/>>

[2] PVA polymer slime - Royal Society of Chemistry. Disponível em: <<https://urlless.in/tvD31>>.

[3] Santos C. V, et al. A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio. Sociedade Brasileira de Química, São Paulo, e-book, 2010.

TÍTULO DA PRÁTICA: PILHA DE LIMÃO

Assunto abordado: Eletroquímica.

Objetivo: Compreender o funcionamento de uma pilha, e como são definidas as reações espontâneas.

Tipo: Experimento **Nível de dificuldade:** Difícil **Tempo gasto:** 30 minutos

Introdução

Na Grécia Antiga, alguns filósofos através de métodos empírico já se questionavam e discutiam sobre eletricidade. Tales de Mileto (624 - 548 a.C) observou um pedaço de palha atraídos pelo âmbar, que foi previamente esfregado contra a pele de um carneiro. Conseqüentemente algumas outras descobertas e observações foram tomando o campo científico, dentre eles destaca-se Michael Faraday (1791 - 1867) que foi responsável por postular teorias que fundamentaram a eletroquímica e o eletromagnetismo^[1].

Em suma a eletroquímica envolve o processo de transferências de elétrons, resultando conseqüentemente em transferência de energia. A sua aplicabilidade é variada, com na fabricação de pilhas, baterias, lanternas, calculadoras, e computadores, objetos que são corriqueiramente utilizado em nosso cotidiano^[2].

A pilha também é conhecida como célula eletroquímica, também encontramos alguns objetos em nosso cotidiano que podem formar eletrodos e eletrólitos e esse conjunto resulta em energia elétrica, sendo assim, o objetivo central é demonstrar a aplicabilidade da química no cotidiano, de forma a despertar curiosidade e interesse pela área que sempre causa muita resistência em aprender. O aprendizado pode ser estimulado de formas mais interativas, na qual o aluno pode contribuir com a construção do conhecimento. Que tal deixar seus alunos “pilhados” de conhecimento?

Materiais

- 1 Colchete de escritório ou prego;
- Estilete;
- 2 Fios elétricos;
- 2 Garras de jacaré;
- 1 Lâmpada de LED;
- 1 Limão;
- 1 Moeda.

Métodos

Com auxílio de um estilete, partir o limão ao meio e em seguida fazer dois pequenos cortes na superfície da parte interna de cada metade do limão. Um deles servirá para inserir o prego e outro para inserir a moeda. Feito isso, deve-se decapar as extremidades dos fios e, em uma das extremidade de cada fio, conectar nas garras de jacaré e depois colocar em contato com os metais, a moeda e o prego.

Para a outra extremidade do fio que foi decapada, enrolar nos contatos do LED, com o intuito de fechar o circuito gerando energia elétrica. Pode-se ligar outros aparelhos, por exemplo, calculadora e voltímetro.

Observação: Esse experimento pode ser feito ligando mais limões, estruturando um sistema em série aumentando assim a intensidade da corrente elétrica.

Resultados e Discussão

As pilhas funcionam por meio de reações espontâneas, assim a energia química transforma-se em energia elétrica. O limão é um elemento que possui solução com íons e conseqüentemente cargas positivas e negativas, quando o metal é inserido no limão e está em contato com a solução, ocorre uma reação de oxirredução, na qual o prego perde elétrons sofrendo oxidação e a moeda recebe elétrons, sofrendo redução. Nesse caso, o eletrodo é a superfície que permite a troca de cargas. Na oxidação o eletrodo assume carga negativa, assim como na redução apresenta carga positiva, a condução desse potencial de energia segue um fluxo da corrente saindo do prego e chegando na moeda.

Cabe ao professor escolher trabalhar com abordagens que aproximem o conhecimento teórico do cotidiano dos alunos, funcionando como uma forma de estimular o conhecimento e questionamento dos alunos a partir de constatações visuais. Deve-se discutir as reações de oxidação e redução, como é o caso da corrosão eletroquímica que é mais recorrente em ambientes litorâneos, mais precisamente em objetos de ferro. Pode-se abordar como alguns revestimentos, por exemplo a galvanoplastia, auxiliam a mitigar esse contato do ferro com o ar, impedindo assim a ferrugem.

Links Sugeridos

Introdução a eletroquímica.

<https://www.youtube.com/watch?v=z1yoZsLJb4o>

Referências

[1] História da eletricidade e eletroquímica, Eletroquímica. Disponível em: <https://eletroquimica223.blogspot.com/2007/11/histria-da-eletricidade-e-eleetroquimica_27.html>.

[2] Magalhães L. Eletroquímica, toda matéria. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/eletroquimica>>.

TÍTULO DA PRÁTICA: BINGO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

Assunto abordado: Funções orgânicas, nomenclatura, classificação IUPAC.

Objetivo: Ensinar química orgânica através de jogos.

Tipo: Dinâmica **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 40 minutos

Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio é a prova mais popular de todo o Brasil, logo é a mais estudada pelos vestibulandos. Dentro do caderno de Ciências da Natureza, são frequentes questões sobre funções orgânicas, nomenclatura e suas reações^[1].

