

# Hidrocarbonetos

*Carmelita Portela Figueiredo, Esteban Lopez Moreno, Heleonora de Paula Belmino, Leonardo Pages Pereira, Marco Antônio Malta Moure, Mauro Braga França, Valéria de Jesus Pereira.*

## Introdução

Caro(a) professor(a), na Unidade 11, do **Módulo 4**, os hidrocarbonetos são finalmente apresentados aos nossos alunos. A nossa responsabilidade é gigante nesse momento, pois dizem por aí que a primeira impressão é a que fica. Na dúvida, vamos tentar dar o nosso melhor para que tenham uma boa visão e despertemos o interesse deles para esse mundo novo que estão conhecendo. Várias abordagens serão conduzidas, indo desde a simples conceituação até os principais hidrocarbonetos, presentes no cotidiano. Fórmulas estruturais, moleculares e geral serão abordadas, assim como suas relações com os cálculos de massa molar.

Igualmente interessante são as reações de combustão que envolvem os hidrocarbonetos apresentadas nesta unidade. Apostamos que eles nem imaginam o quão perto delas estão! Afinal podemos dizer que a exploração dos hidrocarbonetos é uma atividade antiga no mundo. E em função disso pode-se extrapolar e questionar muito as questões de exploração das reservas naturais de petróleo, de gás natural e as relações ambientais que são decorrentes desses processos. Não poderiam ficar de fora a nomenclatura dos diferentes tipos de hidrocarbonetos e as interações intra e intermoleculares que acabam por influenciar nos seus pontos de fusão e ebulição. Acreditamos que os hidrocarbonetos serão o caminho de boas discussões e de aprendizado!

Apresentamos, neste material, algumas sugestões de atividades, que devem ajudá-lo(a) a complementar a apresentação deste tema em suas aulas. De um modo geral, sugerimos que a primeira aula de cada unidade se inicie com uma atividade disparadora. Imaginamos que esta deva ser uma proposta para ser realizada em grupo, por envolver uma maior participação dos alunos. Nesse momento, é esperado que eles questionem e interajam bastante acerca do que estão vivenciando. Sua escolha deve ser pautada na realidade de cada turma, no seu ambiente de trabalho e na realidade a qual sua escola está inserida.

Para dar sequência ao estudo desta unidade, disponibilizamos alguns recursos complementares ao conteúdo do material didático do aluno. Tais recursos apresentam-se associados às atividades descritas neste material. Recomendamos e incentivamos que sejam feitas alterações e adaptações quando necessárias, pois cada sala de aula é um universo independente.

## Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos, abaixo, as principais características desta unidade:

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	2	4	11	3 aulas de 2 tempos

Título da unidade	Tema
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos
Objetivos da unidade	
Identificar os diferentes tipos de hidrocarbonetos.	
Reconhecer um hidrocarboneto a partir de sua fórmula estrutural.	
Estabelecer a fórmula geral dos diferentes hidrocarbonetos, bem como utilizá-la para calcular a massa molar das substâncias.	
Descrever as equações de combustão envolvendo hidrocarbonetos.	
Nomear os diferentes tipos de hidrocarbonetos e seus radicais derivados, usando as regras da IUPAC, bem como, a partir do nome, definir a fórmula molecular e/ou estrutural.	
Avaliar as características dos compostos orgânicos e sua influência sobre os pontos de fusão e ebulição em hidrocarbonetos.	
Seções	Páginas no material do aluno
1. Hidrocarbonetos: a base da química orgânica.	327 a 330
2. Os hidrocarbonetos e suas fórmulas gerais.	330 a 333
3. Os hidrocarbonetos e suas combustões.	333 a 336
4. Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos normais (IUPAC).	337 a 340
5. Radicais monovalentes, derivados dos alcanos (alcoilas ou alquilas).	340 a 344
6. Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos acíclicos ramificados (IUPAC).	345 a 350
7. Hidrocarbonetos aromáticos: classificação e nomenclaturas.	351 a 353
8. Principais hidrocarbonetos cíclicos (alíclicos): estruturas e nomes oficiais.	353 a 354
9. Os hidrocarbonetos e seus pontos de fusão e de ebulição.	355 a 358

Em seguida, serão oferecidas as atividades para potencializar o trabalho em sala de aula. Verifique a correspondência direta entre cada seção do Material do Aluno e o Material do Professor.

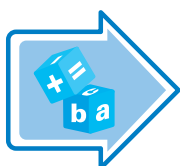
Será um conjunto de possibilidades para você, caro professor.

Vamos lá!

# Recursos e ideias para o Professor

## Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



### Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



### Ferramentas

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



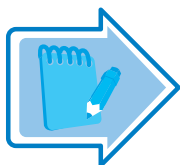
### Applets

São programas que precisam ser instalados em computadores ou *smart-phones* disponíveis para os alunos.



### Avaliação


Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.



### Exercícios

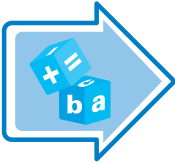
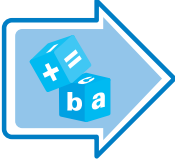
Proposições de exercícios complementares

## Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Perto de mim o tempo todo!</i>	Computador com acesso a internet (ou material multimídia que acompanha o caderno do professor) e projetor.	A atividade visa abordar a importância do petróleo. A ferramenta proposta é um vídeo que descreve, desde sua descoberta, até as modificações que este recurso natural promoveu na sociedade contemporânea.	Toda a turma.	50 minutos.

## Seção 1 – Hidrocarbonetos: a base da química orgânica.

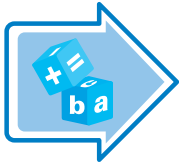
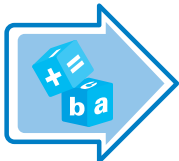
Páginas no material do aluno  
**327 a 330**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Mãos na massa – onde tudo começou!</i>	Massa de modelar, palitos de dentes e um suporte/caixa para guardar os modelos produzidos.	A atividade envolve a construção de modelos moleculares com massa de modelar e palitos de dentes.	Grupos de cinco alunos(as).	40 minutos.
	<i>Prato do dia: Escondidinho de hidrocarboneto!</i>	Imagens de objetos/substâncias diversas.	A atividade visa ao reconhecimento dos hidrocarbonetos em meio a outras substâncias, através de imagens.	Cinco grupos.	40 minutos.

## Seção 2 – Os hidrocarbonetos e as suas fórmulas gerais.

Páginas no material do aluno

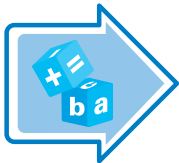
**330 a 333**


Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Elementar, meu caro Watson!</i>	Seis baralhos de quinze cartas, caderno, lápis/caneta.	A atividade parte de um jogo de memória e desdobra-se em um jogo de dedução lógica para identificar as fórmulas gerais dos hidrocarbonetos.	Seis grupos de alunos(as).	30 minutos.
	<i>Cartunista por um dia.</i>	Material impresso para ser distribuído aos alunos, folhas de papel A4, lápis/canetas.	Os alunos deverão interpretar as imagens e textos, bem como, identificar e descrever a fórmula geral dos alcanos envolvidos no material impresso. Ao final, deverão produzir a sua própria tirinha.	Individual.	40 minutos.

## Seção 3 – Os hidrocarbonetos e as suas combustões.

Páginas no material do aluno

**333 a 336**

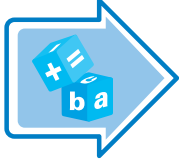
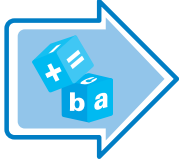
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Queimou geral! Ou foi parcial?!</i>	Folha de atividade impressa para distribuir à turma.	A atividade utiliza um exercício para reforçar o conteúdo em si, envolvendo a identificação dos diferentes tipos de hidrocarbonetos vistos na seção anterior.	Grupos de dois alunos.	20 minutos.

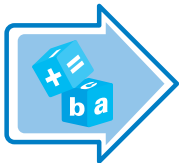
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Gás natural, um pequeno notável!</i>	Computador com acesso à internet e um projetor.	Apresentação de um vídeo sobre o gás natural da série <i>Aí tem Química</i> , da PUC-Rio, onde são abordados sua origem, o processo de produção, combustão e sua utilização pelo homem.	Toda a turma.	30 minutos.

#### Seção 4 – Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos normais (IUPAC).

Páginas no material do aluno

**337 a 340**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Oficial IUPAC apresentado-se senhor!</i>	Sessenta tampinhas de refrigerante ou de cerveja, lavadas e secas, com números colados em seus interiores ou escritos com canetas próprias, quatro garrafas PET cortadas ao meio para servir de recipiente, relógio ou cronômetro (opcional), papel e lápis.	A atividade remeterá a turma a uma brincadeira que os levará às fórmulas/e ou nomes dos hidrocarbonetos de cadeia normal.	A turma poderá ser dividida em grupos de cinco a seis alunos(as).	40 minutos.
	<i>Cruzadinha radical.</i>	Folha de atividades impressa para distribuir a turma.	Esta atividade pode ser feita como exercício em sala, sendo as definições das questões propostas, as palavras que preenchem a <i>Cruzadinha</i> .	Individual.	20 minutos.

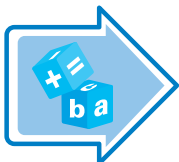


Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Caça palavras – Radicais Orgânicos.	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	Caça-palavras onde os alunos irão tentar achar os radicais orgânicos apresentados na unidade.	Individual.	15 a 20 minutos.

### Seção 5 – Radicais monovalentes, derivados dos alcanos (alcoilas ou alquilas).

Páginas no material do aluno

**340 a 344**

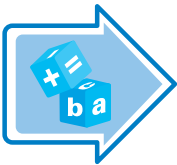
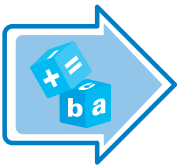


Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Oficial IUPAC apresentado-se senhor!</i>	Sessenta tampinhas de refrigerante ou de cerveja, lavadas e secas, com números colados em seus interiores ou escritos com canetas próprias, quatro garrafas PET cortadas ao meio para servir de recipiente, relógio ou cronômetro (opcional), papel e lápis.	A atividade remeterá a turma a uma brincadeira que os levará às fórmulas/e ou nomes dos hidrocarbonetos de cadeia normal.	A turma poderá ser dividida em grupos de cinco a seis alunos(as).	40 minutos.
	Caça palavras – Radicais Orgânicos.	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	Caça-palavras onde os alunos irão tentar achar os radicais orgânicos apresentados na unidade.	Individual.	15 a 20 minutos.

## Seção 6 – Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos acíclicos ramificados (IUPAC).

Páginas no material do aluno

**345 a 350**

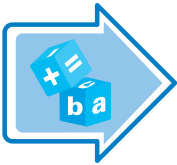
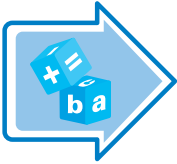
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Todos nós temos nomes...</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	<b>Descrição sucinta:</b> Exercícios de identificação da cadeia principal, das ramificações e nomenclatura oficial.	Individual ou em duplas.	30 minutos.
	<i>Mãos na massa 2 – A saga continua...</i>	Massa de modelar de diferentes cores, palitos de dentes e um suporte/caixa para guardar os modelos produzidos.	A atividade envolve a construção de modelos moleculares com massa de modelar e palitos de dentes.	Grupos de cinco alunos(as).	40 minutos.



## Seção 7 – Hidrocarbonetos aromáticos: Classificação e nomenclaturas.

Páginas no material do aluno

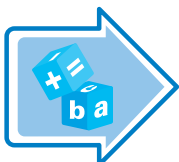
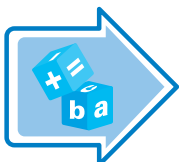
**351 a 353**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Dominorgânica.</i>	Vinte e oito fichas de “dominó de papel” para serem distribuídas a cada grupo.	A atividade envolve um jogo de dominó, onde as pedras foram substituídas por fichas contendo sete substâncias aromáticas distintas.	Grupos de quatro alunos.	30 minutos.
	<i>Conhecendo melhor os aromáticos.</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	Atividade que classifica, como verdadeiro ou falso, alternativas baseadas em pequenas informações.	Individual.	20 minutos.

