

PROFQUI
PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL

GUIA DIDÁTICO

A vitamina C como proposta para ensinar Eletroquímica

Série - Ensino de Química
Volume 21

Giliard Carleti
Fabiana da Silva Kauark
Paulo Rogerio Garcez de Moura



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA
Mestrado Profissional em Química

Giliard Carleti
Fabiana da Silva Kauark
Paulo Rogerio Garcez de Moura

Guia didático: A Vitamina C como proposta para ensinar
Eletroquímica

Série - Ensino de Química
Volume 21

Grupo de pesquisa



Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo

Vila Velha, ES 2022



Edifes

Editora do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo

R. Barão de Mauá, nº 30 - Jucutuquara

29040-689 - Vitória - ES

www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitor de Ensino: Adriana Piontkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Lodovido Ortlieb Faria

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordendor da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aline Freitas da Silva de Carvalho * Aparecida de Fátima Madella de Oliveira * Eduardo Fausto Kuster Cid * Felipe Zamborlini Saiter * Filipe Ferreira Ghidetti * Gabriel Domingos Carvalho * Jamille Locatelli * Marcio de Souza Bolzan * Mariella Berger Andrade * Ricardo Ramos Costa * Rosana Vilarim da Silva * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Revisão de texto:
Giliard Carleti

Projeto gráfico:
Giliard Carleti

Diagramação:
Giliard Carleti

Capa:
Giliard Carleti

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Biblioteca do Campus Vila Velha)

C279g Carleti, Giliard.

Guia didático : a vitamina C como proposta para ensinar Eletroquímica [recurso eletrônico]. / Giliard Carleti, Fabiana da Silva Kauark, Paulo Rogerio Garcez de Moura. - Vila Velha, ES : Edifes Acadêmico, 2022.

33 p.: il.; PDF (Série ensino de química ; 21).

Publicação Eletrônica.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-8263-689-3

1. Química - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem por atividades. 3. Didática (Ensino médio). I. Kauark, Fabiana da Silva. II. Moura, Paulo Rogério Garcez de. III. Título IV. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 540.7

Bibliotecário/a: Camila Rodrigues Quaresma Martins CRB6-ES nº 963

DOI: 10.36524 | ISBN: 978-85-8263-689-3

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-Nãoercial-Semderivações 4.0 Brasil.



MINICURRÍCULO DOS AUTORES



GILIARD CARLEITI

Professor de Química na rede pública e privada. Bacharel em Ciências Biológicas com Complementação Pedagógica em Química. Pós Graduado em Ensino de Ciências da Natureza (IFES). Mestre em Ensino de Química pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).



FABIANA DA SILVA KAUARK

Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Pedagoga especialista em Gestão Pública, Psicopedagogia Institucional e Clínica. Mestre em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Mestre e Doutora em Educação pela Universidade Autônoma de Assunción/Universidade Federal de Uberlândia



PAULO ROGERIO GARCEZ DE MOURA

Professor da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Graduado em Química e especialista em Educação pela Universidade de Cruz Alta. Mestre em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Maria e Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Apresentação

Professor, este Guia Didático é o produto educacional da minha dissertação no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Química (ProfQui) no ano de 2022 intitulada: *ESTUDOS DOS PROCESSOS OXIDATIVOS DA VITAMINA C: UMA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP)* que foi orientada pelo Prof. Dr. Paulo Rogerio Garcez de Moura e coorientada pela Profª. Drª. Fabiana da Silva Kauark.

A elaboração deste material partiu do meu interesse e preocupação em contribuir para melhorar o ensino da Química. E como tal tem como objetivo divulgar a produção acadêmica gerada em nível de mestrado, para auxiliar àqueles que procuram por alternativas metodológicas para suas aulas e ainda enfrentam dificuldade em desenvolver novos materiais.

Neste Guia Didático você encontrará uma Sequência Didática (SD) para ser aplicada bem como, o embasando teórico que utilizei para criá-la. A SD aqui abordada tem como o tema: os processos oxidativos da vitamina C para ensinar a Eletroquímica e ela foi desenvolvida nos moldes da Atividade Experimental Problematisada (AEP) tendo com teoria de aprendizagem balizadora a Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

O problema proposta por essa SD baseia-se em ajudar a Dona Maria, que na época da pandemia teve que ficar isolada e

foi presenteada por seus filhos com um smartphone. Entre um vídeo de crochê e outro ela acabou recebendo uma notícia um tanto quanto duvidosa sobre as propriedades antioxidantes da vitamina C para a a cura o covid.

Espero que este Guia possa contribuir de maneira significativa no ensino da Química em suas aulas.

Os Autores



Sumário

Essa é Dona Maria

01

O que isso tem a ver com a Eletroquímica?

14

O que são reações de oxirredução?

16

Você sabe o que é um Antioxidante?

18

E a vitamina C?

19

Já ouviu falar da Atividade Experimental Problematizada(AEP)?

23

E da teoria da Aprendizagem Significativa?

24

Sequência didática

26

Referências

34

Essa é a Dona Maria



Ela é uma senhora muito bondosa. Possui 3 filhos e 5 netos.



