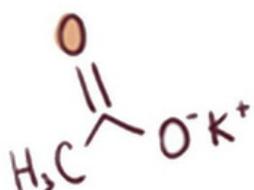
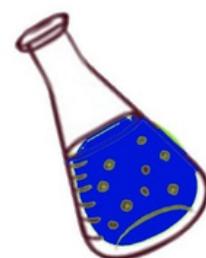
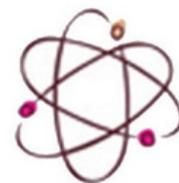


ESTUDO INTRODUTÓRIO DA QUÍMICA ORGÂNICA DO ENSINO MÉDIO POR MEIO DE UMA ABORDAGEM CTS

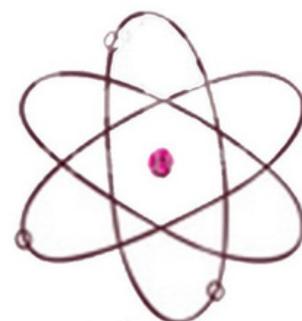
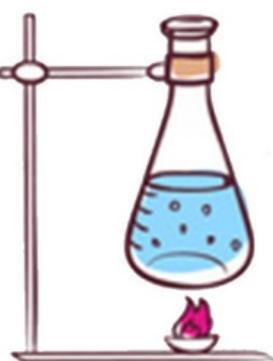


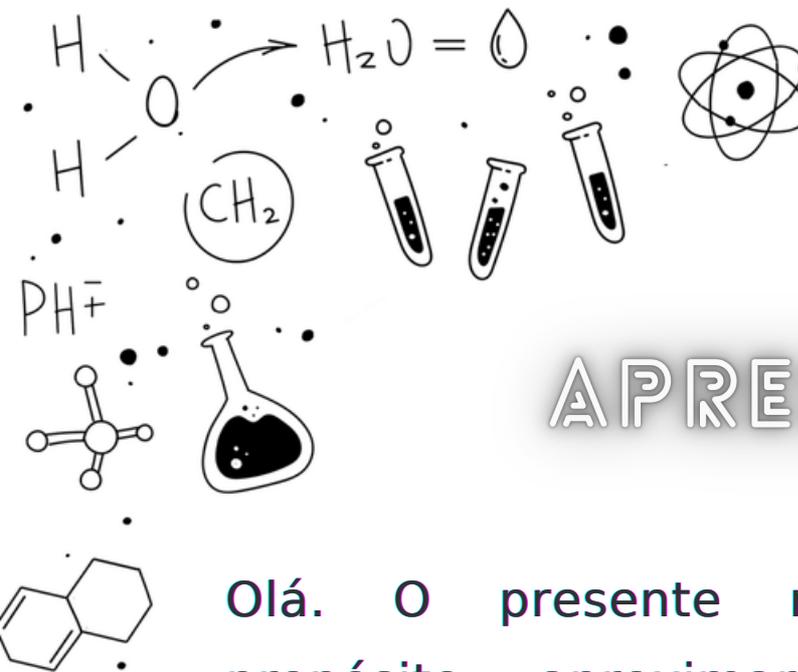
Autores:

Rafael Varistelo

Prof. Dr. George Hideki Sakae

Prof. Dr. Everton Bedin

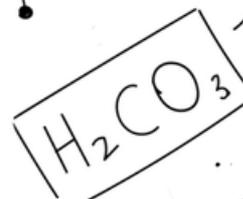
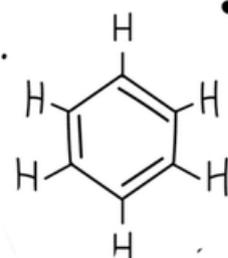


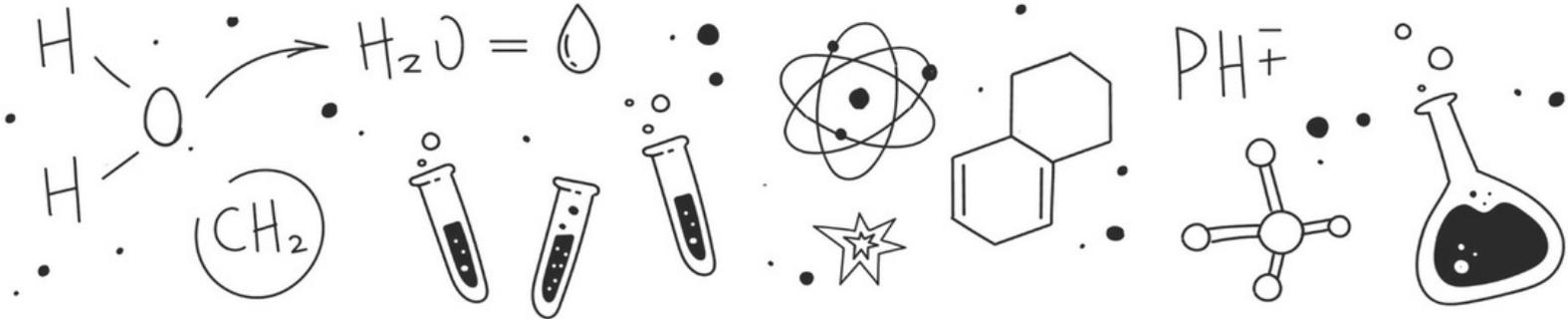


APRESENTAÇÃO

Olá. O presente material tem como propósito aproximar o estudante da educação básica da abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS), através de uma sequência de aulas e atividades. Esse roteiro busca possibilitar, através dos objetos de estudo de química orgânica, reflexões que envolvam o conhecimento de química, aliado a ciência e ao desenvolvimento tecnológico, assim implicando em questões sociais.

**CASO TENHA DÚVIDAS, SUGESTÕES OU
COMENTÁRIOS ENTRE EM CONTATO COM O
AUTOR, POR MEIO DO E-MAIL:
RAFAEL_VARISTELO@HOTMAIL.COM**





AULA 1

A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA ORGÂNICA NO CONTEXTO DOS ALUNOS DE EDUCAÇÃO BÁSICA

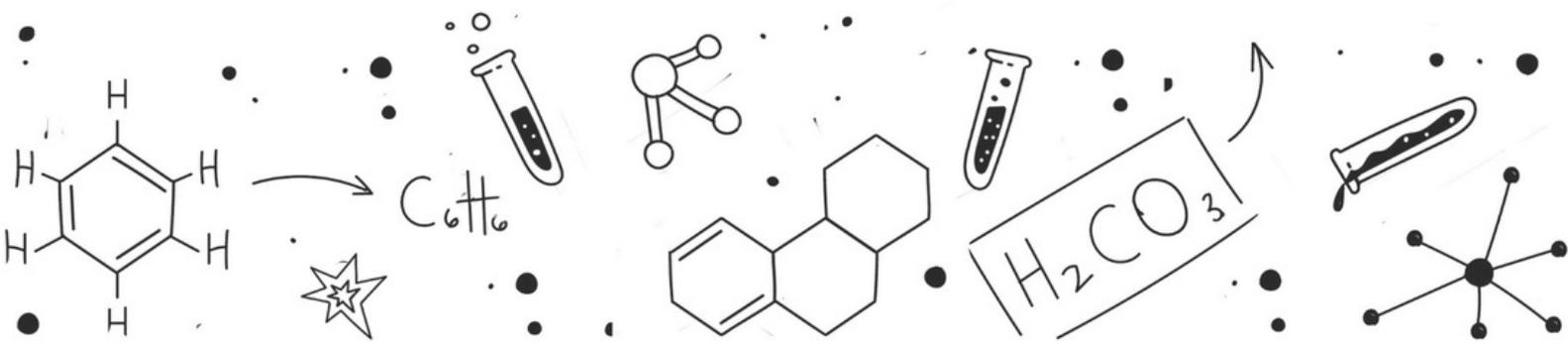
OBJETIVOS:

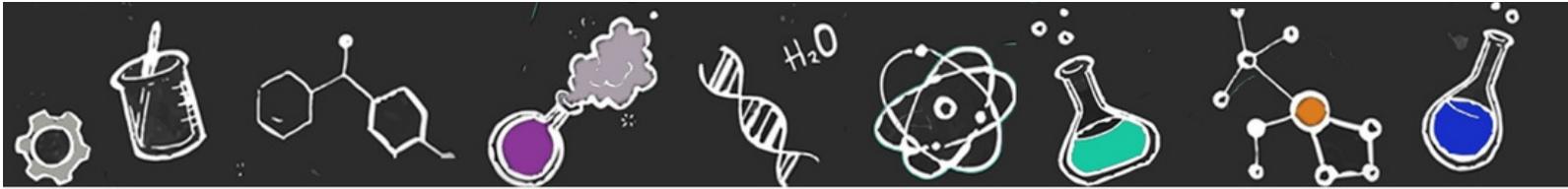
Analisar o conhecimento prévio dos alunos acerca da importância da Química. Apresentar o objetivo de estudo da Química Orgânica. Conduzir os estudantes para uma reflexão acerca da presença de compostos orgânicos no cotidiano. Induzir a concepção CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

RECURSOS: MULTIMÍDIA OU QUADRO.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 3 MOMENTOS.





MOMENTO 1:

Pode iniciar a aula questionando os estudantes o que pensam sobre a palavra orgânica. Após a fala dos alunos apresenta a definição de Química orgânica, trazendo contexto histórico e importância na sociedade.

MOMENTO 2:

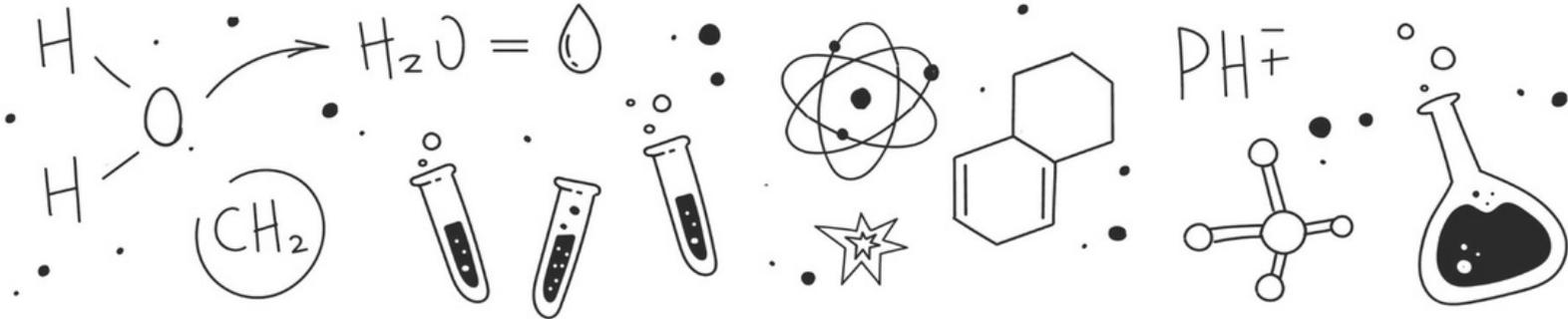
Realizar alguns questionamentos com os estudantes, com a finalidade de induzir a concepção CTS, podendo utilizar as seguintes perguntas:

- Qual a importância do petróleo para a sociedade?
- Como a tecnologia auxilia na produção de um medicamento?
- No geral encontramos automóveis a gasolina e etanol. Esses combustíveis possuem diferenças em termos ambientais?
- Por que ao utilizar detergente no lugar de xampu seus cabelos ficarão limpos?
- Como um alimento, com a descrição “sem açúcar” em seu rótulo, tem sabor doce?
- Qual a composição química dos aromatizantes utilizados pela indústria alimentícia?

MOMENTO 3:

Solicitar de uma atividade para a próxima aula, que pode ser em formato de desenho, texto, quadrinho, letra de música, para o aluno responder: “O que ele pensa sobre o álcool?”





SUGESTÕES

As perguntas podem estar projetadas com o auxílio de recurso multimídia ou impressas. Um dos propósitos da aula é induzir o aluno a CTS, assim pode-se escolher um tema paralelo ao conteúdo com a finalidade de induzir o aluno a ampliar sua capacidade de raciocínio, usando a temáticas, por exemplo, plantas, perfumes, explosivos, têxteis etc.

As perguntas na seção procedimento são de orientação, indicando um roteiro a seguir com possibilidades de discussão.