**Seção 8 – Principais hidrocarbonetos cíclicos (alicíclicos): estruturas e nomes oficiais.**

Páginas no material do aluno

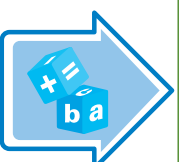
**353 a 354**

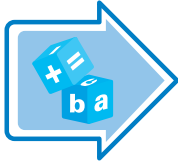
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Quem é quem?</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	Relacionar o nome oficial de alguns hidrocarbonetos cíclicos com as suas respectivas fórmulas.	Individual.	15 minutos.
	<i>O jogo dos sete erros!</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	A atividade envolve um texto onde os alunos vão procurar os sete erros existentes.	Individual.	15 minutos.

**Seção 9 – Os hidrocarbonetos e seus pontos de fusão e de ebulição.**

Páginas no material do aluno


**355 a 358**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Diferença entre os pontos de ebulição dos hidrocarbonetos.</i>	Folha de atividades impressa para distribuir aos alunos.	A atividade visa trabalhar a diferença entre os pontos de ebulição dos hidrocarbonetos.	Duplas ou trios.	20 minutos.




Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Ser diferente é normal.</i>	5 forminhas de empada de alumínio, 3 béqueres ou copos de vidro transparentes, colheres ou bastão de vidro, raspas de vela, sal de cozinha, naftalina (triturada), pregos (ou outro material metálico), querosene/gasolina e água. As velas, o sal, as forminhas e a naftalina podem ser adquiridas em supermercados. Já os pregos/materiais metálicos, em lojas de material de construção e a gasolina, nos postos de combustível.	A atividade relaciona a solubilidade e ponto de fusão de hidrocarbonetos a outras classes de substâncias através de experimentos simples.	Toda a turma.	30 minutos.

## Avaliação



Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos.	Folha impressa a ser distribuída aos alunos.	Folha com exercícios para avaliação dos alunos.	Individual.	25 minutos.

## Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Perto de mim o tempo todo!</i>	Computador com acesso a internet (ou material multimídia que acompanha o caderno do professor) e projetor.	A atividade visa abordar a importância do petróleo. A ferramenta proposta é um vídeo que descreve, desde sua descoberta, até as modificações que este recurso natural promoveu na sociedade contemporânea.	Toda a turma.	50 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), acomode bem a sua turma, de forma que possam assistir ao objeto de aprendizagem que sugerimos, um vídeo que está disponível no endereço: <http://ow.ly/ocstY>. Ao término da exibição, promova uma discussão a respeito dos pontos mais interessantes e das impressões que os alunos levantaram sobre o tema.

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), a nossa intenção, ao sugerir esse vídeo, é contextualizar e apresentar algumas ideias para reflexão. Os hidrocarbonetos em si são um mundo a parte dentro da Química, e nada mais oportuno do que vislumbrá-los entre nós, falando da importância e dos impactos que causam na sociedade. Acreditamos que esse início deve ser bem trabalhado e que o conhecimento prévio deles sobre o assunto seja inicialmente debatido.

Será muito importante para a continuidade desta unidade que seus alunos(as) saiam da atividade inicial com a cabeça fervilhando de perguntas. Procure desdobrar as abordagens do vídeo com novos questionamentos sobre: poluição, fontes alternativas de energia, funcionamento de motores, aquecimento global, revolução industrial, esgotamento do petróleo, guerras, camada pré-sal, autossuficiência na produção, refinarias, preço do barril como índice econômico, uso de petróleo vs. desenvolvimento econômico, etc. Como pode ver, as discussões não serão poucas!

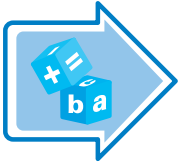
**Veja mais em:**

- <http://ow.ly/ocsEG> – Demonstra como calcular o oAPI do petróleo, classificando-o em leve, médio ou pesado.
- <http://ow.ly/ocsNS> – Simulação que aborda a importância do petróleo e seus derivados.
- <http://ow.ly/ocsVo> – Vídeo sobre a nomenclatura de compostos formados apenas por carbono e hidrogênio, os hidrocarbonetos.

**Seção 1 – Hidrocarbonetos: a base da química orgânica.**

Páginas no material do aluno

**327 a 330**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Mãos na massa – onde tudo começou!</i>	Massa de modelar, palitos de dentes e um suporte/caixa para guardar os modelos produzidos.	A atividade envolve a construção de modelos moleculares com massa de modelar e palitos de dentes.	Grupos de cinco alunos(as).	40 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), organize a turma em grupos, distribua o material entre os mesmos e peça que montem os modelos moleculares sob a sua orientação. Caso tenham implementado a sugestão da atividade, *Fórmulas nossas de cada dia* (Unidade 16 deste módulo), os alunos já terão familiaridade para trabalhar com massinhas. Assim, acreditamos que será uma atividade rápida de ser operacionalizada. Sugerimos que os oriente inicialmente quanto à valência do carbono, do hidrogênio e quanto às questões de angularidade montando com eles o hidrocarboneto mais simples. Achemos pertinente lembrá-los de que os tamanhos dos átomos deverão estar de acordo com o que já estudaram. Dessa forma, os átomos de hidrogênio e carbono não poderão ter o mesmo diâmetro e nem cores iguais.

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), a massa de modelar e os palitos de dentes poderão ser adquiridos em papelarias e/ou supermercados. Para tornar esta atividade ainda menos custosa, sugerimos uma visita no endereço eletrônico que dispomos a seguir: <http://ow.ly/oct4B>. Nele, você encontrará uma receita caseira de massa de modelar. A ideia central desta atividade é produzir, de forma lúdica, aquilo que se coloca sob estudo no momento. Isso sem contar o efeito relaxante que ela induz nas pessoas. Ao modelarem as substâncias sugeridas, poderão já agrupá-las, por que não? Se você realizou a atividade sugerida na unidade anterior usando massa de modelar, procure dar um novo enfoque aos modelos construídos. Caso não tenha feito ainda, não deixe essa oportunidade passar.

A partir desta atividade, podem ser produzidos hidrocarbonetos de cadeia aberta e fechada, saturados e insaturados, de cadeias normais e ramificadas. Seria bem legal utilizar o material didático nesta produção, como fonte de inspiração. Fica a seu critério dividir a produção e o que fazer, mas sugerimos que cada grupo construa, no mínimo quatro modelos de hidrocarbonetos.

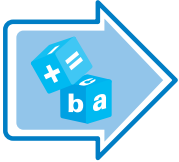
Outra ideia interessante é sugerir uma fórmula molecular que gere alguns isômeros. Por exemplo, sugira que um grupo monte todas as substâncias de fórmula  $C_4H_{10}$  (há duas possibilidades apenas!). Peça que outro grupo monte substâncias de fórmula  $C_4H_8$  (nesse há cinco possibilidades – alcenos e cicloalcanos). Dessa forma, é possível discutir o fato de termos um ramo da química que estuda somente compostos de carbono!

Sugerimos guardar os modelos produzidos em um suporte ou caixa para, em momento oportuno, apresentar uma exposição de hidrocarbonetos. Assim, os alunos poderiam pesquisar mais sobre as suas criações e compartilhar essas informações com um grupo maior de pessoas. *Mãos à obra, digo na massa!!!*

### Seção 1 – Hidrocarbonetos: a base da química orgânica.

Páginas no material do aluno

**327 a 330**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Prato do dia: Escondidinho de hidrocarbo- neto!</i>	Imagens de objetos/ substâncias diversas.	A atividade visa ao reconhecimento dos hidrocarbonetos em meio a outras substâncias, através de imagens.	Cinco grupos.	40 minutos.

---

## Aspectos operacionais

Professor(a), para esta atividade, será necessário criar um mosaico com imagens de objetos ou substâncias formados por hidrocarbonetos (ao final, fazemos duas sugestões, mas fique à vontade para criar o seu!).

Distribua um mosaico por grupo, de forma que cada um receba um grupo de imagens. A missão de cada grupo será identificar o(s) hidrocarboneto(s) que pode(m) estar presente(s) em meio a outras substâncias ou objetos.

Dê um tempo para que os grupos façam a identificação e troque o material recebido entre os grupos para que realizem a mesma operação com outro mosaico de imagens, e assim, sucessivamente, até que todos os grupos tenham manuseado os cinco mosaicos. Você pode cronometrar o tempo de contato com os mosaicos, para aumentar o nível de adrenalina da atividade e deixar tudo mais empolgante...

Peça que anotem em seus cadernos os hidrocarbonetos escondidos e aproveite para conhecer o que sabem a respeito deles para complementar esse conhecimento. Os hidrocarbonetos que passarem despercebidos, ou mesmo seus erros, devem ser comentados para que esse momento seja de muitas descobertas.

---

## Aspectos pedagógicos

Esta atividade explora a identificação dos hidrocarbonetos através de imagens. É um bom momento para sondar quais os critérios utilizados por eles para essa análise, e até sondar os pré-conceitos que trazem acerca dessa classe de substâncias orgânicas e sua importância no dia a dia. Os grupos deverão reconhecer a gasolina (mosaico 1); a parafina das velas e a naftalina (mosaico 2).

Sugestão de mosaicos a serem criados usando programas como power point

### **Mosaico 1**

Imagem de um saleiro.

Imagem de um anel de brilhantes.

Imagem de uma garrafa de etanol.

Imagem de uma bomba de gasolina.

Imagem de um frasco de vinagre.

Imagem de um colar de prata.

### **Mosaico 2**

Imagem de um diamante.

Imagem de uma vela.

Imagem de um prego.

Imagem de um extintor de incêndio.

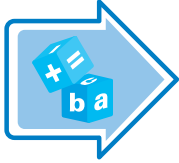
Imagem de um saco de naftalina.

Imagem de um frasco de anilina.

## Seção 2 – Os hidrocarbonetos e as suas fórmulas gerais.

Páginas no material do aluno

330 a 333

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Elementar, meu caro Watson!</i>	Seis baralhos de quinze cartas, caderno, lápis/caneta.	A atividade parte de um jogo de memória e desdobra-se em um jogo de dedução lógica para identificar as fórmulas gerais dos hidrocarbonetos.	Seis grupos de alunos(as).	30 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), distribua, a cada grupo, os seis baralhos de quinze cartas, contendo as séries homólogas de hidrocarbonetos. Peça que embaralhem bem as cartas e que as distribuam com as imagens dos hidrocarbonetos voltadas para baixo, de forma que não possam vê-las, organizando-as em cinco fileiras de três cartas.

Peça aos alunos que peguem seus cadernos, lápis/caneta para anotarem suas conclusões e, em seguida, que virem duas cartas de forma aleatória. Se, por sorte, forem de uma mesma série, como, por exemplo, dois alcanos, solicite que transformem suas fórmulas estruturais em fórmulas moleculares. Supondo que tenham em mãos um butano e um pentano, teriam  $C_4H_{10}$  e  $C_5H_{12}$  como fórmulas moleculares. Peça, através dessa pista, que deduzam uma fórmula geral para os alcanos, onde n será sempre o número de átomos de carbono. As cartas, uma vez desvendadas, devem ser retiradas do meio.



Caso virem duas cartas de séries diferentes, estas devem ser desviradas e um par correto deve ser encontrado, como em um jogo da memória, em uma nova tentativa.

O jogo termina quando sobrar sobre a mesa um representante de cada série. O grupo então, deverá somar o número de carbonos desse “resto” que não obteve seus pares e, se este for o menor valor de todos os grupos, ele ganhará o jogo. Esse ganho ficará sem merecimento se houver alguma fórmula geral determinada incorretamente, após uma breve correção. Isso acontecendo, sugerimos que analise o grupo seguinte e assim sucessivamente, até achar um vencedor.

