



APRENDER SEMPRE

Caderno do Professor

Química

3ª Série - Volume 2



| Secretaria de Educação

2021

Governo do Estado de São Paulo

Governador
João Doria

Vice-Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Rossieli Soares da Silva

Secretário Executivo
Haroldo Corrêa Rocha

Chefe de Gabinete
Renilda Peres de Lima

Coordenador da Coordenadoria Pedagógica
Caetano Pansani Siqueira

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Junior

Olá, professor(a)!

Elaboramos esta Sequência de Atividades tendo como fundamento pedagógico uma abordagem investigativa e contextualizada para que os estudantes possam ter uma aprendizagem significativa que leve em consideração o seu cotidiano.

Ao término desta Sequência de Atividades (Aulas de 1 a 6) os estudantes devem ser capazes de ampliar conhecimentos relacionados ao objeto de conhecimento: Processos de transformação do petróleo, carvão mineral e gás natural em materiais e substâncias utilizados no sistema produtivo - refino do petróleo, destilação seca do carvão e purificação do gás, possibilitando o desenvolvimento das habilidades indicadas para o 3º bimestre da **3ª série - EM**:

- *Reconhecer os processos de transformação do petróleo, carvão mineral e gás natural em materiais e substâncias utilizados no sistema produtivo.*
- *Reconhecer a biomassa (e exemplos de materiais a ela pertencentes) como recurso alternativo ao uso de combustíveis fósseis.*

A escolha das habilidades foi feita levando em consideração as fragilidades apresentadas pelos estudantes, visando à retomada e ao aprofundamento de conhecimentos. Foram contempladas habilidades de suporte:

2ª série EM: Identificar possíveis correlações entre os modelos de ligações químicas (iônica, covalente e metálica) e as propriedades das substâncias (temperatura de fusão e de ebulição, solubilidade, condutibilidade e estado físico à temperatura e pressão ambientes) e anos finais do **Ensino Fundamental**:

- **(EF06CI03)** *Selecionar métodos adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da investigação e identificação de processos de separação de materiais de uso cotidiano, bem como pesquisar sobre procedimentos específicos tais como a produção de sal de cozinha e a destilação do petróleo*
- **(EF08CI01)** *Identificar e classificar diferentes fontes, renováveis e não renováveis, e comparar como a energia é utilizada em residências, comunidades ou cidades em relação aos princípios da sustentabilidade. (Currículo Paulista, 2019).*

Também foram consideradas habilidades propostas na matriz do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (**SARESP**):

- **H56:** *Avaliar vantagens e desvantagens do uso de diferentes tipos de combustíveis e de energias: combustíveis fósseis, biomassa, energia solar, movimento de ventos e de águas (hidrelétricas e marés), oxidação (queima) de gás hidrogênio.*

As atividades indicadas devem ser realizadas sempre visando a interação entre os estudantes, entretanto, levando em consideração o momento atual, a pandemia da Covid-19, fazendo-se necessário o uso das medidas de higiene cabíveis e o distanciamento social.

Professor(a), esperamos que este material possa contribuir com as suas aulas.

Bom trabalho!

Química | Sequência de Atividade 1

AULAS 1 E 2

Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral.

Objetivos de Aprendizagem

- Reconhecer os processos de transformação do petróleo, carvão mineral e gás natural em materiais e substâncias utilizados no sistema produtivo.

1. Responda com base em seus conhecimentos à algumas questões problematizadoras sobre petróleo, gás natural e carvão mineral.

Em um churrasco na casa de familiares, você se prontificou em ajudar a acender a churrasqueira. Um conhecido seu, sabendo que você em breve prestará a prova do ENEM para tentar uma vaga em uma universidade, se aproximou da churrasqueira e ao ver que você pegou o pacote de carvão para churrasco lançou o seguinte desafio:

Quero ver se você está mesmo afiado nos estudos, vou lhe fazer algumas perguntas e aposto que você não consegue respondê-las corretamente. Se você me responder estas questões tenho certeza de que vai se sair bem no ENEM. Lá vai:

- De onde vem o carvão para o churrasco, do que ele é feito? Você sabe me dizer a diferença entre carvão vegetal e mineral?
- Por que se costuma colocar uma pedrinha de carvão vegetal dentro da geladeira?

Se você responder estas questões, tenho certeza de que vai se sair bem no ENEM!

2. Leia o texto a seguir e com base nele, reescreva as suas respostas à questão anterior:

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS: O QUE SÃO E PARA QUE SÃO USADOS?

O petróleo, o gás natural e o carvão mineral são exemplos de combustíveis fósseis, isto é, são fontes de energia não renováveis e que um dia vão acabar. O petróleo, o gás natural e o carvão mineral representam cerca de 80% da matriz energética primária mundial e são comumente usados nas indústrias, nos veículos e residências. Os combustíveis fósseis contêm alta quantidade de carbono que é usado para alimentar a combustão gerando gases poluentes, como o dióxido de carbono (CO₂), que está relacionado com o aquecimento global; o monóxido de carbono (CO), que é tóxico e os óxidos de enxofre e de nitrogênio que causam chuvas ácidas.

O **carvão mineral** é um minério formado pela fossilização da madeira e é extraído de minas de carvão, diferentemente do carvão vegetal que é produzido pelo homem a partir da queima incompleta da madeira, esse é o carvão usado para fazer churrasco, é importante saber diferenciá-los. O carvão mineral é bastante usado na produção de aço e na geração de energia elétrica a partir da energia térmica, é o mais barato, o mais abundante, entretanto, é o mais poluente.

O **petróleo** é formado pela decomposição lenta de matéria orgânica que foi sedimentada nas camadas terrestres anteriores ao período geológico atual. A formação do petróleo é um processo natural da decomposição da matéria orgânica, que foi submetida à ação de bactérias, à alta pressão e calor. Sua extração é feita através de poços profundos no subsolo terrestre ou também de plataformas no mar. O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos e dele são obtidas diversas outras substâncias. O principal uso do petróleo ocorre no setor de transportes sendo usado como combustível (gasolina, óleo diesel). O GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) é o gás de cozinha que é uma mistura dos gases propano e butano. A parafina, o asfalto, além de outros derivados

AULAS 1 E 2

Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral

HABILIDADE

- Reconhecer os processos de transformação do petróleo, carvão mineral e gás natural em materiais e substâncias utilizados no sistema produtivo

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- As atividades podem ser realizadas em duplas ou grupos. Em condições favoráveis, os agrupamentos são mais indicados e são possíveis, se tomadas as devidas precauções. Procure verificar as orientações vigentes sobre distanciamento social indicadas pelos órgãos de saúde.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Material do aluno – Aprender Sempre

INICIANDO

ATIVIDADE 1 – Iniciando o assunto.

Professor(a), o objetivo de aprendizagem destas duas aulas iniciais é a interpretação e análise de textos referentes à descoberta e à exploração de jazida de petróleo e gás natural. Inicie a aula propondo aos estudantes

a reflexão sobre algumas questões problematizadoras, como “O que será que são fontes energéticas de origem fóssil?”, “Como será que ocorre o processo de formação dos combustíveis fósseis?”, “Quais são os principais problemas ambientais causados pela queima de combustíveis fósseis?”. Estimule os estudantes a responderem às perguntas, socializando suas respostas com a classe. Solicite também que respondam às questões do caderno do estudante com base em seus conhecimentos. Logo após, solicite a leitura do texto proposto no caderno do estudante **Combustíveis Fósseis: O que são e para que são usados?** Proponha leitura individual (leitura silenciosa) ou coletiva do texto (ler em voz alta), ficando a critério do professor (a) escolher a melhor estratégia de leitura para cada turma. Após a leitura, sugira que respondam novamente as perguntas propostas no caderno do estudante para ajudar na reelaboração dos seus conhecimentos.

DESENVOLVENDO

ATIVIDADE 2 – ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM: COMPREENDENDO OS

(polímeros sintéticos) são usados na fabricação de plásticos e borrachas.

O **gás natural** é uma mistura de hidrocarbonetos leves (metano e etano) contendo principalmente metano, assim como o petróleo foi formado a milhões de anos pela decomposição de matéria orgânica por bactérias à alta pressão e calor. O gás natural é extraído de reservatórios profundos no subsolo e pode ser encontrado junto ou não ao petróleo. Pode ser usado para produção de energia elétrica a partir da energia térmica e para aquecimento. O GNV (gás natural veicular), composto predominantemente pelo gás metano, é o gás natural utilizado nos veículos automotores. Dentre os combustíveis fósseis é o menos poluente, contudo, não deixa de apresentar impactos ambientais negativos, contribuindo para a poluição atmosférica e com o efeito estufa.

Fonte: Elaborado para fins didáticos

3. Ao pedir um carro de aplicativo para ajudá-lo a trazer as compras que fez no mercado até a sua casa, você notou que o porta-malas do carro tinha um tamanho reduzido por causa do Kit gás instalado nele. Qual é o combustível mais provável que o carro consuma? Como ele é obtido? Este combustível apresenta alguma vantagem em relação à gasolina?
4. (ENEM-2019- Adaptada) Em 2014, iniciou-se em São Paulo uma séria crise hídrica que também afetou o setor energético, agravada pelo aumento do uso de ar-condicionado e ventiladores. Com isso, intensifica-se a discussão sobre a matriz energética adotada nas diversas regiões do país. Sendo assim, há necessidade de se buscarem fontes alternativas de energia que impliquem em menores impactos ambientais. Considerando essas informações, se fosse possível utilizar apenas fontes não renováveis de energia para substituir a geração de energia elétrica nas hidrelétricas, qual combustível fóssil que implicaria em menores impactos ambientais você usaria? Justifique.

Compreendendo os Processos de Exploração Dos Combustíveis

1. Para esta atividade a turma deverá ser dividida em três grupos de estudantes. O objetivo da atividade é reunir informações e construir argumentos para completar a tabela a seguir, para isso, você estudante deverá passar por cada uma das três estações.

| | COMO É FORMADO? | DE ONDE É EXTRAÍDO? | ASPECTOS AMBIENTAIS | ASPECTOS ECONÔMICOS |
|----------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Petróleo | | | | |
| Gás natural | | | | |
| Carvão mineral | | | | |

a) Estação 01: leitura de texto sobre o tema Combustíveis Fósseis;

PROCESSOS DE EXPLORAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS.

Na atividade de Rotação por Estações de Aprendizagem o objetivo é reunir informações e construir argumentos para completar a tabela, mas para isso, a turma precisará estar dividida em três grupos.

Cada grupo de estudantes vai precisar de pelo menos 15 minutos em cada estação.

Na **Estação 01** propomos a retomada da leitura do texto Carvão Mineral sugeridos no material do aluno SP Faz escola p.39, disponível em: <http://cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo1A/carvao>.

Carvão mineral. Revista Agronomia Brasileira. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/ensino/departamentos/cienciasdaproducaoagricola/laboratoriodematologia-labmato/revistaagronomiabrasileira/rab202001.pdf>.

b) Estação 02: vídeos variados sobre o tema, para que possam buscar informações;

- *Gás Natural, Energia e Gás Química*. disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=dzr6_4H5Alg&t=12s
- *O caminho da Gasolina*, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=A03_6WezYkQ

c) Estação 03: "Pesquisa na internet ou em outros materiais sobre aspectos ambientais e econômicos do petróleo, gás natural e carvão mineral, a fim de completar a tabela. (Se o grupo iniciar por esta estação, será possível continuar preenchendo a tabela medida que passa pelas outras estações)

Reunidos em grupos socializem os dados da tabela.

Sistematizando o Conhecimento

Utilize o espaço abaixo para elaborar um mapa mental sobre o tema dessa aula: **Combustíveis fósseis**. O mapa mental é uma ferramenta que vai ajudá-lo a organizar as informações e aprendizagens construídas nessa aula. Funciona assim: No centro do mapa colocamos o tema da aula e vamos ligando subtópicos a esse tema central, apresentando de forma resumida as informações que achamos pertinente guardar sobre o assunto. Você pode utilizar cores e formas diferentes para destacar as ideias.

foi sedimentada nas camadas terrestres anteriores ao período geológico atual. A composição dessa mistura varia de acordo com a formação geológica do terreno onde foi formada.