Nessa época de Pandemia provocada pelo novo Corona Vírus, estava ficando muito em casa porque antes do isolamento social proposto pelo governo ela tinha uma vida bem ativa.

Os filhos de Dona Maria trabalham e não podem estar com a mãe frequentemente. Então tiveram um ideia.



Presentear a mãe com uma smartphone para que assim ela pudesse se distrair um pouco viajando na internet.

Houve um pouco de relutância por parte da Dona Maria. Ela achava um pouco estranho ficar olhando uma "televisãozinha" tão pequena





Artesanato em crochê e garrafa pet

Pesquisa Google

Estou com sorte



Mas não passou muito tempo e Dona Maria ficou encantada utilizando o aparelho. Passava horas olhando vídeos da internet de como fazer crochê e artesanato com garrafas PET.

Entre um vídeo de artesanato de outro, Dona Maria encontrou a seguinte mensagem que a deixou curiosa:



Olá, sou Laila Ahmadi da China estudante da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Zanjan.

O vírus Corona ou COVID-19 chegará a qualquer país mais cedo ou mais tarde, e não há dúvida de que muitos países não possuem nenhum kit ou equipamento de diagnóstico sofisticado.

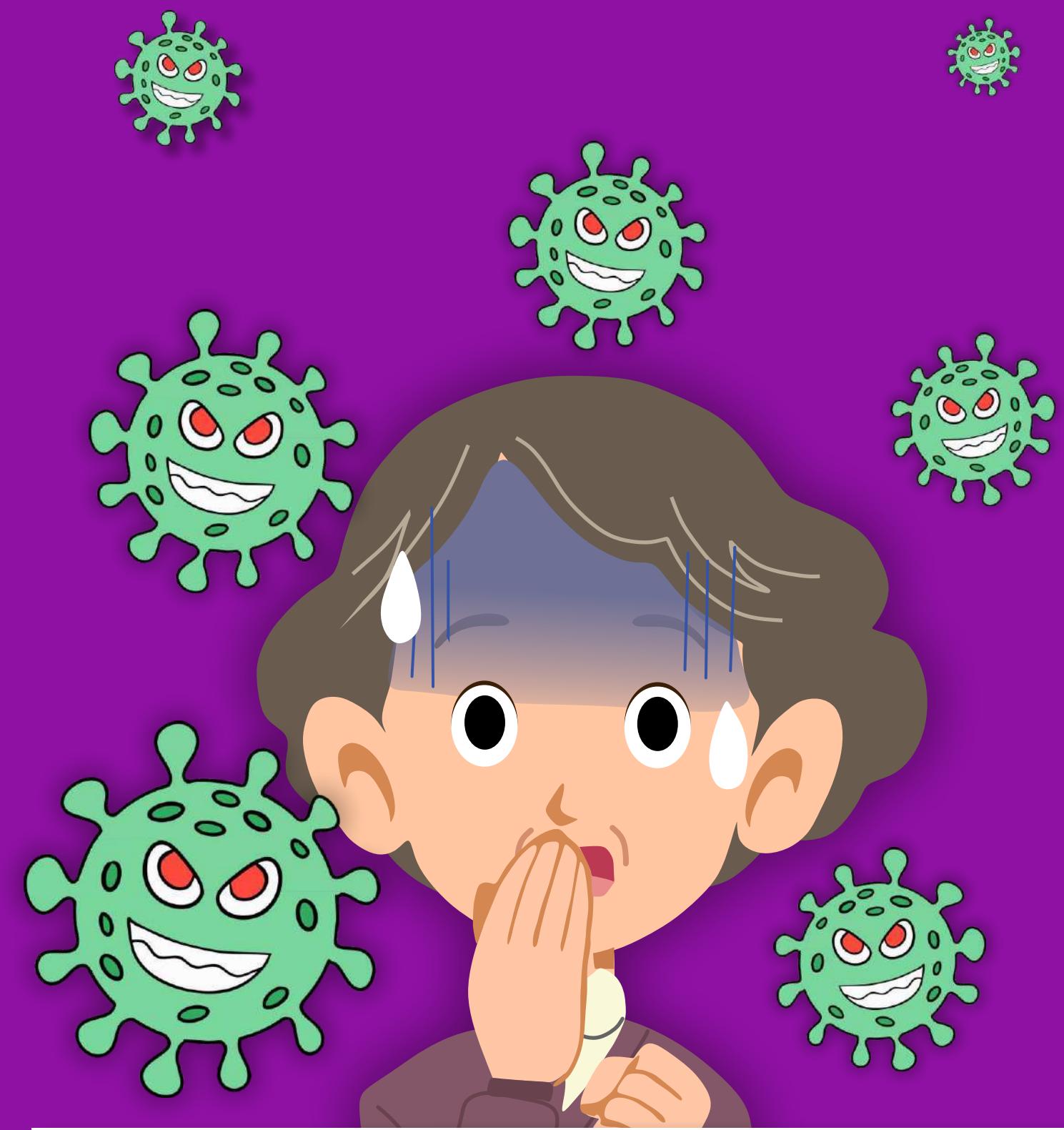
Por favor, use o máximo de * vitamina C natural possível * para fortalecer seu sistema imunológico. Atualmente, o vírus não contém vacina nem tratamento específico. Infelizmente, devido à mutação genética que o tornou muito perigoso. Esta doença parece ser causada pela fusão do gene entre uma cobra e um morcego, e adquiriu a capacidade de infectar mamíferos, incluindo humanos.

