

Caro(a) aluno(a),

Neste Caderno, você irá estudar a biosfera, uma delgada camada que envolve o planeta, habitada pelos seres vivos. A partir desse estudo, você perceberá como o conhecimento químico e a tecnologia permitiram ao ser humano extrair da natureza uma série de recursos.

Você vai saber mais sobre o petróleo, o gás natural e o carvão mineral, recursos presentes em nosso cotidiano e que são discutidos pela mídia na perspectiva de equacionar o desafio entre a exploração dos recursos necessários ao desenvolvimento tecnológico e a necessária preservação do planeta.

Você irá aplicar conhecimentos das áreas de Matemática e Geografia para avaliar a importância da jazida de petróleo e gás natural recém-descoberta na Bacia de Santos.

Você verá que a biosfera nos fornece alimentos, combustíveis e metais, entre outros materiais necessários à manutenção dos hábitos da vida contemporânea. Para tanto, você irá analisar os rótulos de diferentes alimentos industrializados e poderá reconhecer diferenças em suas composições, relacionando-as aos macronutrientes – carboidratos, lipídios e proteínas – e às suas propriedades organolépticas.

Além disso, neste Caderno, você entenderá como ocorrem os processos de separação e refino do petróleo e do carvão mineral, quais são as propriedades das substâncias constituintes desses combustíveis fósseis, os métodos usados em sua separação e os seus múltiplos usos. Finalmente, com os conhecimentos adquiridos, você será capaz de avaliar as fontes de energia mais compatíveis com a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

Equipe Técnica de Química
Área de Ciências da Natureza
Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo



Considere a sua pesquisa e a discussão feita pelo seu professor e responda às questões a seguir.

1. Qual é o volume calculado das reservas de petróleo brasileiras? Em quanto se avalia que essas reservas tenham aumentado com as recentes descobertas?

2. O que é camada pré-sal?

3. A que profundidade se inicia a camada pré-sal no litoral brasileiro? Qual é a estimativa de quanto deverá ser perfurado para que se atinja a reserva de petróleo e gás?

4. Posicione-se: neste momento, no qual se buscam fontes de energia alternativas e menos poluentes, você investiria na exploração dessas reservas? Busque dados para subsidiar sua posição.



LIÇÃO DE CASA



A unidade de comercialização do petróleo é em barril. Pesquise qual é o volume de um barril de petróleo, qual sua cotação e calcule o preço por litro de petróleo. Pesquise, também, quais produtos são extraídos do petróleo, quais são seus principais derivados, assim como algumas de suas aplicações industriais e no dia a dia.

Quais processos estão envolvidos na obtenção dos derivados do petróleo?

O texto a seguir fornecerá mais informações a respeito do petróleo. Grife as palavras desconhecidas que, porventura, surjam no texto: seus significados serão esclarecidos até o final desta Situação de Aprendizagem. Após a leitura, responda às questões por escrito.



Leitura e Análise de Texto

Processos envolvidos na obtenção dos derivados do petróleo

Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa Santos e Maria Fernanda Penteadó Lamas

O petróleo é uma fonte de materiais muito importante para a sociedade moderna por ser utilizado na produção de inúmeras matérias-primas e de diversos combustíveis. O petróleo é uma mistura menos densa do que a água, inflamável, de aspecto oleoso e de cor que pode variar desde o castanho até o preto, passando pelo verde; sua cor depende de sua composição, que depende da sua região de origem.

Acredita-se que o petróleo tenha sido formado há milhões de anos pela decomposição de seres vivos acumulados em ambientes com pouco gás oxigênio e submetidos a altas pressões e temperaturas. Nesses depósitos também havia sedimentos que, nessas condições, formaram rochas chamadas sedimentares. Acredita-se também que o petróleo não seja sempre encontrado na rocha em que foi formado, pois, dependendo das características do subsolo, pode se deslocar até encontrar um local mais apropriado para

acumular-se, formando jazidas. Nesse local também pode ser encontrado gás natural.

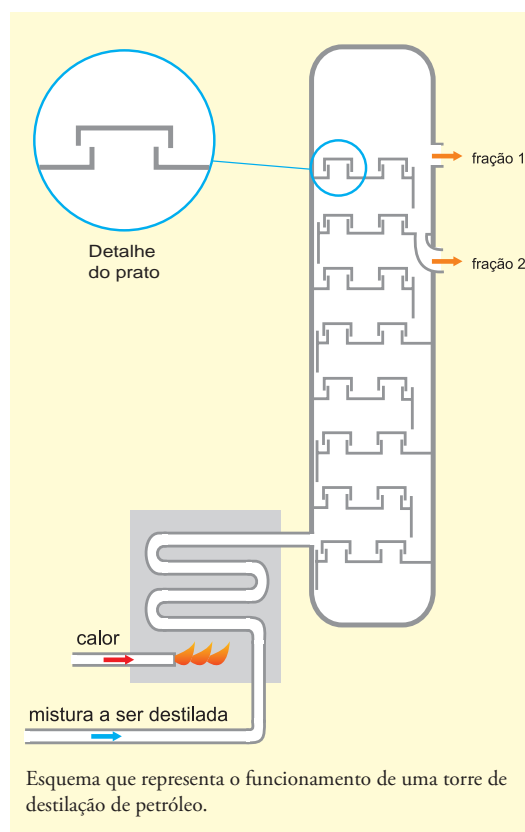
O petróleo é uma mistura que contém principalmente hidrocarbonetos (compostos formados exclusivamente por carbono e hidrogênio) e, em proporções bem menores, compostos nitrogenados, oxigenados e sulfurados. Conforme a composição, o petróleo pode ser classificado como petróleo de base parafínica, de base naftênica e de base intermediária. O primeiro é constituído principalmente por hidrocarbonetos de cadeia aberta, ramificada ou não. O segundo é constituído principalmente por hidrocarbonetos cíclicos (ciclanos), como o metilciclopentano, o cicloexano, o dimetilciclopentano etc. O terceiro é o petróleo cuja composição está entre os de base parafínica e naftênica.