- **De onde é extraído:** De poços profundos no subsolo terrestre ou também de plataformas no mar.
- **Aspectos ambientais:** O processo de extração, transporte e refino, podem prejudicar o meio ambiente, tanto quanto o consumo, como a emissão

de gases, contribuem para o efeito estufa (principalmente o CO₂, que cria uma camada na atmosfera impedindo a saída do calor) e a chuva ácida provocada pela emissão de óxidos de enxofre e nitrogênio na combustão da gasolina e Diesel.

- **Aspectos Econômicos:** Fonte importante de abastecimento de energia e de grande relevância econômica, sendo utilizado na produção de plásticos, asfalto, borracha sintética, entre outros produtos.

GÁS NATURAL

- **Como é formado:** Assim como o petróleo foi formado a milhões de anos pela decomposição de matéria orgânica por bactérias anaeróbicas à alta pressão e calor.
- **De onde é extraído:** De reservatórios profundos no subsolo e pode ser encontrado junto ou não ao petróleo.
- **Aspectos ambientais:** A emissão de gases é menor que os outros combustíveis fósseis, mas também contribui para o aumento do efeito estufa. Quando queimado em baixa

concentração de oxigênio gera monóxido de carbono que é tóxico e causa asfixia.

- **Aspectos Econômicos:** É usado para produção de energia elétrica a partir da energia térmica e para aquecimento. É matéria prima na indústria de petroquímicos, sendo utilizado na produção de metanol, e de fertilizantes, para a produção de amônia e ureia. Possui menor densidade que o ar, o que facilita sua dispersão em caso de vazamento nas usinas.

CARVÃO MINERAL

- **Como é formado:** É formado pela fossilização da madeira.
- **De onde é extraído:** É extraído do solo por mineração.
- **Aspectos Ambientais:** A mineração afeta o solo, as águas e o relevo das áreas limitrofes, sem contar que é o mais poluente entre os combustíveis fósseis.
- **Aspectos Econômicos:** O carvão mineral é matéria

AULAS 3 E 4

Processos de Transformação do Petróleo, do Carvão Mineral e do Gás Natural

Objetivo de Aprendizagem

- Reconhecer os processos de transformação do petróleo, carvão mineral e gás natural em materiais e substâncias utilizados no sistema produtivo

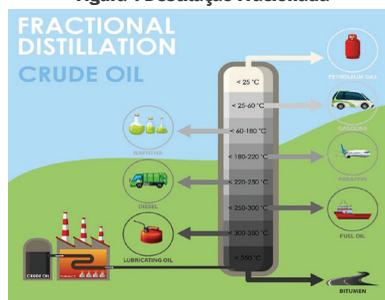
Iniciando o Assunto

PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO DO PETRÓLEO, DO CARVÃO MINERAL E DO GÁS NATURAL

Refino do Petróleo: Destilação Fracionada

Após sua extração, o óleo bruto é submetido a dois processos mecânicos de purificação (processos físicos): por decantação separa-se o petróleo da água, misturada durante a exploração e, por filtração: separa-se os componentes sólidos, como areia e argila. Após o tratamento mecânico (processos físicos), o petróleo é submetido a um processo de separação de suas frações a destilação fracionada, que é um método utilizado para separar os componentes de uma mistura composta por líquidos com diferentes P.E. (pontos de ebulição). Nesse processo, o óleo bruto é aquecido e com o aumento da temperatura vão sendo retiradas as suas diferentes frações conforme podemos observar na tabela a seguir:

Figura 1 Destilação Fracionada



Fonte: Educação vetor criado por brgfx - br.freepik.com. Figura 2: Frações do Petróleo

O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos. Os hidrocarbonetos são compostos covalentes e geralmente apolares. Entre suas moléculas interagem forças de dipolo induzido, além disso, possuem baixos pontos de fusão e ebulição. Quanto maior a massa molar do hidrocarboneto, maiores são os pontos de fusão e ebulição. Nos compostos ramificados temos menores temperaturas de fusão e ebulição, quando comparados aos não ramificados que apresentam a mesma massa molar. À temperatura ambiente, hidrocarbonetos com até quatro carbonos são gasosos e os que possuem de cinco a dezessete carbonos são líquidos e, acima disso são sólidos.

| FRAÇÃO | TEMPERATURA DE EBULIÇÃO | COMPOSIÇÃO (CARBONOS) |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| Gás Natural (GNV) | < 20 °C | C1 e C2 |
| GLP | < 40 °C | C3 e C4 |
| Gasolina | 40 °C – 180 °C | C5 e C10 |
| Querosene | 180 °C – 280 °C | C10 e C18 |
| Óleo Diesel | 280 °C – 330 °C | C14 e C20 |
| Óleo Lubrificante | 330 °C – 400 °C | C20 e C50 |
| Resíduos | > 400 °C | Acima de C70 |

A destilação fracionada é um processo físico de separação das frações do petróleo, entretanto, após o refino do petróleo, as frações mais pesadas, ou seja, aquelas obtidas com maior massa molar, podem ainda ser submetidas a processos químicos, como o craqueamento, onde serão quebradas em frações menores e transformadas em produtos comercializáveis. Existem também outros processos químicos ligados às frações obtidas do petróleo, como a polimerização e a isomerização. Na polimerização ocorre a combinação entre moléculas de hidrocarbonetos mais leves ou de menor massa molecular (os monômeros) na formação de macromoléculas (moléculas grandes) denominadas de polímeros. Já na isomerização é possível transformar um isômero em outro, por exemplo, para aumentar a octanagem da gasolina.

• *Destilação Seca do Carvão Mineral*

Já vimos anteriormente que a o carvão vegetal é proveniente da madeira que é colocada em fornos e desidratada (ação do homem). Já o carvão mineral também é proveniente da madeira que foi fossilizada a milhões de anos, também perdeu água e outros gases. Conforme a quantidade de umidade e gases perdidos ao longo dos milhões de anos, temos os diferentes tipos de carvão. Quanto maior o teor de carbono, maior também é o poder energético.

| TEOR DE CARBONO APROXIMADO | |
|----------------------------|-------|
| Madeira | 50 % |
| Turfa | 60 % |
| Linhito | 70 % |
| Hulha | 80 % |
| Antracito | 90 % |
| Grafite | 100 % |

O carvão mais abundante e importante comercialmente é a hulha (carvão de pedra, carvão betuminoso), passa por um processo de destilação seca sem a presença de ar.

O processo de destilação seca ou pirólise acontece através do aquecimento do carvão a 1000 °C, obtendo-se três frações que são usadas para diversas finalidades. A Fração Gasosa é composta por Gás Hidrogênio (H₂), Metano (CH₄) e Monóxido de carbono (CO) e, era usada para iluminar as ruas (gás de iluminação), atualmente é usada como combustível doméstico e industrial. A Fração líquida é composta pelas Águas amoniacais (substâncias nitrogenadas como aminas, hidróxido de amônio e sais de amônio): geralmente utilizada na indústria de fertilizantes e pelo alcatrão de hulha (compostos aromáticos como o benzeno, o tolueno, o fenol, o naftaleno e a anilina): usado na fabricação de plásticos, tintas, produtos de limpeza, medicamentos e em impermeabilizações (piche). A Fração sólida é formada por sólido amorfo constituído de carvão coque para a obtenção de ferro e aço em siderúrgicas.

RESPOSTA ATIVIDADE 4

Turfa, linhito, hulha, antracito e podem ser diferenciados de acordo com o teor de carbono e a perda de umidade e outros gases.

RESPOSTA ATIVIDADE 5

A Fração Gasosa: Gás Hidrogênio (H₂), Metano (CH₄) e Monóxido de carbono (CO). Fração líquida: Águas amoniacais (substâncias nitrogenadas como aminas, hidróxido de amônio e sais de amônio) e pelo alcatrão de hulha (compostos aromáticos como

o benzeno, o tolueno, o fenol, o naftaleno e a anilina). Fração sólida: carvão coque para a obtenção de ferro e aço em siderúrgicas.

RESPOSTA ATIVIDADE 6

O processo de pirólise ocorre com a quebra da estrutura molecular de um composto pela ação do calor em um ambiente com pouco ou nenhum oxigênio. Esse processo também é conhecido como destilação seca do carvão mineral e acontece através do aquecimento do carvão hulha a temperaturas elevadas (entre 600°C e 1000°C), na ausência de ar, obtendo-se três frações que são usadas para diversas finalidades. Fração Gasosa (combustível): mistura de CH₄, H₂, CO (gás de iluminação) Fração Líquida (fertilizantes e indústria química):

- *Águas amoniacais (substâncias nitrogenadas como aminas, hidróxido de amônio e sais de amônio): utilizadas como fertilizantes*
- *alcatrão de hulha (compostos aromáticos como o benzeno, o tolueno, o fenol, o naftaleno e a anilina): usado na fabricação de plásticos, tintas, produtos de limpeza, medicamentos e em impermeabilizações (piche).*

Fração sólida (siderurgia): carvão coque para a obtenção de ferro e aço em siderúrgicas.

RESPOSTA ATIVIDADE 7

Basicamente gás metano, podendo conter etano, propano, butano e outros gases.

RESPOSTA ATIVIDADE 8

Passa por um processo de refino para separar os contaminantes: dióxido de carbono, compostos de enxofre, água, nitrogênio.

RESPOSTA ATIVIDADE 9

Para que não haja corrosão nas linhas de transmissão

RESPOSTA ATIVIDADE 10

Forma óxidos de enxofre quando o gás entra em combustão e pode contribuir para a chuva ácida.

APLICANDO O APRENDIZADO.

GABARITO 1 (ENEM-2019)

d. Os hidrocarbonetos são compostos covalentes e geralmente apolares. Entre suas moléculas interagem forças de dipolo induzido, além disso, possuem baixos pontos de fusão e ebulição. Quanto maior a massa molar do hidrocarboneto, maiores são os pontos

de fusão e ebulição. Quanto maior for a cadeia carbônica, maior será a superfície de interação entre elas,

resultando em maior intensidade das interações intermoleculares.

GABARITO 2 (ENEM-2018)

a. Quebra moléculas maiores em menores. As frações mais pesadas obtidas, podem ainda ser submetidas a processos químico-

• Purificação do Gás Natural

A composição do gás natural é basicamente o gás metano, podendo conter etano, propano, butano e outros gases como os contaminantes dióxidos de carbono, compostos de enxofre, água, nitrogênio, por esse motivo passa por um processo de refino para separar esses contaminantes, assim é necessário retirar a água e o sulfeto de hidrogênio antes do gás chegar às linhas de transmissão. O processamento do gás (refino ou purificação) consiste na compressão, remoção de CO_2 e desidratação (remoção da umidade), assim deve ser processado nas Unidades de Processamento de Gás Natural – UPGN. Nelas o gás será desidratado e fracionado, gerando o metano e o etano, formando o gás natural combustível – GNC propriamente dito, e propano e butano, que formam o gás liquefeito de petróleo – GLP, e um produto denominado “gasolina natural”. A água deve ser retirada do gás para que não haja corrosão nas linhas de transmissão e o sulfeto de hidrogênio, também deve ser eliminado, pois forma óxidos de enxofre quando o gás entra em combustão. O Gás Natural injetado nos gasodutos para alimentar o consumo é aquele que passou por esse processo de refino para retirada dos contaminantes e é composto dos gases **metano** (CH_4) e **etano** (C_2H_6).

Após a leitura do texto e com base nele, responda as questões a seguir:

1. Explique resumidamente como acontece o processo de refino do petróleo.

2. Consulte no texto, quais são os materiais que podem ser obtidos a partir do refino do petróleo.

3. No texto, são citados os processos envolvidos no refino do petróleo: destilação fracionada, craqueamento, polimerização, isomerização. Explique com suas palavras o que ocorre em cada um deles.

4. Quais os tipos de carvão mineral e como podemos diferenciá-los?

5. O que é obtido com a destilação seca do carvão?

6. Explique resumidamente como ocorre o processo de destilação seca do carvão mineral.

Anotações

7. Qual é a composição do gás natural?

8. O gás natural precisa passar por um tratamento antes de ser enviado para as linhas de transmissão, em que consiste este tratamento?