É importante ter maior conhecimento da doença, professor Chen Horin, CEO do Hospital Militar de Pequim, disse: "Fatias de limão em um copo de água morna podem salvar sua vida".

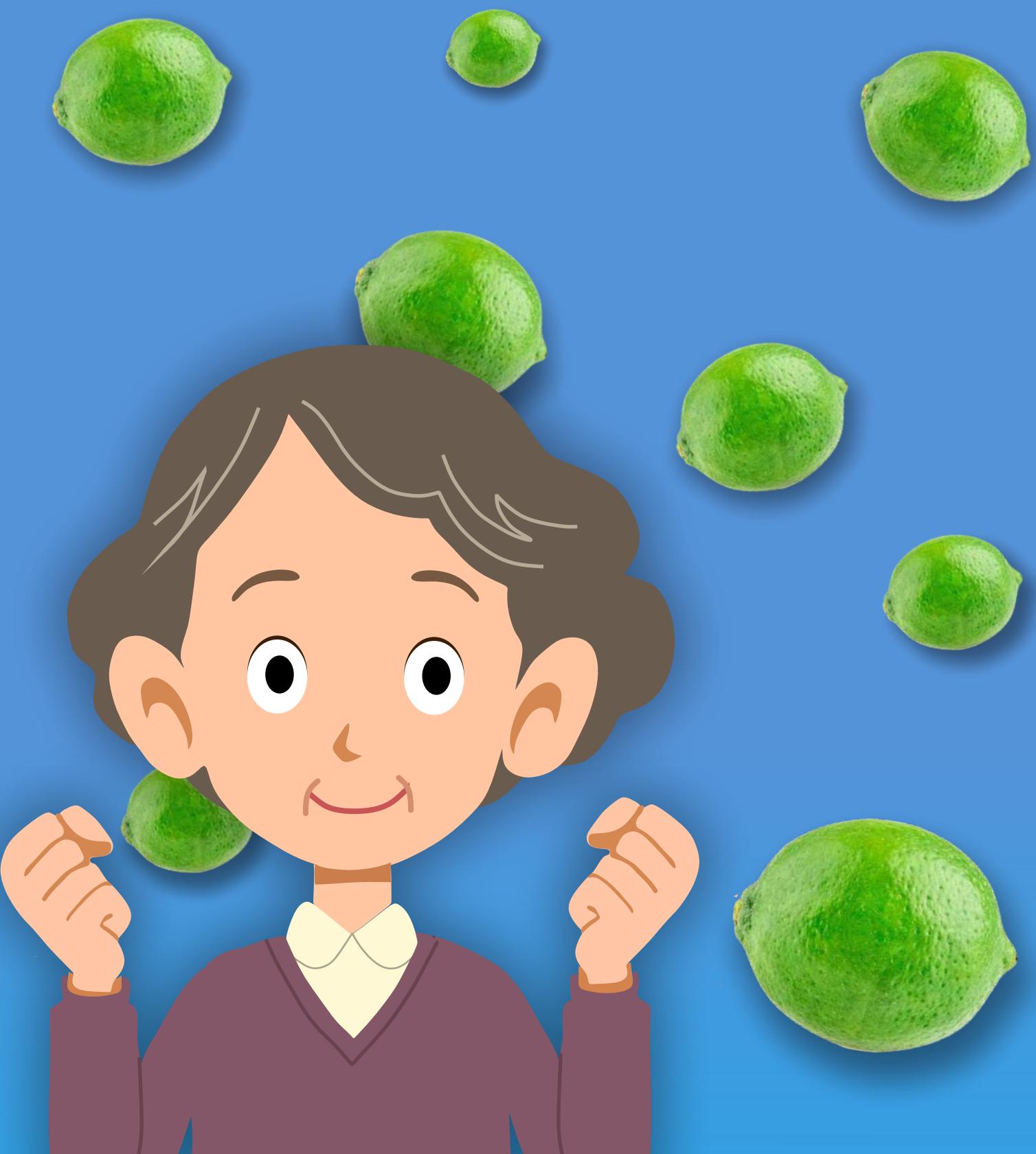
Portanto indecentemente do que estiverem fazendo dê uma olhada nesta mensagem e passe para outras pessoas!

Limão quente pode matar células cancerígenas! Corte o limão em três partes e colocado em um copo, depois despeje água quente e transforme-a em (água alcalina), beba todos os dias, definitivamente beneficiará a todos. O tratamento com esse extrato destrói apenas células malignas e não afeta células saudáveis.

Segundo: o ácido carboxílico do suco de limão podem regular a pressão alta, proteger artérias estreitas, regular a circulação sanguínea e reduzir a coagulação do sangue.



Dona Maria ficou muito assustada, afinal todo o mundo estava preocupado com essa nova doença e ela queria uma forma de se proteger a si mesma e a sua família porque até o momento não existia vacina disponível.