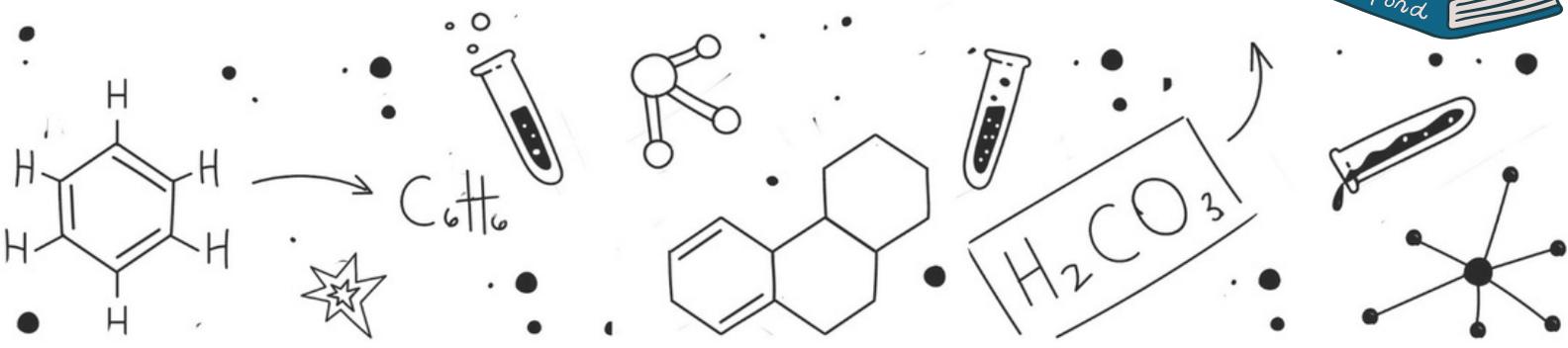
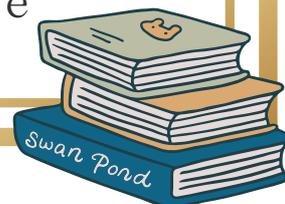
LEITURA RECOMENDADA:

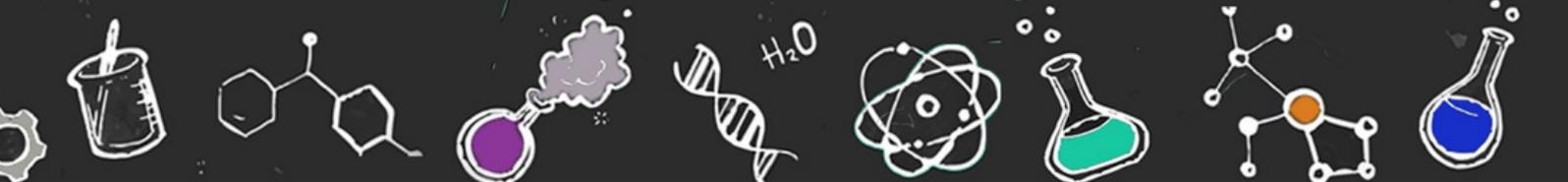
CORREIA, C. R. D.; OLIVEIRA, C. C. A evolução da química orgânica sintética: Quo vadis? *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 33-36, 2011.

Material recomendado para a interação sobre a importância da síntese orgânica.

CAMEL, T. O., C. B. G. KOEHLER, C. A. L. FILGUEIRAS. "A química orgânica na consolidação dos conceitos de átomo e molécula". *Química Nova*, V. 32, 2009, p. 543-553.

Leitura para complementação acerca da evolução história e importância da Química Orgânica.





AULA 2

A UTILIZAÇÃO DE UM COMPOSTO, O ETANOL, PARA ESTRUTURAR E GUIAR UMA DISCUSSÃO CTS

OBJETIVOS:

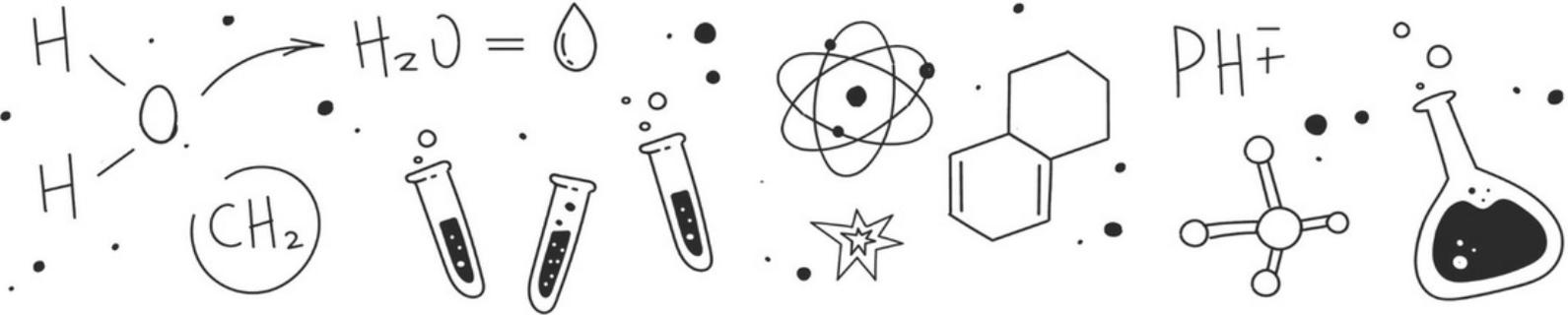
Discutir acerca dos aspectos CTS utilizando, como exemplo, o etanol.

RECURSOS: CAIXA COM AS PERGUNTAS IMPRESSAS.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 2 MOMENTOS.





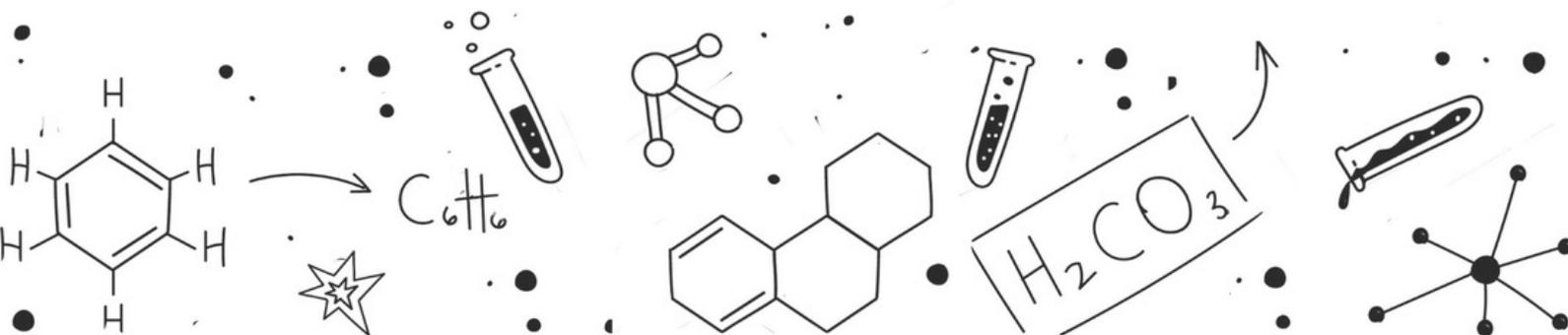
MOMENTO 1:

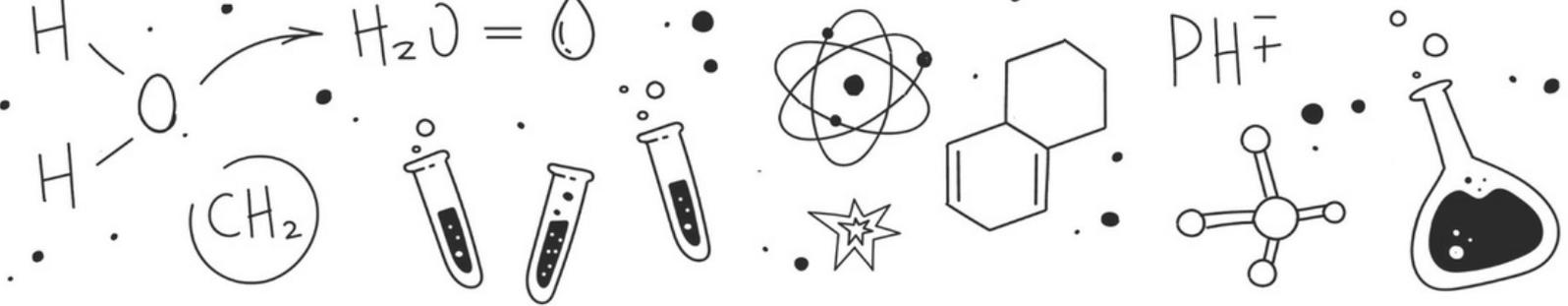
Recolher a atividade solicitada na aula anterior. Explicar sobre o etanol. Recomenda-se que mostre a fórmula estrutural do composto e fale sobre algumas propriedades.

MOMENTO 2:

Organizar a sala em um círculo. Sortear as perguntas da caixa e pedir para os alunos responderem. Os questionamentos podem ser:

- Qual a importância do etanol para a economia do Brasil?
- O etanol pode ser obtido somente pela cana de açúcar?
- Você sabe quais os efeitos da ingestão de etanol na saúde do indivíduo?
- Por que o álcool 70% é utilizado como desinfetante?
- Como a tecnologia auxilia na determinação da quantidade de álcool de um indivíduo?
- A mecanização do cultivo da cana de açúcar auxilia na elevação de renda no meio rural?





AULA 3

CONHECENDO O CARBONO ATRAVÉS DOS TIPOS DE HIBRIDIZAÇÃO

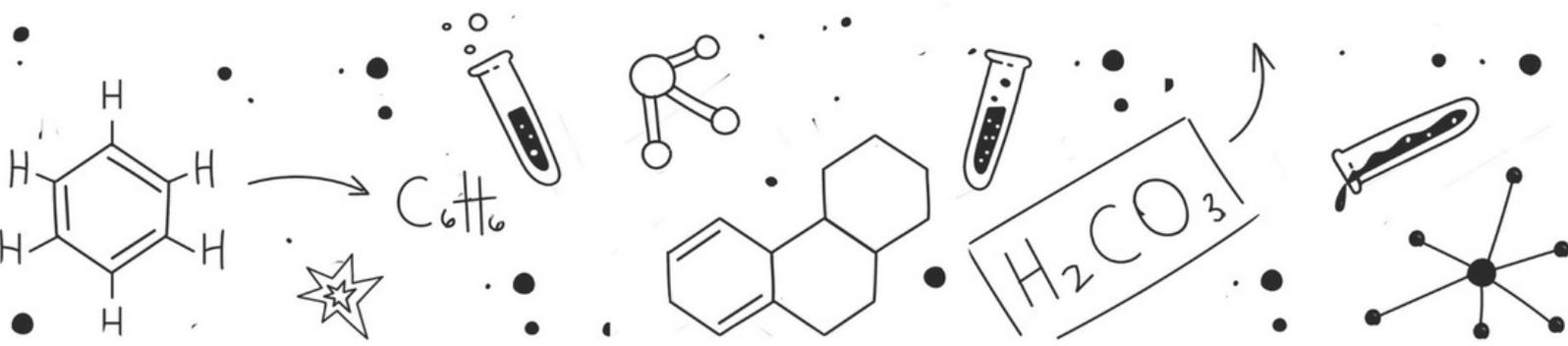
OBJETIVOS:

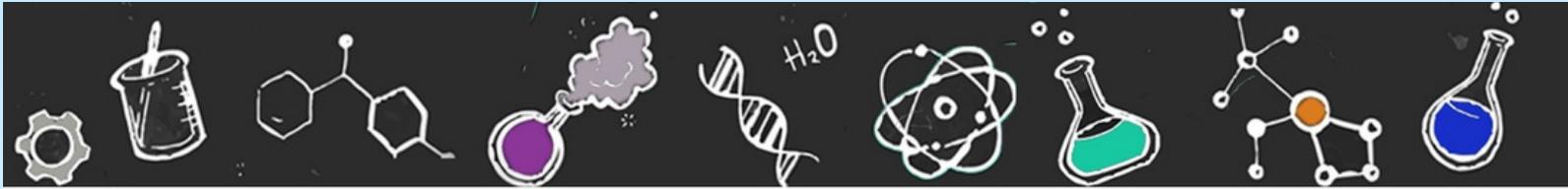
Trabalhar o reconhecimento dos tipos de ligação que o carbono realiza através da hibridização, geometria, ângulo de ligações e diferenciação entre ligações sigma e pi.