9. Por que se deve retirar o vapor de água do gás natural?

10. Que problema ambiental pode ser agravado se o sulfeto de hidrogênio presente no gás natural não for eliminado?

Aplicando o Aprendizado

Responda às questões a seguir com base no texto *Processos de transformação do petróleo, do carvão mineral e do gás natural*.

1. (ENEM-2019) Os hidrocarbonetos são moléculas orgânicas com uma série de aplicações industriais. Por exemplo, eles estão presentes em grande quantidade nas diversas frações do petróleo e normalmente são separados por destilação fracionada, com base em suas temperaturas de ebulição. O quadro apresenta as principais frações obtidas na destilação do petróleo em diferentes faixas de temperaturas.

| FRAÇÃO | FAIXA DE TEMPERATURA (°C) | EXEMPLO DE PRODUTOS (S) | NUMÉRO DE ÁTOMOS DE CARBONO (HIDROCARBONETO DE FÓRMULA GERAL C_nH_{2n+2}) |
|--------|---------------------------|------------------------------------|--|
| 1 | Até 20 | Gás Natural e gás de cozinha (GLP) | C_1 a C_4 |
| 2 | 30 a 180 | Gasolina | C_6 a C_{12} |
| 3 | 170 a 290 | Querosene | C_{11} a C_{16} |
| 4 | 260 a 350 | Óleo Diesel | C_{14} a C_{18} |

cos, como o craqueamento, onde serão quebradas em frações menores e transformadas em produtos comercializáveis.

GABARITO 3 (MACKENZIE - 2019)

e. Todas as afirmações são corretas

GABARITO 4 (UEPB-2007)

a. Estão corretas apenas as alternativas II, III e IV. A afirmação I está incorreta, pois todos os combustíveis fósseis emitem gases poluentes em sua combustão.

Anotações

Na fração 4, a separação dos compostos ocorre em temperaturas mais elevadas porque:

- Suas densidades são maiores.
- O número de ramificações é maior.
- Sua solubilidade no petróleo é maior.
- As forças intermoleculares são mais intensas.
- A cadeia carbônica é mais difícil de ser quebrada.

2. (ENEM-2018) O petróleo é uma fonte de energia de baixo custo e de larga utilização como matéria-prima para uma grande variedade de produtos. É um óleo formado de várias substâncias de origem orgânica, em sua maioria hidrocarbonetos de diferentes massas molares. São utilizadas técnicas de separação para obtenção dos componentes comercializáveis do petróleo. Além disso, para aumentar a quantidade de frações comercializáveis, otimizando o produto de origem fóssil, utiliza-se o processo de craqueamento.

O que ocorre nesse processo?

- Transformação das frações do petróleo em outras moléculas menores.
- Reação de óxido-redução com transferência de elétrons entre as moléculas.
- Solubilização das frações do petróleo com a utilização de diferentes solventes.
- Decantação das moléculas com diferentes massas molares pelo uso de centrífugas.
- Separação dos diferentes componentes do petróleo em função de suas temperaturas de ebulição.

3. (MACKENZIE - 2019) “O carvão mineral é uma rocha sedimentar combustível, formada a partir do soterramento, compactação e elevação de temperatura em depósitos orgânicos de vegetais (celulose)”. Fonte: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/carvao-mineral-a-fonte-energetica-mais-utilizada-depois-do-petroleo.htm>>. Acesso em 06 abr. 2019.

Com base nas informações acima e em seus conhecimentos a respeito do carvão mineral, julgue as afirmações que seguem.

- A principal diferença entre os tipos existentes na natureza está na porcentagem de carbono.
- É resultado de um processo de milhões de anos que teve início no Paleozoico, quando formações florestais foram soterradas.
- Apesar de ser extremamente poluente, é um combustível muito eficiente, pois tem alto poder calorífico e, ao queimar, libera grande quantidade de energia.
- No Brasil, as principais bacias carboníferas estão localizadas na região Sul.

É correto o que se afirma em:

- I e II, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II, III e IV.

4. (UEPB-2007) O Carvão mineral e o petróleo continuam a ser as duas principais matrizes elétrica e energética mundiais, porém a crise ambiental (com destaque para o aquecimento global) e a problemática do abastecimento de petróleo fazem com que os combustíveis renováveis e, sobretudo “limpos”, ganhem evidência. Sobre a questão é correto afirmar que:

AULAS 5 E 6

Biomassa Como Recurso Alternativo ao Uso de Combustíveis Fósseis.

HABILIDADE

- Reconhecer a biomassa como recurso renovável da biosfera

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- A turma pode ser organizada em duplas, se for possível, devido ao momento que estamos vivendo. Procure verificar as orientações vigentes sobre distanciamento social indicadas pelos órgãos de saúde.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Material do Aluno – Aprender Sempre.

INICIANDO

Professor(a), converse com a turma ressaltando o objetivo de aprendizagem proposto para as Aulas 5 e 6. Informe que o objetivo destas duas aulas é reconhecer a biomassa como recurso alternativo ao uso de combustíveis fósseis. Na **ATIVIDADE 1**, o cerne da proposta é a leitura e a discussão do texto sobre o reconhecimento da biomassa como recurso renovável da biosfera. Na

AULAS 5 E 6

Biomassa Como Recurso Alternativo ao Uso de Combustíveis Fósseis.

Objetivo de Aprendizagem

- Reconhecer a biomassa como recurso renovável da biosfera.

Iniciando o Assunto

Estudante, faça a leitura do texto *Biomassa: Um recurso renovável*:

BIOMASSA: UM RECURSO RENOVÁVEL

A definição de Biomassa é bastante ampla, entretanto, vamos entendê-la aqui como um recurso renovável proveniente de matéria orgânica que pode ser de origem animal ou vegetal sendo utilizada para a produção de energia. A biomassa é aproveitada através da combustão direta e de processos termoquímicos ou processos biológicos. Como exemplo dos processos termoquímicos temos a gaseificação, a liquefação, a pirólise, e a transesterificação. Os processos biológicos incluem a digestão anaeróbia e a fermentação.

A geração de energia elétrica a partir da biomassa ocorre a partir da conversão da energia térmica proveniente da combustão da biomassa em energia mecânica que é posteriormente convertida em energia elétrica. São fontes de biomassa os vegetais lenhosos (madeira), vegetais não lenhosos, resíduos orgânicos (agrícolas urbanos e industriais) e bioflúidos (óleos vegetais).

Podemos apontar como principais vantagens do uso da biomassa: seu baixo custo de sua aquisição; baixo risco ambiental; baixa emissão de CO₂, principal poluente responsável pelo efeito estufa, com exceção dos bioflúidos, não libera dióxido de enxofre, um dos gases responsáveis pelo fenômeno da chuva ácida. Como desvantagens podemos apresentar: eficiência reduzida; maior gasto com equipamentos para remoção de material particulado na atmosfera, além de os resíduos serem de difícil armazenamento.

Fonte: Elaborado para fins didáticos

Faça um levantamento das principais ideias referente ao texto, e responda as questões a seguir:

1. A definição de Biomassa é bastante ampla, entretanto, como você definiria o conceito? Quais são as fontes de biomassa?
2. Quais as vantagens ambientais, sociais e econômicas do uso da biomassa?

Faça uma breve exposição, socializando com seus colegas e com seu (sua) professor(a) as informações obtidas com sua pesquisa no material sugerido. Após discuti-las, verifique se todas as questões foram contempladas. Agora que você já sabe mais sobre o assunto, faça as alterações nas suas respostas caso necessárias.

3. Por que as sacolas plásticas e canudos plásticos demoram tanto para se degradar na natureza?

Situação-problema: No Brasil temos visto surgir algumas leis para banir o uso de sacolas plásticas em supermercados, pois elas são feitas de polietileno, um dos subprodutos do petróleo. O principal motivo para a retirada das sacolas do comércio é a poluição, pois as sacolas levam cerca de 300 anos para se degradarem no meio ambiente. Recentemente, a mesma problemática das sacolas se repetiu com a retirada dos canudos plásticos feitos de polipropileno e poliestireno (plásticos). Com base nos conhecimentos construídos ao longo das Sequências de Atividades, redija em seu caderno um texto dissertativo-argumentativo apresentando sua

ATIVIDADE 2, trataremos da proibição do uso de sacolas plásticas nos comércios e a capacidade de argumentação. A **ATIVIDADE 3** traz a possibilidade de exercitar os conhecimentos através da resolução de exercícios. A **ATIVIDADE 4** faz um fechamento para o assunto através de um mural de produções

dos estudantes levando em conta os conhecimentos científicos, além do engajamento e envolvimento na atividade.

ATIVIDADE 1 – INICIANDO O ASSUNTO.

Professor (a), a leitura é a atividade central da proposta e tem o intuito de contex-

opinião sobre este caso. Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista. Não se esqueça de apontar, em sua conclusão, críticas ou sugestões para resolução do problema.

Seguem algumas dicas que vão lhe ajudar na hora de redigir seu texto:

- Se posicione, a favor ou contra o banimento e apresente seus argumentos;
- Lembre-se de falar sobre as reações de polimerização para a formação dos polímeros;
- Fale sobre a relação entre polímeros e poluição;
- Não esqueça de apresentar alternativas para solucionar o problema.

Aplicando o Aprendizado

Considerando os estudos realizados, responda às questões.

1. (Mackenzie- 2010) Considerando as fontes energéticas do quadro dado, assinale a alternativa correta:

| FONTES ENERGÉTICA | VANTAGEM | DESvantAGEM |
|----------------------|--|---|
| a) Biomassa | Estimula a prática da silvicultura e o desenvolvimento do agronegócio. | Monocultura da produção agrícola (elevação do preço dos alimentos). |
| b) Eólica | Não complementa as redes tradicionais. | Depende de condições naturais especiais. |
| c) Gás Natural | Apresenta poucas reservas. | Exige pouco investimento em infra-estrutura de transportes. |
| d) Hidroeletricidade | A relação custo-benefício não compensa, em função da pequena capacidade de geração de energia. | Responsável pela inundação exclusivamente das várzeas fluviais. |
| e) Nuclear | Dificuldade de instalação em áreas intensamente urbanizadas. | Alguns países periféricos, por questões de segurança, querendo livrar-se dos resíduos, procuram espaços em países centrais para armazená-los. |

2. (ENEM -2014) O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado — apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

- a) Etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- b) Gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- c) Óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- d) Gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- e) Gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

Olá, Professor(a)!

Nesta sequência didática, vamos procurar estabelecer as relações entre as estruturas dos compostos orgânicos com suas propriedades físicas e químicas, fazendo com que o(a) estudante da 3ª série do E.M. perceba a capacidade do ser humano na produção e aplicabilidade desses compostos dentro da sociedade.

O estudo das funções orgânicas, mesmo que de forma simplificada, é de fundamental importância para incentivar o(a) estudante a interagir conceitualmente com a natureza dessas substâncias, dentro dos princípios químicos e ambientais, onde vivenciamos nossas experiências e a capacidade cognitiva de adquirir novos conhecimentos. A Sequência didática inicia-se com o estudo das funções orgânicas, perfazendo o caminho das principais funções, suas propriedades físicas considerando as suas estruturas e por fim, dentro da sequência, se apropriar das noções sobre isomeria de compostos orgânicos.

Faz-se necessário, nesse momento, que o(a) Professor(a) converse com o(a) estudante sobre os cuidados de ordem sanitária para a não proliferação do vírus causador da COVID-19, responsável pela epidemia que acomete o mundo inteiro e também sobre outros agentes patológicos. Reforçar medidas como uso de máscaras, uso de álcool em gel (ou líquido 70%) para as mãos e para os objetos de uso pessoal, além do distanciamento social.