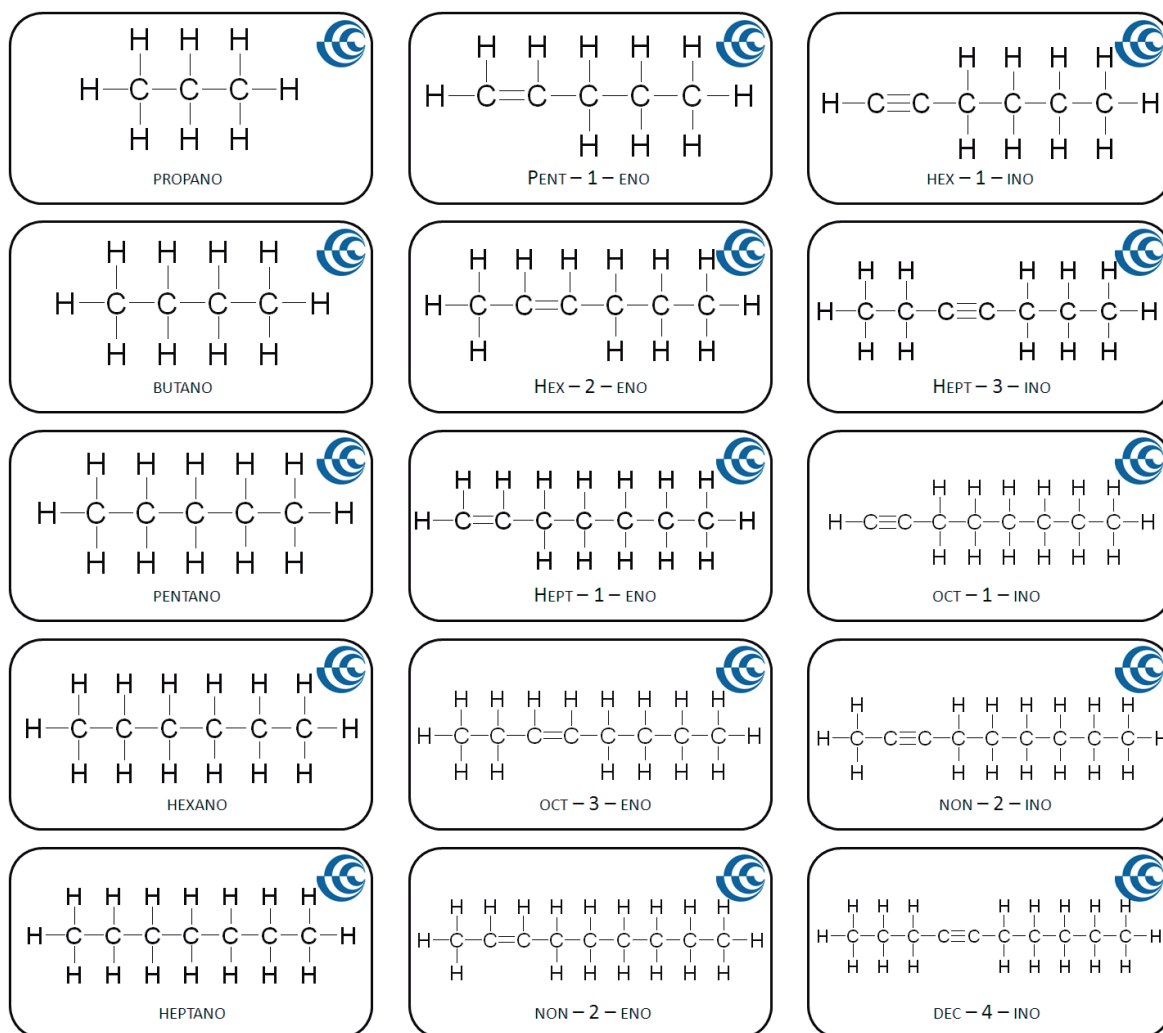
Como atividade complementar, apoiamos a ideia de que escrevam em seus cadernos outras fórmulas de alcanos, alcenos e alcinos partindo de suas fórmulas gerais... Assim, você poderia só dar o valor de “n” e eles representariam suas fórmulas moleculares e estruturais. Isso poderia ser um instrumento de medida da eficácia desta atividade. Que tal?

## Aspectos pedagógicos

A nossa ideia foi inspirada em um jogo da memória, onde, além desse estímulo, está em jogo a habilidade de dedução. Esta deverá ser estimulada, para que, por lógica simples, desvendem o que se deseja. Por isso, é importante que entendam primeiro o que o termo hidrocarboneto significa – algo que se aplicado para qualquer série, a possa representar. Faça-os entender a importância dessa generalização quando estão em análise hidrocarbonetos mais densos, de cadeias muito longas. Imagine-os desenhando uma cadeia normal com sessenta e oito carbonos para depois inserir um tanto de hidrogênios e só ao fim saber quantos são. Acreditamos que esse tipo de raciocínio é interessante, pois não envolve o ato de decorar e aplicar. Aqui o aluno terá a oportunidade de deduzir para depois aplicar. Além disso, ao formar pares em comum ou ao rejeitar possíveis combinações, estará treinando o reconhecimento dos hidrocarbonetos pelos tipos de suas ligações, o que também não deixa de ser interessante.

### BARALHO

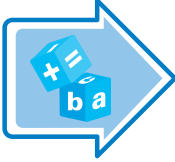
propano	pent-1-eno	hex-1-ino
butano	hex-2-eno	hept-3-ino
pentano	hept-1-eno	oct-1-ino
hexano	oct-3-eno	non-2-ino
heptano	non-2-eno	dec-4-ino



## Seção 2 – Os hidrocarbonetos e as suas fórmulas gerais.

Páginas no material do aluno

330 a 333

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Cartunista por um dia.	Material impresso para ser distribuído aos alunos, folhas de papel A4, lápis/canetas.	Os alunos deverão interpretar as imagens e textos, bem como, identificar e descrever a fórmula geral dos alcanos envolvidos no material impresso. Ao final, deverão produzir a sua própria tirinha.	Individual.	40 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material impresso aos seus alunos e peça que identifiquem os hidrocarbonetos envolvidos nas situações descritas pelas tirinhas e que determinem a fórmula geral dessa classe. Permita que utilizem o material didático para esse fim. Ajude-os na informação de que, atualmente, o fluido dos isqueiros é formado por butano pressurizado, pois essa informação não consta em seus livros. Ao final, peça que produzam uma tirinha humorada sobre alguma situação que envolva esses ou outros hidrocarbonetos. Ajude-os mais uma vez nesse começo e reforce a conduta de utilizar o material didático. Você poderia promover um concurso da melhor tirinha, expondo em algum local essas produções para serem votadas, que tal?

## Aspectos pedagógicos

Esta atividade vem carregada de bom humor e de informação. Os alunos, ao identificar as substâncias alvo das tirinhas, determinam suas fórmulas gerais e, depois, inspiradas nelas, terão de produzir outras. Como a próxima seção retrata as reações de combustão, apoiamos a ideia de retomar esta atividade para equacionar as reações de combustão descritas. Uma ótima oportunidade de desenvolver a criatividade e quem sabe revelar talentos. O Montini que se cuide...

- Veja mais em:

<http://ipemsp.wordpress.com/botijao-de-gas/#comment-2605>

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

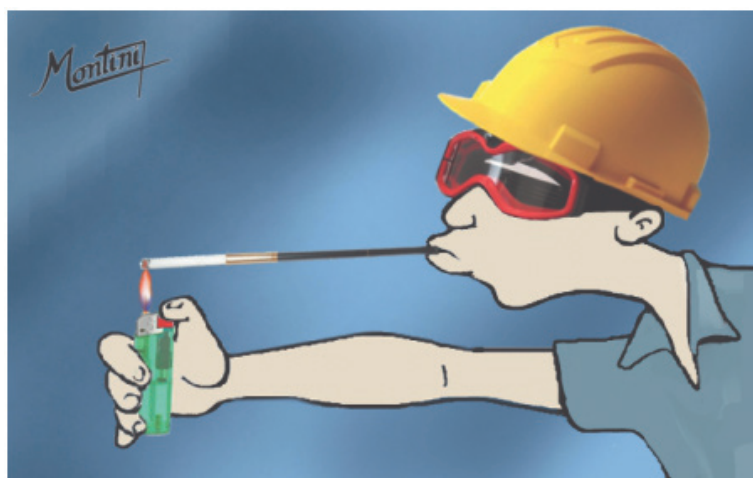
### Roteiro de atividade Cartunista por um dia.

O IPEM-SP, Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, em convênio com o INMETRO, realiza serviços de proteção ao cidadão em suas relações de consumo exercendo, dentro desse Estado, a verificação e fiscalização de vários itens, inclusive de alguns que envolvem alguns hidrocarbonetos famosos. As tirinhas que seguem fazem parte dessa instituição, que com humor e criatividade, expõe algumas situações cotidianas que merecem fiscalização.

Pede-se:

- a. Identificar as substâncias retratadas na imagem e nas duas tirinhas. Se achar necessário, faça uma pesquisa. De posse de suas fórmulas estruturais, determinar a fórmula geral das mesmas, indicando como chegou até elas.

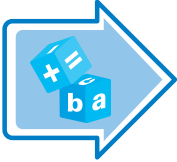
Uma sugestão bacana: inspire-se nos personagens *Pesado e Medido* criados pelo Montini e crie, em folha A4, a sua própria tirinha envolvendo o tema dos hidrocarbonetos.



### Seção 3 – Os hidrocarbonetos e as suas combustões.

Páginas no material do aluno

**333 a 336**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Queimou geral! Ou foi parcial?!</i>	Folha de atividade impressa para distribuir à turma.	A atividade utiliza um exercício para reforçar o conteúdo em si, envolvendo a identificação dos diferentes tipos de hidrocarbonetos vistos na seção anterior.	Grupos de dois alunos.	20 minutos.

### Aspectos operacionais

Professor(a), distribua a folha de atividades aos pares e, se achar interessante, possibilite a consulta ao material didático. Após a resolução de cada par, faça as devidas correções.

### Aspectos pedagógicos

Achamos interessante, nesse momento, um exercício para apoiar o seu fazer diário. Assim, utilizamos o conteúdo da seção anterior para fazermos o famoso 2 em 1. O exercício é bem simples e envolve além da identificação em si, do que é uma combustão completa e incompleta, a distinção entre os tipos de hidrocarbonetos. Uma boa oportunidade para voltar ao balanceamento e sanar alguma dificuldade maior também. Quando tiverem uma boa noção de nomenclatura, vale a dica de voltar a essa atividade para nomear o que ficou pra trás. Se achar válido, utilize esse exercício de forma avaliativa, pois informalmente dá para sondar o que precisa ser reforçado ou não.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

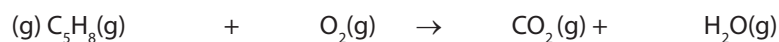
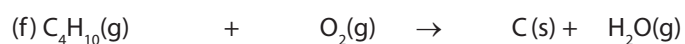
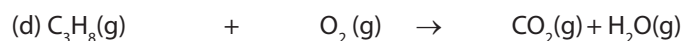
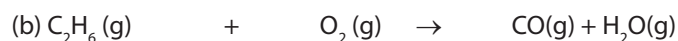
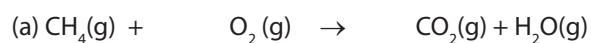
## Folha de atividade Queimou geral! Ou foi parcial?!

Complete o texto a seguir com as letras das reações de combustão que o seguem e faça o balanceamento das equações ao final. Um ótimo exercício!!!

“

Finalmente as aulas de Química Orgânica deram as caras!!! E, logo logo, estávamos aprendendo as reações de combustão... Assim, vimos as reações de combustão completa dos alcanos ( ), alcenos ( ) e alcinos ( ) primeiramente, para depois entendermos melhor as reações de combustão incompleta. Mas essas últimas só trabalhamos até as reações dos alcanos ( ), por sinal, muito interessantes!


”



### Seção 3 – Os hidrocarbonetos e as suas combustões.

Páginas no material do aluno

333 a 336

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Gás natural, um pequeno notável!</i>	Computador com acesso à internet e um projetor.	Apresentação de um vídeo sobre o gás natural da série <i>Aí tem Química</i> , da PUC-Rio, onde são abordados sua origem, o processo de produção, combustão e sua utilização pelo homem.	Toda a turma.	30 minutos.

### Aspectos operacionais

Professor(a), acomode bem a sua turma de forma a garantir que todos possam desfrutar da apresentação do vídeo disponível no endereço eletrônico <http://ow.ly/nOB45>. Ao término, discuta com eles sobre o que acharam mais interessante, e questione se saberiam transpor para o papel as equações químicas de combustão completa e incompleta do metano.

### Aspectos pedagógicos

Professor(a), muito embora o vídeo tenha pouca duração, ele se faz muito importante, pois “traduz” a combustão em si do metano, principal componente do gás natural, dentro do contexto de sua utilização pelo homem. As questões de onde pode ser encontrado, como é extraído, canalizado, distribuído, assim como seu papel frente à poluição ambiental, comparado a outros combustíveis, tornam ainda mais interessante esse momento com sua turma. Imaginamos que vão gostar muito do vídeo! O guia do professor desse vídeo está disponível em: <http://ow.ly/ocu3W>

#### Veja mais em:

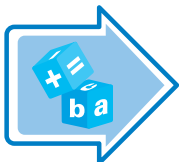
<http://ow.ly/ocv4d> – Novas fontes de gás natural.

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a11.pdf> – Artigo sobre combustão, chamas e testes de chama.