RECURSOS: MULTIMÍDIA OU QUADRO E KIT MOLECULAR.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 4 MOMENTOS.





MOMENTO 1:

Apresentar as fórmulas estruturais de algumas moléculas, podendo utilizar: etanol, ácido acético, isooctano, paracetamol, progesterona e testosterona. Para cada composto o professor deve mostrar as hibridizações do carbono, discutir sobre geometria molecular, ângulo entre as ligações e ligações sigma e pi. O kit molecular auxiliará nas representações.

MOMENTO 2:

Construir um quadro (conforme anexo) que apresente as hibridizações do carbono, geometria, ângulo entre as ligações, diferenciação entre sigma e pi.

MOMENTO 3:

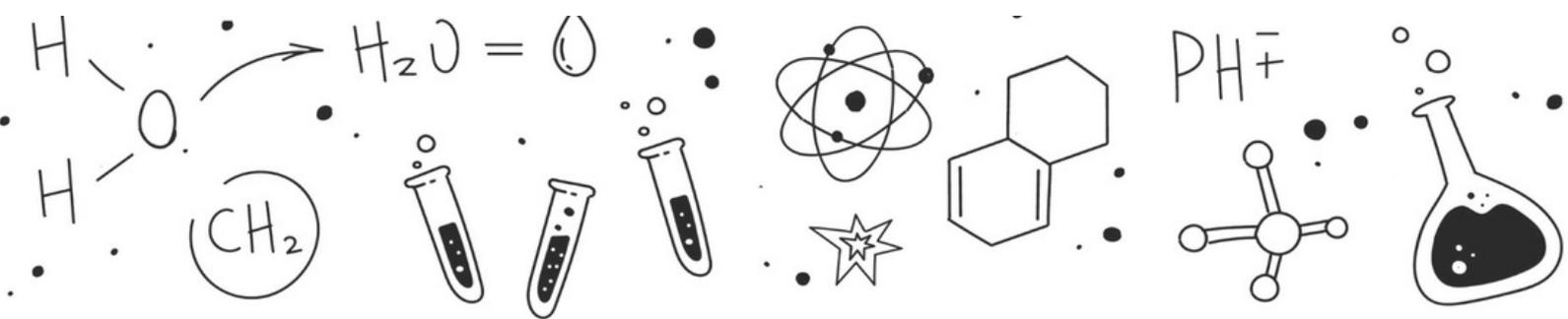
Utilizar os mesmos compostos e trabalhar a classificação do carbono.

MOMENTO 4:

Dividir a sala em equipes e fornecer o nome de um dos compostos já trabalhado para cada grupo. Solicitar aos estudantes duas atividades:

- Verificar e testar o conteúdo científico estudado na aula, com o composto de cada equipe, através da fórmula estrutural, identificando os tipos de carbono, com relação a hibridização, quantificando ligações sigmas e pi e classificando os carbonos;



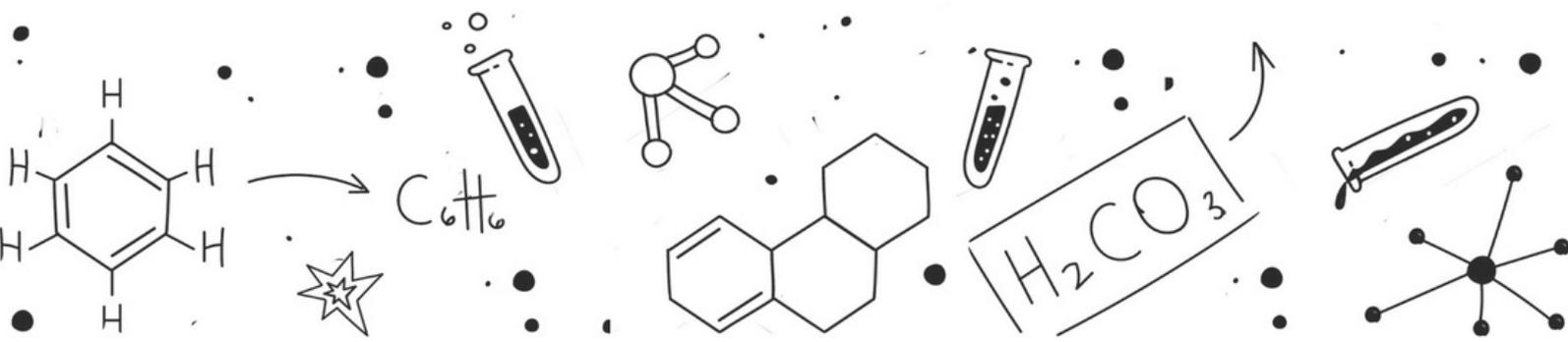


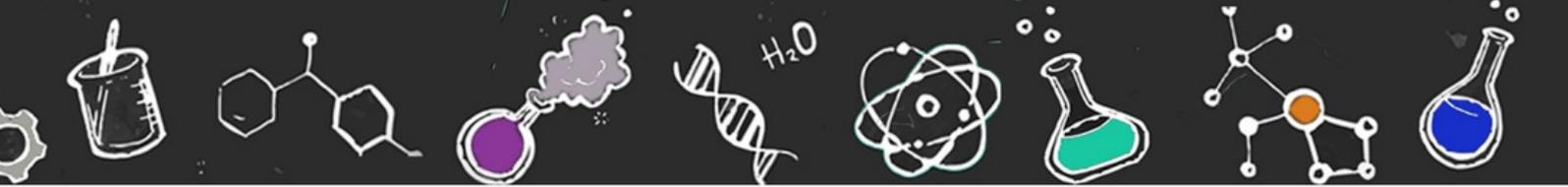
- Realizar uma pesquisa com enfoque CTS acerca do composto entregue para a equipe.



SUGESTÕES

Pode-se utilizar as representações das seguintes moléculas: ácido acético, iso-octano, butano, paracetamol, ácido acetilsalicílico, trinitrotolueno, teobromina, cafeína, capsaicina, adrenalina, dopamina, ureia, clorofórmio, progesterona e testosterona.





AULA 4

A UTILIZAÇÃO DE MOLÉCULAS PARA A REGULAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS BIOQUÍMICOS NO CORPO HUMANO

OBJETIVOS:

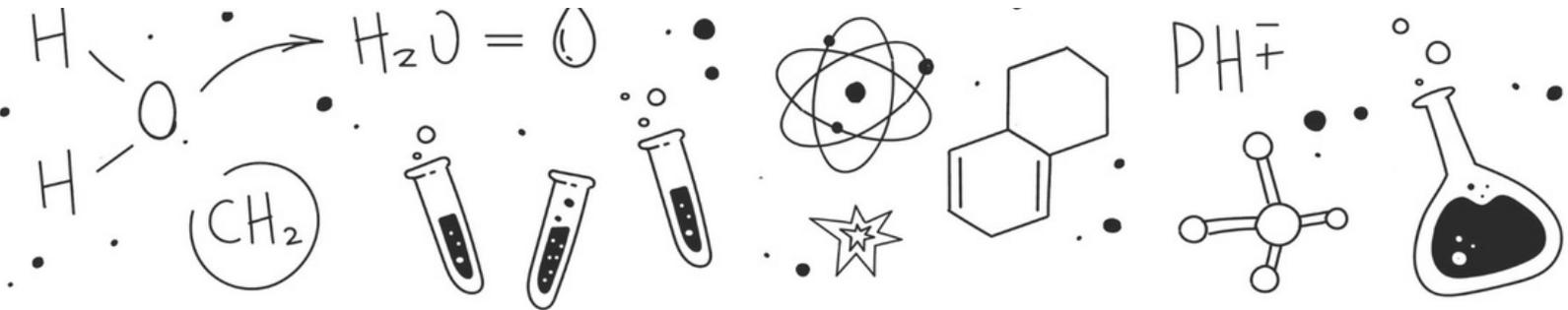
Levar os alunos a reflexão e elaboração de questionamentos, com abordagem CTS, tomando como temática hormônios e medicamentos.

RECURSOS: MULTIMÍDIA OU QUADRO.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 3 MOMENTOS.





MOMENTO 1:

Corrigir as tarefas da aula anterior.

MOMENTO 2:

Solicitar aos alunos que elaborem questões, com enfoque CTS, acerca do composto pesquisado.

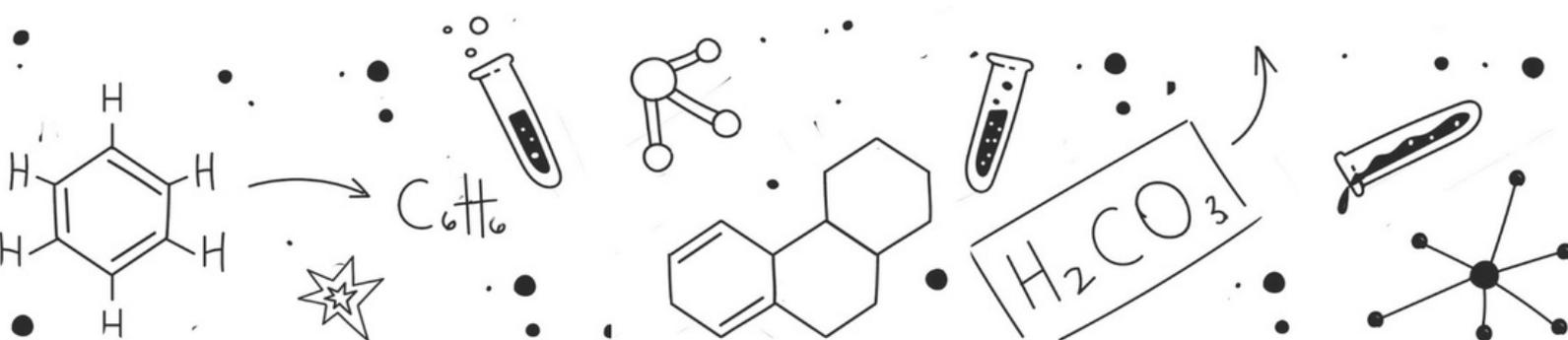
MOMENTO 3:

Mediar uma discussão com os alunos sobre as questões elaboradas..

SUGESTÕES

Caso os alunos não façam o solicitado ou por desejo do professor pode-se inserir algumas perguntas como modo de incentivo os alunos, usando, questões como:

- Qual a importância de um medicamento para a sociedade?
- Você sabe quais os efeitos do consumo ilegal de hormônios esteroides?
- Como são quantificados os hormônios no corpo humano?
- Por que os medicamentos possuem bula?





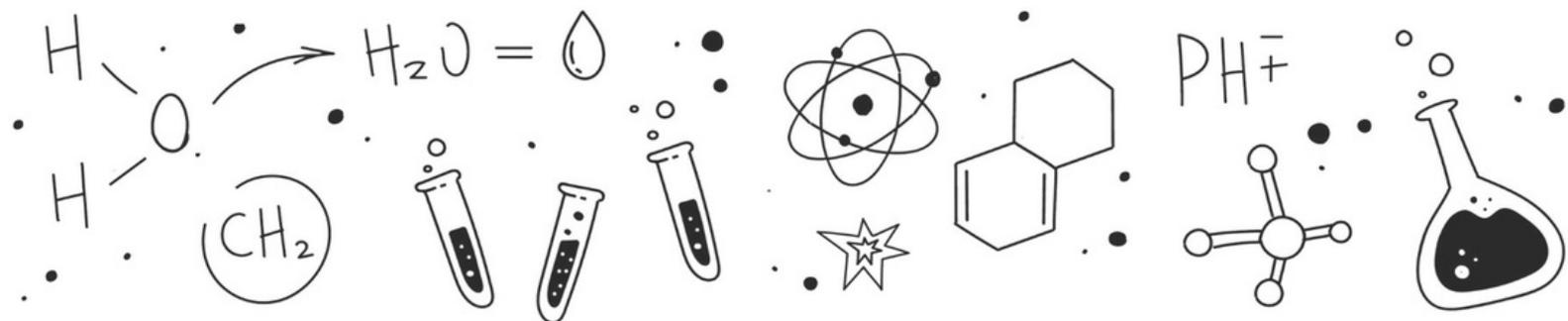
Pode-se utilizar uma charge para incentivar os alunos a refletirem sobre alguma temática, como o exemplo a seguir:



FONTE:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=16067>





AULA 5

A EXEMPLIFICAÇÃO DE CONCEITOS LIGADOS A QUÍMICA ORGÂNICA COM BASE EM COMPOSTOS.