Então, munida dessa informação, ela pediu para que seus filhos comprassem uma grande quantidade de limão para tomar com água quente a fim de se protegerem contra esse vírus.



E passou a tomar a água quente com limão.

Nos dias seguintes, Dona Maria mais uma vez ficou surpresa com uma notícia que leu na internet:



Vitamina C para o rosto: benefícios e como usar

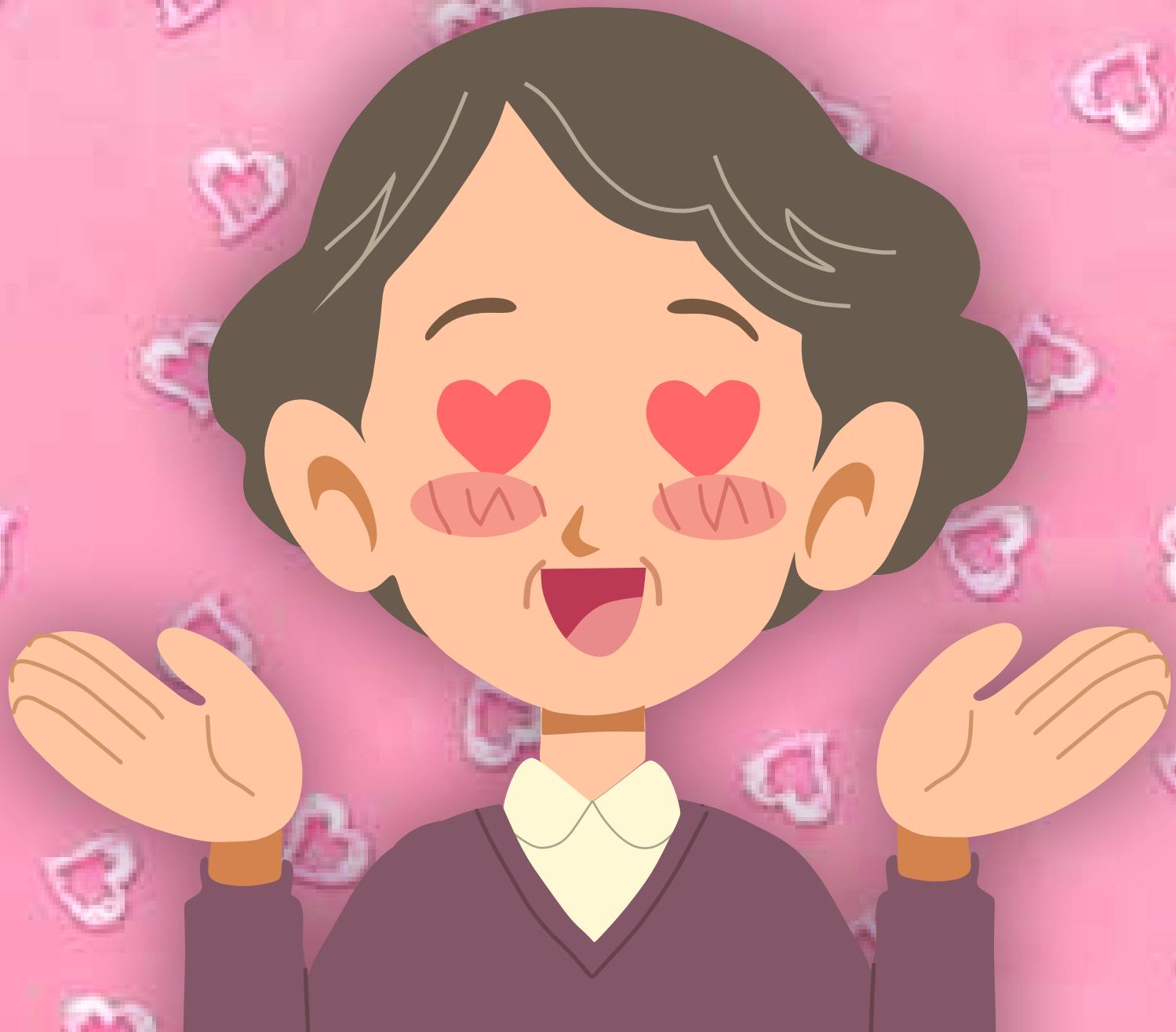
Usar a vitamina C no rosto é uma excelente estratégia para eliminar as manchas causadas pelo sol, deixando a pele mais uniforme. Os produtos com vitamina C contribuem também para eliminar rugas e linhas de expressão por estimularem a formação do colágeno, além de terem excelente ação antioxidante, que protege o DNA das células contra o envelhecimento.

Os principais benefícios do uso de vitamina C no rosto são:

1. Combater os primeiros sinais de envelhecimento da pele;
2. Clarear a pele, combatendo as manchas causadas pelo sol, acne ou sardas;
3. Atenuar rugas e linhas de expressões;
4. Proteger as células da ação dos radicais livres, por ser antioxidante;
5. Hidratar a pele na medida certa, sem deixá-la oleosa.

A melhor forma de aproveitar todos os benefícios da vitamina C é incluir um creme com vitamina C na rotina diária de skincare, aplicando-o 1 vez por dia, após lavar o rosto com água e sabonete próprio para o rosto. Veja [como criar uma rotina de skincare para ter uma pele perfeita](#).