As funções orgânicas são grupos de compostos que, diante de determinadas substâncias e condições, se comportam de maneira muito similar. As propriedades químicas semelhantes observadas entre os compostos de uma mesma função orgânica são devidas à presença de um mesmo grupo funcional. De forma geral, todas as funções orgânicas seguem padrões semelhantes de nomenclatura^[2].

Segundo KISHIMOTO (1994), existe uma linha muito tênue entre a parte educativa e a parte lúdica, é preciso ter atenção e cuidado para que o conteúdo abordado consiga um equilíbrio entre essas partes, de forma que estimule no aluno o entendimento e a curiosidade^[3]. Prepare as cartelas com seus alunos e venha se divertir com essa prática.

Materiais

- 1 Canetinha para cada aluno;
- 1 Folha A4 para o apêndice I (Regras do Jogo);
- 1 Folha A4 para cada página do apêndice II (Cartelas);
- 1 Folha A4 para cada página do apêndice III (Tabela com as pedras);
- 2 Folhas A4 para o apêndice IV (Suporte para as pedras cantadas);
- 1 Impressora;
- Papel contact suficiente para encapar o apêndice II e apêndice IV;
- 1 Recipiente para sorteio das pedras;
- 1 Tesoura.

Métodos

A prática será realizada em duas etapas.

Etapa 1: Confeção do bingo

Imprimir as cartelas (apêndice II) em folhas A4 e encapar com papel contact para que as peças possam ser reutilizadas posteriormente. Recomenda-se que estes passos sejam realizados previamente pelo professor. Imprimir e recortar as peças encontradas no apêndice III, dobrar e colocar em um recipiente para que sejam sorteadas assim que iniciar o jogo. Para auxiliar no controle do jogo, imprimir o apêndice IV onde é possível marcar as peças “cantadas” no decorrer da atividade.

Etapa 2: O jogo

No início da dinâmica, distribuir as cartelas encapadas e canetinhas para que os alunos possam fazer as marcações no decorrer da atividade. O professor, então, deverá sortear uma peça do recipiente e ler em voz alta. As peças “cantadas” pelo professor trazem características das funções orgânicas, enquanto na cartela está a imagem do composto, o nome IUPAC e a fórmula molecular. O aluno, que tiver a função orgânica “cantada” em sua cartela, deverá marcar o papel com a canetinha. Isso se repete até que “QUÍMICO” seja gritado pelo aluno que preencher completamente a cartela. Por fim, o professor deve conferir e validar a vitória.

Observação: Os modelos sugeridos para a realização do jogo encontram-se neste apêndice.

Apêndice I: Regras do jogo

- <http://abre.ai/regras-apendice1>

Apêndice II: Cartelas do Bingo de Funções Orgânicas

- <http://abre.ai/cartelasorg>

Apêndice III: Tabela - Pedras do Bingo

- <http://abre.ai/pedrasorg>

Apêndice IV - Suporte para controle das pedras cantadas

- <http://abre.ai/suporte-org>

Resultados e Discussão

As frases “cantadas” pelo professor podem gerar dúvidas em seus alunos, assim, previamente, dizemos que as respostas não são exatas e que há uma flexibilidade de respostas. Ciente disso, é interessante que o professor discuta com seus alunos sobre essas possíveis controvérsias. A fim de auxiliar a respeito da nomenclatura dos compostos, foi incluído o tópico “Regras do Jogo” (apêndice I) que pode ser compartilhado com os alunos no momento da dinâmica.

Espera-se que toda a temática trabalhada não fique apenas em sala de aula. É importante que os alunos tragam o conhecimento de Química Orgânica para o dia a dia, aqui destaca-se a importância de também saber os nomes usuais. Com isso, espera-se que o conteúdo fique melhor consolidado.

Referências

[1] Fogaça J. R. V. “Identificação das Funções Orgânicas”; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/identificacao-das-funcoes-organicas.htm>>.

[2] Faria J. N. Química orgânica: descubra os principais temas cobrados no enem, 2017. Disponível em: <<https://www.kuadro.com.br/posts/quimica-organica-no-enem/>>.

[3] Kishimoto T. M. O jogo e a educação infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.

TÍTULO DA PRÁTICA: BINGO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS

Assuntos abordados: Funções inorgânicas, nomenclatura e classificação IUPAC.

Objetivo: Identificar diversos compostos inorgânicos e contextualizá-los em seu cotidiano, além de auxiliar na compreensão do conteúdo através de um jogo dinâmico.

Tipo: Dinâmica **Nível de dificuldade:** Fácil **Tempo gasto:** 40 minutos

Introdução

A Química Inorgânica é um ramo da química responsável por estudar substâncias que não possuem carbonos coordenados em sua estrutura, ou seja, os compostos dos elementos químicos diferentes do carbono que são direta ou indiretamente de origem mineral.

Os compostos inorgânicos correspondem a cerca de 95% das substâncias do planeta Terra e se agrupam em 4 categorias: ácidos, bases, sais e óxidos. Esses compostos se diferenciam por possuírem determinados grupos de átomos, sendo esses responsáveis por suas propriedades e seus comportamentos químicos distintos. A nomenclatura dos compostos inorgânicos ocorre em função da família química a que pertence.