A composição da mistura varia de acordo com a formação geológica do terreno onde foi constituída. Conhecê-la é importante para que sejam determinadas as condições específicas em que ocorrerá o refino, o qual consiste em uma série de processos sequenciais para transformar o petróleo bruto em seus derivados. A primeira etapa desse processo é a destilação fracionada, na qual são obtidos, entre outros, a nafta, o GLP (gás liquefeito de petróleo), o querosene e as principais frações que serão utilizadas na produção da gasolina e do óleo diesel. Conforme foi visto no volume 1 da 3ª série, quanto menor a temperatura de ebulição de uma substância, maior a tendência de que ela se condense nas partes mais altas da coluna de destilação. Dessa forma, os compostos de menor massa molecular são recolhidos no topo da coluna, enquanto os outros, de maiores massas moleculares, vão sendo recolhidos nos níveis mais baixos.

Os resíduos dessa destilação são redestilados mediante um processo a vácuo que possibilita a extração de outras frações, também utilizadas na indústria petroquímica.



© Marcos Peron/Kino



© Claudio Ripinskas

Esquema que representa o funcionamento de uma torre de destilação de petróleo.

Adaptado de: GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química. *Interações e transformações III*. Química e sobrevivência: atmosfera, fonte de materiais. São Paulo: Edusp, 2000, p. 54.

Dependendo do tipo de produto que se deseja e do tipo de petróleo de que se dispõe, alguns dos produtos obtidos nos processos de destilação podem ser submetidos ao craqueamento, à reforma ou à alquilação.

No craqueamento, as moléculas formadas por um grande número de átomos (alta massa molecular) e saturadas (só possuem ligações simples entre os átomos de carbono) são quebradas em outras, com um número menor de átomos (baixa massa molecular) e insaturadas (possuem ligações duplas e triplas entre os carbonos). As moléculas resultantes do processo de craqueamento têm mais tendência a sofrer reações químicas do que as moléculas originais.

Na reforma, moléculas de alta massa molecular são obtidas a partir de outras de baixa massa molecular.

Na alquilação, obtêm-se moléculas com um número maior de ramificações. Isso é interessante especialmente no caso da produção da gasolina, a qual, para ter uma resistência à compressão adequada, deve conter em sua composição certa quantidade de hidrocarbonetos ramificados.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Questões para análise do texto

1. O que é petróleo? Por que ele é considerado economicamente importante?

2. Quais explicações são dadas para o processo de formação do petróleo? Você diria que o petróleo faz parte da biosfera? Explique.

3. Cite alguns dos componentes usuais do petróleo.



Leitura e Análise de Texto

O gás natural e sua purificação

Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa Santos e Maria Fernanda Penteadó Lamas

O gás natural é um combustível fóssil e, assim como o petróleo, foi formado pela decomposição de matéria orgânica durante milhões de anos. Ele é encontrado em rochas porosas no subsolo e, em geral, em uma camada acima da reserva de petróleo. No entanto, as rochas porosas que armazenam o gás também podem estar em locais onde não se encontra reserva de petróleo.

O principal constituinte do gás natural é o gás metano (de 50 a 70%), mas outras substâncias, como o butano, o propano, o etano, o nitrogênio, o dióxido de carbono gasoso, a água e o sulfeto de hidrogênio, também podem estar presentes. Depois de extraído da jazida, o gás natural precisa passar por um tratamento para se adequar ao consumo, tratamento este feito nas unidades de processamento. Em uma primeira etapa, são retiradas as frações condensáveis (propano e butano), que têm interesse industrial. Depois, é necessário retirar a água e o sulfeto de hidrogênio antes de o gás ser mandado para as linhas de transmissão. Quando a água não é retirada, as linhas de transmissão sofrem um intenso processo de corrosão. A remoção de água pode ser feita pela passagem do gás por substâncias secantes como alumina, cloreto de cálcio, ácido sulfúrico etc. A legislação também exige a eliminação do gás sulfeto de hidrogênio (H_2S), que, além de causar corrosão nas linhas de transmissão, forma óxidos de enxofre gasosos (SO_2 e SO_3) quando queimado. Esses gases, se liberados para a atmosfera, reagem com águas de chuvas, aumentando-lhes a acidez.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Questões para análise do texto

1. Como foi formado o gás natural? Onde pode ser encontrado? Você diria que o gás natural faz parte da biosfera? Justifique.

2. Quais são os principais constituintes do gás natural?

Atividade 2 – Relação entre propriedades, estrutura e nomenclatura de hidrocarbonetos

No texto sobre o petróleo apareceram termos como hidrocarbonetos de cadeia aberta ou fechada, hidrocarbonetos de cadeia ramificada etc. Nesta atividade, você vai entendê-los melhor.

Iniciaremos o estudo observando a tabela a seguir.

Temperaturas de ebulição e massas molares de alguns hidrocarbonetos			
	Hidrocarboneto	Temperatura de ebulição a 1 atm (°C)	Massa molar (g/mol)
Alcanos	Metano (CH ₄)	- 161,5	16
	Etano (C ₂ H ₆)	- 88,6	30
	Propano (C ₃ H ₈)	- 42,1	44
	Butano (C ₄ H ₁₀)	- 0,5	58
	Pentano (C ₅ H ₁₂)	36,0	72
	Hexano (C ₆ H ₁₄)	69,0	86
Alcenos	Eteno (C ₂ H ₄)	- 103,7	28
	Propeno (C ₃ H ₆)	- 47,7	42
	But-1-eno (C ₄ H ₈) (ou 1-buteno)	- 6,3	56
	Pent-1-eno (C ₅ H ₁₀) (ou 1-penteno)	29,9	70
	Hex-1-eno (C ₆ H ₁₂) (ou 1-hexeno)	63,5	84
Alcinos	Etino (C ₂ H ₂)	- 84,0	26
	Propino (C ₃ H ₄)	- 23,2	40
	But-1-ino (C ₄ H ₆) (ou 1-butino)	8,1	54
	Pent-1-ino (C ₅ H ₈) (ou 1-pentino)	40,2	68
	Hex-1-ino (C ₆ H ₁₀) (ou 1-hexino)	71,3	82

Elaborado pelas autoras especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Questões para a sala de aula

1. Ao comparar os compostos pertencentes ao grupo dos alcanos, é possível relacionar o número de átomos que compõem as moléculas e suas temperaturas de ebulição? Justifique. Faça a mesma análise para os alcenos e os alcinos.