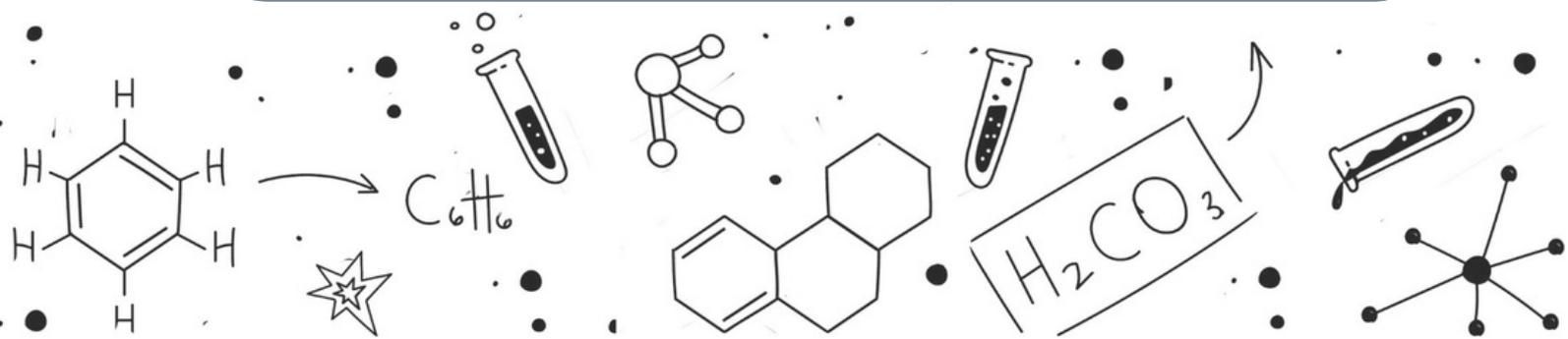
OBJETIVOS:

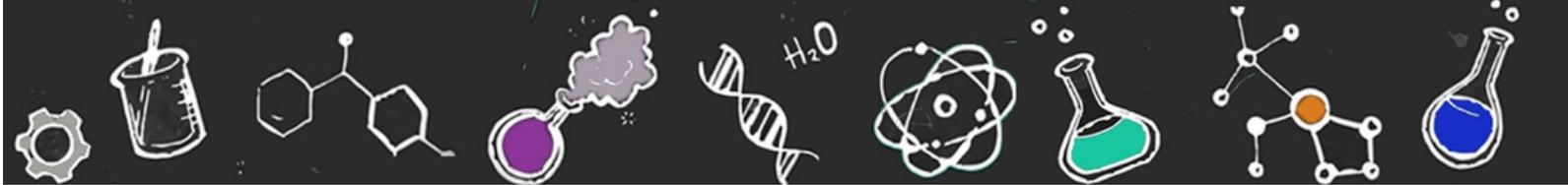
Conceituar heteroátomo, carbono assimétrico e classificação do carbono.

RECURSOS: MULTIMÍDIA OU QUADRO, ARQUIVO PDF COM AS FÓRMULAS ESTRUTURAIS OU MATERIAL IMPRESSO.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 3 MOMENTOS.





MOMENTO 1:

Entregar para cada equipe um material impresso que possua a fórmula estrutural e bastão do composto (Apêndice) referente ao grupo.

MOMENTO 2:

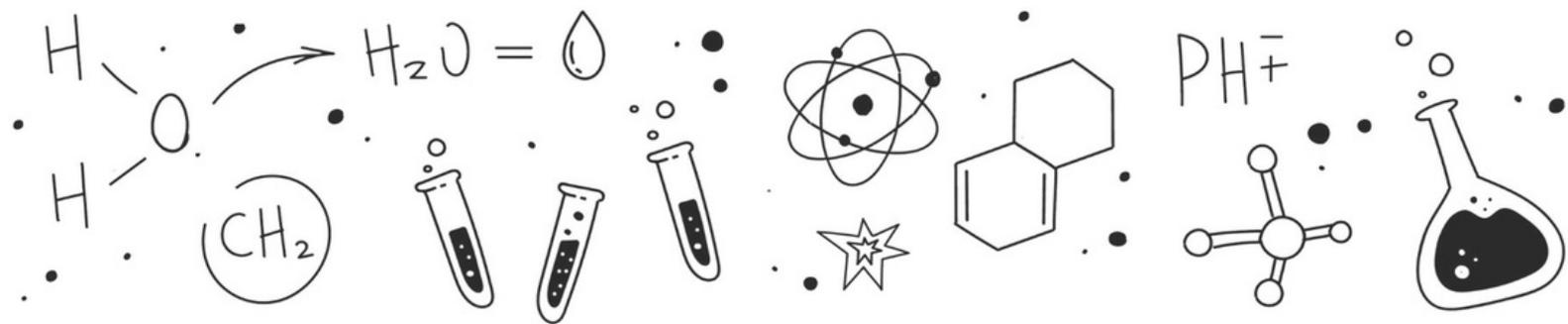
Explicar sobre os elementos que são frequentemente encontrados em compostos orgânicos, (H, O, N, S e halogênios), definição e reconhecimento de heteroátomo e de carbono assimétrico.

MOMENTO 3:

Pedir aos estudantes que testem o conhecimento científico na estrutura impressa

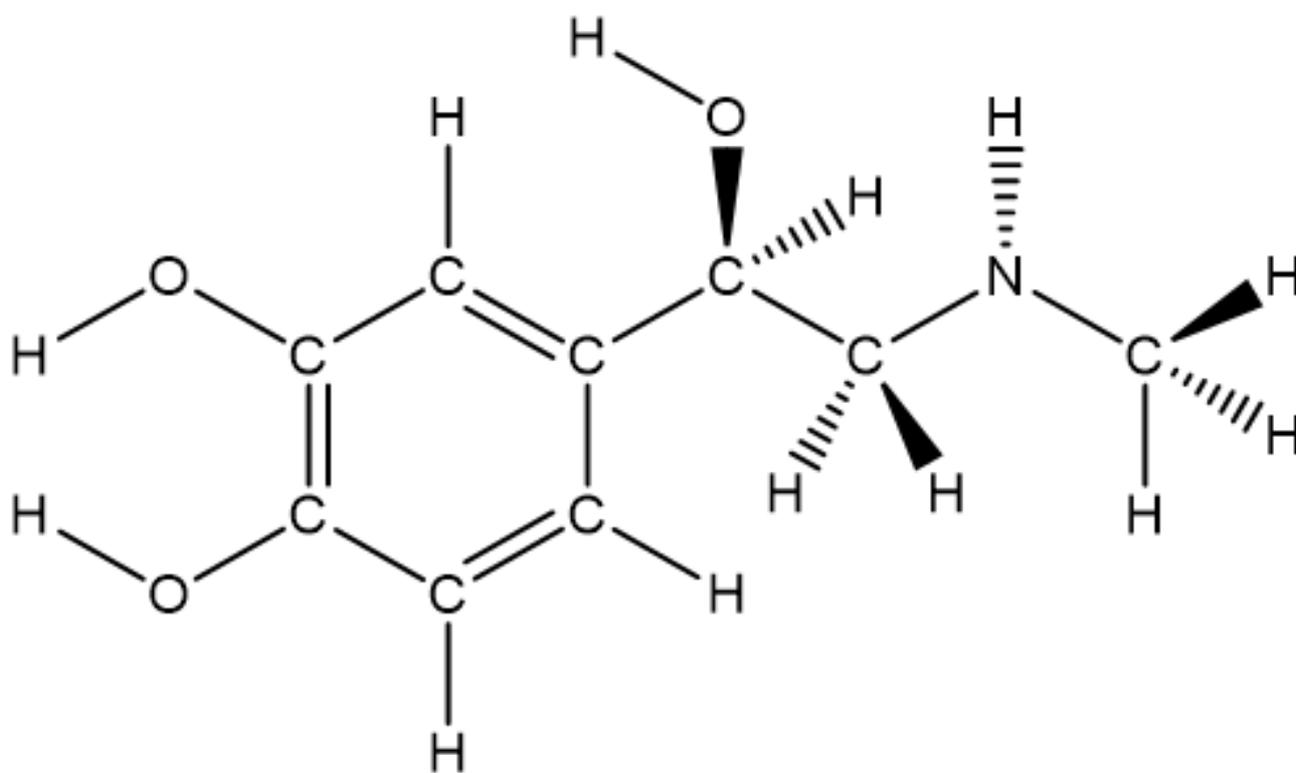
Heteroátomo é um átomo de uma molécula orgânica que não é carbono nem hidrogênios, comumente encontrando oxigênio, nitrogênio e enxofre. Um átomo de carbono com quatro substituintes diferentes (carbono assimétrico) é um exemplo de um centro quiral. Vários termos ainda são amplamente utilizados, incluindo centro assimétrico, carbono assimétrico, centro quiral, centro estereogênico e estereocentro. (CAREY, F, A, 2011 e VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E., 2013).



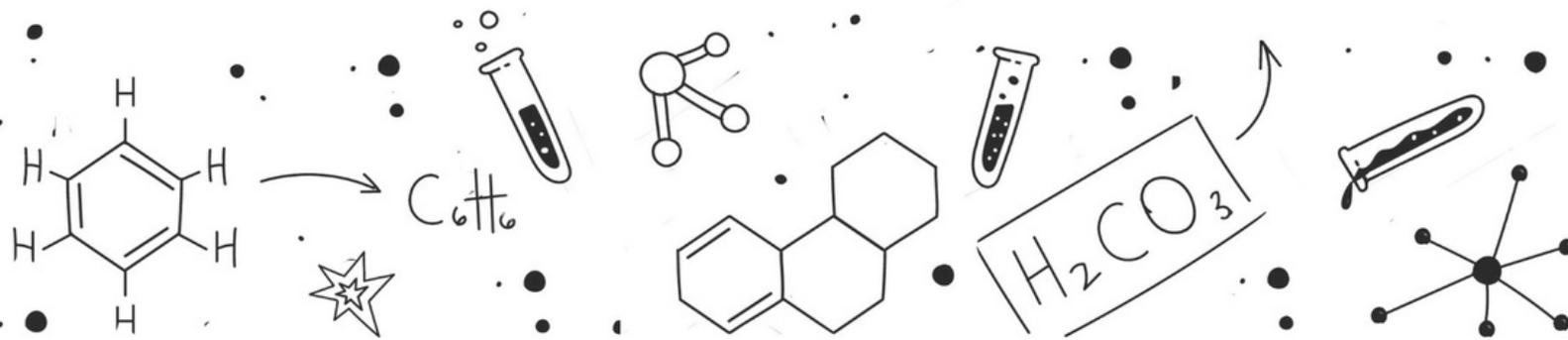


SUGESTÕES

Um composto que pode ser utilizado para exemplificar é a adrenalina, conforme a imagem a seguir:



Fonte: Autoria própria.