Confira esses e outros benefícios da vitamina C no rosto no vídeo a seguir:



Dona Maria ficou toda empolgada. A vitamina C, além de protegê-la contra o Coronavírus também a deixaria com pele bonita?

Será Dona Maria foi mais uma vítima das fake news?



Vamos ajudá-la? Convido você a solucionar esse problema a fim de esclarecer as dúvidas de Dona Maria.



Para ajudar a Dona Maria precisamos nos apropriar de algumas informações...

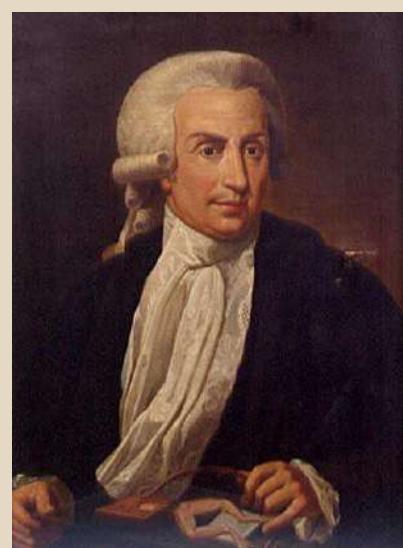
• que isso tem a ver com a Eletroquímica?

A Eletroquímica é definida como ramo da Química que estuda o modo pelo qual as reações de oxirredução acontecem abrangendo, portanto, aquelas reações que produzem eletricidade bem como aquelas reações que necessitam da eletricidade para ocorrer (ATKINS, 2018).

Essa área da Química é parte muito importante para a tecnologia moderna porque nela estuda-se a geração de energia para dispositivos móveis e veículos. E também está na base das técnicas e procedimentos analíticos de medida de propriedades termodinâmicas (SOLOMONS, 2018).

Seu inicio se deu quando um cientista italiano chamado Luigi Galvani, na metade do século XVII, começou a querer descobrir sobre a origem da eletricidade e para isso começou a realizar experimentos com animais mortos e descargas elétricas. Ele acreditava que a eletricidade provinha dos músculos (ATKINS, 2018).

Mas, outro cientista, também italiano, chamado de Alessandro Volta, comprovou que as pernas das rãs só se mexiam por estarem entre placas de metais.

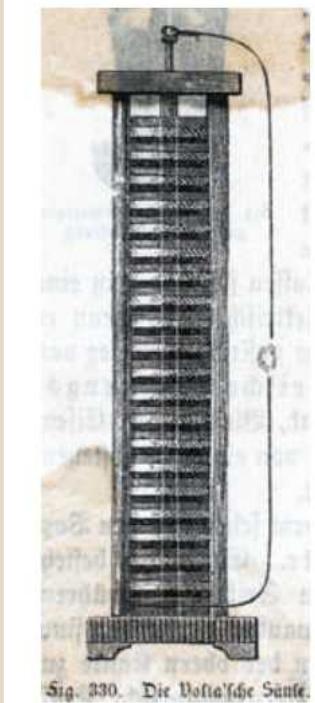


Fonte: GOOGLE, 2022

Ele comprovou isso montando o experimento ao lado. Esse equipamento, denominado “pilha voltaica”, foi o primeiro dispositivo de armazenamento de eletricidade (ATKINS, 2018).

Além desses cientistas italianos, outros cientistas também tiveram sua importância no rol da Eletroquímica.

Como Dona Maria, a nossa personagem, está em dúvida sobre o que um antioxidante, precisamos entender que é essa molécula. Mas antes disso, temos que saber o que são reações de oxirredução ou redox, porque esses assuntos estão interligados.



Fonte: ATKINS, 2018

O que são reações de oxirredução?

Uma reação de oxirredução ou redox é um processo que agrupa duas outras reações: a reação de oxidação e a reação de redução. Na Eletroquímica acontecem esse tipo de reação.

Na reação de oxidação ocorre perda de elétrons e na reação de redução ocorre ganho de elétrons. Essas duas reações são governadas por um único processo: a transferência de elétrons (ATKINSK, 2018).

Tais reações redox explicam uma ampla variedade de transformações químicas, como a combustão de materiais orgânicos e a extração de metais de minérios (ATKINKS, 2018).



Cuidado para não confundir os termos, hein.

Os elétrons são partículas reais e não podem ser perdidos. Em uma reação do tipo redox enquanto uma espécie se oxida (perde elétrons) a outra espécie se reduz (ganhando elétrons) (ATKINKS, 2018).

Nessas reações:

A espécie que sofre redução é chamada de agente oxidante.

A espécie que sofre oxidação é chamada de agente redutor.

Para saber quem vai sofrer oxidação e redução os cientistas desenvolveram uma tabela, como a mostrada abaixo, com valores desses potenciais.