Desafio!

Você saberia explicar, usando o que estudou na 2ª série sobre forças interpartículas, as relações observadas entre o número de átomos que compõem as moléculas e suas temperaturas de ebulição?

2. Cite os nomes do alceno, do alcino e do alcino que possuem dois átomos de carbono em suas moléculas. Qual regularidade você observa em suas nomenclaturas (seus nomes)? Faça o mesmo para os alcanos, alcenos e alcinos cujas moléculas possuem três, quatro, cinco e seis átomos de carbono.

3. É possível estabelecer alguma relação matemática entre os números de átomos de carbono e de hidrogênio dos compostos pertencentes ao grupo dos alcanos? Qual? E para os alcenos e alcinos?



Desafio!

1. Lembre-se de que o processo de craqueamento envolve a produção de compostos insaturados. Um exemplo é a estrutura a seguir:

2. Analise as fórmulas moleculares das substâncias da página anterior. Observe os átomos nelas presentes. Sabendo que são denominadas hidrocarbonetos, como você definiria um hidrocarboneto? Pesquise em um livro didático e compare sua definição com a do livro. São semelhantes? Ao apresentar as respostas na sala de aula, discuta-as com seus colegas e com seu professor para chegarem a um consenso.

Questões para a sala de aula (continuação)

4. Considerando que o átomo de carbono faz quatro ligações covalentes e o átomo de hidrogênio faz uma ligação covalente, construa todas as estruturas possíveis para o composto de fórmula C_4H_8 .

O seu professor fornecerá os dados de algumas propriedades dos compostos que vocês construíram a partir da fórmula C_4H_8 para você preencher a tabela a seguir.

Composto	Temperatura de fusão (°C) a 1 atm	Temperatura de ebulição (°C) a 1 atm	Densidade (g/mL) a 25 °C

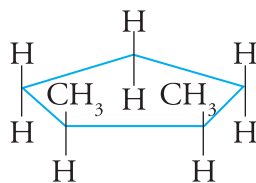
5. Considerando as estruturas encontradas, você diria que elas representam compostos diferentes? Justifique sua resposta com base nas propriedades físicas desses compostos. É importante que seus nomes sejam diferentes?

6. Compare as estruturas do but-1-eno e do cis-but-2-eno. Em seguida, compare as estruturas do but-1-eno e do trans-but-2-eno. Por que foram utilizados os números 1 e 2 nesses nomes?

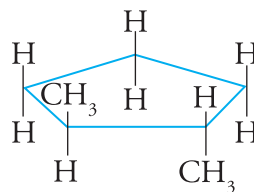
7. Compare as estruturas do cis-but-2-eno e do trans-but-2-eno. Sabendo que os termos **cis** e **trans** vêm do latim e que **cis** significa “do mesmo lado” e **trans** significa “do outro lado”, explique os nomes **cis-but-2-eno** e **trans-but-2-eno**.

8. Observe as estruturas que você construiu na questão 4. Procure justificar por que uma delas é denominada metilpropeno. (Dica: procure a maior sequência de carbonos que contenha as ligações duplas em cada composto. Para isso, imagine uma linha que passa sobre os carbonos. Para traçar essa linha, você não pode tirar o lápis do papel. Observe o número de carbonos que foi englobado pela linha em cada um dos compostos.)

9. Observe as estruturas dos compostos abaixo, assim como a sua resposta para a questão 7.



composto 1



composto 2

a) Qual composto você diria que é o cis-1,2-dimetilciclopentano? Explique sua resposta.

b) Como você nomearia o outro composto?

10. Os compostos construídos a partir da fórmula C_4H_8 são ditos isômeros. Escreva uma definição para compostos isômeros. Busque em um livro a definição de isômero. A sua definição e a do livro são coerentes? Se não, discuta com seu professor e com seus colegas até chegarem a um consenso.

11. Complete a tabela apresentando a fórmula molecular de cada um dos compostos. Identifique também a cadeia principal e as ramificações nas estruturas de cada um dos compostos.

Alcano	Estrutura	Temperatura de ebulição (°C) a 1 atm	Fórmula molecular
Hexano	$ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & & \\ & & & & & & \\ H_3C & -C & -C & -C & -C & -CH_3 \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & & \end{array} $	69	
2-metilpentano	$ \begin{array}{ccccccc} & H & & & & & \\ & & & & & & \\ H_3C & -C & -CH_2 & -CH_2 & -CH_3 \\ & & & & & & \\ & CH_3 & & & & & \end{array} $	60	
3-metilpentano	$ \begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \\ H_3C & -CH_2 & -CH & -CH_2 & -CH_3 \\ & & & & & & \\ & & CH_3 & & & & \end{array} $	63	
2,2-dimetilbutano	$ \begin{array}{ccccccc} & CH_3 & & & & & \\ & & & & & & \\ H_3C & -C & -CH_2 & -CH_3 \\ & & & & & & \\ & CH_3 & & & & & \end{array} $	50	
2,3-dimetilbutano	$ \begin{array}{ccccccc} & CH_3 & & & & & \\ & & & & & & \\ H_3C & -CH & -CH & -CH_3 \\ & & & & & & \\ & & CH_3 & & & & \end{array} $	58	

12. Sabendo que a ramificação $-\text{CH}_3$ é chamada metil, explique a utilização dos nomes 2-metilpentano e 3-metilpentano. Existe a necessidade desses números? Justifique.