Para nós professores e professoras de Química, esperamos que os(as) estudantes terminem os estudos da Sequência de Atividades, sendo capazes de reconhecer e aplicar conceitos, identificar os grupos funcionais, comparar as propriedades físico-químicas dos compostos e compreender a sua utilização nos setores da sociedade. Neste contexto, as habilidades propostas para essa Sequência de Atividades foram escolhidas considerando a recuperação e o aprofundamento de conhecimentos prévios. Aplicamos as habilidades essenciais previstas para a 3ª série EM, no 3º Bimestre e habilidades suporte aprovadas pela Seduc -SP de séries anteriores do EM e 9º (Currículo do Estado de São Paulo em articulação com a BNCC – 3º Bimestre, 3ª série EM)-

- *Escrever fórmulas estruturais de hidrocarbonetos a partir de sua nomenclatura e vice-versa; Reconhecer que isômeros (com exceção dos isômeros ópticos) apresentam diferentes fórmulas estruturais, diferentes propriedades físicas (como temperaturas de fusão, de ebulição e densidade) e mesmas fórmulas moleculares.*

Competências/ Habilidades suportes:

SARESP

- **H49:** *Escrever fórmulas estruturais de hidrocarbonetos a partir de sua nomenclatura e vice-versa.*
- **H50:** *Classificar substâncias como isômeras, dadas as suas nomenclaturas ou fórmulas reconhecendo que apresentam diferentes fórmulas estruturais,*

AULAS 1 e 2

Os Hidrocarbonetos e Sua Nomenclatura

Objetivos de Aprendizagem

- Identificar fórmulas estruturais de hidrocarbonetos a partir de sua nomenclatura e vice-versa.

1. Os Hidrocarbonetos

O QUE É O GÁS NATURAL VEICULAR OU GNV? E O GÁS DE COZINHA (GLP)?

Como já foi abordado em outras aulas, o número de compostos orgânicos é muito grande. Para organizar o estudo dos compostos orgânicos, se fez necessária a criação de agrupamentos de compostos que apresentavam propriedades químicas em **funções químicas**. Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos somente por **carbono e hidrogênio**. Representam um conjunto de compostos que fazem parte do nosso cotidiano, como o gás de cozinha, o asfalto, alguns plásticos, o gás natural veicular (GNV), a gasolina e o diesel. São responsáveis pelo fornecimento de eletricidade, movimentam veículos e aquecem casas em muitos países, além de serem a principal fonte de matéria-prima para a fabricação de vários materiais. O problema é que o uso de hidrocarbonetos como combustíveis ou como plásticos, gera muita poluição no ar, no solo e nas águas, produzindo inclusive gases que potencializam o efeito estufa. A principal fonte de hidrocarbonetos é o petróleo.

Procure Saber:

No Estado de São Paulo existem veículos movidos à GNV e postos que fornecem este combustível?

Classificação Dos Hidrocarbonetos

Alcanos ou parafinas: são hidrocarbonetos alifáticos (cadeia aberta) e saturados (as ligações entre carbonos são todas simples).

Ex.: CH_4 (metano)

Alcenos ou olefinas: são hidrocarbonetos alifáticos e insaturados por uma ligação dupla.

Ex.: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ (Eteno ou etileno)

Alcinos ou acetilenos: são hidrocarbonetos alifáticos e insaturados por uma ligação tripla.

Ex.: $\text{CH} \equiv \text{CH}$ (Etino ou acetileno)

Alcadienos ou dienos: são hidrocarbonetos alifáticos e insaturados por duas ligações duplas.

Ex.: $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$ (Propa-1,2-dieno)

AULAS 1 e 2

Os Hidrocarbonetos e Sua Nomenclatura

HABILIDADE

- Identificar fórmulas estruturais de hidrocarbonetos a partir de sua nomenclatura e vice-versa.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Inicialmente, os(as) estudantes devem ser organizados individualmente ou em duplas para que possam trocar ideias e impressões sobre as regras de nomenclatura sugeridas pela IUPAC. A pesquisa sugerida como **ATIVIDADE 1**, deverá ser orientada no sentido de que o(a) estudante, na aula seguinte possa apresentar um composto e sua utilização no cotidiano das pessoas. Peça para o(a) estudante que faça as anotações necessárias e faça uma breve apresentação da sua pesquisa para os(as) colegas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Material do estudante- Aprender sempre.

INICIANDO

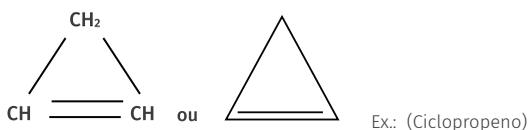
Primeiramente, seria importante verificar a aprendizagem prévia dos(as) estudantes. O(A) Professor(a) poderia fazer alguns comentários sobre os conteúdos anteriores e fazer perguntas direcionadas para aferir a aprendizagem e dar sequência aos novos conteúdos. As aulas 1 e 2 tratam da criação das normas para nomear compostos químicos e sua importância para a comunidade científica. Espera-se que os(As) estudantes percebam que os nomes seguem regras internacionais e muitos produtos do nosso cotidiano como plásticos, combustíveis, nutrientes, entre outros, são constituídos de compostos orgânicos. Portanto, você poderá iniciar a aula instigando o(a) estudante a pensar na composição dos vários materiais ao nosso redor com perguntas do tipo: Para você o que é considerado orgânico e o que é inorgânico? O(A) estudante será estimulado a se interessar pela formação conceitual dos hidrocarbonetos e da importância destes para a sociedade, promovendo a investigação e o maior interesse pela ciência, com assuntos relacionados ao cotidiano.

Professor(a) é de fundamental importância que os(as) estudantes se apropriem da uti-

Ciclanos, ciclo-alcenos ou cicloparafinas: hidrocarbonetos cíclicos e saturados.



Ciclenos, ciclo-alcenos ou ciclolefinas: hidrocarbonetos cíclicos que apresentam uma ligação dupla.



Hidrocarbonetos aromáticos: hidrocarbonetos cíclicos que apresentam um ou mais anéis benzênicos.



Nomenclatura

No final do séc. XIX, o número de compostos conhecidos era muito grande, gerando uma enorme dificuldade de comunicação da comunidade científica, sendo necessária a elaboração de normas para a nomenclatura dos compostos. Vários cientistas da Química se reuniram na cidade de Genebra em um congresso para discutir sobre os rumos da Química. Nos anos que se sucederam foi criada a IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), responsável pelas diretrizes dentro da Química. Dentre as várias funções da IUPAC está a normatização das regras de nomenclatura dos compostos químicos.

Regras Básicas da Nomenclatura (IUPAC)

- Cada composto orgânico deve ter um nome diferente que possa identificá-lo e que seja possível desenhar a fórmula estrutural desse composto.
- O nome de um composto orgânico é dividido em três partes:

Prefixo + nome intermediário + sufixo

- **Prefixo:** indica o número de átomos de carbono na cadeia principal.
- **Nome intermediário (Infixo):** indica o tipo de ligação entre os átomos de carbono.
- **Sufixo:** indica a função ou grupo a que o composto pertence.

lização adequada da nomenclatura dos compostos orgânicos. Sugiro uma leitura do texto Recomendações da IUPAC para a Nomenclatura de Moléculas Orgânicas, disponível em: <<http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc13/v13a05.pdf>> para subsidiar a realização dessa aula.

DESENVOLVENDO

Professor(a), a **ATIVIDADE 1** é uma atividade individual de pesquisa, cada estudante deverá pesquisar sobre um alcano, um alceno e um hidrocarboneto aromático, escrever as suas fórmulas estruturais, uma utilidade para este composto e um proble-

| PREFIXO | NOME INTERMEDIÁRIO | SUFIXO |
|---|--|--------------------------|
| 1 C- Met 2 C- Et 3 C- Prop 4 C- But 5 C- Pent 6 C- Hex 7 C- Hept 8 C- Oct 9 C- Non 10 C- Dec | an- indica que as ligações entre os carbonos são todas simples. | Hidrocarboneto: o |
| | | Álcool: ol |
| | en- indica que há uma ligação dupla entre carbonos | Cetona: ona |
| Ácido carboxílico: ico | | |
| in- indica que existe uma ligação tripla entre carbonos | Aldeído: al | |
| | Amina: amina | |

Exemplos:



Atividade: Pesquisa

1. Pesquise: o que compõe o gás natural e o gás de cozinha? E quais os principais usos?

2. Escreva a fórmula estrutural e o nome de pelo menos um composto que pertença aos hidrocarbonetos. Pesquise uma utilidade para cada um dos compostos citados.

- a) Alcano.
 b) Alceno.
 c) Hidrocarboneto aromático.

ma ambiental ou de saúde relacionado ao seu uso. Sugiro que faça um mural com três colunas (Alcano, Alceno e Hidrocarboneto aromático) para que cada estudante possa colocar o nome do composto que irá pesquisar, para evitar que todos procurem os mesmos compostos e ficar

muito repetitivo, procure incentivá-lo(a) a pesquisar compostos diferentes para enriquecer a proposta (não tem problema repetir nomes de compostos, o objetivo é aumentar as possibilidades de pesquisa). Na aula subsequente (Aula 2), inicie a aula perguntando sobre os resultados da pes-

quisa para socialização dos conhecimentos adquiridos.

A **ATIVIDADE 2** será aplicada ao final da aula 2. Pode ser feita de forma individual. Nesta atividade o(a) estudante poderá verificar os conceitos abordados e responder as questões. Poderá ser realizada ao final da aula.

FINALIZANDO

As atividades propostas foram feitas com o objetivo de estimular o(a) estudante a investigar compostos que estão presentes em nosso cotidiano. Após a aplicação das atividades, procure retomar alguns conceitos, como as definições dos principais hidrocarbonetos e as regras de nomenclatura; indique alguns outros exemplos de compostos que podem estar presentes ao nosso redor e fazendo parte de nossa composição. Aproveite esse momento para a identificação de possíveis dificuldades percebidas durante a realização e para esclarecer as dúvidas que tenham surgido. Se for necessário, retome conceitos de forma expositiva e dialogada.

Nas próximas aulas (aulas 03 e 04) serão estudadas e discutidas outras funções orgânicas. Apresente alguns compostos que serão estudados como fator aguçador da curiosidade.

RESPOSTA ATIVIDADE 1

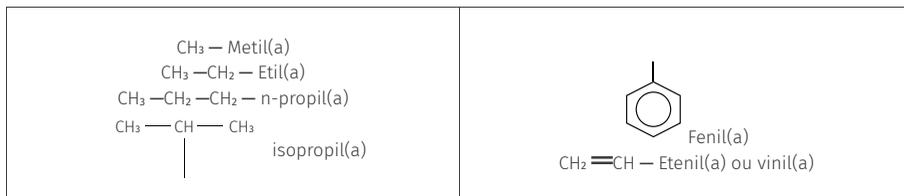
O gás natural é composto basicamente por metano e etano, entre outros gases em menor proporção. Pode ser obtido em jazidas a partir do petróleo ou pela queima de biomassa, como o bagaço de cana. O gás de cozinha, também conhecido como GLP (gás liquefeito de petróleo), composto basicamente por propano e butano, entre outros gases, trata-se de um gás homogêneo, incolor e naturalmente inodoro. Ambas as composições são usadas principalmente como combustíveis, como gás de câmaras de refrigeração e como gás propelente em aerossóis.

RESPOSTAS ATIVIDADE 2

Professor(a), espera-se que o(a) estudante realize uma pesquisa simples de pelo menos um composto orgânico pertencente a cada função dada. Deve-se escrever o nome do composto, sua fórmula estrutural e uma utilização na sociedade. Sugestões de alcanos: metano, etano, propano, butano, n-heptano, isoctano, parafinas de velas, pentano- Alcenos: eteno, propeno, but-1-eno, but-2-eno- Aromáticos: benzeno, naftaleno, tolueno, antraceno, fenantreno, benzopireno.

Hidrocarbonetos Ramificados

São aqueles que apresentam grupos menores (ramificações) ligados a uma cadeia maior, denominada cadeia principal. Essas ramificações são formadas pela cisão (quebra) de ligações químicas entre carbonos de cadeias orgânicas e são chamados de **radicais orgânicos**.

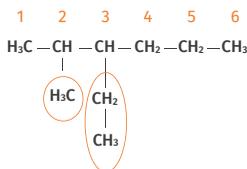
Alguns radicais orgânicos:**Nomenclatura de Hidrocarbonetos Ramificados**

A nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados se inicia pelo nome das ramificações. Deve-se indicar a localização das ramificações e o nome da cadeia principal.