## Seção 4 – Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos normais (IUPAC).

Páginas no material do aluno

**337 a 340**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	B-I-N-G-O!!!	Cinco bolas de isopor pequenas (cada uma com uma letra da palavra B-I-N-G-O) em uma sacola opaca, feijões/milho ou outro material como tampinhas de refrigerantes (para preencher as cartelas), uma sacola opaca para colocar os números escritos em pedaços de papael que também serão sorteados, seis cartelas preenchidas e uma cartela em branco para ser preenchida como gabarito.	A atividade utiliza um bingo para trabalhar a nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos e o embasamento.	A turma poderá ser dividida em seis grupos.	50 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), organize a sua turma em seis grupos distintos, distribua as cartelas e os objetos para o preenchimento das mesmas e oriente-os sobre a dinâmica:

- A brincadeira inicia com você mostrando as cinco bolas que formam a palavra B-I-N-G-O em uma sacola, e a outra sacola com números de 1 a 24, cortados em várias tirinhas de papel, juntamente com as perguntas/afirmações (veja no material disponibilizado para impressão ao final).
- Você sempre pegará uma letra e um número de dentro das sacolas opacas.
- Os números sorteados deverão ficar sobre a sua cartela em branco na coluna da respectiva letra, sempre sendo colocados de cima para baixo. Dessa forma, ao sortear, por exemplo B e um primeiro número, coloque-o no primeiro espaço do canto superior à esquerda, bem debaixo da letra B. Um próximo sorteio que leve à mesma letra, coloque o outro número abaixo daquele que havia deixado inicialmente. Esse procedimento facilitará ao final para conferir a cartela finalizada. Fique atento(a), pois um mesmo número poderá admitir mais de uma resposta!



- Dentro desse raciocínio, a informação “Hidrocarboneto, de fórmula geral  $C_nH_{2n+2}$ ”, pode admitir alcano,  $C_4H_{10}$ ,  $C_5H_{12}$  e as fórmulas estruturais condizentes, entre outras, como resposta.




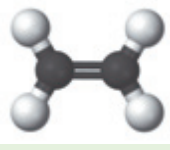





Podem existir premiações, se achar válido, como bombons, vale-lista-de-exercícios, jujubas, uma foto de Linus Pauling, uma tabela periódica...

## Aspectos pedagógicos

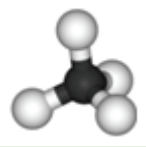



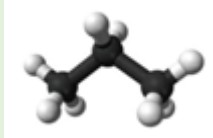


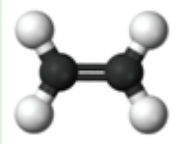

Professor(a), pensamos que brincar aprendendo ou aprender brincando sempre será um caminho para uma maior motivação em sala de aula. O bingo que propomos abordará vários conceitos trabalhados no tema nomenclatura e os(as) alunos(as), ao completarem as suas cartelas, estarão vivenciando esses conhecimentos. É também um bom espaço para perceber suas dificuldades e retomar alguma parte do conteúdo que não ficou tão clara assim.

No intuito de enriquecer esta atividade, extrapolamos com “pitadinhas” de outros conhecimentos, mas que, de alguma forma, estão dentro do vasto mundo dos hidrocarbonetos. Esperamos que gostem da brincadeira e que, dessa forma, fiquem ainda mais interessados nos conteúdos seguintes.


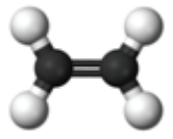
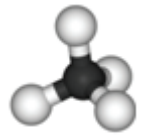




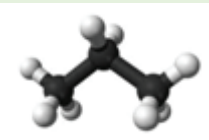

### CARTELA 1

O	G	N	I	B
	tetravalente	GNV	8	$C_4H_{10}$
6	gasoso	alcano		alceno
			PROPENO	9
alcino	$C_5H_{12}$	IUPAC		
$H-C \equiv C-H$	heptano		sólido	




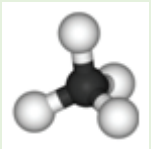
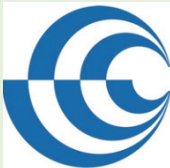
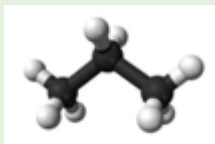
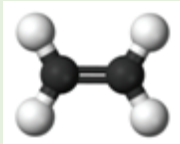


## CARTELA 2

O	G	N	I	B
GNV	heptano		$C_5H_{12}$	$C_4H_{10}$
8	tetravalente		gasoso	
$H-C\equiv C-H$	6			alceno
	alceno	9	IUPAC	
sólido		PROPENO		alcino

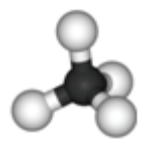




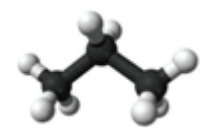


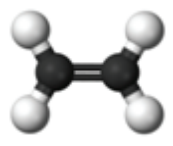
### CARTELA 3

O	G	N	I	B
	sólido	$C_5H_{12}$	GNV	heptano
IUPAC		9		
	alceno		alcano	$H-C\equiv C-H$
PROPENO			8	gasoso
	6	tetravalente	alcino	$C_4H_{10}$

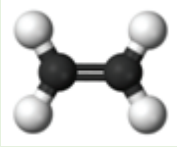



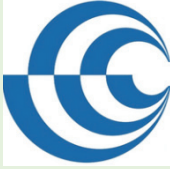

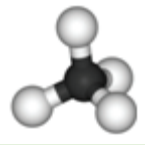

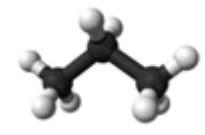
## CARTELA 4

O	G	N	I	B
GNV	$C_5H_{12}$			sólido
IUPAC		9	heptano	
$H-C \equiv C-H$	alceno		gasoso	PROPENO
alcino		alcano	tetrava- lente	
	8	$C_4H_{10}$	6	


## CARTELA 5

O	G	N	I	B
	$C_4H_{10}$	heptano	GNV	alcino
alceno	IUPAC	tetravalente	8	
	6			$H-C \equiv C-H$
9		$C_5H_{12}$		sólido
gasoso	PROPENO		alcano	

## CARTELA 6

O	G	N	I	B
gasoso	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>		sólido	
$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	8	PROPENO		alcino
alcano			9	GNV
	IUPAC	tetravalente	heptano	
alceno		6		C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>

**Cartela em branco para ser preenchida pelo professor(a):**

O	G	N	I	B
				

### **Tiras com numeração e informações**

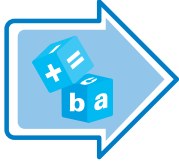
1	Hidrocarboneto de fórmula geral $C_n H_{2n-2}$ .
2	Hidrocarboneto de fórmula geral $C_n H_{2n}$ .
3	Hidrocarboneto de fórmula geral $C_n H_{2n+2}$ .
4	Fórmula molecular do butano.
5	Fórmula molecular do pentano.
6	Fórmula estrutural do etino.

7	Ouro negro – uma mistura de hidrocarbonetos.
8	Representação molecular do metano.
9	Representação molecular do eteno.
10	Representação molecular do propano.
11	Nome do alceno com 7 carbonos.
12	Nome do alceno com 3 carbonos.
13	Número de carbonos do non-1-eno.
14	Instituição internacional que normatiza as regras da Química.
15	Valência do carbono que o permite realizar o máximo de ligações possíveis.
16	Número de carbonos do oct-2-eno.
17	Número de carbonos do hex-1-ino.
18	Estado físico dos hidrocarbonetos de 1 a 4 átomos de carbono.
18	Estado físico dos hidrocarbonetos mais densos, com cadeia maior do que 15 átomos de carbono.
20	Objeto formado por hidrocarboneto que também pode ser utilizado em cosméticos, culinária e em pranchas de surf, entre outros.
21	Combustível proveniente da destilação do petróleo mais usado no Brasil pela frota de caminhões e ônibus que contém de 12 a 22 átomos de carbono.
22	Mistura de gases combustíveis, onde o metano corresponde à maior fração.
23	Há grafita, que não é substância orgânica, em sua composição.
24	Mistura combustível de propano e butano.

## Seção 4 – Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos normais (IUPAC).

Páginas no material do aluno

**337 a 340**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Oficial IUPAC apresentado-se senhor!	Sessenta tampinhas de refrigerante ou de cerveja, lavadas e secas, com números colados em seus interiores ou escritos com canetas próprias, quatro garrafas PET cortadas ao meio para servir de recipiente, relógio ou cronômetro (opcional), papel e lápis.	A atividade remeterá a turma a uma brincadeira que os levará às fórmulas/e ou nomes dos hidrocarbonetos de cadeia normal.	A turma poderá ser dividida em grupos de cinco a seis alunos(as).	40 minutos.



---

## Aspectos operacionais

Professor(a), separe a sua turma em grupos para iniciar a atividade e forneça as instruções da mesma:

- Distribua uma folha de papel para cada grupo e peça que utilizem lápis/caneta para fazer as representações devidas.
- Sobre a sua mesa ou bem ao centro da sala, sugerimos que arrume todas as sessenta tampinhas embaralhadas de forma que os alunos não vejam os números em seu interior (quinze tampas indicando 1-3; quinze tampas indicando 4-5; quinze tampas indicando 6-7 e quinze tampas indicando 8-10).
- Em outra mesa, sugerimos que organize as quatro garrafas PET cortadas e identificadas, na parte externa, pelos números 1 a 3; 4 e 5; 6 e 7; 8, 9 e 10. Dentro desses recipientes, estarão os papéis com a “missão” do grupo (ao todo serão quinze papéis em cada pote).
- Detalhamos, em tabelas a seguir, algumas opções de missões, mas você pode incrementar do seu jeitinho, acrescentando outras se achar legal ou até mesmo diminuindo esse volume.
- Para o início do jogo, oriente-os de forma que, simultaneamente, um representante de cada grupo se levante, pegue uma tampinha, leia o número correspondente, pegue dentro da garrafa PET, de numeração igual, a sua tirinha de papel e volte ao seu grupo rapidamente.
- O grupo então deverá representar na folha de papel o que se pede. Achemos interessante que faça uma primeira rodada como treinamento para que eles fiquem familiarizados.
- Para que todos tenham as mesmas oportunidades iniciais, sugerimos que os grupos comecem ao mesmo tempo. Depois da primeira “rodada”, cada grupo seguirá de acordo com a sua facilidade ou sorte na execução da atividade. Assim, uma vez tudo entendido, os grupos estarão liberados para pegarem outros números, via tampinhas, um por vez, para a execução do que for solicitado (explícito nos potes).
- Nenhum grupo poderá pegar mais de uma tampinha por vez. Ao término, peça que apresentem as tampinhas e suas respectivas nomeações/representações para que as corrija.

---

## Aspectos pedagógicos

Acreditamos que uma atividade que remete a turma a uma brincadeira com desafios é por si só atraente. Nossos(as) alunos(as), em sua grande maioria, trabalham nos outros períodos e chegam muito cansados para o 3º turno de atividades. Levantar, pegar uma tarefa, voltar, desenhar/representar e ter tempo delimitando esse fazer (ou não), no mínimo agitará e os despertará para o que se quer: dar nomes aos bois, ops... aos hidrocarbonetos!

Há também, bem discreto por sinal, uma questão ambiental nessa dinâmica. Esta atividade dá uma “sobrevivência” a alguns materiais descartados comumente, como as tampas de cervejas, refrigerantes e garrafas PET. Assim, ao utilizá-las estamos diminuindo o impacto ambiental gerado pelas mesmas, o que é ainda mais legal, se imaginarmos o número de colégios envolvidos na mesma...

Listamos um cronômetro/relógio que poderá ser utilizado para aumentar a confusão. Dessa forma, se achar válido, dê tempo para que realizem essas rodadas, como dois minutos. Uma vez atingido esse tempo, sinalize para que todos parem a atividade, corrija-a e depois voltem à mesma sob o seu comando.