13. Observe as estruturas dos compostos 2,2-dimetilbutano e 2,3-dimetilbutano. Explique a necessidade do uso desses números e do prefixo **di**.

14. Observe as estruturas do 2-metilpentano e do 2,2-dimetilbutano. Explique por que um deles é chamado de pentano e o outro de butano, se ambos possuem seis átomos de carbono.

15. Compare as temperaturas de ebulição dos compostos sem ramificação com as temperaturas de ebulição dos compostos com uma ramificação e com duas ramificações. Que relação há entre o número de ramificações e a temperatura de ebulição desses isômeros? Como você explicaria essa relação?



Desafio!

Existe um composto de nome 4-metilpentano? E but-3-eno (ou 3-buteno)? E 2-etilbutano? Explique.



LIÇÃO DE CASA



Compostos cíclicos são formados por anéis de carbono. Nesses compostos, os átomos de carbono continuam fazendo quatro ligações. Tente construir isômeros cíclicos do C_4H_8 .

Atividade 3 – O carvão mineral como fonte de materiais

O texto a seguir fornece mais informações a respeito do carvão mineral. Procure grifar as palavras desconhecidas que, porventura, surjam no texto: seus significados serão esclarecidos até o final desta Situação de Aprendizagem. Leia também as questões para análise do texto antes da leitura do texto e pense em possíveis respostas. Após a leitura do texto, responda-as por escrito.



Leitura e Análise de Texto

O carvão mineral como fonte de materiais

Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa Santos e Maria Fernanda Penteado Lamas

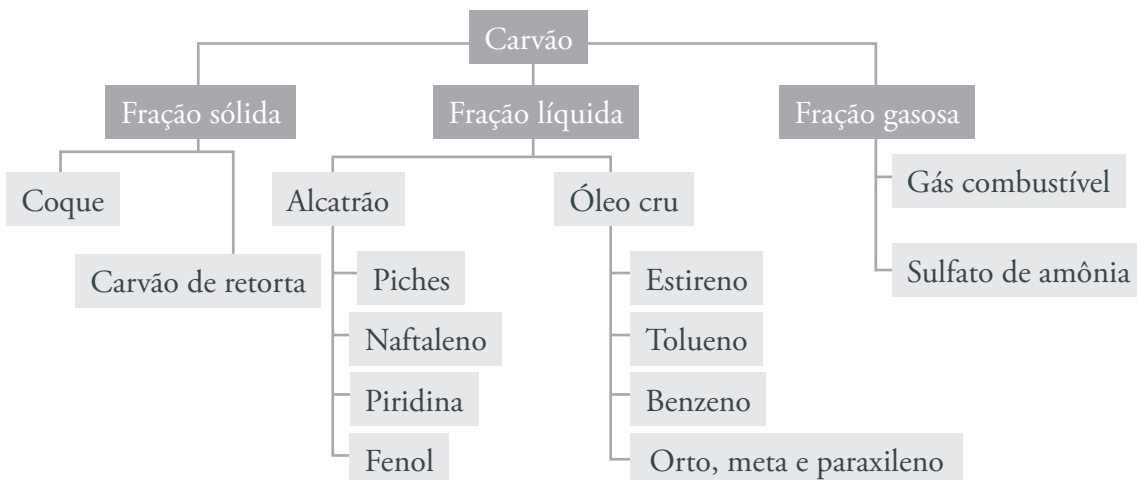
O carvão mineral, além de ser um combustível importante, divide com as substâncias petroquímicas o fornecimento de muitas matérias-primas utilizadas em indústrias de corantes, remédios, pesticidas, elastômeros e plásticos, entre outras. Por isso, considera-se que o carvão mineral constitui a maior reserva mundial de matéria-prima orgânica (compostos de carbono) concentrada; é bom lembrar que, apesar de levar o nome de mineral, trata-se de um fóssil.

Quando o carvão sofre pirólise térmica (destilação destrutiva), converte-se em diversos produtos sólidos, líquidos e gasosos. Pirólise é a degradação de qualquer material orgânico pelo calor na ausência parcial ou total de oxigênio. A falta de oxigênio tem como objetivo evitar a combustão. Os produtos obtidos por esse processo dependem da temperatura e do tipo de carvão utilizado. Normalmente, a pirólise do carvão é conduzida a temperaturas que variam de 454 °C a 982 °C; nas temperaturas baixas, obtêm-se maiores quantidades de produtos líquidos, enquanto nas temperaturas mais altas a quantidade de produtos gasosos é maior. Os produtos líquidos são água, alcatrão e óleo cru leve. Os produtos gasosos são hidrogênio, metano, etileno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, sulfeto de hidrogênio, amônia e nitrogênio.

As reservas de carvão brasileiras estão localizadas principalmente no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Visto que o carvão brasileiro apresenta altos teores de

cinzas e de enxofre, baixo poder calorífico, que seu processo de beneficiamento é difícil e que os custos envolvidos na remoção de poluentes nele presentes são elevados, ele não é explorado muito intensamente no Brasil.

O fluxograma a seguir mostra os principais produtos que podem ser obtidos na pirólise do carvão mineral.



Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Questões para análise do texto

1. Qual é a diferença entre carvão mineral e carvão vegetal? Reveja o texto sobre o carvão estudado no volume 2 da 1ª série.

2. Como é formado o carvão mineral na natureza? Reveja o texto sobre o carvão estudado no volume 2 da 1ª série.

3. Cite algumas aplicações do carvão mineral.

4. O que é pirólise térmica? Para que ela é utilizada?

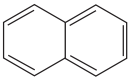

5. Por que o carvão mineral não é muito explorado no Brasil?

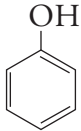
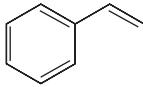
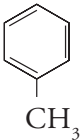

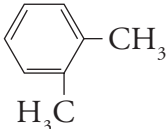
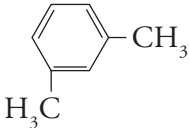
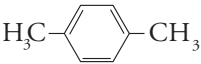
6. Qual é a principal utilização do carvão mineral no Brasil? Por quê?



