



Tema Enem: Combustíveis Fósseis

I. Origem dos combustíveis fósseis

Os combustíveis fósseis são resultado de um processo de decomposição das plantas e dos animais.

As plantas armazenam a energia recebida do sol transformando-a no seu próprio alimento. A este processo chama-se fotossíntese. Por sua vez, os animais comem as plantas para adquirirem energia. Finalmente, as pessoas comem os animais e as plantas para obter a energia necessária para trabalhar.

Quando as plantas, dinossauros e outras criaturas morreram, a terra decompôs os seus corpos enterrados, camada por camada, debaixo da terra. São necessários dois milhões de anos para que estas camadas de matéria orgânica se transformem em pedra preta e dura a que chamamos de carvão mineral, num líquido negro denominado de petróleo, ou ainda no gás natural.

II. Os combustíveis fósseis são recursos naturais não renováveis

Os combustíveis fósseis são formados pela decomposição de matéria orgânica através de um processo que leva milhares e milhares de anos e, por este motivo, não são renováveis ao longo da escala de tempo humana, ainda que ao longo de uma escala de tempo geológica esses combustíveis continuem a ser formados pela natureza.

O carvão mineral pôs em movimento, durante décadas, veículos como as locomotivas, chamadas no Brasil de Marias-fumaça e navios à vapor. Atualmente, o carvão mineral garante o funcionamento de usinas termoeletricas.

Um grande problema desses combustíveis é o fato de serem finitos, o que faz com que a dependência energética a partir deles seja um problema quando esses recursos acabarem, embora de acordo com as teorias abiogênicas os combustíveis minerais são muito abundantes. Por isso o interesse em energias renováveis é crescente.

III. Importância econômica dos combustíveis fósseis

O preço dos combustíveis fósseis sobe em proporcionalidade inversa à sua quantidade disponível para venda, ou seja, quanto mais escasseiam, mais elevado é o seu preço.

A economia mundial está tão dependente deles que o simples aumento do preço do barril de petróleo (que é o mais explorado para fins energéticos) influencia fortemente as bolsas de valores.

O aumento do controle e do uso, por parte do Homem, da energia contida nesses combustíveis fósseis foi determinante para as transformações econômicas, sociais, tecnológicas - e infelizmente ambientais - que vêm ocorrendo desde a Revolução Industrial.

IV. Consequências ambientais do uso dos combustíveis fósseis

Dentre as consequências ambientais do processo de industrialização e do inerente e progressivo consumo de combustíveis fósseis - leia-se energia -, destaca-se o aumento da contaminação do ar por gases e material particulado, provenientes justamente da queima destes combustíveis, gerando uma série de impactos locais sobre a saúde humana. Outros gases causam impactos em regiões diferentes dos pontos a partir dos quais são emitidos, como é o caso da chuva ácida.

A mudança global do clima é um outro problema ambiental. Este problema vem sendo causado pela intensificação do efeito estufa que, por sua vez, está relacionada ao aumento da concentração, na atmosfera da Terra, de gases que possuem características específicas. Estes gases permitem a entrada da luz solar, mas impedem que parte do calor no qual a luz se transforma volte para o espaço. Este processo de aprisionamento do calor é análogo ao que ocorre em uma estufa - daí o nome atribuído a esse fenômeno e também aos gases que possuem essa propriedade de aprisionamento parcial de calor, chamados de gases do efeito estufa (GEE), dentre os quais destaca-se o dióxido de carbono (CO₂).

É importante notar que o dióxido de carbono, bem como os outros GEE em geral (vapor d'água, por exemplo), não causam, em absoluto, nenhum dano à saúde e não "sujam" o meio ambiente. Seria incorreto classificar estes gases como poluentes -, já que os mesmos não possuem as duas características básicas de um poluente segundo a definição tradicional do termo (ideia de dano à saúde e/ou sujeira). Todavia, novas definições de poluição, mais técnicas e abrangentes, fizeram-se necessárias e surgiram ao longo da última década, fazendo com que os gases de efeito estufa fossem classificados como poluentes.

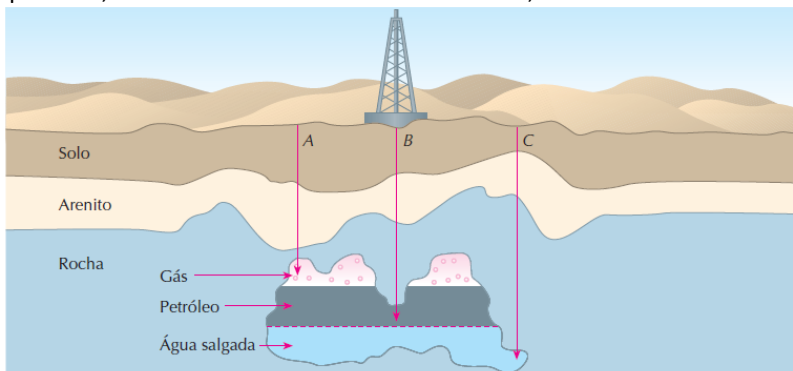
V. Tipos de Combustíveis Fósseis ou Minerais

1. Petróleo

O petróleo é um líquido viscoso, não-solúvel em água e menos denso que a água, e corresponde à principal fonte de obtenção de hidrocarbonetos.