Se a cadeia apresentar mais de uma ramificação, as seguintes regras devem ser observadas:

- A cadeia com duas ou mais ramificações iguais devem ser indicadas pelos prefixos de multiplicidade: di, tri, tetra, etc.;
- As cadeias com ramificações diferentes devem ser listadas em ordem alfabética;
- A cadeia principal dos alcenos e dos alcinos apresentam, respectivamente, uma dupla ou tripla ligação. A numeração da cadeia deve iniciar da extremidade mais próxima da ligação.

Ex.:



Nome: **3-etil-2-metil-hexano**

Avaliando os Conhecimentos Desenvolvidos

1. Escreva as fórmulas estruturais dos compostos listados a seguir: propano, hexano, 2-metil-2-buteno, ciclohexano.

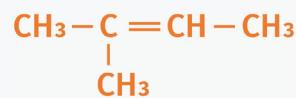
RESPOSTAS ATIVIDADE 1

Respostas:

Propano: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Hexano: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

2-metil-2-buteno:



AULAS 3 e 4

Funções Oxigenadas e Nitrogenadas

HABILIDADE

- Escrever fórmulas estruturais de hidrocarbonetos a partir de sua nomenclatura e vice-versa

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Os(As) estudantes devem ser organizados(as) individualmente, respeitando as normas de distanciamento social e higienização de mãos e materiais de uso pessoal. O(A) estudante poderá neste momento, socializar os conceitos aprendidos. O(A) professor(a) poderá sugerir a produção de um mapa mental contendo os principais grupos funcionais e suas fórmulas estruturais, outra sugestão é fazer as estruturas em folha de papel A4 ou cartolina utilizando cores diferentes para representar cada átomo na molécula. Por exemplo, bolinhas pretas para representar os carbonos, vermelhas para representar o oxigênio etc. Não se esqueça de deixar um frasco disponível

AULAS 3 e 4

Funções Oxigenadas e Nitrogenadas

Objetivos de Aprendizagem

- Identificar as fórmulas estruturais e a nomenclatura das seguintes funções orgânicas: aminas, amidas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aldeídos, cetonas, alcoóis e glicéris.

1. Funções Oxigenadas e Nitrogenadas

As funções oxigenadas são aquelas que apresentam o oxigênio (O; bivalente) em sua composição e as funções nitrogenadas apresentam o nitrogênio (N; trivalente).

Refleta sobre esses temas:

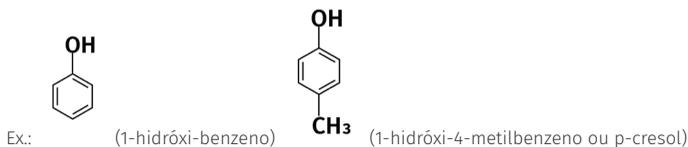
- **Bebida e direção: uma mistura perigosa.** Qual substância está associada à embriaguez? A qual função química pertence?
- **Remédios que proporcionam alívio para as dores de cabeça, febre e inflamações: ácido acetilsalicílico (AAS ou Aspirina) e o paracetamol.** Quais as funções orgânicas presentes nestes compostos?
- **Adrenalina, noradrenalina, beta-endorfina, serotonina- Alegria, depressão, euforia e neuroses.** As aminas do cérebro, você sabe como atuam?
- **Álcool em gel, álcool hidratado a 70%, são soluções usadas na prevenção do contágio com o vírus Sars-Cov-2, responsável pela pandemia da COVID-19.** Qual a função biológica dessas soluções em relação ao vírus, ou seja, o que causam ao vírus?

Principais funções oxigenadas:

Álcoois: compostos que apresentam o grupo hidroxila (OH —) ligado a um carbono saturado.



Fenóis: compostos que apresentam o grupo hidroxila (—OH) ligado diretamente a um anel benzênico.



Aldeídos: compostos que apresentam o grupo carbonila na extremidade da cadeia ligado ao hidrogênio (—CHO).



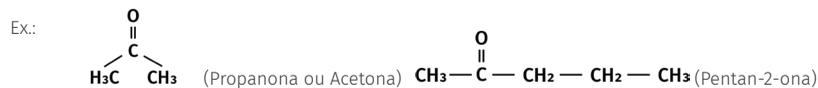
de álcool em gel ou álcool 70% para que sejam respeitadas as medidas de prevenção a infecções.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

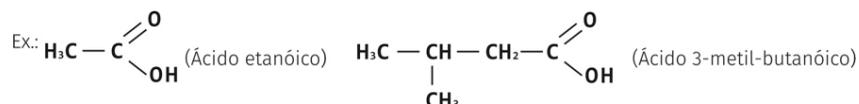
- O(a) estudante poderá usar o próprio material para as anotações

necessárias e realização das atividades, como folha de papel A4 e cartolinas para produção de um mapa mental ou outra sugestão.

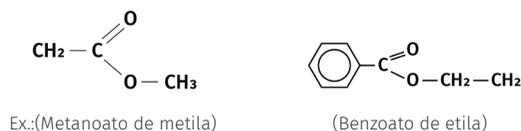
Cetonas: são compostos que apresentam o grupo carbonila entre carbonos.



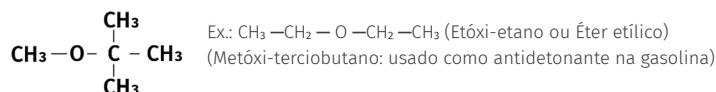
Ácidos carboxílicos: compostos que apresentam o grupo carbonila ligado a um grupo hidroxila, formando o grupo carboxila (—COOH).



Ésteres: compostos produzidos a partir da reação de um ácido carboxílico e um álcool (reação de esterificação). Apresentam o grupo carbonila ligado a um oxigênio (heteroátomo).



Éteres: compostos produzidos em reações de desidratação de álcoois, apresenta o oxigênio ligado a átomos de carbono (entre carbonos).



Aminas: compostos orgânicos nitrogenados derivados, teoricamente da amônia (NH₃), através da substituição de hidrogênios por grupos orgânicos (radicais orgânicos). São classificadas em: aminas primárias, aminas secundárias e aminas terciárias. Possuem caráter básico, sendo chamadas de bases orgânicas.

Ex.:



Amidas: são compostos que apresentam pelo menos um grupo carbonila (acila) ligado a um átomo de nitrogênio.



INICIANDO

Professor(a), sugiro que você prepare a turma para a produção do mapa mental. Neste deverá conter os grupos funcionais das principais funções e suas estruturas. Se possível, proponha que coloquem um exemplo de composto orgânico que

contém esse grupo funcional (exemplificação). Você poderá colocar os(as) estudantes dispostos em um círculo, mantendo o distanciamento e respeitando as medidas atuais de segurança devido à possibilidade de contaminação com o vírus (Sars-Cov-2) nesse período de pandemia. Durante

a aula, procure promover a interação do(a) estudante. Sugiro que elabore perguntas e cite exemplos de compostos do cotidiano que apresentam as funções estudadas.

Ao final da aula, você poderá colocar um pouco de álcool em gel ou álcool 70% nas mãos de alguns estudantes e explicar sobre a importância do uso desse produto na prevenção de contaminação por vírus e outros agentes e também na higienização de ambientes. Mostre para o(a) estudante que este produto pertence à função álcool, que será estudada nesta seção e também sua importância na economia do país e sua produção a partir da cana-de-açúcar.

DESENVOLVENDO

Professor(a), a **ATIVIDADE** será aplicada na aula 04. Inicie a aula fazendo uma retomada rápida nos grupos funcionais das funções orgânicas estudadas e, em seguida, peça aos estudantes que abram seus cadernos de atividades e façam as questões. As questões devem ser feitas e comentadas na mesma aula. Sugiro que deixe os(as) estudantes resolvendo a atividade proposta e depois comece a fazer as correções e comentários.

FINALIZANDO

Professor(a), comente com os(as) estudantes sobre a importância de resolver questões do ENEM durante o período preparatório. Muitas questões apresentam os conteúdos que estão estudando nesta sequência de atividades e estão disponíveis em vários sites na internet. Mostre que são questões de vários níveis (fáceis, médios e difíceis) e que na maioria das vezes exige do(a) estudante que tenha uma boa capacidade de raciocínio lógico e interpretação de texto, quesitos primordiais para fazer as questões.

Aproveite o tempo da correção da ATIVIDADE para retirar as dúvidas e perceber como está o processo de aprendizagem, caso necessário, faça novas explicações e apresente questões diferentes, como complementos para que o(a) estudante tenha mais subsídios.

RESPOSTA ATIVIDADE 2. (UECE – ADAPTADA)

Resposta: Letra a.

Professor(a), o grupo hidroxila ligado diretamente ao anel benzênico caracteriza a função fenol.

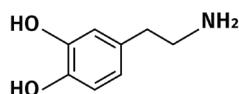
b. Falso: a dopamina é um composto cíclico aromático.

Atividades

Agora chegou a hora de exercitarmos um pouco. A seguir estão algumas questões relacionadas com os conteúdos que foram abordados até agora dentro do nosso objeto de conhecimento.

1. Faça um mapa mental em uma folha contendo as principais funções orgânicas, com a definição e grupo funcional de cada uma. Procure colocar pelo menos um exemplo de cada função.
2. (UECE- adaptada) Os neurônios, células do sistema nervoso, têm a função de conduzir impulsos nervosos para o corpo. Para isso, tais células produzem os neurotransmissores, substâncias químicas responsáveis pelo envio de informações às demais células do organismo. Nesse conjunto de substâncias, está a dopamina, que atua, especialmente, no controle do movimento, da memória e da sensação de prazer.

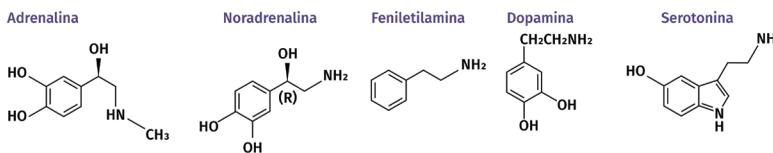
Dopamina



De acordo com a estrutura da dopamina, assinale a afirmação verdadeira.

- a) Mesmo com a presença de hidroxila em sua estrutura, a dopamina não é um álcool.
- b) É um composto cíclico alicíclico.
- c) A dopamina apresenta em sua estrutura o grupamento das aminas secundárias.
- d) Esse composto pertence à função aminoálcool.
- e) A dopamina apresenta um grupo amida.

3. (Enem) Você já ouviu essa frase: rolou uma química entre nós! O amor é frequentemente associado a um fenômeno mágico ou espiritual, porém existe a atuação de alguns compostos em nosso corpo, que provocam sensações quando estamos perto da pessoa amada, como coração acelerado e aumento da frequência respiratória. Essas sensações são transmitidas por neurotransmissores, tais como adrenalina, noradrenalina, feniletilamina, dopamina e as serotoninas.



Fonte: Disponível em: <www.brasilescola.com> Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

c. Falso: a dopamina apresenta um grupamento de amina primária.

d. Falso: apresenta-se misto com as funções fenol e amina.

e. Falso: a dopamina apresenta o grupo amina.

RESPOSTA 3 (ENEM)

Resposta: Letra C.

Professor(a), todos os compostos apresentados na questão apresentam o grupo amina caracterizado pela presença de nitrogênio ligado a carbono não pertencente ao grupo carbonila.

RESPOSTA 4 (UFSCAR)

Resposta: Letra E.

O aspartame apresenta os grupos que caracterizam as funções éster ($-\text{COO}-$), amida ($-\text{CONH}-$), amina ($-\text{NH}_2$) e ácido carboxílico ($-\text{COOH}$)

Professor(a), nessa questão seria interessante escrever a fórmula do composto na lousa e destacar com um círculo os grupos funcionais presentes.

Muitas vezes o(a) estudante tem dificuldade de perceber a disposição do grupo funcional.

RESPOSTA ATIVIDADE 5

A produção de etanol é feita a partir da cana-de-açúcar e obedece aos seguintes procedimentos:

1. Moagem da cana
2. Produção de melação
3. Fermentação do melação
4. Destilação do mosto fermentado

O etanol é usado para a fabricação de bebidas e como combustível. No Brasil, a maior parte da produção de etanol é para a indústria de combustíveis. Essa preferência é pelo fato de o etanol não produzir dióxido de enxofre quando é queimado, ao contrário da gasolina que polui a atmosfera.