PESQUISA EM GRUPO

De acordo com as orientações de seu professor, pesquise sobre a utilização das substâncias obtidas a partir do carvão mineral. Essa pesquisa poderá ser realizada em livros, revistas, jornais e textos da internet. Utilize a tabela a seguir para organizar as informações obtidas.

Algumas substâncias obtidas a partir do carvão mineral e algumas de suas aplicações				
Fase	Substância	Fórmula estrutural	Fórmula molecular	Usos
Fase líquida	Naftaleno		$C_{10}H_8$	
	Piridina			

Fase líquida	Fenol			
	Estireno			
	Tolueno			
	Benzeno			
	Xilenos	 H ₃ C Ortoxileno		
		 H ₃ C Metaxileno		
 H ₃ C Paraxileno				
Fase sólida	Coque	—		
	Carvão de retorta	—		

Questões para a sala de aula

Observe a tabela a seguir, em que estão explicitadas algumas propriedades dos xilenos, e reveja algumas de suas aplicações discutidas anteriormente.

Nome	Temperatura de ebulição (°C)	Temperatura de fusão (°C)	Densidade (g/mL)	Fórmula molecular
Ortoxileno	144,4	- 25,5	0,880	C ₈ H ₁₀
Metaxileno	139,1	- 47,9	0,864	C ₈ H ₁₀
Paraxileno	138,3	13,3	0,861	C ₈ H ₁₀

1. Pode-se dizer que o ortoxileno, o metaxileno e o paraxileno são a mesma substância? Justifique sua resposta.

2. Exponha suas conclusões a respeito da isomeria, quando uma molécula apresenta um anel benzênico.



PESQUISA EM GRUPO

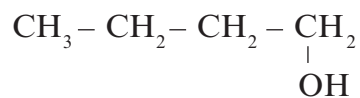
De acordo com a orientação de seu professor, pesquise em um livro a estrutura característica, a solubilidade em água e a acidez ou a basicidade das soluções aquosas preparadas com substâncias pertencentes a diferentes grupos. Pesquise também alguns usos dessas classes de compostos.

Nome da função	Estrutura do grupo característico	Solubilidade em água	Acidez ou basicidade da solução aquosa	Usos e propriedades
Álcool				
Aldeído				

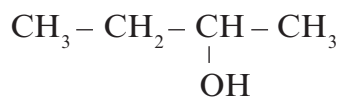
Ácido carboxílico				
Cetona				
Éster				
Éter				
Amina				
Amida				
Fenol				

Questões para a sala de aula

Considere os dois compostos representados a seguir e responda às questões.



butan-1-ol



butan-2-ol

1. Dê a fórmula molecular de cada um dos compostos.

2. Identifique a função orgânica presente nesses compostos.

3. Esses compostos podem ser considerados isômeros? Por quê?

4. Faria sentido nomear um composto como butan-3-ol ou como butan-4-ol? Justifique.

5. A qual função orgânica pertence o etanol? E o metoximetano? Eles são isômeros? Justifique.

6. Escreva a fórmula estrutural do 1-propanol e do metoxietano. A que funções orgânicas pertencem esses compostos? Eles são isômeros? Justifique.

7. Discuta a afirmação: “um álcool sempre tem um éter que é seu isômero e vice-versa”.



LIÇÃO DE CASA



1. Preencha a tabela abaixo, inserindo as estruturas de cada composto.

Fórmula molecular	Isômeros	
	Estrutura e função orgânica	Estrutura e função orgânica
$C_2H_4O_2$	Ácido etanoico	Metanoato de metila
C_3H_6O	Propanal	Propanona

2. Considere o composto 1-butanol.

a) Escreva a estrutura e o nome do composto que é isômero desse álcool pela mudança na posição do grupo hidroxila.

b) Escreva a estrutura dos compostos que são isômeros desse álcool, mas pertencem a outra função da Química Orgânica.



PESQUISA EM GRUPO

Sob a orientação do seu professor, vocês vão realizar uma pesquisa sobre o tema “biomassa”. Seguem algumas sugestões de questões que podem ajudá-los no desenvolvimento de sua pesquisa.

- **Álcool combustível:** Quais materiais da biomassa podem ser utilizados para a obtenção de álcool combustível? Quais produtos são obtidos da cana-de-açúcar? Os processos de obtenção de açúcar e de álcool a partir da cana-de-açúcar são os mesmos? Quanto etanol é produzido da cana-de-açúcar no Brasil? Qual é o processo de obtenção do etanol usado como combustível? Quais subprodutos são obtidos nesse processo? Quais são as vantagens e as desvantagens do uso do etanol como combustível automotivo quando comparado à gasolina e ao gás natural?
- **Biogás:** O que é um biodigestor? Quais os tipos de biomassa que podem ser usados em biodigestores? Quais são os produtos obtidos no processo de biodigestão? Por que se deve controlar o pH e a temperatura do meio reacional? Por que os resíduos sólidos da biodigestão podem ser considerados bons fertilizantes? Analise o processo de obtenção do biogás e aponte as principais dificuldades que podem ser encontradas. Os seguintes pontos podem ser considerados: a) a possibilidade de interrupção do processo; b) a possibilidade de armazenamento; c) a distância entre os locais de produção e de consumo; d) o tratamento de resíduos.
- **Biodiesel:** O que é biodiesel? Como é obtido? Quais matérias-primas podem ser utilizadas? Qual é a equação química que descreve a obtenção de um biodiesel? Onde está sendo utilizado/consumido? Quais são os aspectos positivos e negativos que podem ser apontados na produção e no uso do biodiesel?