Ocorrência e extração — o petróleo é encontrado em bolsões profundos — às vezes em terra firme, outras vezes abaixo do fundo do mar. Acredita-se que 50% das jazidas mundiais de petróleo estejam sob o mar.

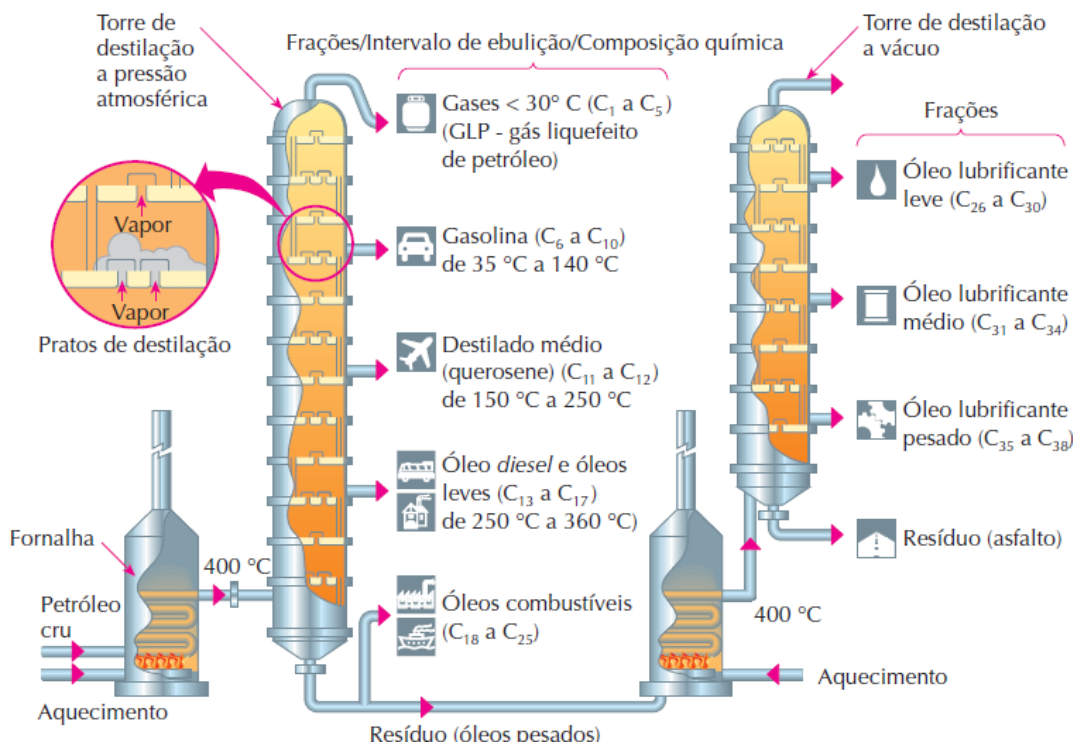
Uma vez descoberta a jazida de petróleo, tanto em terra como no fundo do mar, elas normalmente obedecem ao seguinte esquema:



Em geral o petróleo é encontrado sobre água salgada, o que lembra sua origem marinha, e embaixo de uma camada gasosa, formada por CH_4 , C_2H_6 etc. em alta pressão. Quando um poço é perfurado, podem ocorrer três hipóteses (acompanhe pela figura anterior):

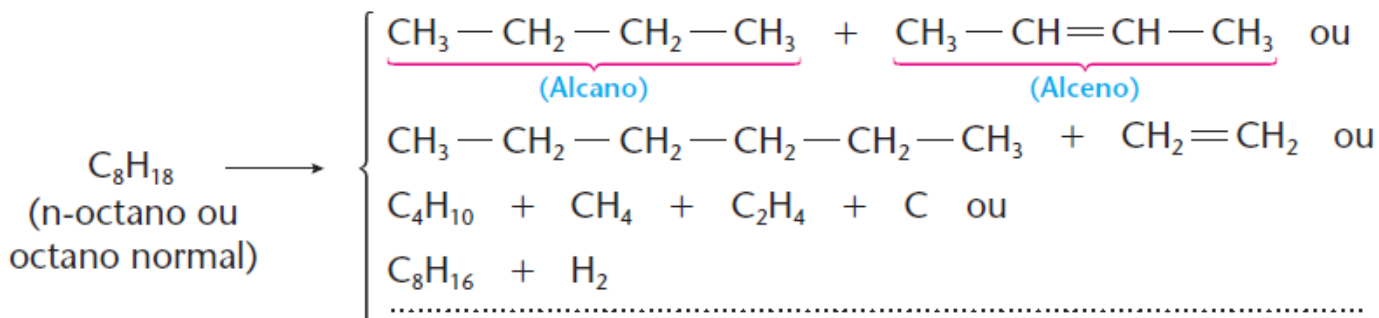
- se a perfuração for feita em **A**, sairá o gás com alta pressão (teremos, então, um poço de gás natural);
- se a perfuração for feita em **B**, jorrará petróleo, impelido pela pressão do gás (isto é, teremos um poço de petróleo);
- se a perfuração for feita em **C**, jorrará água salgada, o que é prenúncio da existência de petróleo.