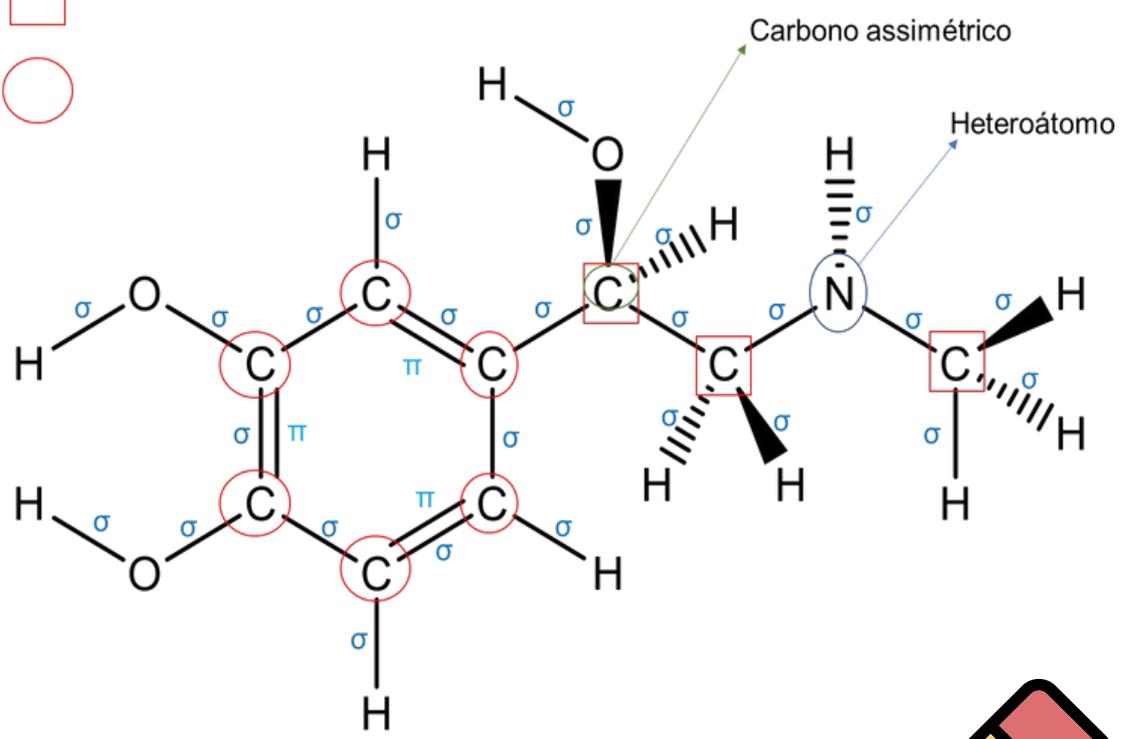




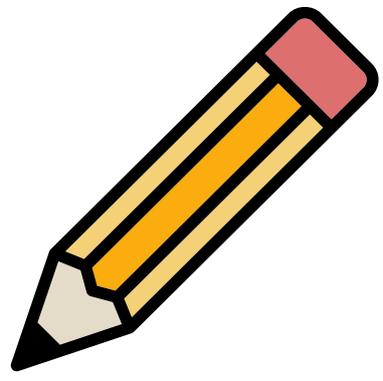
E SOLICITAR AOS ESTUDANTES QUE FAÇAM ALGO SEMELHANTE A SEGUINTE IMAGEM:

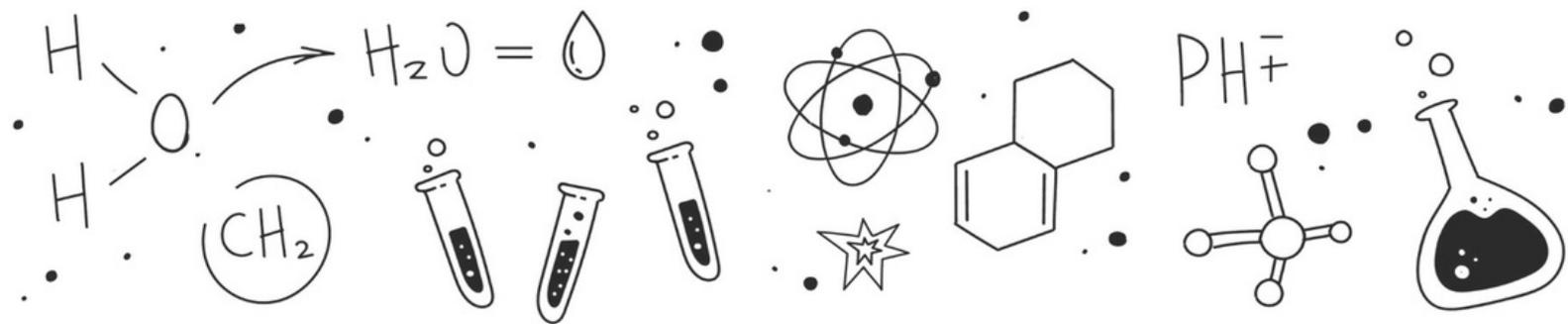
Legenda

- Carbono sp^3 
- Carbono sp^2 



Fonte: Autoria própria.





AULA 6

A LINGUAGEM QUÍMICA NA REPRESENTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS

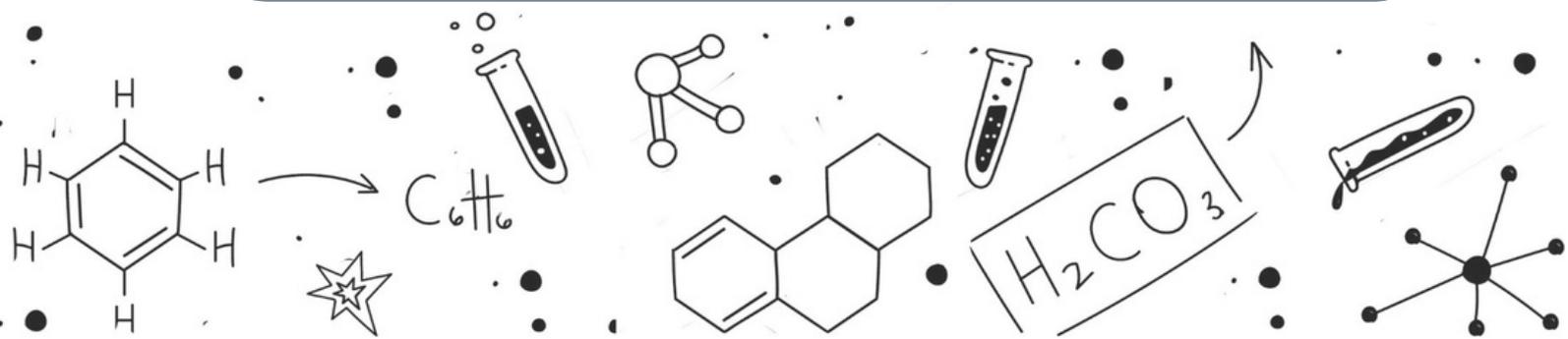
OBJETIVOS:

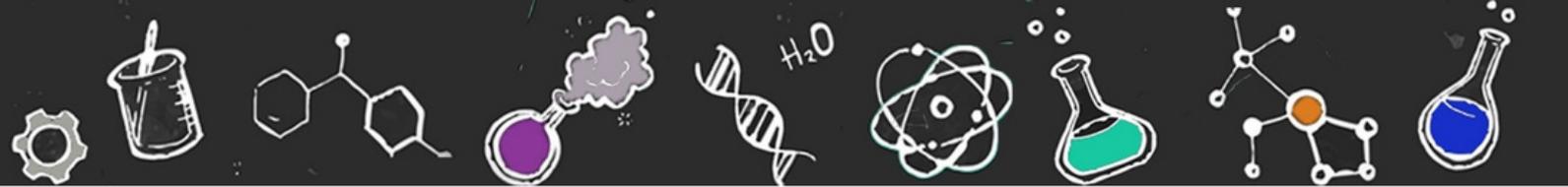
Correlacionar e compreender a representação de compostos orgânicos, grafia estrutural e bastão, entre si, com o conteúdo científico das aulas anteriores.

RECURSOS: ARQUIVO PDF COM AS FÓRMULAS ESTRUTURAIS OU MATERIAL IMPRESSO.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 2 MOMENTOS.





Uma técnica de representação comumente utilizada em química orgânica é a notação em bastão. Nela há prioridade para a representação das ligações entre os átomos de carbono, o que é feita através de traços contínuos levando em consideração também os ângulos previstos e os tipos de ligações que ocorrem na estrutura representada. Os átomos de hidrogênio ligados aos átomos de carbono e suas ligações geralmente ficam implícitos e são deduzidos pelo número de ligações que faltam em relação às quatro ligações do carbono. As ligações com átomos diferentes do hidrogênio não podem ficar implícitas e são representadas por traços contínuos conectados a simbologia do elemento químico em vista. (ARAUJO NETO, W. N., 2012).

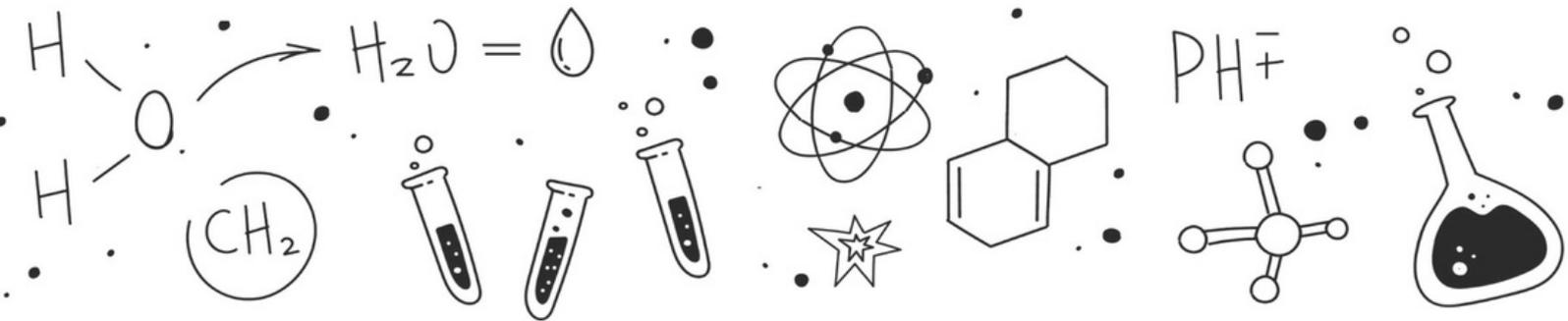
MOMENTO 1:

Retomar desde a primeira aula, falando desde hibridização até carbono assimétrico.

MOMENTO 2:

Reunir as equipes e fornecer uma folha padrão. Solicitar que cada grupo elabore um texto de 5 a 10 linhas, sobre sua molécula, com abordagem CTS.





AULA 7

A ORGANIZAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS COM BASE EM CRITÉRIOS PARA DIFERENCIAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS

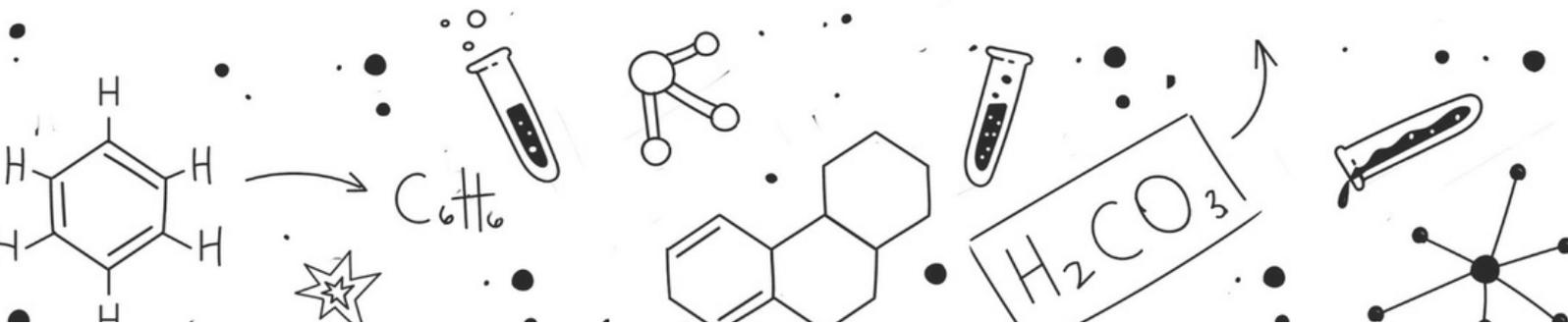
OBJETIVOS:

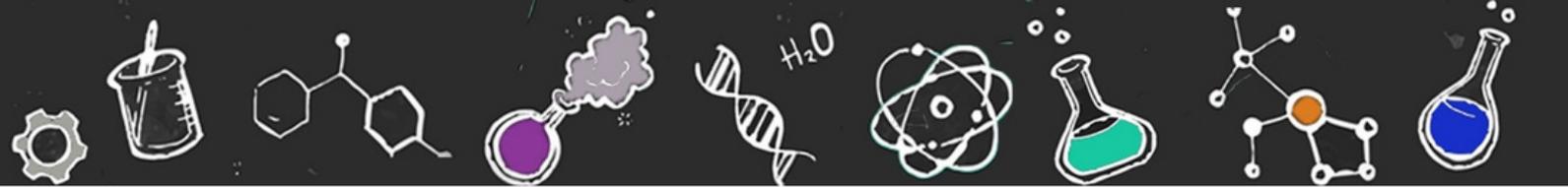
Classificação das cadeias carbônicas, utilizando os critérios: quanto ao fechamento, disposição dos átomos (normal ou ramificada), tipo de ligação (saturada ou insaturada) e natureza dos átomos (homogênea ou heterogênea).