5. Como o etanol é produzido no Brasil? Pesquise como ocorre a produção dessa importante substância para a economia do país.

AULAS 5 E 6**Propriedades Físicas e Isomeria de Compostos Orgânicos****Objetivos de Aprendizagem**

- Estabelecer relações entre a temperatura de ebulição, a solubilidade, a estrutura e a nomenclatura de hidrocarbonetos por meio de dados apresentados em tabelas.
- Construir estruturas de hidrocarbonetos com base na fórmula molecular para compreender o conceito de isomeria.

1- PROPRIEDADES FÍSICAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

Vamos pensar um pouco:

- Por que algumas tintas usadas em roupas não saem após a lavagem com água e sabão?
- Por que a mistura de água e etanol é sempre homogênea?
- Como substâncias diferentes, mas com mesma fórmula molecular podem apresentar diferentes temperaturas de ebulição?

Para responder a estas questões devemos saber que cada composto apresenta propriedades diferentes entre si. Para nível de comparação são usados alguns parâmetros como a polaridade dos compostos, as fórmulas estruturais, as massas molares e as forças intermoleculares que atuam entre suas moléculas.

Conceitos importantes:

- Solventes polares tendem a dissolver substâncias polares, enquanto solventes apolares tendem a dissolver substâncias apolares.

Ex.: como os hidrocarbonetos são todos apolares, eles não são solúveis em água que é uma substância polar. Provavelmente as tintas usadas nas roupas devem conter substâncias apolares que não têm afinidade com a água (polar).

- Substâncias cujas moléculas têm maior massa molar, apresentam maiores temperaturas de fusão e de ebulição, se sofrerem as mesmas interações intermoleculares.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor(a), recomenda-se que oriente os estudantes em relação ao perigo de acidentes e queimaduras graves, caso ocorra a queima dessas substâncias combustíveis. A parafina, o querosene (ou gasolina), óleo de cozinha e a margarina são praticamente insolúveis em água, pois são materiais de moléculas apolares. Somente o etanol é solúvel em água, pois apresenta o grupo hidroxila (OH-) que realiza ligações de hidrogênio com as moléculas de água, promovendo a solubilização. Com a adição do detergente, espera-se que a solubilidade do óleo de cozinha e da margarina aumente.

RESPOSTA DA**ATIVIDADE 2 (UFMG)**

Resposta: Letra D.

Professor(a), a temperatura de ebulição (T.E.) aumenta de acordo com capacidade de interação entre as moléculas. Moléculas apolares como os hidrocarbonetos sofrem interações fracas do tipo dipolo induzido, apresentando as menores T.E. Entre os compostos I e III (hidrocarbonetos), o composto III tem a menor T.E., pois apresenta menor massa molar que o composto I. O composto IV é pouco polar, apresentando elétrons livres no átomo de oxigênio, caracterizando interações fracas do tipo dipolo permanente-dipo-

92 | QUÍMICA - 3ª SÉRIE

2. (UFMG) Considere as substâncias:

| | |
|---|--|
| $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH}$ |
| I | II |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ |
| III | IV |

A alternativa que apresenta as substâncias em ordem crescente de temperatura de ebulição é:

a) I, III, II, IV.
b) III, I, II, IV.
c) I, III, IV, II.
d) III, I, IV, II.
e) III, II, IV, I.

3. (PUC-SP) Sobre os compostos butano, 1-butanol e ácido butanoico, foram feitas as seguintes afirmações:

(I) Suas fórmulas moleculares são respectivamente C_4H_{10} , $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ e $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
(II) A solubilidade em água do butano é maior do que a do 1-butanol.
(III) O ponto de ebulição do ácido butanoico é maior do que o do 1-butanol.
(IV) O ponto de fusão do butano é maior do que o ácido butanoico.

Estão corretas as afirmações:

a) I, III e IV.
b) II e IV.
c) I e III.
d) III e IV.
e) I e II.

4. Para cada um dos compostos listados a seguir, escreva a sua fórmula estrutural e, em seguida, identifique quais são isômeros.

a) I- butano
b) II- metilbutano
c) III- 2,2-dimetil-propano
d) IV- metilpropano

lo permanente. Já o composto II, apresenta entre as moléculas interações do tipo ligações de hidrogênio, que são mais intensas apresentando maior T.E.

RESPOSTA DA ATIVIDADE 3 (PUC-SP)

Resposta: Letra C.

Professor(a), questões estruturadas dessa forma são chamadas de “escolha combinada com indicação de alternativa correta”. Elas requerem uma leitura e análise cuidadosa do estudante para que ele

Olá, professor! Olá, professora!

Para esta Sequência de Atividades, utilizaremos uma abordagem investigativa envolvendo situações-problema, levantamento de hipóteses, argumentação, investigação e coletas de dados que auxiliem na resolução das atividades. Também faremos uso da contextualização, para que os estudantes possam ter uma aprendizagem significativa e que leve em consideração o seu cotidiano.

Ao término desta Sequência de Atividades (Aulas de 1 a 6), os estudantes devem ser capazes de ampliar saberes relacionados ao objeto de conhecimento: Os componentes principais dos alimentos (carboidratos, lipídios e proteínas), suas propriedades e funções no organismo, possibilitando o desenvolvimento das habilidades indicadas para o 3º bimestre da **3ª série – EM**:

- Reconhecer as funções orgânicas presentes nos diferentes grupos de alimentos.
- Analisar e classificar fórmulas estruturais de aminas, amidas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aldeídos, cetonas, álcoois e gliceróis quanto às funções.
- Reconhecer polímeros, assim como os monômeros que os compõem.

A escolha das habilidades levou em consideração as fragilidades apresentadas pelos estudantes, visando à retomada e ao aprofundamento de conhecimentos. Foram contempladas habilidades de suporte:

2ª série EM - Fazer previsões a respeito de propriedades dos materiais a partir do entendimento das interações químicas inter e intrapartículas;

ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:

- **(EF09CI19)** – Discutir as relações entre as necessidades sociais e a evolução das tecnologias para a Saúde compreendendo, com base em indicadores, que o acesso à Saúde está relacionado à qualidade de vida de toda a população (Currículo Paulista, 2019).

Também foram consideradas habilidades propostas na matriz do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP):

- **H34** – Reconhecer ligações covalentes em sólidos e em macromoléculas, ligações iônicas em sais sólidos e líquidos, e ligações metálicas em metais, e entender a formação de uma substância a partir das interações eletrostáticas entre as partículas que a constituem.

As atividades indicadas devem ser realizadas sempre visando à interação entre os estudantes, entretanto, levando em consideração o momento atual, a pandemia da Covid-19, fazendo-se necessário o uso das medidas de higiene cabíveis e o distanciamento social.

A Sequência de Atividades está organizada em três temas, segundo o quadro a seguir:

| AULA/TEMPO | ATIVIDADES |
|----------------|---|
| 2 AULAS/90 min | Funções orgânicas presentes nos diferentes grupos de alimentos. |
| 2 AULAS/90 min | Os componentes principais dos alimentos (carboidratos, lipídios e proteínas), suas propriedades e funções no organismo. |
| 2 AULAS/90 min | Polímeros e a estrutura que os compõem. |

Professor(a), esperamos que este material possa contribuir com as suas aulas.

Bom trabalho!

ORIENTAÇÕES

INVESTIGANDO: COMO IDENTIFICAR A PRESENÇA DE VITAMINA C NOS ALIMENTOS?

As respostas das perguntas propostas na discussão dependem dos resultados, entretanto, espera-se que os estudantes consigam observar que o suco natural feito na hora é sempre o melhor em comparação com o feito no dia anterior, pois vai lentamente perdendo a vitamina C (caráter oxidante). Já o suco industrializado tem 1% da polpa da fruta e tem vitamina C, uma porção de suco fornece 100% da quantidade diária recomendada de vitamina C. No teste, a quantidade de gotas de tintura de iodo para a solução ficar roxa dá indício da quantidade de vitamina C. Quanto mais vitamina C a solução contiver, maior será a quantidade de solução de iodo a ser utilizada. Quando toda vitamina C for consumida, os íons iodeto em excesso reagirão com o amido, formando o complexo azul-escuro.

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| Ácido Carboxílico | | Ácido Nº de C + LIGAÇÃO + terminação O ICO | |
| Éter | | Nº de C + OXI + Nº de C + LIGAÇÃO + terminação O | $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ |
| Éster | | Nº de C + LIGAÇÃO + terminação O + ATO de Nº de C + terminação ILA | |
| Amina | | Radical + terminação AMINA | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ |
| Amida | | Nº de C + LIGAÇÃO + terminação AMIDA | |

| Nº DE CARBONO | PREFIXO |
|---------------|---------|
| 1 C | met |
| 2 C | et |
| 3 C | prop |
| 4 C | but |
| 5 C | pent |
| 6 C | hex |
| 7 C | hept |
| 8 C | oct |
| 9 C | non |
| 10 C | dec |

FUNÇÕES ORGÂNICAS

| TIPO DE LIGAÇÃO | INFIXO |
|-----------------|--------|
| simples | an |
| dupla | en |
| tripla | in |

Os pontos de ebulição e fusão dos compostos orgânicos quando comparados a compostos inorgânicos são menores, isso acontece porque as ligações entre suas moléculas se rompem mais facilmente. A ligação covalente ocorre na maioria dos compostos orgânicos e caracteriza o composto como apolar; entretanto, a polaridade dos compostos orgânicos pode variar, pois nem todos os compostos orgânicos são constituídos somente por carbono e hidrogênio, como os hidrocarbonetos (apolares), alguns possuem elementos diferentes ligados à cadeia carbônica, tornando-os polares. Os compostos orgânicos podem ser encontrados, como vimos anteriormente, nos combustíveis, nos polímeros como a borracha e os plásticos, na indústria farmacêutica etc. A maior parte dos alimentos que ingerimos são compostos orgânicos, no caso os carboidratos, os lipídios (óleo e gorduras), as proteínas e as vitaminas. As tabelas constantes neste material podem ajudar a reconhecer as funções presentes nos grupos de alimentos ou de outros compostos orgânicos, além de auxiliarem na representação das respectivas nomenclaturas oficiais.

Fonte: Texto elaborado pelo(a) autor(a) para fins didáticos.

SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Respostas da palavra cruzada

Vertical

1. Hidrocarboneto
3. Éter
4. Amida

Horizontal

2. Álcool
3. Éster
4. Aldeído
5. Cetona

AULAS 3 E 4

Os Componentes Principais Dos Alimentos (Carboidratos, Lipídios e Proteínas), Suas Propriedades e Funções no Organismo.

Objetivos de Aprendizagem

- Analisar e classificar fórmulas estruturais de aminas, amidas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aldeídos, cetonas, álcoois e gliceróis quanto às funções.

Iniciando o Assunto

1. Responda às questões a seguir com base em seus conhecimentos:
 - a) De onde você acredita que o nosso corpo retira energia para se manter em funcionamento?
 - b) O que você considera uma alimentação saudável?
2. Leia o texto *Os Componentes Principais dos Alimentos* e, com base nele, responda a algumas questões:

OS COMPONENTES PRINCIPAIS DOS ALIMENTOS

A pirâmide alimentar pode ser utilizada com o intuito de equilibrar as nossas refeições, para que não haja carência ou excessos de nutrientes, entretanto, nos últimos anos sofreu algumas modificações. Em sua base, quando foi criada – em 1992, tínhamos: massas, pães, arroz branco, batatas e cereais. Estes alimentos são carboidratos que, na nova pirâmide alimentar, subiram de nível, assim como algumas gorduras (óleos), que estavam no topo e desceram para a base. Uma explicação bem resumida para essa mudança é que nem todas as gorduras são ruins e nem todos os carboidratos são bons. Carboidratos refinados (açúcar, arroz, pão) são digeridos rapidamente, portanto a sensação de saciedade dura pouco, e nem toda gordura é prejudicial à saúde, pois existem as gorduras boas (insaturadas) e as ruins (saturadas e trans: hidrogenada).



Fonte: Alimento vetor criado por brgfx - br.freepik.com



Fonte: Infográfico vetor criado por brgfx - br.freepik.com

AULAS 3 E 4

Os componentes principais dos alimentos (carboidratos, lipídios e proteínas), suas propriedades e funções no organismo.