$E^\circ_{\text{red}} (\text{V})$	Semirreação de redução
+2,87	$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{F}^-(\text{aq})$
+1,51	$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
+1,36	$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq})$
+1,33	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
+1,23	$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
+1,06	$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Br}^-(\text{aq})$
+0,96	$\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
+0,80	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s})$
+0,77	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
+0,68	$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
+0,59	$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{OH}^-(\text{aq})$
+0,54	$\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{I}^-(\text{aq})$
+0,40	$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$
+0,34	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{s})$
0 [definido]	$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$
-0,28	$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}(\text{s})$
-0,44	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{s})$
-0,76	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{s})$
-0,83	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
-1,66	$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}(\text{s})$
-2,71	$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Na}(\text{s})$
-3,05	$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Li}(\text{s})$

Fonte: Brown; Lemay; Bursten, 2016

Você sabe o que é um antioxidante?

Assim, cada espécie química tem uma maior ou menor capacidade de ganhar ou perder elétrons se comparada com outro. Agora que você já sabe o que são reações de oxirredução, já tem uma ideia do que é um antioxidante.

Os antioxidantes são moléculas capazes de sofrer oxidação no lugar de outras. Esse papel é de extrema importância para o nosso corpo. Dentre várias ações dos antioxidantes, uma é extremamente importante: nos defender dos radicais livres.

Os radicais livres são produzidos naturalmente pelo nosso metabolismo. Eles têm funções importantes, mas podem causar problemas se não forem eliminados quando não são mais necessários.

Os antioxidantes estão presentes no nosso organismo e também nos alimentos, como é o caso da vitamina C.

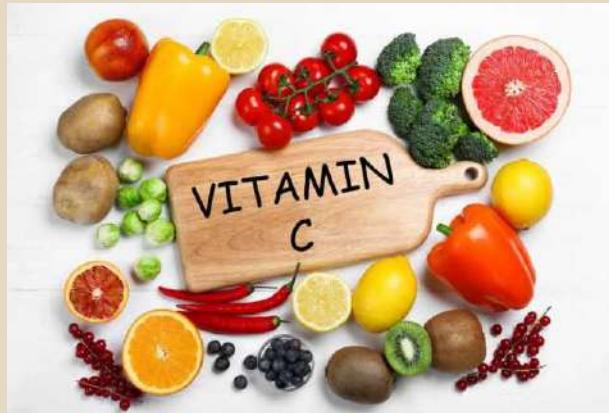


E a vitamina C?

A vitamina C também é chamada de ácido ascórbico (AA) e possui fórmula estrutural representada na figura a seguir.

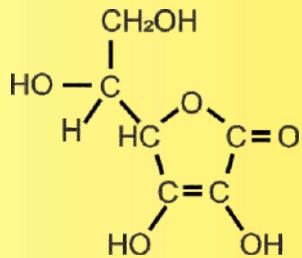
Mesmo não sendo um ácido carboxílico, ela apresenta características ácidas quando está dissolvida em água, daí o seu nome ácido ascórbico. O AA é solúvel em água, sensível a temperatura e um excelente antioxidante, ou seja, ele evita que outras moléculas sofram oxidação (percam elétrons).

Nós, seres humanos, não conseguimos produzir essa molécula e por isso devemos consumir alimentos que a contém ou, em alguns casos, tomar suplementos alimentares. Os alimentos ricos em vitamina C são:



Fonte: GOOGLE, 2022

Fórmula estrutural da Vitamina C



A vitamina C é uma molécula importante para a sociedade porque sua história está ligada ao escorbuto (imagem ao lado), doença muito presente nos tripulantes de navios nos séculos XIV e XV.

Essa enfermidade que é caracterizada por exaustão, fraqueza, inchaço dos braços e pernas, amolecimento das gengivas, equimoses, hemorragias nasais e bucais, hálito fétido, diarreia, dores musculares, perda dos dentes afecções do pulmão e do fígado, era comum tripulantes de navios nos séculos XIV e XV (LE COUTEUR; JAY BURRESON, 2006).

O escorbuto é provocado por uma alimentação carente de vitamina C e nos navios daquele período da história não eram comum transportar frutas e verduras ricas nessa vitamina. A dieta dos marinheiros era formada basicamente por carne de vaca ou de porco salgada e uma espécie de bolacha (feita de água, farinha e sem sal, assada até ficar dura como pedra (LE COUTEUR; JAY BURRESON, 2006).

Como a presença dessa enfermidade era constante nos marinheiros ela acabava afetando o comércio e até as navegações daquele período, afinal grande parte da tripulação acabava morrendo. Estima-se que, durante séculos, o escorbuto foi responsável por mais



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/doencas/escorbuto.htm>

mortes no mar do que toda as outras; mais que o total combinado de batalhas navais, pirataria, naufrágios e outras doenças (LE COUTEUR; JAY BURRESON, 2006).

Tudo isso mudou quando alguns capitães se atentaram para o fato da alimentação ter um importante papel na prevenção à essa doença e assim, começaram a incluir na dieta de suas tripulações alimentos fontes de vitamina C, como por exemplo: laranjas, limões e verduras frescas (LE COUTEUR; JAY BURRESON, 2006).

Um caso de sucesso foi o do capitão James Cook, da Real Marinha Britânica, que foi o primeiro capitão a garantir que suas tripulações ficassem livres dessa doença. Como medidas exitosas, além de cuidados com a higiene do navio e toda a tripulação, ele fazia questão de levar em suas viagens frutas e verduras frescas e reabastecia tais alimentos quando possível (LE COUTEUR; JAY BURRESON, 2006).