RECURSOS: MULTIMÍDIA OU QUADRO.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 2 MOMENTOS.





MOMENTO 1:

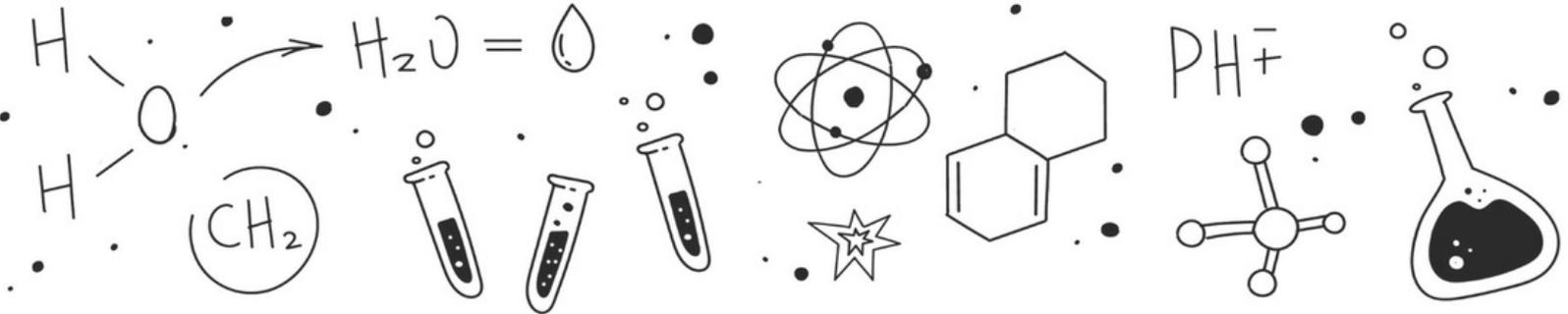
Trabalhar a classificação das cadeias carbônicas. As imagens de exemplos que podem ser seguidos encontram-se disponíveis no QR Code a seguir:



MOMENTO 2:

No final da aula solicitar que no próximo encontro os alunos tragam cola, folha A3, tesoura sem ponta e material para colorir, por exemplo, canetinhas, lápis de cor ou giz de cera.



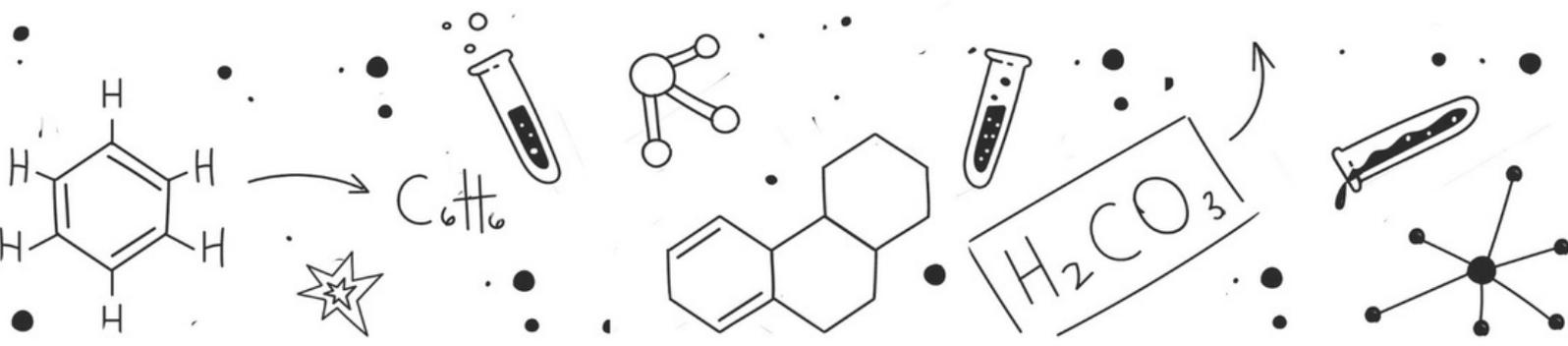
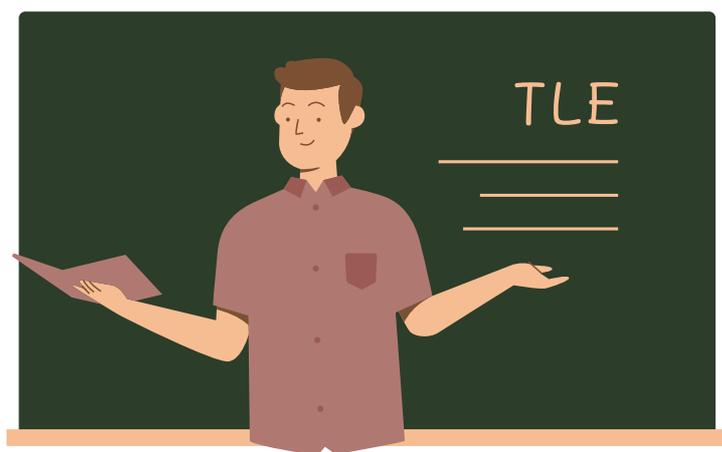


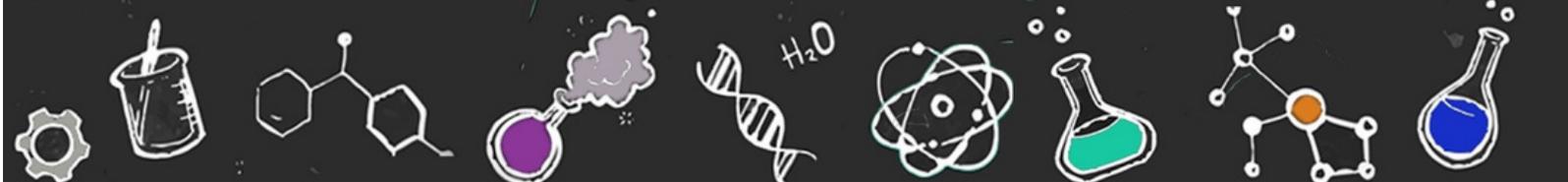
SUGESTÕES

Recomenda-se que disponibilize material para padrão de atividade, por exemplo, folha A3, cartolina ou papel Kraft.

Conforme a aula acontecer o professor deve ir instigando, através de breves questionamentos, os alunos a falarem sobre os compostos analisados nas aulas. As indagações podem ser:

- O gás de cozinha possui um odor característico. Você sabe o porquê?
- Por que a nicotina causa dependência?
- Qual o método correto de separação de resíduos doméstico?
- O que são aromatizantes e saborizantes?





AULA 3

COMPOSTOS ORGÂNICOS NO CONTEXTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM FINALIDADE NA PRODUÇÃO DE UM TRABALHO CTS

OBJETIVOS:

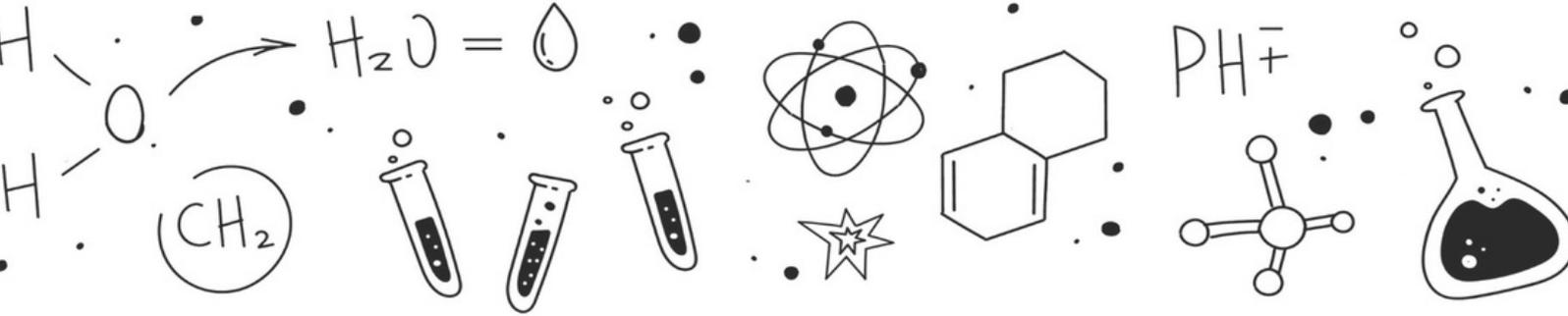
Produzir um material que mostre a importância de um composto pertencente à classificação orgânica na abordagem CTS.

RECURSOS: FOLHA A3, MATERIAL PARA COLORIR, COLA E FÓRMULAS BASTÃO IMPRESSAS.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 2 MOMENTOS.



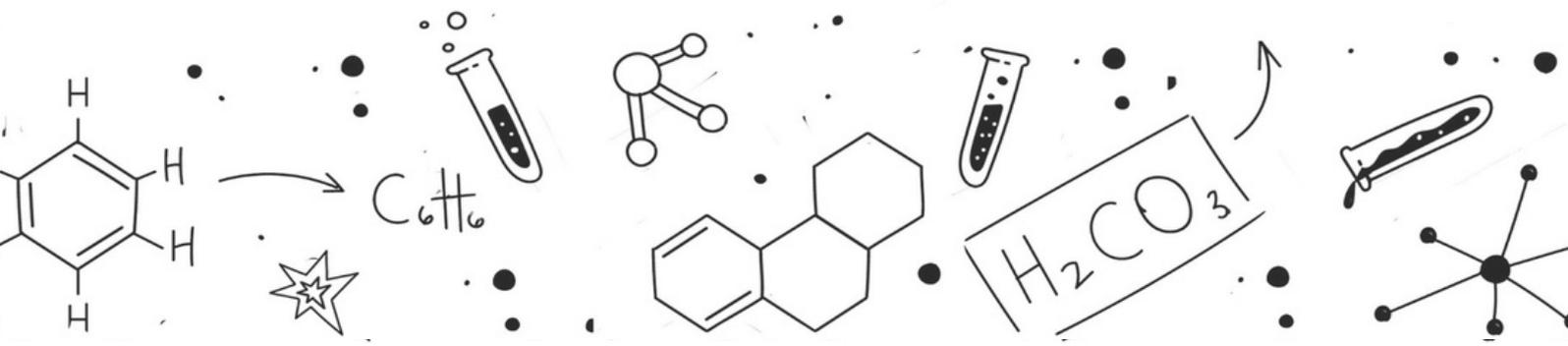
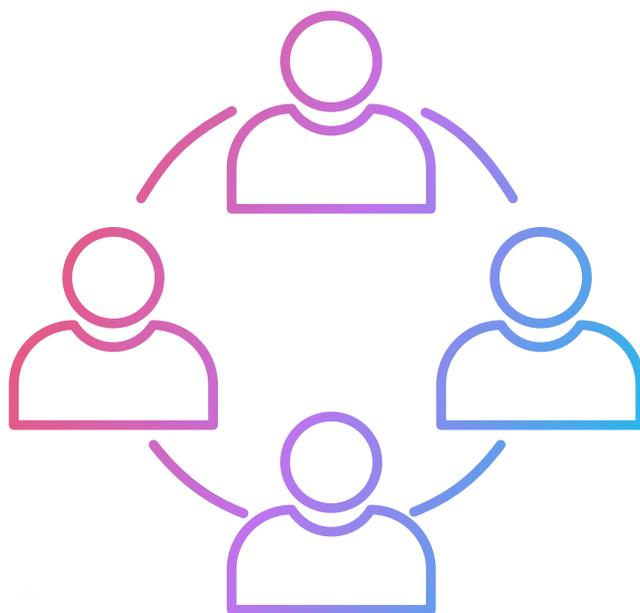


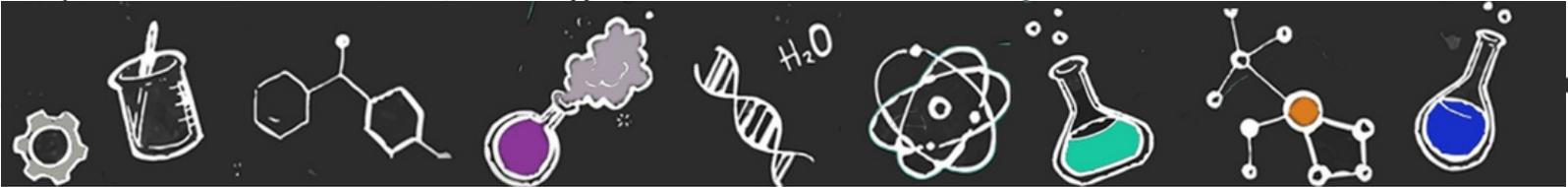
MOMENTO 1:

Reunir as equipes e realizar a troca obrigatória dos compostos entre os grupos.