A principal função dessa atividade é tornar mais agradável o aprendizado de nomenclaturas de compostos inorgânicos e suas fórmulas estruturais, ressaltando a importância da teoria integrada às atividades dinâmicas, onde a experiência possui um papel central no aprendizado^[1]. Que tal convidar seus alunos a produzir e participar de um interessante jogo de funções inorgânicas?

Materiais

- 1 Canetinha para cada aluno;
- 1 Folha A4 para o apêndice V (Regras do Jogo);
- 1 Folha A4 para cada página do apêndice VI (Cartelas);
- 1 Folha A4 para cada página do apêndice VII (Tabela com as pedras);
- 2 Folhas A4 para o apêndice VIII (Suporte para as pedras cantadas);
- 1 Impressora;
- Papel contact suficiente para encapar o apêndice VI e apêndice VIII;
- 1 Recipiente para sorteio das pedras;
- 1 Tesoura.

Métodos

A prática será realizada em duas etapas:

Etapa 1: Confeção do bingo

Imprimir as cartelas (apêndice VI) em folhas A4 e encapar com papel contact para que as peças possam ser reutilizadas posteriormente. Recortar as peças encontradas no apêndice VII e dobrá-las para que elas possam ser colocadas em um recipiente para o sorteio. Para auxiliar no controle do jogo, imprimir e encapar com papel contact, o apêndice VIII onde é possível marcar as peças “cantadas” no decorrer da atividade. A fim de auxiliar a respeito da nomenclatura dos compostos, foi incluído o tópico “Regras do Jogo” (apêndice V) que pode ser compartilhado com os alunos no momento da dinâmica.

Parte 2: O jogo

Distribuir as cartelas encapadas e canetinhas para que os alunos possam fazer as marcações no decorrer da atividade. O apêndice VII traz características das funções inorgânicas, enquanto na cartela está a imagem do composto, o nome IUPAC e a fórmula molecular. O vencedor da atividade é o aluno que gritar: “QUÍMICO” ao preencher completamente a cartela que recebeu. A cartela do aluno em questão deverá ser conferida e validada, para a vitória.

Observação: Os modelos sugeridos para a realização do jogo encontram-se neste apêndice.

Apêndice V: Regras do jogo

- <http://abre.ai/regras-inorg>

Apêndice VI: Cartelas do bingo

- <http://abre.ai/cartelas-inorg>

Apêndice VII: Tabela com as pedras

- <http://abre.ai/pedras-inorg>

Apêndice VIII: Suporte para controle das pedras cantadas

- <http://abre.ai/suporte-inorg>

Resultados e Discussão

Após conferir as peças que foram sorteadas na cartela do aluno vencedor, o professor poderá esclarecer as dúvidas acerca das substâncias “cantadas” no bingo. Um possível erro comum se refere ao cálculo do NOX da molécula em questão que, ao ser calculado de forma incorreta, pode variar o nome e a fórmula molecular do composto sorteado. Por exemplo: O NOX do superóxido de hidrogênio (H_2O_4) e do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é igual a -0,5 e -1, respectivamente, e, portanto, eles possuem suas fórmulas moleculares diferentes. Em consequência de um cálculo errado deste NOX, erra-se a molécula inteira e também a sua nomenclatura. Assim, é importante rever a teoria de nomenclatura e os cálculos com os alunos. Isso se torna uma maneira mais dinâmica dos estudantes

assimilarem o conteúdo.

Nesse sentido, a fim de abranger o conteúdo para além da sala de aula é interessante que o professor mostre aplicações usuais de determinadas moléculas e que elas sejam faladas durante o sorteio das peças. Por exemplo: ao sortear o Carbonato de Cálcio (CaCO_3), é possível explicar que este sal é amplamente usado no processo de “calagem”, ou seja, no processo de se corrigir a acidez do solo na agricultura^[2]. Isso pode tornar a dinâmica do bingo uma atividade interdisciplinar e contribuir para ampliação de conhecimento dos alunos.

Ademais, é interessante que o conteúdo trabalhado seja conectado com a realidade. A fim tornar a dinâmica do bingo uma atividade interdisciplinar e contribuir para ampliação de conhecimento dos alunos, o professor pode trazer, ao longo da dinâmica, as aplicações usuais das moléculas sorteadas.

Referências


[1] Kolb D. *Experiential Learning*, Englewood cliffs: Ed. 1984.

[2] Silva L. S, Ranno S. K. Calagem em solos de várzea e a disponibilidade de nutrientes na solução do solo após o alagamento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v35, n.5, p.1054-1061, set-out, 2005.

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Experimentos de PRÁTICOS Ciências para o ensino médio





 **Atena**
Editora

Ano 2021

 **PET** UFSJ
BIOQUÍMICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Experimentos de **PRÁTICOS** Ciências *para o ensino médio*



 **Atena**
Editora
Ano 2021

 **PET** UFSJ
BIOQUÍMICA