Refino do petróleo — Transportado em navios e oleodutos, o petróleo vai para as refinarias de petróleo, onde sofre a separação e purificação de seus componentes — é o processo denominado refino ou refinação do petróleo, que esquematizamos a seguir:



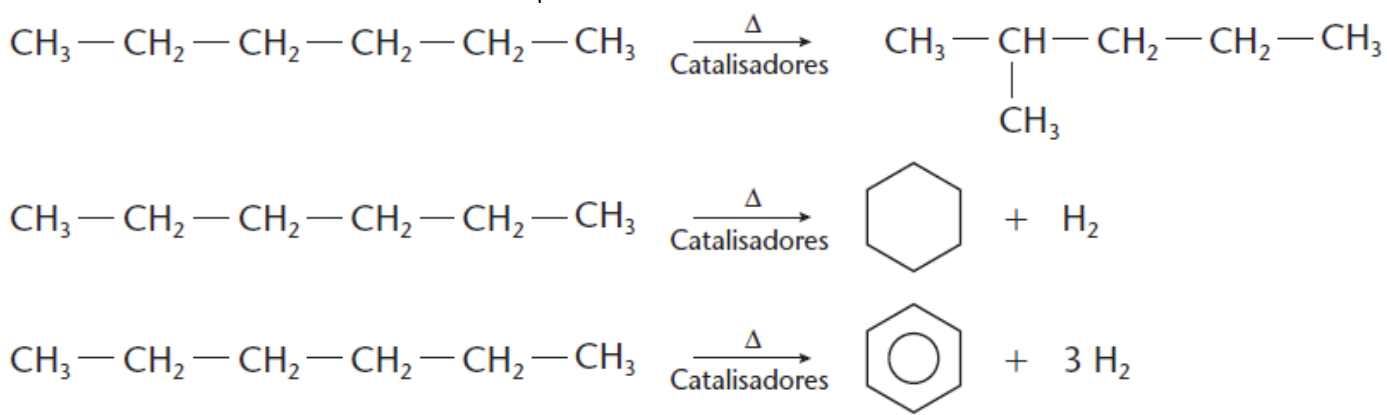
Nesse esquema, o petróleo cru (ou bruto) entra em uma fornalha (lado esquerdo), onde é aquecido; a seguir passa pela torre de destilação à pressão atmosférica, onde são separadas várias frações (atente para a descrição, ao lado dessa torre, com os nomes das frações, seus intervalos de ebulição e a composição química, aí representada pelos números de átomos de carbono em cada fração). O resíduo da primeira torre é reaquecido e vai para a segunda torre, de destilação a vácuo (ou melhor, destilação a pressão reduzida), de onde saem vários óleos lubrificantes e o resíduo final, que é o asfalto.

Cracking (ou craqueamento ou pirólise) — O termo vem do inglês to crack (“quebrar”) e representa a quebra de frações mais pesadas (moléculas maiores) do petróleo, que são transformadas em “frações mais leves” (moléculas menores) por aquecimento (cracking térmico) ou por aquecimento e catalisadores (cracking catalítico). Por exemplo:



O cracking é um processo complexo, pois a quebra de um alcano de molécula grande produz vários compostos de moléculas menores — alcanos, alcenos e, inclusive, carbono e hidrogênio — que são separados posteriormente. Trata-se de um processo importantíssimo, pois permite aumentar a quantidade e melhorar a qualidade da gasolina produzida. Além disso, dele se originam inúmeros produtos que servem como matéria-prima para outras indústrias (por exemplo, com o $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ é fabricado o polietileno, um dos plásticos mais usados no mundo atual).