Vejam a seguir sugestões de endereços de algumas páginas que contêm informações sobre o tema:

<[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa\(2\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa(2).pdf)>;

<<http://cenbio.iee.usp.br>>;

Questões para a sala de aula

1. Qual é o valor energético citado na embalagem que você trouxe? A qual massa de alimento esse valor se refere? Qual é o valor energético de 100 g desse alimento?

2. Quais são as porcentagens de carboidratos, proteínas e lipídios (gorduras totais) presentes no alimento analisado por você?

3. Copie, na tabela abaixo, as informações de alimentos pertencentes ao mesmo grupo que você pesquisou, com base em diferentes rótulos de embalagens.

Alimentos com o mesmo componente predominante		
Alimento	% do componente predominante	Valor energético por 100 g do alimento

4. Compare os valores nutricionais explicitados no rótulo do alimento que você trouxe com os valores dos alimentos dos seus colegas que pesquisaram o mesmo grupo de alimentos. São parecidos?

Até este momento, você só trabalhou com um grupo de alimentos. Agora, consulte seus colegas que pesquisaram os outros dois grupos de alimentos.

5. Compare as composições dos alimentos pesquisados pelo seu grupo com as composições dos outros dois grupos de alimentos. Quais são as diferenças nas composições dos três grupos de alimentos estudados? Quais são as semelhanças? Quais são os componentes predominantes em cada grupo?

6. Complete a tabela a seguir com as informações obtidas.

Alimentos com componentes predominantes diferentes		
Alimento rico em:	% do componente predominante	Valor energético por 100 g do alimento
Carboidratos		
Proteínas		
Lipídios		

7. Levando em conta o que você estudou, em uma dieta para emagrecimento, que tipos de nutrientes devem ser evitados? Justifique.



APRENDENDO A APRENDER

Observe os rótulos das embalagens dos alimentos que você costuma consumir quando faz um passeio ou quando come fora de casa. Compare os valores nutricionais com os

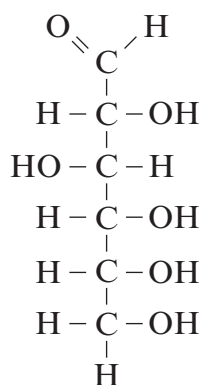
valores calóricos. Você considera essa refeição (ou esse lanche) adequada tanto em termos nutritivos quanto energéticos? Explique. O que você poderia modificar nessa refeição para que ela fosse nutritiva e não excessivamente calórica?

Atividade 2 – Estudo das estruturas dos lipídios, carboidratos e proteínas

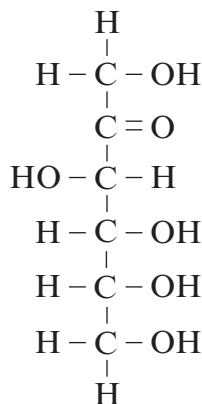
Nesta Atividade serão identificadas as funções orgânicas que podem ser encontradas nos carboidratos, nos lipídios e nas proteínas, a partir da observação de suas estruturas.

Questões para a sala de aula

Observe a estrutura da glicose e da frutose e responda às questões propostas.



Glicose
(cadeia aberta)



Frutose
(cadeia aberta)

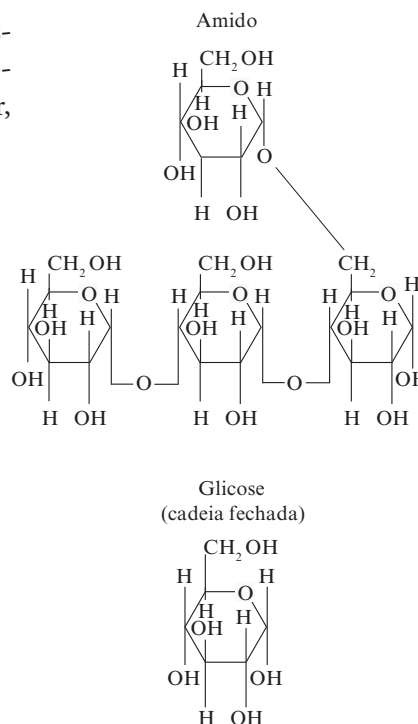
1. A que grupo de alimentos estudados pertencem a glicose e a frutose?

2. Identifique nas estruturas as funções orgânicas presentes. São as mesmas para as duas substâncias? Justifique.

3. Comente a frase: “Cada substância pode apresentar somente uma única função orgânica”.

4. Lembre-se do que foi estudado na 2ª série sobre interações intermoleculares. Você diria que esses compostos tendem a ser solúveis ou insolúveis em água? Justifique.

5. “Polímero é um material de alta massa molecular, cuja estrutura consiste na repetição de unidades, chamadas monômeros.” Considerando essa definição e as estruturas a seguir, pode-se dizer que o amido é um polímero? Justifique.





PESQUISA INDIVIDUAL

O polietileno e o poliéster são polímeros. Busque a estrutura desses compostos e reconheça os monômeros que lhes dão origem.

Questões para a sala de aula (continuação)

6. Observe as estruturas a seguir e responda:

Lipídio A: trilaurato de glicerina ou triundecanato de glicerina

$$\begin{array}{c}
 \text{H}_3\text{C}-\text{CCCCCCCCCCCC}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \\
 \text{H}_3\text{C}-\text{CCCCCCCCCCCC}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH} \\
 \text{H}_3\text{C}-\text{CCCCCCCCCCCC}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2
 \end{array}$$

Lipídio B: α -cis-oleato β -trans-elaidiato ν -estearato de glicerina

$$\begin{array}{c}
 \text{H}_3\text{C}-\text{CCCCCCCC}=\text{CCCCCCCC}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \\
 \text{H}_3\text{C}-\text{CCCCCCCC}=\text{CCCCCCCC}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH} \\
 \text{H}_3\text{C}-\text{CCCCCCCCCCCCCCCC}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2
 \end{array}$$

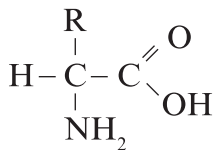
a) Qual é a função orgânica presente nesses lipídios?*

* Esses lipídios são chamados de triacilgliceróis (ou triglicérides). Há também outros tipos de lipídios, como os glicerosfolipídios (ou fosfolipídios), os glicolipídios e os esteroides.