Tomando esses cuidados ele acabou demonstrando que o escorbuto não era uma doença presente em grandes navegações como era no passado e devido a isso ele acabou recebendo até um prêmio, a medalha de ouro Copley. A mais elevada honraria da Royal Society (LE COUTEUR; JAY BURRESON, 2006).

Capitão James Cook



Fonte: GIEDROYCk (2019)

Já ouviu falar da Atividade Experimental Problematizada (AEP)?

A Atividade Experimental Problematizada (AEP) irá nos ajudar a entender mais sobre as propriedades da vitamina C. Ela é um processo de ensinar Ciências que é fundamentado pela Teoria de



Aprendizagem Significativa (TAS). De acordo com os autores da AEP, o próprio problema apresentado pode despertar no aluno motivação, interesse, desafio intelectual e capacidade de discussão e de articulação de ideia, promovendo sua autoconfiança necessária para que ele busque apresentar explicações aos fenômenos observados (SILVA; MOURA, 2018).

As etapas da AEP são:

Problema Proposto: Trata-se de uma pergunta que instiga uma busca por uma solução.

Objetivo Experimental: É a problemática levantada, o qual será responsável por levar aos resultados, de forma experimental, a acompanhar todo o procedimento que solucionará a referida situação problema.

Diretrizes Metodológicas: São as ações que orientam a prática provenientes do objetivo experimental.

E da teoria da Aprendizagem Significativa?



A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) é uma proposta para explicar como ocorre a aprendizagem, desenvolvida por David P. Ausubel (SILVA; MOURA, 2018).

Nessa visão da aprendizagem, o novo conhecimento deve ser “ligado” a algum conhecimento que a aluno já possui em seu cognitivo e o estudante por sua vez, deve aprender de modo que ele consiga interpretar essa nova informação de maneira não literal (MOREIRA, 2011).

Assim, o papel de professor nesse processo educacional é sempre o de questionar e nunca dar respostas prontas ao aluno.

Vale lembrar que mesmo com estratégias e instrumentos clássicos, tradicionais pode-se promover uma aprendizagem significativa, desde que se busque a aquisição de novos conhecimentos com significados, compreensão, capacidade de aplicação desses conhecimentos em explicações, argumentações e soluções de situações-problema, inclusive novas situações (MASINI; MOREIRA, 2017).

Agora que já sabemos sobre essas informações podemos colocar em prática!



Sequência Didática

Tema:
Vitamina C e Eletroquímica

Objetivo geral:

Trabalhar com a temática Vitamina C abordando a Eletroquímica com a finalidade de compreender os princípios que estão relacionados ao tema: oxidação, redução, fluxo de elétrons, substâncias antioxidantes, perda de elétrons, ganho de elétrons, potencial de redução.

Público alvo:
Alunos do Ensino Médio.

**Tempo estimado
para aplicação desta SD:**
6 aulas de 50 minutos cada.



Aula 01:

Discussão prévia e apresentação da situação-problema

Nesta aula é proposto um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e a apresentação da situação-problema.

Para isso você pode utilizar um questionário sobre os conhecimentos importantes sobre a Química, como por exemplo, o conceito de átomo, de cátions, ânions, partículas subtônicas, regiões do átomo, etc.

Esse questionário pode ser elaborado no Google Forms e respondido pelos alunos via internet. Isso facilita a sua análise de quais os conteúdos que os alunos trazem consigo.

Em seguida, você apresenta o Problema proposto nesta SD que é ajudar a Dona Maria verificar se a mensagem recebida por ela trata-se de uma Fake News.



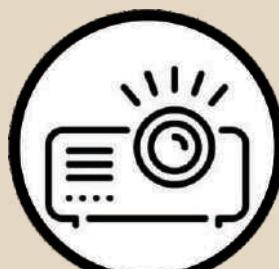
Professor,
você encontra a apresentação
do Problema proposto nesta SD
acessando este QR Code.

Aulas 02 e 03:

Aula expositiva e dialogada

Após a análise do conhecimento prévio dos alunos e a apresentação do Problema você pode realizar a aula expositiva e dialogada sobre o conteúdo de Eletroquímica.

Recursos
utilizados:



Data show



Computador



Professor,
você encontra uma
apresentação de slides sobre
Eletroquímica acessando este QR
Code.



Aula 04:

Desenvolvimento da atividade experimental

Nesta aula será desenvolvida a atividade experimental. Para isso você deve inicialmente:

A) Propor o problema:

A fim de esclarecer uma notícia lida por Dona Maria na internet, como seria possível demonstrar o papel da vitamina C como um antioxidante?



B) Objetivo experimental:

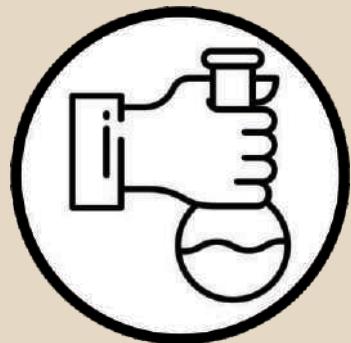
Investigar o efeito da aplicação de antioxidantes naturais em situações de oxidação.