Professor(a), seguem as sugestões de conteúdo para os potes de garrafa PET, por numeração. Temos sessenta tampinhas que vão endereçar os alunos a cada pote, pois são quinze atividades em cada um deles. Listamos os mesmos em uma tabela para que facilite, pois deverão ser recortados, um a um e dobrados, para ocuparem os potes devidos. Lembre-os que deverão utilizar a nomenclatura recomendada pela IUPAC, representando apenas os hidrocarbonetos de cadeia normal. A atividade findará ao seu comando ou ao término dessas tirinhas:

### 1 – 3:

Representar a fórmula molecular do alcano com o menor número de carbonos e nomeá-lo.
Representar a fórmula molecular do alceno com o menor número de carbonos e nomeá-lo.
Representar a fórmula molecular do alcino com o menor número de carbonos e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n}$ com $n=3$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n+2}$ com $n=3$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n-2}$ com $n=3$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula molecular do hexano.
Representar a fórmula molecular do etano.
Representar a fórmula molecular do propeno.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n}$ com $n=2$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n+2}$ com $n=2$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n-2}$ com $n=2$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural do hidrocarboneto presente em maior percentual no GNV e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural do hidrocarboneto com três átomos de carbono presente no gás de cozinha (GLP) e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural do hidrocarboneto presente em maçaricos para realizar soldas e nomeá-lo.

### 4 – 5:

Representar a fórmula molecular do alcano com quatro átomos de carbono e nomeá-lo.
Representar a fórmula molecular de um alceno com quatro átomos de carbono e nomeá-lo.
Representar a fórmula molecular de um alcino com quatro átomos de carbono e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n}$ com $n=5$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n+2}$ com $n=5$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n-2}$ com $n=5$ e nomeá-lo.
Representar a fórmula molecular do pent-2-eno.
Representar a fórmula molecular do but-1-ino.
Representar a fórmula molecular do pent-1-ino.
Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n}$ com $n=4$ e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n+2}$  com  $n=4$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n-2}$  com  $n=4$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um alcino verdadeiro com quatro átomos de carbono e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural do hidrocarboneto com quatro átomos de carbono presente no gás de cozinha (GLP).

Representar a fórmula estrutural do hidrocarboneto responsável pelo amadurecimento de frutos e nomeá-lo.

### 6 – 7:

Representar a fórmula molecular do alcano com o seis átomos de carbono e nomeá-lo.

Representar a fórmula molecular de um alceno com seis átomos de carbono e nomeá-lo.

Representar a fórmula molecular de um alcino com seis átomos de carbono e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n}$  com  $n=7$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n+2}$  com  $n=7$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n-2}$  com  $n=7$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula molecular do hex-2-eno.

Representar a fórmula molecular do hex-1-ino.

Representar a fórmula molecular do hept-1-ino.

Representar a fórmula molecular do hept-3-eno.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n}$  com  $n=6$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n+2}$  com  $n=6$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n-2}$  com  $n=6$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um alcino verdadeiro com seis átomos de carbono e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um alcino verdadeiro com sete átomos de carbono e nomeá-lo.

### 8- 9- 10:

Representar a fórmula molecular do alcano com oito átomos de carbono.

Representar a fórmula molecular de um alceno com oito átomos de carbono.

Representar a fórmula molecular de um alcino com oito átomos de carbono.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n}$  com  $n=9$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n+2}$  com  $n=9$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n-2}$  com  $n=9$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula molecular do oct-1-eno.

Representar a fórmula molecular do non-1-ino.

Representar a fórmula molecular do dec-1-ino.

Representar a fórmula molecular do oct-3-eno.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n}$  com  $n=10$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_n H_{2n+2}$  com  $n=10$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um hidrocarboneto de fórmula geral  $C_nH_{2n-2}$  com  $n=10$  e nomeá-lo.

Representar a fórmula estrutural de um alcino verdadeiro com oito átomos de carbono e nomeá-lo.

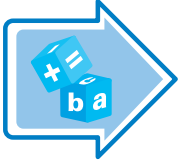
Representar a fórmula estrutural de um alcino verdadeiro com dez átomos de carbono e nomeá-lo.

**Para ver mais:**

### Seção 5 – Radicais monovalentes, derivados dos alcanos (alcoilas ou alquilas).

Páginas no material do aluno

**340 a 344**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Cruzadinha radical.</i>	Folha de atividades impressa para distribuir a turma.	Esta atividade pode ser feita como exercício em sala, sendo as definições das questões propostas, as palavras que preenchem a <i>Cruzadinha</i> .	Individual.	20 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material impresso a sua turma e peça que completem as palavras do esquema. Se achar interessante, esta atividade poderá ser feita com consulta ao material didático. Fique à vontade para tomar essa decisão!

## Aspectos pedagógicos

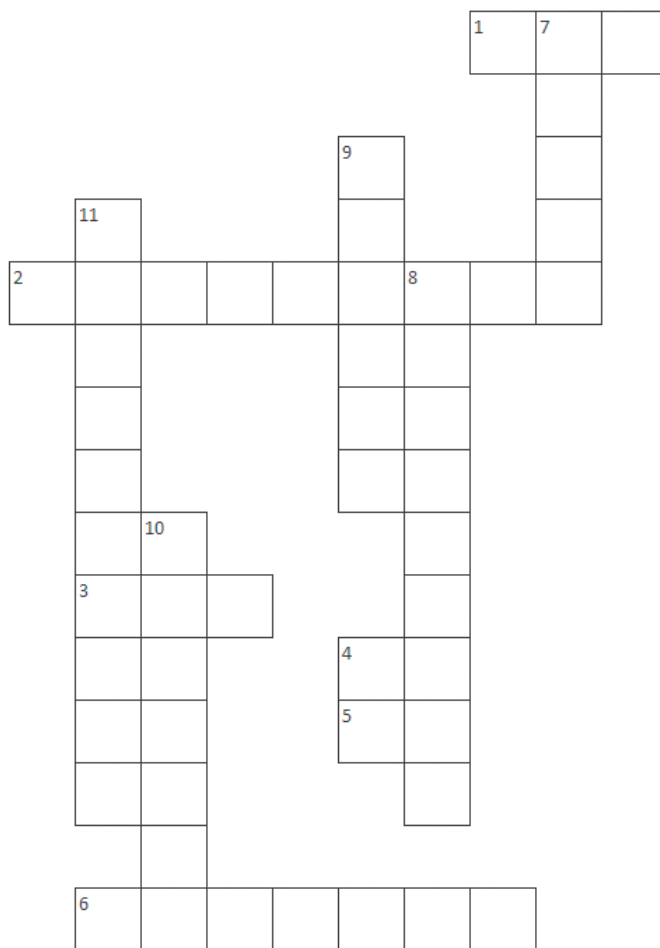
O aspecto mais interessante desta atividade está na forma lúdica de trabalhar o conteúdo, já que este requer uma familiaridade com termos novos, que até então estão fora do contexto da turma. Ajude-os, circulando entre suas mesas no que puder, reforçando os caminhos que levarão ao preenchimento de todos os termos da tarefa.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

## Roteiro de atividade Cruzadinha radical!

Desafio proposto: Preencher a Cruzadinha com as palavras que relacionam-se às definições que seguem.



### HORIZONTAIS

1. Prefixo usado para moléculas e radicais com cinco ou mais átomos de carbono, indicando a presença do grupo  $\text{CH}_3\text{--C}(\text{CH}_3)\text{--CH}_3$  ou  $\text{C}(\text{CH}_3)_3$  na cadeia do radical;
2. Nome do radical, de cadeia normal, com quatro átomos de carbono que liga-se à cadeia principal através de um átomo de carbono secundário.

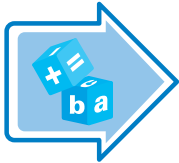
3. Prefixo que indica três.
4. Prefixo que indica dois.
5. Sufixo de todo radical orgânico.
6. Átomos ou grupos de átomos que apresentam um ou mais elétrons livres ou desemparelhados.

#### VERTICAIS

7. Radical derivado do etano.
8. Radical derivado do metilpropano, com o elétron livre em um carbono primário.
9. Radical derivado do metano.
10. Radical derivado do propano.
11. Radical derivado do metilpropano, com o elétron livre em um carbono terciário.

### Seção 5 – Radicais monovalentes, derivados dos alcanos (alcoilas ou alquilas).

Páginas no material do aluno  
**340 a 344**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Caça palavras – Radicais Orgânicos.	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	Caça-palavras onde os alunos irão tentar achar os radicais orgânicos apresentados na unidade.	Individual.	15 a 20 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material impresso para sua turma e peça que achem os radicais citados. Se achar interessante, esta atividade poderá ser feita com consulta ao material didático.

## Aspectos pedagógicos

O aspecto mais interessante desta atividade, está na forma lúdica de trabalhar os radicais. Ajude-os, indo até as suas mesas, mas tente você mesmo, professor(a), achar as palavras antes de iniciar esta atividade.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Roteiro de atividade: Caça-Palavras – Radicais Orgânicos.

A seguir, temos um caça-palavras de alguns radicais orgânicos. Mãos à obra!!!!

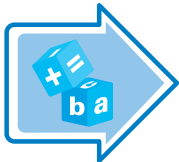
J	G	V	Ü	Ü	T	U	N	F	Ô	B	O	G	Á
I	F	Z	Ê	P	É	Y	B	Ü	O	E	V	Y	H
L	É	Ç	F	C	M	Ó	M	H	Ú	T	Ê	I	K
F	F	A	P	É	Q	F	I	Ê	O	Â	Ô	S	M
O	B	Ê	É	U	Ú	F	Ó	Q	F	Z	R	O	E
Ô	Í	B	Ô	S	E	C	B	U	T	I	L	B	É
Ê	B	G	G	Â	J	C	C	U	É	I	Ó	U	Ú
Â	Ã	Â	Ò	I	Í	A	Ú	D	P	X	A	T	Ç
O	N	Q	U	Õ	Ú	Y	D	O	Â	B	Ó	I	Â
K	F	R	D	Ú	D	R	R	O	Õ	U	T	L	Q
S	E	Â	E	V	Z	P	Í	Í	A	Õ	E	C	P
W	Ê	D	T	U	O	J	Õ	V	J	P	R	Ã	Q
C	Í	H	F	S	Q	M	D	Y	S	O	C	Ú	N
J	Ç	Ô	I	V	Ò	M	Â	U	Ç	D	B	Í	T
Í	E	Õ	U	L	Q	Á	T	Á	Ú	Ã	U	H	N
E	Ó	H	T	W	U	W	Y	Ã	Ê	Ã	T	P	Â
Z	F	V	X	Ê	Õ	O	É	H	Ò	C	I	R	Q
M	N	Õ	Ú	D	U	Z	N	I	Ê	Â	L	O	Ê
Z	E	Õ	E	B	N	Ú	A	É	N	R	Í	P	I
Ô	V	T	T	G	I	É	U	Z	B	U	T	I	L
Ô	A	I	I	V	A	Ü	V	G	D	N	F	L	I
J	Í	V	L	L	Â	G	B	Z	É	Ç	Ú	V	B
R	Z	J	I	C	Q	V	H	L	X	T	Â	Y	P
Z	D	Â	C	Ú	Ú	V	T	Ê	E	T	Â	Ò	J
Ô	Ç	Â	L	K	S	K	G	G	Ç	Ó	R	J	K

1 – METIL  
2 – ETIL  
3 – PROPIL  
4 – ISOPROPIL  
5 – BUTIL  
6 – SEC BUTIL  
7 – ISO BUTIL  
8 – TERC BUTIL

## Seção 6 – Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos acíclicos ramificados (IUPAC).

Páginas no material do aluno

**345 a 350**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Todos nós temos nomes...</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	<b>Descrição sucinta:</b> Exercícios de identificação da cadeia principal, das ramificações e nomenclatura oficial.	Individual ou em duplas.	30 minutos.

### Aspectos operacionais

Professor(a), esse exercício pode ser feito em duplas ou individualmente. São exercícios mais tradicionais sobre a identificação da cadeia principal e nomenclatura.

### Aspectos pedagógicos

Esta atividade contém três exercícios, sendo que, no primeiro, o estudante é levado somente a descobrir a cadeia principal das substâncias apresentadas e, no segundo, o mesmo identifica apenas as ramificações presentes. O exercício 3 pede então, a nomenclatura de algumas substâncias simples. Acreditamos que esta sequência de questões como foi planejada aqui, leva o aluno a compreender melhor os passos para a formulação da nomenclatura.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

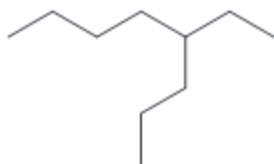
Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Roteiro de atividade: Todos nós temos nomes...

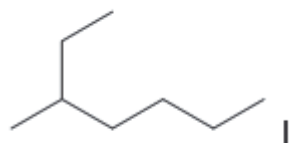
1. Neste exercício, para cada substância mostrada abaixo, numere ou circule a cadeia principal.