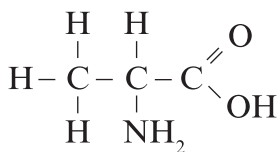
b) Considerando o que foi estudado na 2ª série sobre interações intermoleculares, os lipídios devem ser solúveis ou insolúveis em água? Justifique.

c) Observando as representações, você diria que o lipídio A é saturado ou insaturado? E o lipídio B? Justifique.

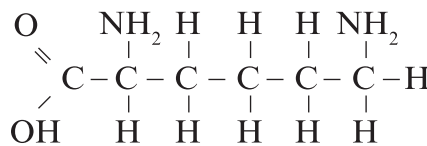
7. Observe as estruturas a seguir e responda.



Estrutura genérica de um aminoácido



Alanina



Lisina

Obs.: nos seres vivos, a alanina e a lisina se encontram na forma iônica.

a) Identifique as funções orgânicas presentes nos aminoácidos representados acima.

b) Com base na resposta anterior, procure explicar o porquê do nome aminoácido.

8. Explique o que é uma ligação peptídica.

9. Os aminoácidos alanina e lisina podem formar, ao interagirem, dois compostos diferentes, nos quais ocorre a formação de uma ligação peptídica entre uma molécula da alanina e outra da lisina. Escreva as equações que as representam. As fórmulas da alanina e da lisina foram apresentadas na questão 7.



Desafio!

Os polímeros formados no exercício anterior são chamados dipeptídios, pois neles se encontram dois aminoácidos ligados por ligação peptídica. Quando o número de aminoácidos de um peptídio é igual a três, dizemos que se trata de um tripeptídio, e assim por diante. Polipeptídios são polímeros formados por vários aminoácidos. Repare que, independentemente do número de aminoácidos que formam os peptídios, estes apresentam, em cada uma de suas extremidades, um grupamento amino e um grupamento ácido livres. Proteínas são formadas por uma ou mais cadeias polipeptídicas e desempenham funções específicas no nosso organismo.

Considere, como você estudou nas aulas de Biologia da 2ª série (Situação de Aprendizagem 4 do volume 3), que as proteínas são sintetizadas nos organismos vivos de acordo com um código determinado pelos genes. Considere, também, as equações que você escreveu na resposta à questão 9.

Agora, comente a frase dos professores Anita Marzzoco e Bayardo Torres:

“[...] Nos seres vivos, a união dos aminoácidos por ligações peptídicas não é feita por reação direta entre eles, mas através de um complexo aparato de síntese proteica, que inclui ribossomos, ácidos ribonucleicos, várias proteínas e enzimas. A equação mostra apenas o resultado líquido do processo.”

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. *Bioquímica básica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, p. 17.



LIÇÃO DE CASA



Procure em livros de Biologia, Bioquímica ou mesmo na internet a estrutura de outros aminoácidos diferentes da alanina e da lisina. Escolha três desses aminoácidos e escreva duas equações químicas que representem possíveis interações entre eles formando um peptídeo. Não se esqueça de colocar o nome dos aminoácidos que você escolheu.



APRENDENDO A APRENDER

Em <http://www.asbran.org.br/novo/Noticias.asp?dsid=86> (Acesso em: 27 jan. 2010.) um artigo da Associação Brasileira de Nutrição divulga estudos recentes realizados na Universidade Harvard que colocam em dúvida a pirâmide alimentar. Uma nova pirâmide é proposta, na qual as gorduras estariam em sua base.

A professora Sonia Tucunduva Philippi, do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP, é contra a nova pirâmide; o clínico-geral Paulo Olzon Monteiro da Silva, chefe da clínica médica da Unifesp (Universidade Federal de São Paulo), é a favor; e Marcio Mancini, presidente da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabiologia, concorda em termos com a posição dos especialistas de Harvard. (Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u4125.shtml>. Acesso em: 27 jan. 2010.)

O que precisamos conhecer para tomar decisões relativas à nossa nutrição? Como tomar decisões sobre o consumo de alimentos?

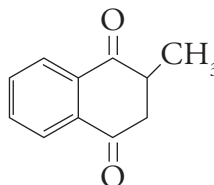


VOCÊ APRENDEU?



1. (Fuvest – 1991) Na vitamina K (fórmula abaixo) reconhece-se o grupo funcional:

- a) ácido carboxílico;
- b) aldeído;
- c) éter;
- d) fenol;
- e) cetona.



2. Dê as fórmulas estruturais dos isômeros cis e trans do menor hidrocarboneto que apresenta esse tipo de isomeria.

3. (Vestibular Unesp – 2005) As proteínas constituem a maior parte dos componentes não aquosos e apresentam uma variedade de funções nas células. As ligações peptídicas possíveis entre os 20 aminoácidos são responsáveis pela formação das proteínas. Esse tipo de ligação ocorre na reação química seguinte, que representa a síntese de um dipeptídeo:



A estrutura que representa o aminoácido valina é:

- a) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$;
- b) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$;
- c) $\text{HOCH}_2(\text{CH}_3)\text{CHCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$;
- d) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$;
- e) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

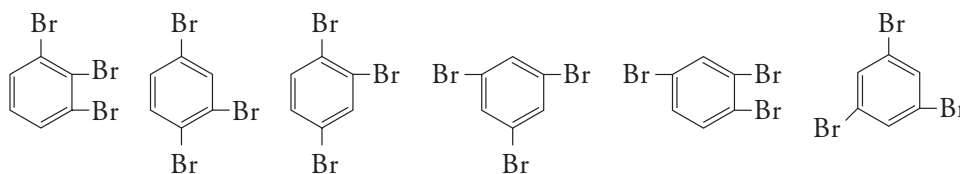
4. (Enem – 2000) Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo.