Aula 04:

Desenvolvimento da atividade experimental

C) Diretrizes metodológicas:

- Cortar uma maçã em 4 fatias
- Dissolver o comprimido de Vitamina C em um copo com água.
- Aplicar a solução de Vitamina C em uma fatia de maçã;
- Aplicar o suco de limão em outra fatia;
- Aplicar o suco da laranja em outra fatia;
- Deixar um fatia sem nenhum tratamento;
- Aguardar 25 minutos.



Aula 05:

Retorno ao grupo de trabalho e socialização do conhecimento

Nesta aula os alunos devem discutir sobre o experimento. Socializando as experiências individuais sobre o tema em questão. Aqui também pode ser levantado possíveis erros e acertos ocorridos na etapa anterior, que foi o desenvolvimento da atividade experimental.



Este momento é muito importante porque objetiva-se incentivar um diálogo entre os diferentes grupos de trabalho, tendo em vista distinções metodológicas que poderão levar a resultados e a conclusões distintas.



É importante que eles discutam entre os membros do grupo e também entre os grupos da sala. Pode-se pedir para que eles façam anotações sobre o que foi debatido.

Trata-se de um espaço aberto para amplas discussões, as quais poderão direcionar-se também aos aspectos teóricos imbuídos, conforme as diretrizes efetivamente utilizadas no desenrolar do processo.

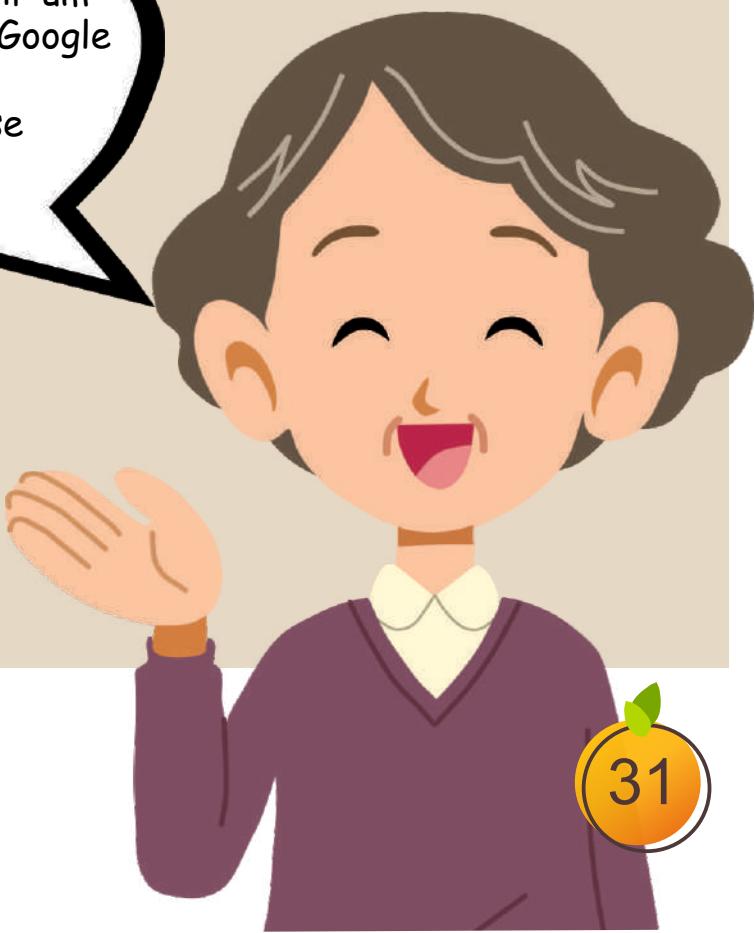
Aula 06:

Sistematização

Nesta aula ocorre a sistematização dos conteúdos. Para isso você pode aplicar alguma atividade (lista de exercícios, relação de exercícios do livro didático ou um questionário contendo perguntas sobre o assunto trabalhado nesta SD).

Como sugestão pode-se aplicar um questionário afim verificar as respostas dos alunos sobre possíveis soluções ao problema inicialmente proposto nesta SD.

Professor,
você também pode construir um formulário on-line utilizando o Google Forms. Neste QR Code tem um material que pode ajudá-lo nesse processo.





E aí, Dona Maria foi vítima de uma
Fake news?

Referências

ATKINS, Peter. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente [recurso eletrônico] / Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman; tradutor: Félix José Nonnenmacher; revisão técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. – 7. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2018.

FIORUCCI, Antonio Rogério; SOARES; Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. **A Importância da Vitamina C na sociedade através dos tempos**. Química Nova na Escola, n, 17, p. 3-7, maio, 2003. Disponível em: <http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc17/a02.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

LE COUTEUR, Penny; BURRESON; Jay. **Os botões de Napoleão**: as 17 moléculas que mudaram a história. Tradução: Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SILVA, André Luís da (org.); MOURA, Paulo Rogério Garcez de (org.). **Ensino Experimental de Ciências – uma proposta**: Atividade Experimental Problematizada (AEP). São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.