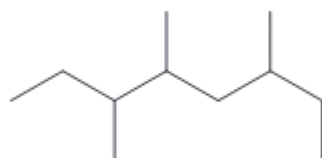
a)



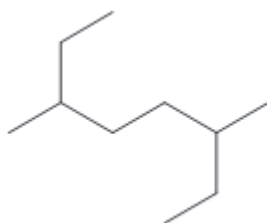
b)



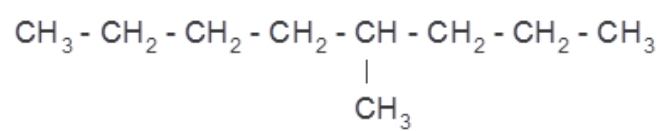
c)



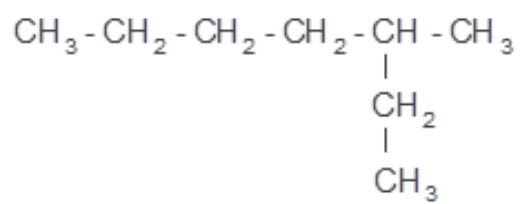
d)



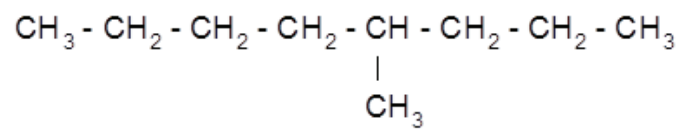
e)



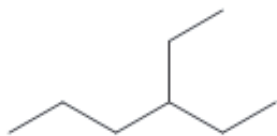
f)



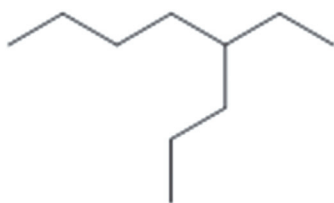
2. Identifique, apontando com uma seta ou circulando, as ramificações presentes nas substâncias a seguir. Dê o nome de cada ramificação encontrada.



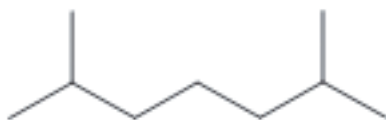
a)



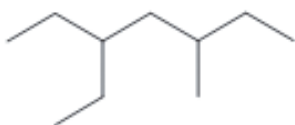
b)



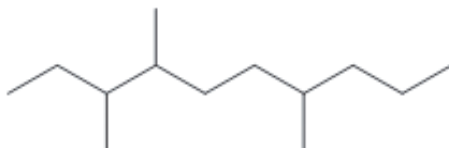
c)



d)

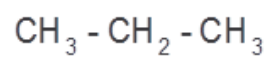


e)

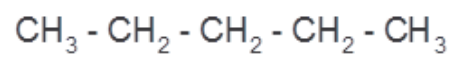


3. Para as substâncias a seguir, dê o nome oficial (IUPAC):

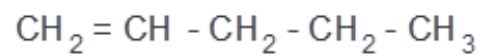
a)



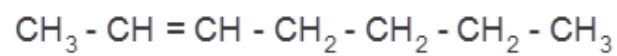
b)



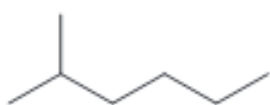
c)



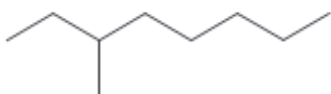
d)



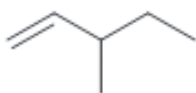
e)



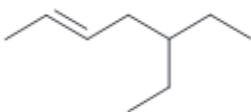
f)



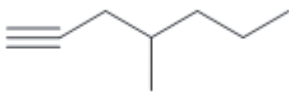
g)



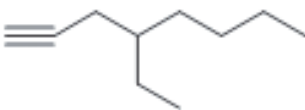
h)



i)



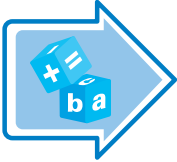
j)



## Seção 6 – Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos acíclicos ramificados (IUPAC).

Páginas no material do aluno

345 a 350

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Mãos na massa</i>	Massa de modelar de diferentes cores, palitos de dentes e um suporte/caixa para guardar os modelos produzidos.	A atividade envolve a construção de modelos moleculares com massa de modelar e palitos de dentes.	Grupos de cinco alunos(as).	40 minutos.
	<i>2 – A saga continua...</i>				

### Aspectos operacionais

Professor(a), organize a turma em grupos, distribua o material entre os mesmos e peça que montem os modelos moleculares sob a sua orientação. Caso já tenham realizado as outras atividades envolvendo massa de modelar que foram sugeridas, já estarão familiarizados com a dinâmica pois já modelaram hidrocarbonetos, esse início será mais tranquilo. Mas continua válida a nossa dica para que prestem atenção quanto ao tamanho dos átomos.

Peça-os para modelarem, inicialmente, uma cadeia normal e que depois a transformem, pela inserção do radical metil, em uma cadeia ramificada. Ajude-os a nomear essa primeira e depois estipule um número de cadeias ramificadas como meta de produção para os grupos. Se achar legal, poderão, depois de produzi-las, representá-las nos seus cadernos, como fórmula estrutural de linha ou condensada e ainda nomeá-las.

### Aspectos pedagógicos

Professor(a), lembramos que, na atividade precursora “*Mãos na massa – onde tudo começou*”, que também envolveu massa de modelar, há uma dica de como fazer massa de modelar caseira para diminuir o custo desta atividade.

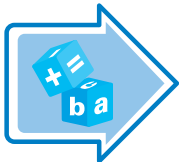
Ao modelarem as substâncias sugeridas por você, estarão efetivamente envolvendo-se com o conteúdo e, de

certa forma, já fazendo distinção das cadeias normais. Poderão ser produzidos hidrocarbonetos saturados e insaturados, pois as regras de nomenclatura são bem distintas e isso poderá ser praticado também. Seria legal guardar os modelos produzidos em um suporte ou caixa para, em momento oportuno, apresentar em uma exposição de hidrocarbonetos ou minimamente fotografar esta atividade massa... nos dois sentidos é claro!

## Seção 7 – Hidrocarbonetos aromáticos: Classificação e nomenclaturas.

Páginas no material do aluno

**351 a 353**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Dominorgânica.</i>	Vinte e oito fichas de “dominó de papel” para serem distribuídas a cada grupo.	A atividade envolve um jogo de dominó, onde as pedras foram substituídas por fichas contendo sete substâncias aromáticas distintas.	Grupos de quatro alunos.	30 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), divida a sua turma em grupos de quatro alunos e distribua sete fichas do dominó para cada um do grupo. Se o grupo for menor e tiver menos do que quatro alunos para formar um grupo, as fichas que sobram vão para a mesa para serem “compradas”.

O jogo começa com aquele que tem o hidrocarboneto de menor massa molar em uma carta onde se vê o nome e a estrutura (de cor ocre). No caso, seria a ficha com o nome benzeno e sua estrutura correspondente, o equivalente na “linguagem do dominó” ao “gabão”. Se ninguém a tiver, será o sucessivo na massa molecular.

Para que façam essas análises, desenhe todos os sete hidrocarbonetos aromáticos, envolvidos nesta atividade no quadro. Oriente-os quanto à ordem do jogo, que se move sempre para a direita do jogador. Assim, deverão ir combinando nomes com nomes ou nomes com estruturas, do mesmo jeito que é feito em um jogo de dominó.

Havendo fichas para comprar, é possível comprar uma e se esta servir, jogar. Caso não haja fichas para compra ou se a ficha comprada não tiver utilidade, a ordem será passar a vez. Ganhará quem conseguir acabar primeiro com


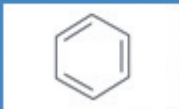
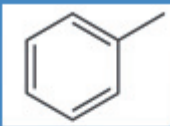

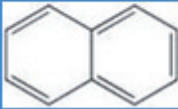

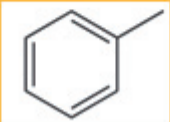
as fichas.


Sugerimos que os deixe “brincar” por um tempo e, ao final, recolha o material. Promova um “ditado” em que terão de representar no caderno as estruturas correspondentes. Apostamos que irão ter muitos acertos!!!

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), o jogo que sugerimos é um caminho disfarçado para a identificação dos aromáticos, descritos no material didático. Seria bem legal, extrapolar depois, apresentando-os a outros aromáticos do dia a dia e falar do caráter cancerígeno das mesmas. Quem fuma então, ficará surpreso ao saber que está em contato constante com o benzeno, naftaleno e antraceno, entre outros aromáticos. Quem sabe alguém não ficaria tentado a deixar de fumar?



<p><b>METILBENZENO</b></p>  	  	<p><b>METILBENZENO</b></p>  
--	---	--

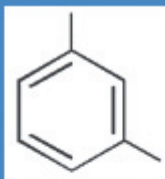
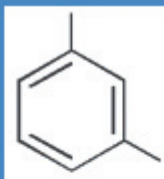


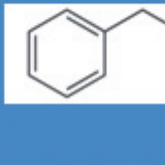
  <p><b>BENZENO</b></p>	  <p><b>NAFTALENO</b></p>	<p><b>ETILBENZENO</b></p>  
---	---	---

<p><b>ETILBENZENO</b></p>  	  	  <p><b>NAFTALENO</b></p>
---	---	---

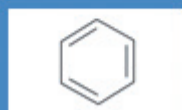
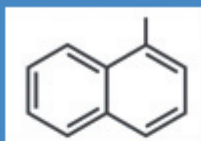
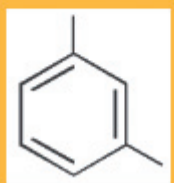
  <p><b>ETILBENZENO</b></p>	<p><b>1,2-DIMETILBENZENO</b></p>  	<p><b>1,2-DIMETILBENZENO</b></p>  
--	--	--



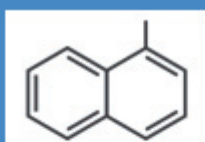
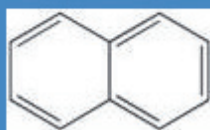
		
		
<b>BENZENO</b>	<b>NAFTALENO</b>	

	
	
	<b>1,2-DIMETILBENZENO</b>

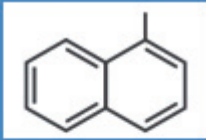


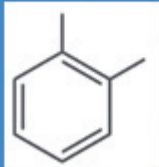
**1,3-DIMETILBENZENO**

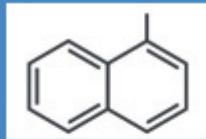

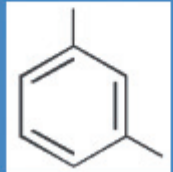

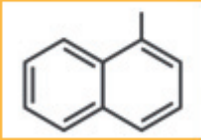


**1-METILNAFTALENO**



**METILBENZENO**

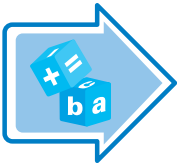
  <b>ETILBENZENO</b>	<b>1-METILNAFTALENO</b>  
--	---

  	<b>1-METILNAFTALENO</b>  
---	---

## Seção 7 – Hidrocarbonetos aromáticos: Classificação e nomenclaturas.

Páginas no material do aluno

351 a 353

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Conhecendo melhor os aromáticos.</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	Atividade que classifica, como verdadeiro ou falso, alternativas baseadas em pequenas informações.	Individual.	20 minutos.

### Aspectos operacionais

Professor(a), esta atividade pode ser feita individualmente e não requer muito tempo para o seu término. Lembre aos alunos a necessidade de relacionar a estrutura das substâncias com as informações dadas.

### Aspectos pedagógicos

Nesta atividade, temos quatro informações para os estudantes e, em seguida, a estrutura de quatro substâncias. O aluno é levado a relacionar essas informações com a estrutura das moléculas, para poder analisar como verdadeiro ou falso as questões propostas. É uma atividade que também necessita de interpretação, habilidade fundamental em qualquer área do conhecimento.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

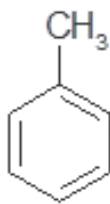
Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Roteiro de atividade: Conhecendo melhor os aromáticos.

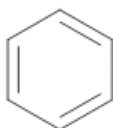
A seguir, são dadas as informações de quatro substâncias e as estruturas destas.