“O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulados no fundo dos oceanos primitivos e cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo.”

(Adaptado de: TUNDISI, Helena da Silva F. *Usos de energia*. São Paulo: Atual, 1991.)

As informações do texto permitem afirmar que:

- o petróleo é um recurso energético renovável em curto prazo, em razão de sua constante formação geológica;
 - a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas;
 - a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural;
 - o petróleo é um recurso energético distribuído homogeneamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem;
 - o petróleo é um recurso não renovável em curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.
5. (Fuvest – 1980) Quantos compostos diferentes estão representados pelas seguintes fórmulas estruturais?



- a) 6 b) 5 c) 4 d) 3 e) 2



PARA SABER MAIS

Livros

- CANTO, E. L. *Plástico: bem supérfluo ou mal necessário?* São Paulo: Moderna, 1995. Neste livro, são apresentadas informações sobre diversos tipos de plásticos e fibras naturais modificadas: origens, processos produtivos envolvidos e matérias-primas utilizadas. O livro não apresenta uma resposta à questão-título, mas fornece subsídios para discussões e reflexões que poderão ocasionar mudanças de atitudes relativas ao consumo e ao descarte desses materiais.

- USBERCO, J.; SALVADOR, E.; BENABOU, J. E. *A composição dos alimentos*. São Paulo: Saraiva, 2004. (Química no corpo humano). O livro discute a alimentação e o balanço energético, a composição dos diferentes alimentos e as substâncias essenciais na alimentação; leva em conta aspectos químicos, biológicos e sociais.
- WOLKE, R. L. *O que Einstein disse a seu cozinheiro*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005, volume 1. Este livro contém mais de cem perguntas e respostas que podem ser consultadas independentemente e que procuram explicar os conceitos científicos envolvidos na cozinha.

Sites

- <<http://www2.petrobras.com.br/ri/port/DestaquesOperacionais/ExploracaoProducao/CampoTupi.html>>.
- <<http://www2.petrobras.com.br/presal/perguntas-respostas>>.

Ambos os sites contêm informações sobre a Bacia de Santos, o Campo de Tupi e a camada pré-sal.

- Biomassa: <<http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo1B/ebiomassa.html>>.
- Petróleo: <<http://cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo1A/origem.html>>.
- Álcool: <<http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo1B/talcooll.html>>.

Os sites acima contêm informações sobre os combustíveis mencionados.

Todos os sites foram acessados em: 19 abr. 2010.

Tabela periódica

© Claudio Ripinskas

1 1A																	18 8A		
1 1H Hidrogênio	2 2A	Elementos de transição										13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 2He Hélio		
3 3Li Lítio	4 4Be Berílio	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 13Al Alumínio	14 14Si Silício	15 15P Fósforo	16 16S Enxofre	17 17Cl Cloro	18 18Ar Argônio		
11 11Na Sódio	12 12Mg Magnésio	19 19K Potássio	20 20Ca Cálcio	21 21Sc Escândio	22 22Ti Titânio	23 23V Vanádio	24 24Cr Cromó	25 25Mn Manganês	26 26Fe Ferro	27 27Co Cobalto	28 28Ni Níquel	29 29Cu Cobre	30 30Zn Zinco	31 31Ga Gálio	32 32Ge Germânio	33 33As Arsênio	34 34Se Selênio	35 35Br Bromo	36 36Kr Criptônio
37 37Rb Rubídio	38 38Sr Estrôncio	39 39Y Ítrio	40 40Zr Zircônio	41 41Nb Nióbio	42 42Mo Molibdênio	43 43Tc Tecnécio	44 44Ru Rutênio	45 45Rh Ródio	46 46Pd Paládio	47 47Ag Prata	48 48Cd Cádmio	49 49In Índio	50 50Sn Estanho	51 51Sb Antimônio	52 52Te Telúrio	53 53I Iodo	54 54Xe Xenônio		
55 55Cs Césio	56 56Ba Bário	Série dos Lantanídeos 57-71		72 72Hf Háfnio	73 73Ta Tântalo	74 74W Tungstênio	75 75Re Rênio	76 76Os Osmio	77 77Ir Iridio	78 78Pt Platina	79 79Au Ouro	80 80Hg Mercúrio	81 81Tl Tálio	82 82Pb Chumbo	83 83Bi Bismuto	84 84Po Polônio	85 85At Astato	86 86Rn Radônio	
87 87Fr Frâncio	88 88Ra Rádio	Série dos Actinídeos 89-103		104 104Rf Rutherfordório	105 105Db Dúbnio	106 106Sg Seabórgio	107 107Bh Bório	108 108Hs Hássio	109 109Mt Meitnério	110 110Ds Darmstádio	111 111Rg Roentgênio	112 112Cn Copernício							

Massa atômica
Símbolo
Nº atômico
Nome do elemento
Elétrons nas camadas

Série dos Lantanídeos

57 57La Lantânio	58 58Ce Cério	59 59Pr Praseodímio	60 60Nd Neodímio	61 61Pm Promécio	62 62Sm Samário	63 63Eu Európio	64 64Gd Gadolínio	65 65Tb Térbio	66 66Dy Disprósio	67 67Ho Hólmio	68 68Er Érbio	69 69Tm Túlio	70 70Yb Ítérbio	71 71Lu Lutécio
------------------------	---------------------	---------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------

Série dos Actinídeos

89 89Ac Actínio	90 90Th Tório	91 91Pa Protactínio	92 92U Urânio	93 93Np Netúnio	94 94Pu Plutônio	95 95Am Americó	96 96Cm Cúrio	97 97Bk Berquélio	98 98Cf Colfórnio	99 99Es Einsteinó	100 100Fm Férmio	101 101Md Mendelévio	102 102No Nobeló	103 103Lr Laurêncio
-----------------------	---------------------	---------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------------