MOMENTO 2:

Solicitar a cada equipe a produção de um material sobre o novo composto.





Pode-se utilizar o seguinte modelo para as equipes:

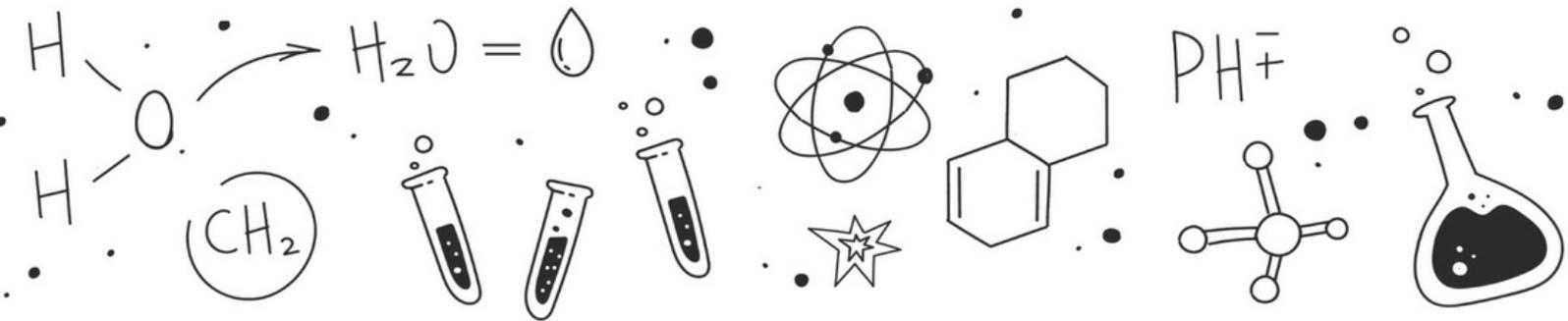
Local para colar a molécula impressa.

Espaço para representar a fórmula estrutural.

Fonte: Autoria própria.

No local para a representação da fórmula estrutural será solicitado aos alunos que escrevam as hibridizações do carbono, ligações sigma e pi, classificação do carbono e fórmula molecular. O espaço ao lado direito será para o grupo escrever um texto com enfoque CTS acerca do composto.





AULA 9

A APRESENTAÇÃO DE UMA DISCUSSÃO CTS PELOS ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

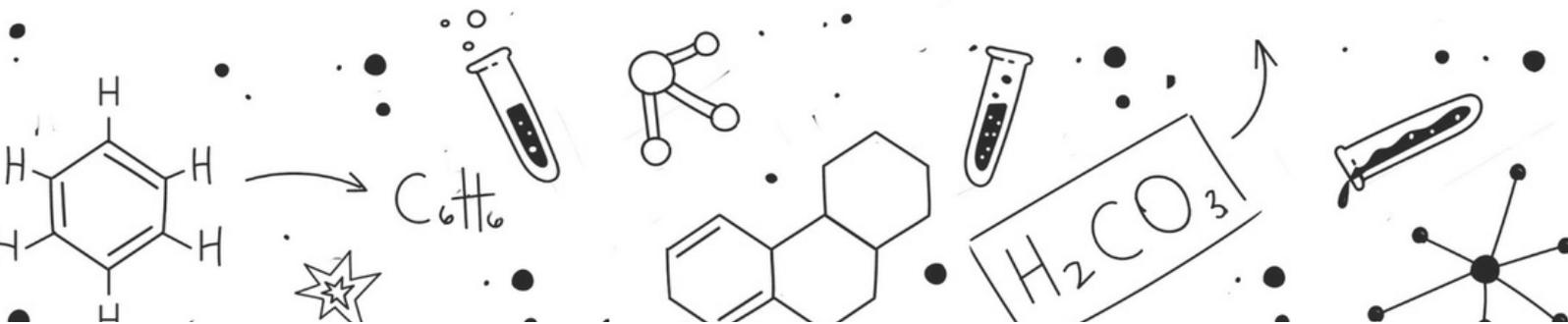
OBJETIVOS:

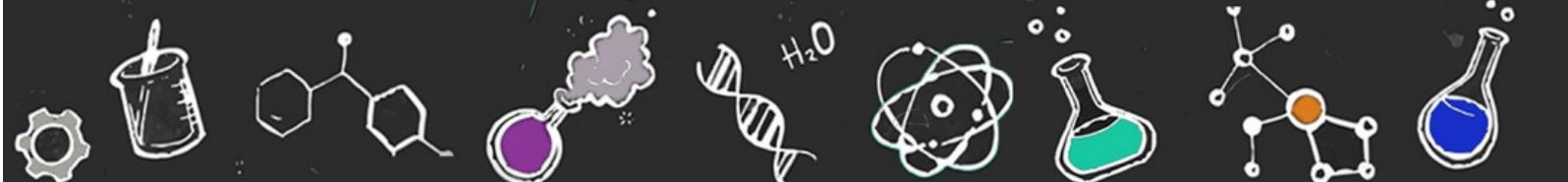
Realizar com a turma um debate com abordagem CTS, acerca dos compostos utilizados pelos alunos.

RECURSOS: TRABALHOS ELABORADOS NA AULA ANTERIOR.

TEMPO: 50 MINUTOS.

PROCEDIMENTO: 2 MOMENTOS.





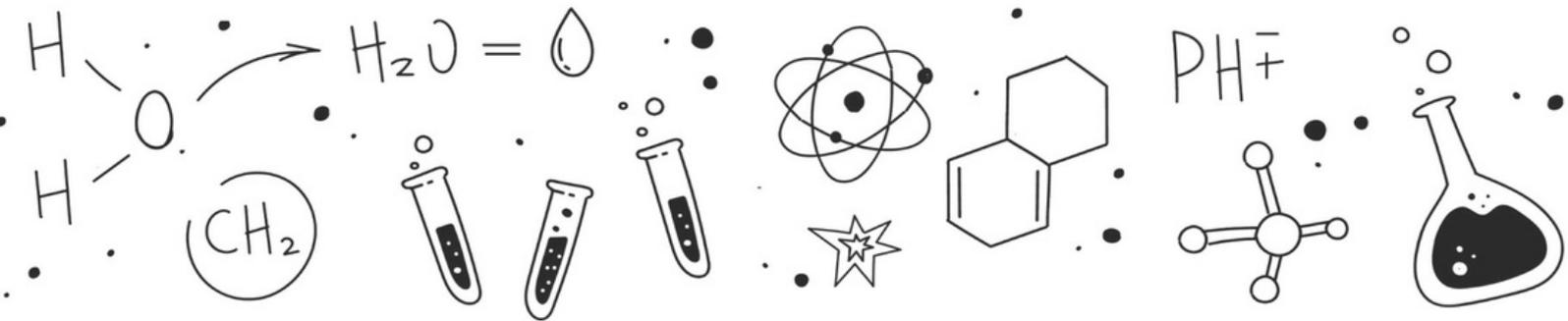
MOMENTO 1:

Devolver aos alunos os trabalhos produzidos na aula anterior.

MOMENTO 2:

Os grupos apresentarão para a classe o trabalho confeccionado na aula anterior, mostrando para a turma a importância dos compostos, e gerando questionamentos entre os alunos com enfoque CTS.





REFERÊNCIAS

ARAUJO NETO, W. N. Estudos sobre a Noção de Representação Estrutural na Educação em Química a Partir da Semiótica e da Filosofia da Química. *Rev. Virtual Quim.*, 2012, 4 (6), 719-738. Data de publicação na Web: 18 de novembro de 2012.

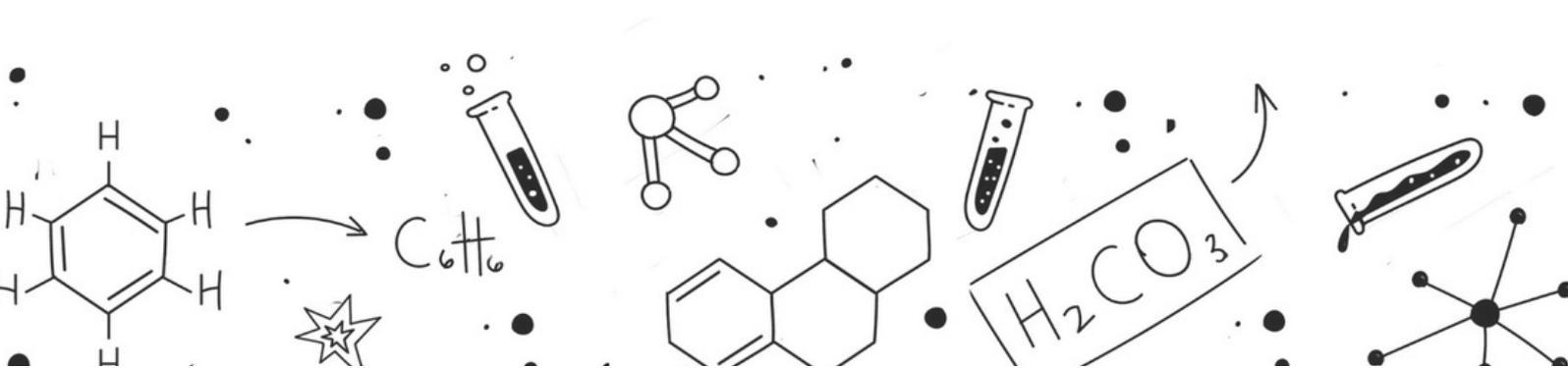
ATKINS, P.; JONES, L. LAVERMAN, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

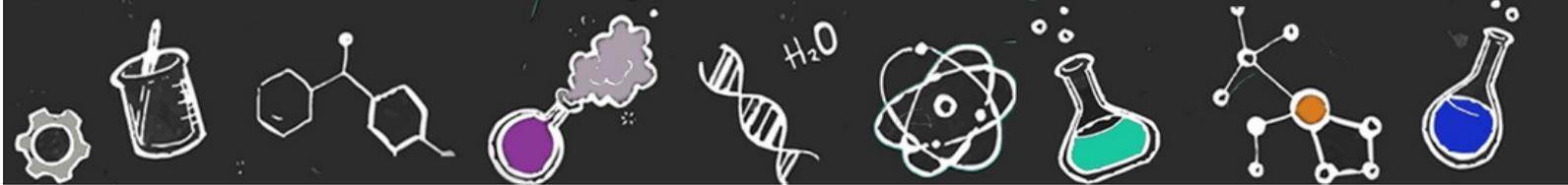
AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, Campinas, v. 1, p. 1-20, 2007.

CAREY, F. A.; Química Orgânica, 7^a ed., vol. 1 e 2, AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, 2011.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, novembro de 2007.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; SOUZA, Fábio Luiz de; AKAHOSHI, Luciane Hiromi; SILVA, Marcolina Aparecida Eugênio da. Química orgânica: reflexões e propostas para o seu ensino. [S.l: s.n.], 2015.





PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-74, 2007.

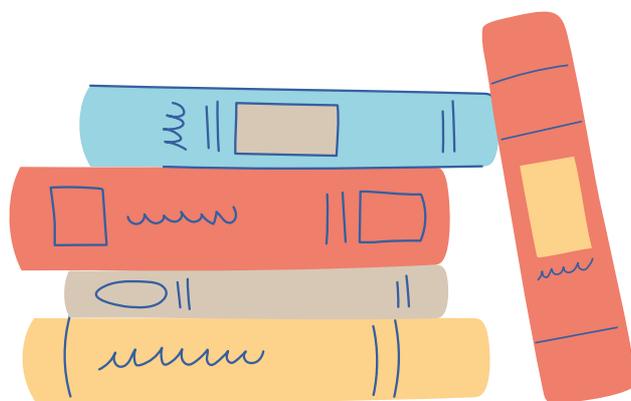
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

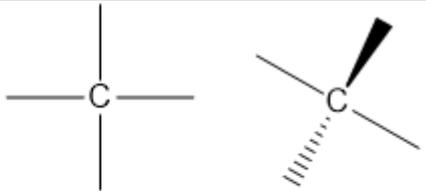
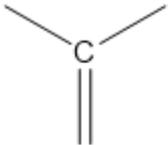
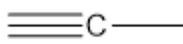
SCHNORR, S. M.; RODRIGUES, C. G. História e filosofia do movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação e no ensino de ciências: um estudo bibliográfico. In: ANPED SUL, 10, 2014, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2014.