1. O benzeno é um líquido incolor e tóxico. Se respirarmos esta substância após abrirmos um frasco, podemos ter tontura, dores de cabeça e até desmaiar. É usado como solvente, por exemplo, de graxas, e na produção de outros materiais, como os plásticos. Se inalados em pequenas quantidades por longos períodos, causam sérios problemas, como a leucopenia. A leucopenia é a redução no número de leucócitos no sangue que são os responsáveis pela defesa do organismo, sendo também conhecidos como glóbulos brancos.
2. O tolueno ou metilbenzeno é um líquido incolor que pode ser extraído do petróleo. Esta substância caracteriza o que ficou conhecido no Brasil como cola de sapateiro. O tolueno pode afetar o sistema nervoso e é facilmente absorvido pelos pulmões.
3. O naftaleno, também conhecido por naftalina, é um hidrocarboneto aromático constituído por dois anéis benzênicos. É uma substância cristalina branca.
4. O termo xileno refere-se a um conjunto de substâncias nomeadas dimetil benzeno, onde a diferença entre elas é a posição relativa das ramificações metil. São usados como solventes e, a partir deles, podem ser produzidas outras substâncias químicas. São encontrados no alcatrão e no petróleo.

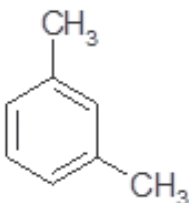
A seguir, são dadas as estruturas das substâncias citadas nas informações anteriores:



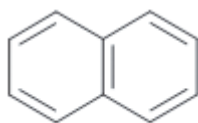
Substância A



Substância B



Substância C



Substância D

Utilizando as informações dadas e a estrutura das substâncias, complete com V (verdadeiro) ou F (falso) cada afirmativa seguinte:

1. (     ) A substância constituída por dois anéis, chamada de benzeno, é a A.
2. (     ) A substância D refere-se à informação 3.
3. (     ) A leucopenia ocorre quando uma pessoa é exposta durante muito tempo à substância A.
4. (     ) A substância B ficou conhecida como cola de sapateiro.

5. (        ) Xileno é um termo usado para a substância C.
6. (        ) A diferença entre as substâncias que possuem duas ramificações metil encontra-se na posição relativa destas, conforme citada na informação 4, e pode ser representada pela substância D.
7. 7.( ) A substância C pode ser usada como solvente para graxas.
8. (        ) A substância B representa o dimetilbenzeno.
9. (        ) A naftalina é representada pela substância C.

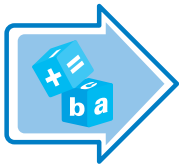
**Veja mais em:**

- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Alcatraz> – O alcatraz é um resíduo negro e viscoso composto por centenas de substâncias químicas. Entre as substâncias que podemos encontrar no alcatraz do tabaco, incluem-se hidrocarbonetos policíclicos aromáticos entre outros.
- <http://ow.ly/ocwz7> – Informações sobre a leucopenia.

## Seção 8 – Principais hidrocarbonetos cíclicos (alíclicos): estruturas e nomes oficiais.

*Páginas no material do aluno*

**353 a 354**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>Quem é quem?</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	Relacionar o nome oficial de alguns hidrocarbonetos cíclicos com as suas respectivas fórmulas.	Individual.	15 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), distribua a folha de atividades para, como sugestão, ser feita de forma individual. Depois, é só pedir aos(as) alunos(as) para relacionarem o nome com as fórmulas das substâncias.

## Aspectos pedagógicos

Esta é uma atividade simples, onde basta relacionar o nome dos hidrocarbonetos cíclicos com suas respectivas estruturas. Porém, requer que o aluno saiba as diferenças entre hidrocarbonetos cíclicos com grupos orgânicos substituintes e sem os mesmos.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

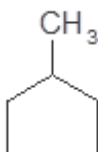
Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Roteiro de atividade: Quem é quem?

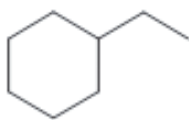
Nos itens a seguir, são dados os nomes de alguns hidrocarbonetos cíclicos e algumas estruturas (não respectivamente). Associe a coluna dos nomes com os números das respectivas estruturas corretas.

- a. ( ) Ciclopropano.
- b. ( ) Ciclobutano.
- c. ( ) Ciclopentano.
- d. ( ) Metilciclopentano.
- e. ( ) 1,2-dimetilciclopentano.
- f. ( ) Ciclo-hexano.
- g. ( ) Metilciclo-hexano.
- h. ( ) 1,3- dimetilciclo-hexano.
- i. ( ) Etilciclo-hexano.
- j. ( ) Ciclo-hexeno.

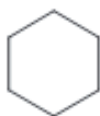
1.



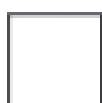
2.



3.



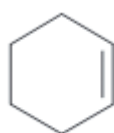
4.



5.



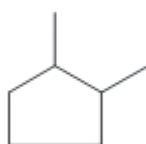
6.



7.

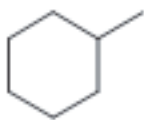


8.

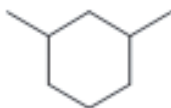




9.



10.



## Seção 8 – Principais hidrocarbonetos cíclicos (alíclicos): estruturas e nomes oficiais.

Páginas no material do aluno

**353 a 354**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	<i>O jogo dos sete erros!</i>	Folha de atividades impressa para distribuição aos alunos.	A atividade envolve um texto onde os alunos vão procurar os sete erros existentes.	Individual.	15 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), distribua a folha de atividade para os seus alunos e, como sugestão, peça para eles fazerem primeiro uma leitura do texto inteiro e depois para lerem novamente e descobrirem os erros.

## Aspectos pedagógicos

Acreditamos que a leitura é uma das habilidades importantes a ser desenvolvida. Esta atividade apresenta um pequeno texto com sete erros, onde os alunos serão levados a descobri-los e corrigi-los.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

## Roteiro de atividade: O jogo dos sete erros!

O texto a seguir apresenta sete erros. Descubra-os e faça as devidas correções. Boa Sorte !

Os hidrocarbonetos são substâncias formadas por carbono e hidrogênio. Existem hidrocarbonetos de cadeia aberta e de cadeia fechada. O propano é um hidrocarboneto de cadeia fechada com três carbonos e o ciclopropano é uma substância de cadeia aberta. Na cadeia fechada, não podem existir ligações duplas.

Os hidrocarbonetos que só possuem ligação simples são classificados como saturados, assim como os que possuem ligações duplas ou triplas. O ciclopropano só possui ligações simples entre os seus carbonos e o ciclo-hexano possui uma ligação dupla. Ciclobutano é uma substância cíclica de 4 carbonos, diferente do butano, que possui uma cadeia aberta com quatro carbonos.

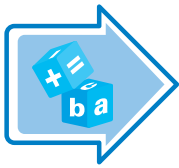
O metilciclopentano é uma substância que possui uma cadeia fechada de 5 átomos de carbonos com um grupo metila como ramificação.

As substâncias classificadas como aromáticas possuem uma cadeia fechada com um anel aromático, o que indica a presença somente de ligações simples. Não existem substâncias aromáticas ramificadas, sendo a maior parte dos hidrocarbonetos obtidos do petróleo.

### Seção 9 – Os hidrocarbonetos e seus pontos de fusão e de ebulição.

Páginas no material do aluno

**355 a 358**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Diferença entre os pontos de ebulição dos hidrocarbonetos.	Folha de atividades impressa para distribuir aos alunos.	A atividade visa trabalhar a diferença entre os pontos de ebulição dos hidrocarbonetos.	Duplas ou trios.	20 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), como sugestão peça aos alunos que se dividam em duplas ou trios. Distribua a folha de atividades e peça que prestem atenção nas fórmulas estruturais das substâncias, pois a compreensão destas facilitará a realização dos exercícios.

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), esta atividade, relaciona os pontos de ebulição de alguns hidrocarbonetos com o tamanho das moléculas e a quantidade de ramificações. Como sugestão, indicamos que a atividade seja feita em duplas ou trios, pois assim poderá haver uma maior interação entre os alunos e, possivelmente, isso facilitará a realização da tarefa. Este exercício utiliza tabelas, pois a análise das mesmas é uma habilidade de grande importância.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Roteiro de atividade: Diferença entre os pontos de ebulição dos hidrocarbonetos.

1. Na tabela seguinte, temos quatro alcanos e seus respectivos pontos de ebulição:


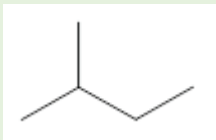

Alcano	Ponto de Ebulição (°C)
Metano	- 161
Etano	- 89
Propano	- 44,5
Butano	- 0,5

Perguntas:

- Qual é o estado físico desses alcanos em um dia em que a temperatura for de 30°C?
- O que explica a diferença entre o ponto de ebulição desses quatro alcanos?

- c. Se fôssemos comparar o hexano com os quatro alcanos dados, poderíamos esperar para o ponto de ebulição do hexano um valor maior ou menor do que o ponto de ebulição das substâncias apresentadas na tabela? Explique.

2. Observe os alcanos abaixo, suas respectivas fórmulas estruturais e seus pontos de ebulição:

Alcanos	Estrutura	Ponto de ebulição (°C)
Pentano		36
2-metilbutano		28
Dimetilpropano		9,5

Como podemos explicar a diferença entre os pontos de ebulição destas três substâncias, já que todas as três possuem a mesma fórmula molecular,  $C_5H_{12}$ ?

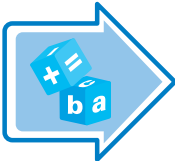
3. São dadas as substâncias: eteno, hex-1-eno e but-1-eno. Pede-se:

- Desenhe a fórmula estrutural dessas substâncias.
- Qual dessas substâncias deve apresentar o maior ponto de ebulição? E o menor ponto de ebulição? Explique.

## Seção 9 – Os hidrocarbonetos e seus pontos de fusão e de ebulição

Páginas no material do aluno

**355 a 358**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Ser diferente é normal.	5 forminhas de empada de alumínio, 3 béqueres ou copos de vidro transparentes, colheres ou bastão de vidro, raspas de vela, sal de cozinha, naftalina (triturada), pregos (ou outro material metálico), querosene/gasolina e água. As velas, o sal, as forminhas e a naftalina podem ser adquiridas em supermercados. Já os pregos/materiais metálicos, em lojas de material de construção e a gasolina, nos postos de combustível.	A atividade relaciona a solubilidade e ponto de fusão de hidrocarbonetos a outras classes de substâncias através de experimentos simples.	Toda a turma.	30 minutos.

### Aspectos operacionais

Professor(a), sugerimos que esta atividade experimental seja demonstrativa para toda a turma por envolver substâncias combustíveis e aquecimento, um prato cheio para surpresas desagradáveis, não? Porém, se a sua turma for bem pequena e achar válido, também poderá ser feita em grupos, com as devidas orientações sobre segurança. Deixamos a seguir as etapas descritas. Fique à vontade para incrementar do seu jeitinho!

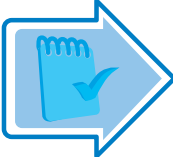
- Preencher (até a metade) cada uma das 5 forminhas de alumínio com sal de cozinha, raspas de vela, naftalina (triturada), pregos e água.
- Se dispuser de uma tela de amianto, acomodar de forma que fiquem bem próximas e aquecer o sistema com um Bico de Bunsen ou uma chama de fogareiro/fogão. Sendo fogão, pode-se utilizar uma forma de bolo grande de alumínio como suporte das forminhas.
- Desligue a fonte de calor quando a água começar a ferver, pois a parafina e a naftalina já terão fundido e o restante do material não fundirá nessas condições.

- Em seguida, em 3 béqueres ou copos de vidro transparente, contendo 100 mL de água cada, adicione em cada um, uma mesma medida de: sal de cozinha, parafina ralada e naftalina triturada. Com uma colher ou bastão de vidro, promover a agitação desses sistemas.
- Por último, em 3 béqueres ou copos de vidro transparente, contendo 100 mL de gasolina (ou querosene) cada, adicione em cada um, uma mesma medida de sal de cozinha, parafina ralada e naftalina triturada. Com uma colher ou bastão de vidro, promover a agitação desses sistemas.
- Peça aos alunos que observem e que anotem em seus cadernos suas conclusões em cada um dos 3 experimentos.

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), sabemos das limitações que temos ao propor uma atividade experimental que envolva os hidrocarbonetos. Muitos são gasosos e outros, embora líquidos, são distantes do ambiente escolar em que vivemos. Em função disso, surgiu esta atividade que compara duas propriedades, a solubilidade e o ponto de fusão dos hidrocarbonetos, com outras classes de substâncias. Dessa forma, utilizamos substâncias conhecidas dos alunos e até bem comuns como velas e naftalinas. A parafinas são uma mistura de hidrocarbonetos que possuem cadeias lineares com mais de 20 átomos de carbono e fundem-se entre 50 e 57 °C. Já a naftalina, nome usual do naftaleno, funde-se a 80,2 °C. Será interessante a discussão desses valores quando comparados aos valores da água, do cloreto de sódio (801 °C) e do ferro (1538°C). Uma boa discussão os espera!

### Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos.	Folha impressa a ser distribuída aos alunos.	Folha com exercícios para avaliação dos alunos.	Individual.	25 minutos.

## Aspectos operacionais

Atividade para avaliação dos alunos.

## Aspectos pedagógicos

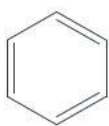
Professor(a), segue uma atividade de avaliação, como sugestão. Ela aborda os principais conceitos vistos nesta unidade, de forma clara e simples.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Exercícios avaliativos

1. Analise as afirmativas e assinale (V) para as que forem verdadeiras e (F) para as falsas.



(A)



(B)

- (     ) A substância (A) é um hidrocarboneto acíclico, também conhecido como benzeno.
- (     ) A substância (A) é um hidrocarboneto aromático.
- (     ) A substância (B) possui fórmula geral igual a  $C_nH_{2n+2}$ .
- (     ) A substância (B) é um hidrocarboneto insaturado.
- (     ) As substâncias (A) e (B) representam o benzeno e o cicloexano respectivamente.

2. Sobre o acetileno, todas as afirmativas estão corretas, exceto:

- a. É o gás utilizado nos maçaricos de solda.
- b. Entre os átomos de carbono do acetileno, há uma ligação tripla.
- c. O nome oficial, segundo a IUPAC, para o acetileno é etino.
- d. Na combustão total do acetileno, são produzidos gás carbônico e água.
- e. A fórmula molecular do acetileno é  $C_2H_6$ .

3. Verifica-se a qualidade da gasolina através da sua octanagem, isto é pelo seu índice de octano. Esse índice é estabelecido com base em uma escala arbitrária onde ao heptano (I) é atribuído o valor zero e ao 2,2,4-trimetilpentano o valor de cem. Dessa forma, uma gasolina de octanagem 87 refere-se a uma mistura de 87% de (II) com 13% de (I). Represente as fórmulas estruturais de (I) e (II).

4. Represente as fórmulas estruturais das seguintes substâncias:

- a. 2-metilpentano.
- b. 2,2-dimetilhex-3-ino.
- c. Oct-2-eno.
- d. 3-etiloct-3-eno.
- e. 2,2,3-trimetilnonano.

5. Com relação à substância de fórmula estrutural  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , considere as afirmações:

I – Trata-se de um alceno.

II – Pode ser chamada de pentano.

III – Apresenta fórmula mínima igual a  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

IV – Sua fórmula molecular é igual a  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ .

Estão corretas apenas:

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

6. Qual é o nome e a fórmula do hidrocarboneto que é o principal componente do gás natural?

7. Explique o motivo do ponto de ebulição do butano ser maior do que o ponto de ebulição do etano.

8. Entre o hexano e o propano, qual deles deverá apresentar maior ponto de ebulição? Explique o motivo.

**Gabarito das atividades sugeridas ao longo da unidade:**



### Atividade: Cartunista por um dia.

tira 1 – butano ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ )

tira 2 – octano ( $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_6\text{-CH}_3$ )

Fórmula geral:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

### Atividade: Queimou geral! Ou foi parcial.

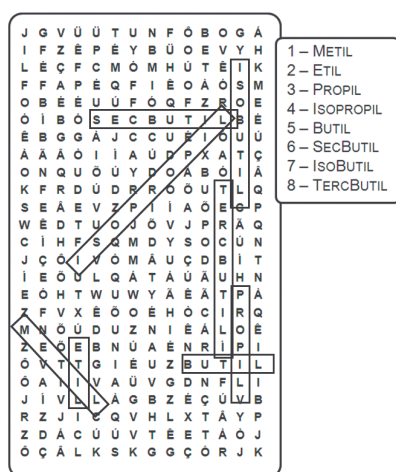
Alcanos- A e D

Alcenos – E

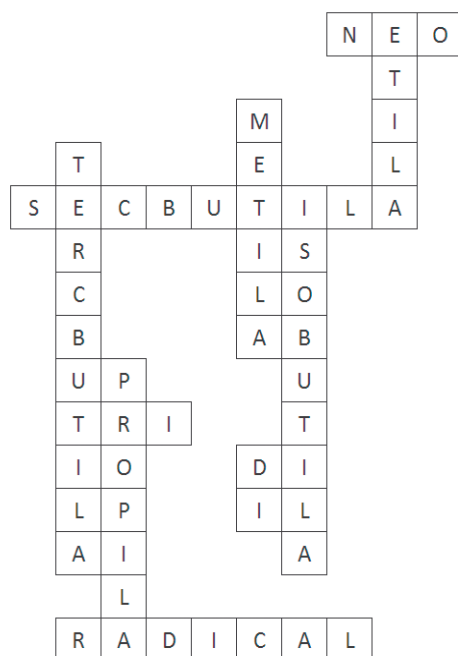
Alcinos – C, G e H

Alcanos(combustão incompleta) – B

### Atividade: Caça-palavras – radicais orgânicos.



### Atividade: Cruzadinha radical!



### Atividade: *Tomos nós temos nomes*

1.
  - a. Cadeia principal com 7 carbonos.
  - b. Cadeia principal com 8 carbonos.
  - c. Cadeia principal com 8 carbonos.
  - d. Cadeia principal com 8 carbonos.
  - e. Cadeia principal com 8 carbonos.
  - f. Cadeia principal com 7 carbonos.
2.
  - a. Ramificação metil.
  - b. Ramificação etil.
  - c. Duas ramificações metil.

d. Uma ramificação metil e uma ramificação etil.

e. Três ramificações metil.

3.

a. Propano.

b. Butano.

c. Pent-1-eno.

d. Hept-2-eno.

e. 2-metil-hexano.

f. 3-metiloctano.

g. 3-metilpent-1-eno.

h. 5-etil-hept-2-eno.

i. 4-metil-hept-1-ino.

j. 4-etiloct-1-ino.

**Atividade: Conhecendo melhor os aromáticos.**

1. F

2. F

3. V

4. V

5. F

6. V

7. F

8. F

9. V

### Atividade: Quem é quem?

- a. (9)
- b. (6)
- c. (4)
- d. (1)
- e. (7)
- f. (2)
- g. (8)
- h. (10)
- i. (3)
- j. .(5)

### Atividade: O jogo dos sete erros.

**Os set erros estão sublinhados.**

Os hidrocarbonetos são substâncias formadas por carbono e hidrogênio. Existem hidrocarbonetos de cadeia aberta e de cadeia fechada. O propano é um hidrocarboneto de cadeia fechada com três carbonos e o ciclopropano é uma substância de cadeia aberta. Na cadeia fechada, não podem existir ligações duplas.

Os hidrocarbonetos que só possuem ligação simples são classificados como saturados, assim como os que possuem ligações duplas ou triplas. O ciclopropano só possui ligações simples entre os seus carbonos e o ciclo-hexano possui uma ligação dupla. Ciclobutano é uma substância cíclica de 4 carbonos, diferente do butano, que possui uma cadeia aberta com quatro carbonos.

O metilciclopentano é uma substância que possui uma cadeia fechada de 5 carbonos com um grupo metila como ramificação.

As substâncias classificadas como aromáticas possuem uma cadeia fechada com um anel aromático, o que indica a presença somente de ligações simples. Não existem substâncias aromáticas ramificadas, sendo a maior parte dos hidrocarbonetos obtidos do petróleo.

A seguir, o texto sem os erros:

Os hidrocarbonetos são substâncias formadas por carbono e hidrogênio. Existem hidrocarbonetos de cadeia aberta e de cadeia fechada. O propano é um hidrocarboneto de cadeia aberta com três carbonos e o ciclopropano é uma substância de cadeia fechada. Na cadeia fechada, podem existir ligações duplas.

Os hidrocarbonetos que só possuem ligação simples são classificados como saturados, e os insaturados são os que possuem ligações duplas ou triplas. O ciclopropano só possui ligações simples entre os seus carbonos assim como o ciclo-hexano. Ciclobutano é uma substância cíclica de 4 carbonos, diferente do butano, que possui uma cadeia aberta com quatro carbonos.

O metilciclopentano é uma substância que possui uma cadeia fechada de 5 carbonos com um grupo metila como ramificação.

As substâncias classificadas como aromáticas possuem uma cadeia fechada com um anel aromático que indica a presença de três ligações duplas e três ligações simples alternadas. Existem também substâncias aromáticas, sendo a maior parte dos hidrocarbonetos obtidos do petróleo.

### **Atividade: Diferença entre os pontos de ebulição dos hidrocarbonetos.**

1.

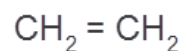
- a. Gasoso.
- b. Quanto maior a cadeia carbônica, maior a massa, logo, maior o ponto de ebulição.
- c. Maior, pois teria maior cadeia, logo, maior massa.

2. Quanto mais ramificada a substância, menor é o ponto de ebulição.

3.

a)

Eteno:



Hex-1-eno:



But-1-eno:

b)

Hex-1-eno: possui maior ponto de ebulição, pois tem maior massa.

Eteno: menor ponto de ebulição, pois tem a menor massa.

### Atividade avaliativa

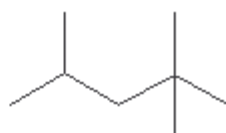
1. Leitura na ordem de cima para baixo: **(F) (V) (F) (F) (V)**.

2. letra E.

3.



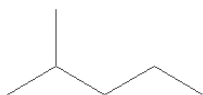
(I)



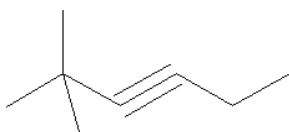
(II)

4.

a) 2-metilpentano;



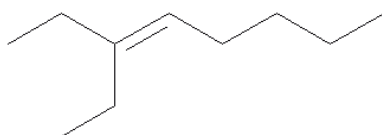
b) 2,2-dimetilex-3-ino;



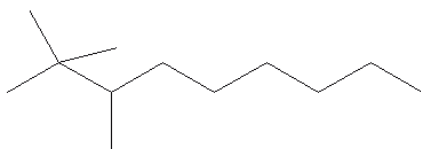
c) Oct-2-eno;



d) 3-etiloct-3-eno;



e) 2,2,3-trimetilnonano.



5. letra B.

6. Metano,  $\text{CH}_4$  7. Nesse caso, quanto maior for a cadeia carbônica, maior será o número de interações por forças de van der Waals (forças de London), o que acarreta em um maior ponto de ebulição.

8. O hexano pelo mesmo motivo justificado no item anterior.

## Dicas de material para consulta:

- <http://www.labvirtq.fe.usp.br/applet.asp?time=16:45:17&lom=10808> – Simulador – Um navio petroleiro derrama petróleo em alto mar, e são apresentadas alternativas para tentar sanar o problema.
- [http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/12493/Web/labvirtq/simulacoes/tempUpload/sim\\_qui\\_petroleoemaltomar.htm](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/12493/Web/labvirtq/simulacoes/tempUpload/sim_qui_petroleoemaltomar.htm) – Simulador – Manchas escuras são encontradas na areia e sobre a água do mar. O que será que causou estas manchas? De onde vem este material? Como ele é formado?
- [http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/12491/Web/labvirtq/simulacoes/tempUpload/sim\\_qui\\_ouronegro.htm](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/12491/Web/labvirtq/simulacoes/tempUpload/sim_qui_ouronegro.htm) – Simulador – Nesta simulação, o usuário determinará o grau API (American Petroleum Institute) a partir da densidade do petróleo analisado. Saberá a composição do petróleo e a classificação por base.
- <http://www.labvirtq.fe.usp.br/applet.asp?time=16:45:17&lom=10832> Simulador – Uma cozinheira de um “buffet” está preparando algo, quando o gás acaba e ela precisa substituí-lo.
- <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc13/v13a05.pdf> – Recomendação da IUPAC para a nomenclatura de moléculas orgânicas.
- <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc15/v15a04.pdf> – Artigo sobre o tema petróleo no ensino.

- <http://phet.colorado.edu/en/simulation/build-a-molecule> – Para construir moléculas.
- [http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar\\_aula&aula=29763&secao=espaco&request\\_locale=es](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=29763&secao=espaco&request_locale=es) – Palavras cruzadas no aprendizado.
- <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaColecao.html?id=558> – Sobre motor a combustão.