HABILIDADE

- Analisar e classificar fórmulas estruturais de aminas, amidas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aldeídos, cetonas, álcoois e gliceróis quanto às funções
- Presente o objetivo de aprendizagem

das Aulas 3 e 4: analisar e classificar fórmulas estruturais de aminas, amidas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aldeídos, cetonas, álcoois e gliceróis quanto às funções. É importante que o estudante saiba qual habilidade está sendo trabalhada e espere-se que ele a aprenda ao final destas aulas. Além disso, este registro é importante para uma retomada ao final da aula, com o intuito de verificar se esses objetivos foram atingidos.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Sugerimos a organização da sala em “U” para facilitar as discussões coletivas, que são possíveis e muito importantes para o desenvolvimento dos estudantes se tomadas as devidas precauções. Procure verificar as orientações vigentes sobre distanciamento social indicadas pelos órgãos de saúde.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Caderno do Estudante – Aprender Sempre.

MATERIAIS PARA EXPERIMENTAÇÃO:

- tintura de iodo;
- pires ou placas de Petri;
- conta-gotas ou pipeta de Pasteur;

- alimentos como batata-doce, batata-inglesa, leite, farinha de trigo, sal, farinha de milho, macarrão e arroz cru, pão, clara de ovo, maçã.

INICIANDO

ATIVIDADE 1 – INICIANDO O ASSUNTO

Professor(a), inicie a aula fazendo um levantamento dos conhecimentos dos alunos, por meio de perguntas como: “De onde você acredita que o nosso corpo retira energia para se manter em funcionamento? O que você considera uma alimentação saudável?”. Discuta as respostas com a turma e, em seguida, solicite aos estudantes a leitura do texto *Os Componentes Principais dos Alimentos*. Após a leitura, retome pontos importantes, como funções dos carboidratos, lipídios e proteínas, e os grupos funcionais presentes em cada um. Em seguida, estimule os estudantes a responderem às perguntas no caderno, isso pode ajudar na compreensão do assunto. Solicite que socializem suas respostas com a classe e avalie se conseguiram contemplar todas as questões.

Para uma alimentação saudável, é recomendado consumir alimentos *in natura* ou minimamente processados. Estudaremos, a seguir, a composição química dos principais componentes dos alimentos: carboidratos, lipídeos e proteínas. Os três são macronutrientes que fornecem energia para a manutenção do nosso corpo.

- **Os carboidratos:** Têm como principal função fornecer energia para o nosso organismo, são encontrados nos pães, farinhas, cereais, frutas e alguns tubérculos como mandioca e batata. Podem ser chamados de glicídios, amido ou açúcares e são polihidroxialdeídos ou polihidroxicetonas. Podem ser classificados em monossacarídeos (unidades mais simples de carboidratos), oligossacarídeos (de 2 a 10 unidades de monossacarídeos) e polissacarídeos (mais de 10 unidades de monossacarídeos, chegando a milhares). Os principais carboidratos são a sacarose, a lactose, a frutose e a glicose.
- **Os lipídios:** Atuam como estoque de energia, além de auxiliarem na absorção e no transporte das vitaminas. São óleos e gorduras constituídos de ésteres de ácidos graxos e glicerol. Resumidamente, podemos dizer que lipídeos são gorduras quando na forma sólida e óleos quando na forma líquida. Quando nos referimos a gordura saturada, estamos falando da presença de ligações simples (saturações) entre os átomos de carbono, e ela está presente em alimentos como coco, queijo, manteiga e carnes gordas. Já a gordura insaturada conta com a presença de ligações duplas (insaturações) entre os átomos de carbono e está presente nos óleos vegetais como os de soja e girassóis. Também temos a gordura trans, que são ácidos graxos insaturados na configuração trans e que podem provocar problemas à saúde. A gordura hidrogenada é um tipo de gordura trans obtida por processo de hidrogenação, no qual ela assume características de um ácido graxo saturado por causa de uma maior rigidez na cadeia. As gorduras insaturadas são consideradas mais saudáveis que as gorduras saturadas e as gorduras trans. Exemplos de lipídios: ácido oleico (ômega 9), ácido linoleico (ômega 6), ácido alfa-linolênico (ômega 3)
- **Proteínas:** Estão presentes em alimentos como feijão, peixes, carnes, ovos e leite. São alimentos construtores e, por esse motivo, têm função estrutural na formação do esqueleto, musculatura e tecidos. As proteínas são formadas a partir de aminoácidos (que podem ser polares ou apolares) ligados entre si (ligações peptídicas) e podem formar enzimas que transformam nosso alimento em nutrientes básicos a serem utilizados pelas nossas células; anticorpos que nos protegem de doenças e hormônios peptídeos, que coordenam as atividades do organismo. Exemplos de proteínas: queratina (unhas, pele e pelos), hemoglobina (sangue), caseína (leite) e albumina (clara do ovo).

Fonte: Texto elaborado pelo(a) autor(a) para fins didáticos

- a) Qual(is) a(s) diferença(s) entre as duas tabelas alimentares apresentadas no texto? Por que alguns alimentos foram trocados de lugar?

- b) Na dieta baseada na pirâmide alimentar de 1992, era indicado o consumo dos carboidratos, sem distinções, e todas as gorduras eram consideradas ruins. Uma dieta com essas recomendações poderia levar à obesidade? Justifique sua resposta com base no texto e em argumentos científicos.

- c) Quais grupos funcionais aparecem nos carboidratos, lipídios e nas proteínas?

DESENVOLVENDO

ATIVIDADE 2 – APLICANDO O APRENDIZADO

Professor(a), esta é uma atividade avaliativa. Espere que os estudantes iniciem a resolução das questões e vá auxiliando-os nesse processo, pois esse é o momento

de avaliar quais dificuldades se apresentam. Por diferentes razões, alguns precisam de auxílio diferenciado, e você tem a oportunidade de realizar intervenções que permitam aos estudantes continuarem avançando nos exercícios propostos.

Aplicando Seu Aprendizado:

1. (ENEM-2009) Sabe-se que a ingestão frequente de lipídios contendo ácidos graxos (ácidos monocarboxílicos alifáticos) de cadeia carbônica insaturada com isomeria trans apresenta maior risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo que isso não se observa com os isômeros cis. Dentre os critérios seguintes, o mais adequado à escolha de um produto alimentar saudável contendo lipídios é:

- a) Se contiver bases nitrogenadas, estas devem estar ligadas a uma ribose e a um aminoácido.
- b) Se contiver sais, estes devem ser de bromo ou de flúor, pois são essas as formas mais frequentes nos lipídios cis.
- c) Se estiverem presentes compostos com ligações peptídicas entre os aminoácidos, os grupos amino devem ser esterificados.
- d) Se contiver lipídios com duplas ligações entre os carbonos, os ligantes de maior massa devem estar do mesmo lado da cadeia.
- e) Se contiver polihidroxi aldeídos ligados covalentemente entre si, por ligações simples, esses compostos devem apresentar estrutura linear.

2. (ENEM - 2016) Recentemente um estudo feito em campos de trigo mostrou que níveis elevados de dióxido de carbono na atmosfera prejudicam a absorção de nitrato pelas plantas. Consequentemente, a qualidade nutricional desses alimentos pode diminuir à medida que os níveis de dióxido de carbono na atmosfera atingirem as estimativas para as próximas décadas.

BLOOM, A.J. et al. Nitrate assimilation is inhibited by elevated CO₂ in field-grown wheat. *Nature Climate Change*, n. 4, abr. 2014 (adaptado).

Nesse contexto, a qualidade nutricional do grão de trigo será modificada primariamente pela redução de

- a) Amido.
- b) Frutose.
- c) Lipídeos.
- d) Celulose.
- e) Proteínas.

3. (UEMA/2014) Os glicídios são as principais fontes de energia diária para seres humanos e são classificados em monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos, de acordo com o tamanho da molécula. Polissacarídeos são polímeros de glicose constituídos fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio que desempenham diversas funções essenciais ao bom funcionamento do organismo. Os polissacarídeos mais conhecidos são o glicogênio, a celulose, o amido e a quitina.

As funções atribuídas a essas moléculas são, respectivamente

- a) Estrutural, reserva, estrutural, reserva.
- b) Reserva, reserva, estrutural, estrutural.
- c) Reserva, estrutural, reserva, estrutural.
- d) Estrutural, estrutural, reserva, reserva.
- e) Reserva, estrutural, estrutural, reserva.

AULAS 5 E 6

Polímeros e a estrutura que os compõem

HABILIDADE

- Reconhecer polímeros, assim como os monômeros que os compõem.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- A turma pode ser organizada em “U” para facilitar a interação entre estudantes e professor(a). Procure verificar as orientações vigentes sobre distanciamento social indicadas pelos órgãos de saúde.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Caderno do Estudante – Aprender Sempre.

INICIANDO

Professor(a), registre na lousa o objetivo de aprendizagem proposto para as Aulas 5 e 6: Reconhecer polímeros, assim como os monômeros que os compõem. Este registro é importante para uma retomada ao final da aula com o intuito de verificar se os objetivos foram atingidos.

ATIVIDADE 1 – INICIANDO O ASSUNTO.

Professor (a), a **ATIVIDADE 1** é o momento da contextualização do tema estudado e tem o intuito de ajudá-los a compreender ainda mais o assunto. Comece

INVESTIGANDO: DETECÇÃO DO AMIDO NOS ALIMENTOS ATRAVÉS DO TESTE DO IODO.

O amido é um carboidrato de origem vegetal e tem a função de fornecer energia para o nosso organismo, este composto não é encontrado em alimentos de origem animal. O objetivo da experimentação é identificar a presença de amido em alguns alimentos através do teste de iodo.

Materiais:

- Tintura de iodo;
- Pires ou placas de Petri;
- Conta-gotas ou pipeta de Pasteur;
- Alimentos como batata-doce, batata-inglesa, leite, farinha de trigo, sal, farinha de milho, macarrão e arroz cru, pão, clara de ovo, maçã.

Procedimento:

1. Em pires ou em placas de Petri, colocar uma pequena quantidade de cada alimento.
2. Pingar algumas gotas dessa solução em cada um dos alimentos escolhidos.
3. Observar e anotar os resultados.
4. Fazer o levantamento de hipóteses. Para isso, responda às questões a seguir:

- a) No que você acredita que consiste o teste do iodo?
- b) Como é possível saber o que caracteriza o teste como positivo?
- c) Qual dos alimentos reagiu positivamente ao teste, indicando a presença de amido nos alimentos?

Sistematização do Conhecimento

Estudante, nesta atividade propomos uma maneira divertida de retomar o assunto *Principais componentes dos alimentos*. Encontre as palavras no caça-palavras e, após encontrá-las, elabore uma frase ou um parágrafo sobre cada uma delas.

```

E E P P H L N T M T H E
G C Y E R G S I Y L O T
E G L I C O S E E R I U
O C U O H E T P W I R T
L O L I P Í D E O S E V
H Y C T E H T S Í W O E
L E S N A K F O R N E B
E C C A L B U M I N A T
C A R B O I D R A T O S
O L I N O L E I C O R N
D A M I N O Á C I D O S
A H O T M N H A E E I D
  
```

ALBUMINA
AMINOÁCIDOS

CARBOIDRATOS
GLICOSE

LINOLEICO
LÍPÍDEOS

PROTEÍNAS

sondando os alunos com as seguintes perguntas: “Vocês já ouviram falar de polímeros? Conhecem exemplos desse tipo de material? O polietileno (PET) é um polímero, o que você acha que significa a sigla PET?”. Faça uma breve discussão e peça que anotem as respostas no caderno. A seguir, incentive-os

a explorar o texto proposto, destacando os aspectos que consideram importantes para a compreensão do tema, e depois oriente-os no registro das respostas das questões relativas ao texto.

AULAS 5 E 6

Polímeros e a Estrutura Que os Compõem.

Objetivo de Aprendizagem

- Reconhecer polímeros, assim como os monômeros que os compõem.