SOLOMONS, T. W.; FRYHLE, C. B.; Química Orgânica, 10ª ed., LTC: Rio de Janeiro, 2012, vol. 1.

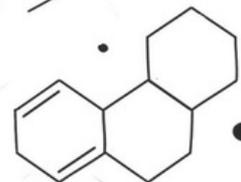
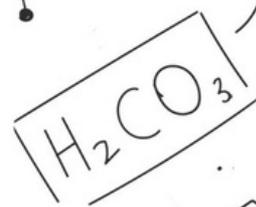
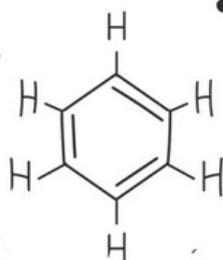
VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. Química orgânica: estrutura e função. 6. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.

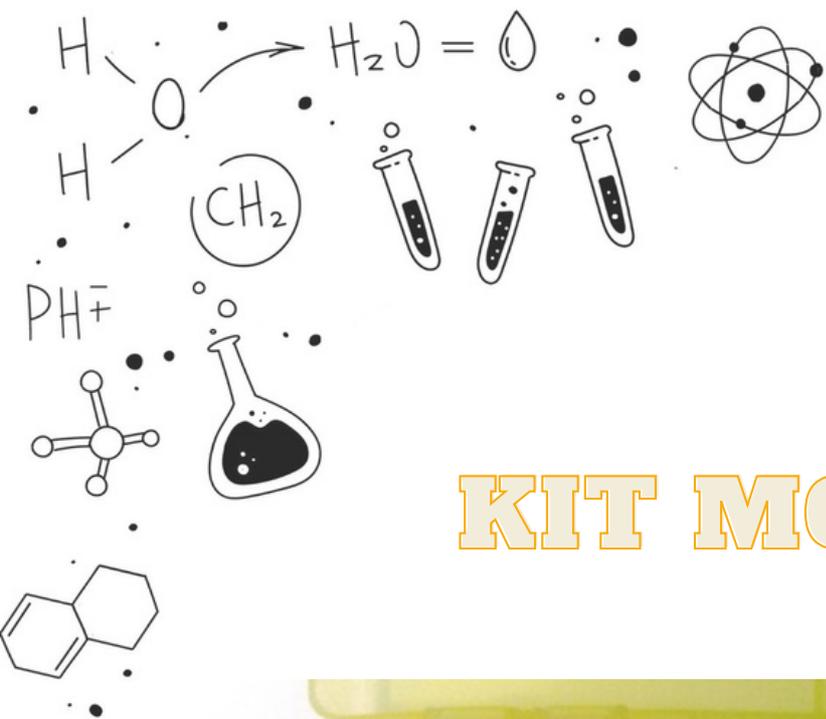


APÊNDICES

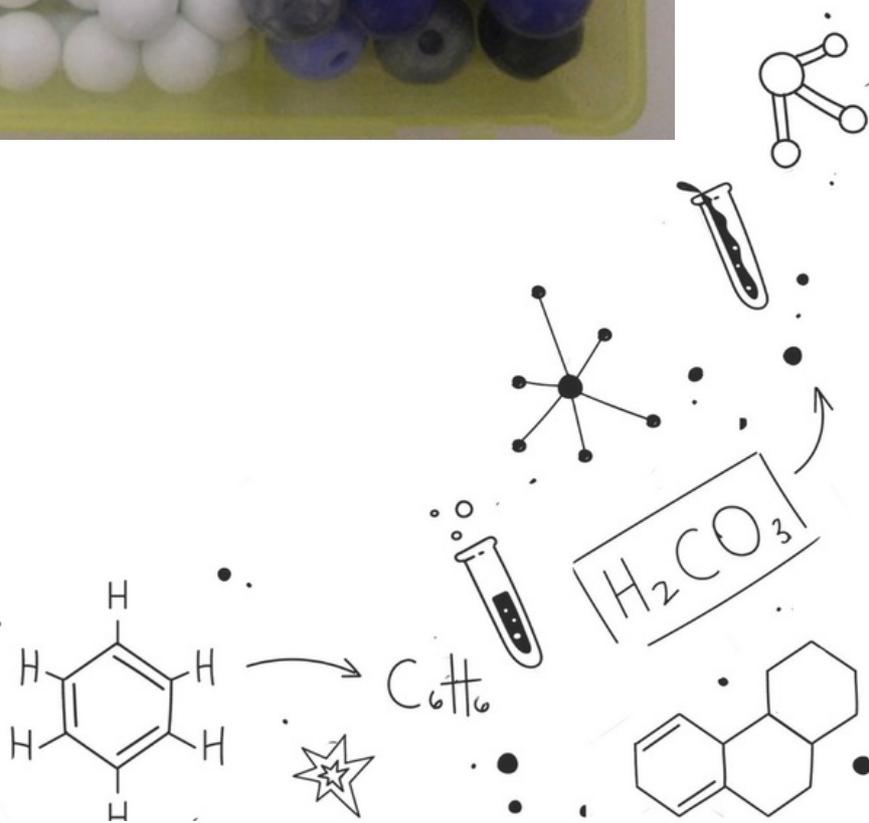
Arranjo espacial				
Hibridização	sp^3	sp^2	sp	
Geometria molecular	Tetraédrica	Trigonal plana	Linear	
Ângulo entre as ligações	$109^{\circ}28'$	120°	180°	

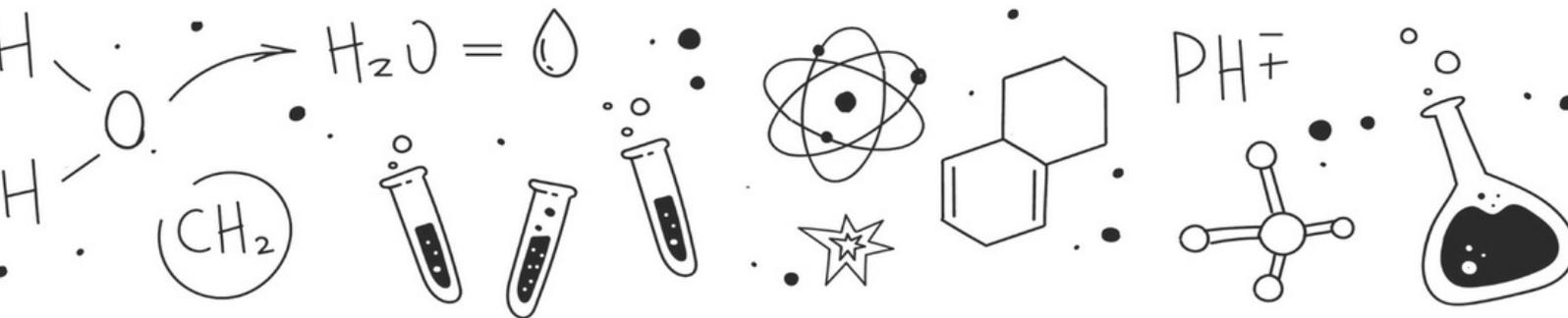
Autoria própria.





KIT MOLECULAR





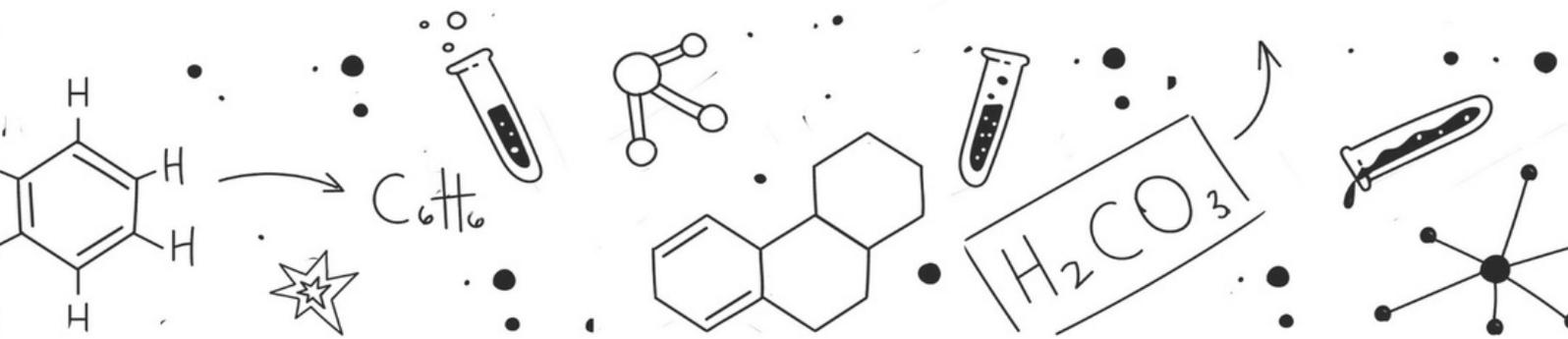
CASO O PROFESSOR NÃO TENHA O KIT MOLECULAR, SUGERE-SE A LEITURA DOS SEGUINTE ARTIGOS:

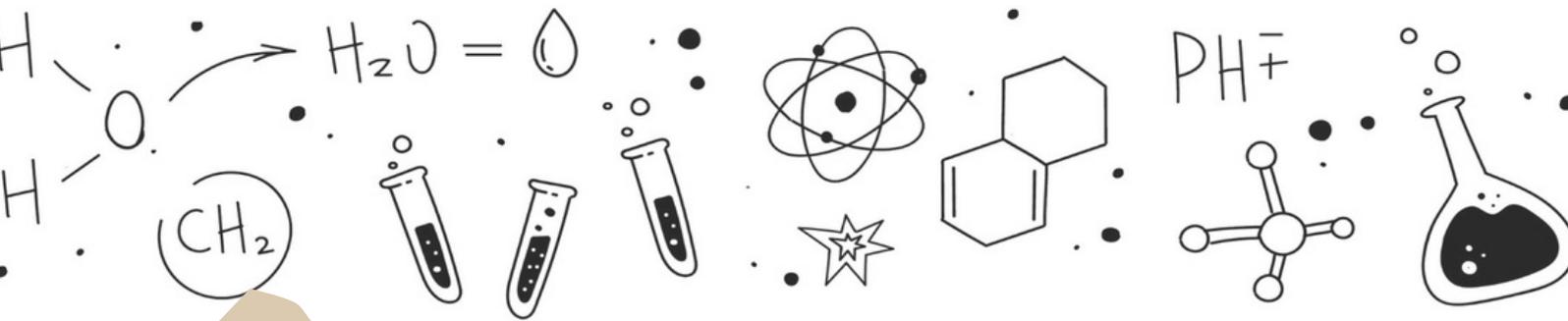
SILVA, Tainá Souza; SOUZA, João Jarllys Nóbrega de; CARVALHO FILHO, José Rodrigues de. Construção de modelos moleculares com material alternativo e suas aplicações em aulas de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 12, n. 2, p. 104-117, abril 2017.

CARNEIRO, F. J. C., RANGEL, J. H. G., LIMA, J. M. R. Construção de Modelos Moleculares para o ensino de química utilizando a fibra de buriti. *Revista ACTA-Revista Científica*, v. 6, n. 1, p. 21, jan-jun. 2011.

LIMA, M. B., e LIMA-NETO, de P., Construção de modelos para ilustração de estruturas moleculares em aulas de química. *Quím. Nova* v.22 n.6 São Paulo nov./dez. 1999.

18





APONTE A CÂMERA DO SEU SMARTPHONE PARA O QR CODE ABAIXO E CONSULTE AS IMAGENS QUE REPRESENTAM AS FÓRMULAS BASTÃO, ESTRUTURAL E/OU CONDENSADA PARA OS COMPOSTOS.



Todas as representações são de autoria própria..