Iniciando o Assunto

- Responda às questões a seguir com base em seus conhecimentos:
 - Vocês já ouviram falar de polímeros? Conhecem exemplos desse tipo de material?
 - O polietileno (PET) é um polímero. O que você acha que significa a sigla PET?
- Leia o texto *Polímeros* e, com base nele, responda a algumas questões:

POLÍMEROS

Polímeros são macromoléculas formadas por unidades menores, os monômeros. Os polímeros podem ser naturais, como as proteínas, a celulose, o amido e a borracha, e artificiais (obtidos em laboratório), como o polietileno (plástico) e o poliestireno (isopor). Podem ser classificados pelo seu método de obtenção. Os polímeros de adição são obtidos pela adição de apenas um monômero (homopolímeros). Os copolímeros são obtidos pela adição de dois monômeros diferentes. Já os de condensação são obtidos pela adição de dois monômeros diferentes com eliminação de substância inorgânica (água ou gás amoníaco). Exemplo de monômero e polímero formado:



Fonte: Texto elaborado pelo(a) autor(a) para fins didáticos.

- Qual a definição de polímeros?
- Julgue a frase como verdadeira ou falsa: “Não existem polímeros naturais, todos os polímeros são artificiais, produzidos em laboratório, como o plástico e o isopor”. Justifique sua resposta.
- Qual a semelhança e qual a diferença entre homopolímeros e copolímeros?

Aplicando Seu Aprendizado:

- (ENEM-2014) No Brasil e no mundo têm surgido movimentos e leis para banir o uso de sacolas plásticas, em supermercados, feitas de polietileno. Obtida a partir do petróleo, a matéria-prima do polietileno é o gás etileno, que depois de polimerizado dá origem ao plástico, composto essencialmente formado pela repetição de grupos

DESENVOLVENDO

ATIVIDADE 2 - APLICANDO O APRENDIZADO

Professor (a), esta é uma atividade avaliativa. Dê tempo para que os estudantes resolvam os exercícios. Procure auxiliá-los na resolução da atividade e tenha cuidado

para não apresentar a resposta. Você pode intervir enquanto estiverem resolvendo os exercícios e indicar o caminho sem responder completamente à questão. Sugerimos também a correção das atividades, ainda dentro da referida aula, para sanar dúvidas que possam surgir ao longo do processo. Nesse momento é possível verificar as principais dificuldades e retomar o conteúdo.

FINALIZANDO

Professor (a), a **ATIVIDADE 3 – Você sabia que o plástico verde não é tão “verde” assim?** apresenta a problemática do plástico verde. Essa é uma atividade de retomada e recuperação, que vai ajudar a verificar o quanto o estudante avançou desde a última tarefa. A turma será convidada a refletir sobre uma situação relacionada ao conteúdo estudado e deverá escrever um pequeno texto dissertativo, a fim de opinar sobre uma situação-problema. Um texto argumentativo tem o objetivo de defender uma tese, que geralmente é apresentada no primeiro parágrafo (introdução). Nos parágrafos seguintes (desenvolvimento), deve-se levantar argumentos que sustentem a tese e, no último parágrafo, geralmente fazemos um fechamento, uma conclusão com a retomada da tese, apontando críticas ou soluções. A ideia é que os estudantes consigam enxergar que o plástico verde – ou polietileno verde – é produzido a partir de uma fonte renovável e, assim, a indústria terá sempre o insumo disponível. No entanto ele continua poluindo, pois não é biodegradável. O plástico verde apresenta outras vantagens, mas a maioria está ligada à sua produção industrial, e não ao seu destino, que infelizmente continua sendo o mesmo do plástico comum. Convide-os a

redigir um texto dissertativo que responda à seguinte pergunta: Se o plástico verde não é biodegradável, por que ele é considerado uma alternativa sustentável ao plástico produzido com petróleo? Para oferecer-lhes fundamentos no momento da escrita, sugira que leiam o texto: *USP produz plástico 100% biodegradável com resíduos da agroindústria*. Fonte: Jornal da USP. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/usp-produz-plastico-100-biodegradavel-com-residuos-da-agroindustria/>>. Acesso em: 30 jan. 2021. Isso vai ajudá-los na elaboração de redação, mas lembre-os de que o texto pode ser consultado, mas não copiado. Se copiado, é obrigatório indicar a fonte, caso contrário será considerado plágio.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.A.

Resposta pessoal

RESPOSTA ATIVIDADE 1.B.

A sigla significa polietilenotereftalato ou politereftalato de etileno. É um polímero formado por vários ésteres, que são produzidos pela reação entre o álcool etilenodiol e o ácido tereftálico.

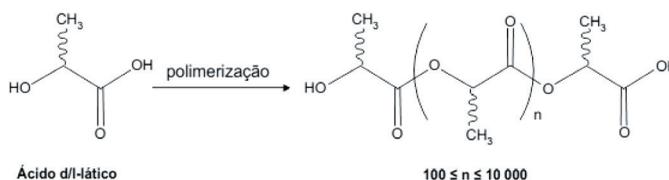
RESPOSTA ATIVIDADE 2.A.

São macromoléculas formadas por unidades menores, os monômeros.

—CH₂—. O principal motivo do banimento é a poluição, pois se estima que as sacolas levam cerca de 300 anos para se degradarem no meio ambiente, sendo resistentes a ataques químicos, à radiação e a microrganismos. O motivo pelo qual essas sacolas demoram muito tempo para se degradarem é que suas moléculas

- Apresentam muitas insaturações.
- Contêm carbono em sua composição.
- São formadas por elementos de alta massa atômica.
- São muito longas e formadas por ligações químicas fortes.
- Têm origem no petróleo, que é uma matéria-prima não renovável.

2. (ENEM-2015) O poli (ácido lático) ou PLA é um material de interesse tecnológico por ser um polímero biodegradável e bioabsorvível. O ácido lático, um metabólito comum no organismo humano, é a matéria-prima para produção do PLA, de acordo com a equação química simplificada:



Que tipo de polímero de condensação é formado nessa reação?

- Poliéster.
- Polivinila.
- Poliamida.
- Poliuretana.
- Policarbonato.

3. (ENEM-2021) A enorme quantidade de resíduos gerados pelo consumo crescente da sociedade traz para a humanidade uma preocupação socioambiental, em especial pela quantidade de lixo produzido. Além da reciclagem e do reúso, pode-se melhorar ainda mais a qualidade de vida substituindo polímeros convencionais por polímeros biodegradáveis. Esses polímeros têm grandes vantagens socioambientais em relação aos convencionais porque

- Não são tóxicos.
- Não precisam ser reciclados.
- Não causam poluição ambiental quando descartados.
- São degradados em um tempo bastante menor que os convencionais.
- Apresentam propriedades mecânicas semelhantes aos convencionais.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2.B.

Falsa: Os polímeros podem ser naturais, como as proteínas, a celulose, o amido e borracha, e artificiais (obtidos em laboratório), como o polietileno (plástico) e o poliestireno (isopor).

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2.C.

Semelhança: são polímeros de adição. Diferença: adição de apenas um monômero (homopolímeros). Os copolímeros são obtidos pela adição de dois monômeros diferentes.

VOCÊ SABIA QUE O PLÁSTICO VERDE NÃO É TÃO “VERDE” ASSIM?

Situação-problema: O plástico verde – ou polietileno verde – é proveniente do etanol da cana-de-açúcar, ou seja, provém de fonte renovável, e não do petróleo, que é uma fonte não renovável. No entanto, ele não é biodegradável e vai demorar a se decompor quase o mesmo tempo que plástico comum. Com base nos conhecimentos construídos ao longo da Sequência de Atividades, redija um texto dissertativo, procurando responder à seguinte pergunta: Se o plástico verde não é biodegradável, por que é considerado uma alternativa sustentável ao plástico produzido a partir do petróleo? Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, informações e fatos que colaborem para responder satisfatoriamente à questão. Não se esqueça de apontar, em sua conclusão, críticas ou sugestões para resolução do problema do plástico verde.

SEGUEM ALGUMAS DICAS QUE VÃO AJUDAR VOCÊ NA HORA DE REDIGIR SEU TEXTO:

- *Leia o texto: USP produz plástico 100% biodegradável com resíduos da agroindústria. Fonte: Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/usp-produz-plastico-100-biodegradavel-com-residuos-da-agroindustria/>. Acesso em: 30 jan. 2021. O texto vai ajudar na elaboração de redação. Ele pode ser consultado, mas não copiado. Você pode fazer referência às ideias contidas nele, desde que cite o material.*

*No primeiro parágrafo procure reunir informações que ajudem a desenvolver sua resposta, aprofunde as ideias nos demais parágrafos.

*Lembre-se de falar sobre os tipos de polímeros que formam o plástico verde e da relação entre polímeros e poluição.

*Não se esqueça de apresentar alternativas para solucionar ou diminuir o problema.

Referências

SÃO PAULO (ESTADO). Currículo Paulista. São Paulo: SEE, 2019. Disponível em: http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/portais/Portais/84/docs/pdf/curriculo_paulista_26_07_2019.pdf. Acesso em: 30 jan. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da Educação. SP Faz Escola. Ciências da Natureza. Caderno do Estudante. 3ª Série Ensino Médio. Volume 3. São Paulo: SEE, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/downloads/3a%20se%CC%81rie%203o%20BIM.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2021.

Química Nova Escola: A Importância da Vitamina C na Sociedade Através dos Tempos. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc17/a02.pdf>

WAN, E.; GALEMBECK, E.; GALEMBECK, F. Polímeros Sintéticos. Química Nova na Escola (Impresso), São Paulo – SP, v. 2, p. 5-8, 2001. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/02/polimer.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2021

APLICANDO SEU APRENDIZADO

GABARITO (ENEM-2014)

d. Plástico é produto de ligações saturadas, ou seja, ligações químicas fortes; ligações insaturadas são fracas ou mais instáveis.

GABARITO(ENEM- 2015)

a. A função química formada após a condensação é o éster, e o polímero formado é o poliéster.

GABARITO (ENEM-2021)

d. São biodegradáveis e apresentam a característica de serem consumidos mais rapidamente por microrganismos.

REFERÊNCIAS

SÃO PAULO (ESTADO). Currículo Paulista. São Paulo: SEE, 2019. Disponível em: http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/portais/Portais/84/docs/pdf/curriculo_paulista_26_07_2019.pdf. Acesso em: 30 jan. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da Educação. SP Faz Escola. Ciências da Natureza. Caderno do Estudante. 3ª Série Ensino Médio. Volume 3. São Paulo: SEE, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/downloads/3a%20se%CC%81rie%203o%20BIM.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2021.

Química Nova Escola: A Importância da Vitamina C na Sociedade Através dos Tempos. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc17/a02.pdf>.

WAN, E.; GALEMBECK, E.; GALEMBECK, F. Polímeros Sintéticos. Química Nova na Escola (Impresso), São Paulo – SP, v. 2, p. 5-8, 2001. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/02/polimer.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2021

COORDENADORIA PEDAGÓGICA

Caetano Pansani Siqueira

DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO CURRICULAR E DE GESTÃO PEDAGÓGICA

Viviane Pedroso Domingues Cardoso

CENTRO DE ENSINO MÉDIO – CEM

Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho

ASSESSORIA TÉCNICA

Cassia Vassi Beluche, Deisy Christine Boscaratto, Isaque Mitsuo Kobayashi, Kelvin Nascimento Camargo, Luiza Helena Vieira Girão, Silvana Aparecida de Oliveira Navia, Valquiria Kelly Braga, Vinicius Gonzalez Bueno.

EQUIPE CURRICULAR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - ENSINO MÉDIO

Alexandra Fraga Vazquez, Regiane Cristina Moraes Gomes, Rodrigo Fernandes de Lima

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

Raph Gomes Alves, Renato Moura, Alfênio Rosa Vaz de Sousa, Ediana Barp, Isadora Lutterbach Ferreira Guimaraes, Tatiane Valéria Rogério de Carvalho, Giovanna Reggio, Veridiana Rodrigues Silva Santana.

LEITURA CRÍTICA

Diego Alves Rodrigues

REVISÃO DE LÍNGUA

Aleksandro Nunes, Alexandre Napoli, Aline Lopes Ohkawa, Rodrigo Luiz Pakulski Vianna e Romina Harrison.

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Julio Claudius Giraldes Junior