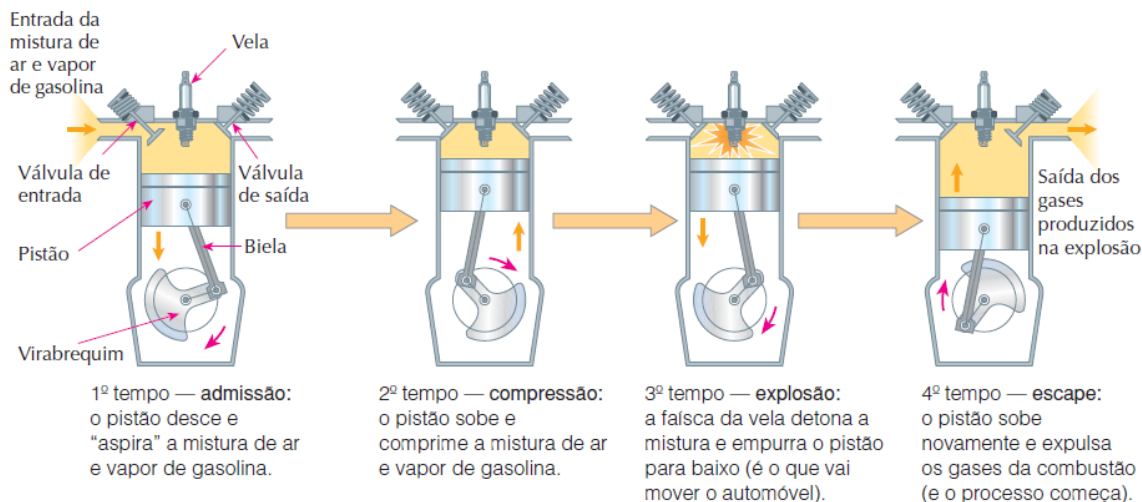
Reforming (ou reforma catalítica) — Por meio de aquecimento e catalisadores apropriados, o processo denominado reforming permite transformar hidrocarbonetos de cadeia normal em hidrocarbonetos ramificados, cíclicos e aromáticos, contendo em geral o mesmo número de átomos de carbono. Por exemplo:



Esse processo é muito importante para melhorar a qualidade da gasolina, pois hidrocarbonetos ramificados, cíclicos e aromáticos melhoram o desempenho da gasolina nos motores dos automóveis.

É importante lembrar que o progresso obtido no processamento do petróleo e de suas frações, no século XX, deve-se, em grande parte, ao extraordinário desenvolvimento dos catalisadores (substâncias que aumentam a velocidade de uma reação, sem serem consumidas durante o processo).

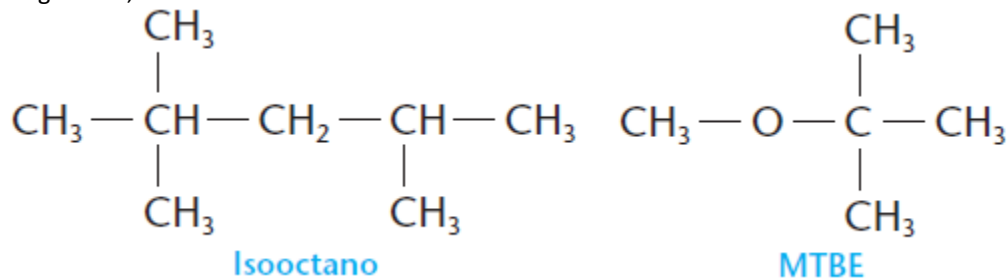
Gasolina — Dos produtos obtidos no refino do petróleo, um dos mais importantes é a gasolina, usada nos automóveis. O motor que normalmente equipa os automóveis é o chamado motor a explosão de quatro tempos, cujo funcionamento pode ser assim esquematizado:



Ao longo dos anos, para aumentar a potência do motor, foi sendo aumentada a chamada taxa de compressão, que é a relação entre o volume inicial e o volume final da mistura ar-combustível, no 2º tempo de funcionamento do motor. Observou-se porém que, a partir de uma certa taxa de compressão, o rendimento do motor voltava a cair, porque a explosão da gasolina ocorria tumultuadamente e antes de a faísca saltar da vela — isto é, o motor começava a "bater pino", como se costuma dizer. Este fenômeno de detonação prematura é conhecido com o nome de *knocking*.

Começou-se então a aprimorar o estudo da composição química da gasolina. Normalmente, a gasolina contém alcanos de C_6H_{14} a $C_{10}H_{22}$, predominando, porém, os compostos de fórmula C_7H_{16} e C_8H_{18} . Destes últimos, o que dá melhor desempenho ao motor de um automóvel é o 2,2,4-trimetil-pentano, vulgarmente chamado de **isooctano**; a ele foi atribuído um índice de octanos (octanagem) igual a 100. Pelo contrário, o alcano de pior desempenho nos motores a explosão é o heptano normal, ao qual se atribuiu um índice de octanos igual a zero. Desse modo, quando dizemos que uma gasolina tem índice de octanos igual a 70, significa que ela tem um desempenho idêntico ao de uma mistura de 70% de isooctano e 30% de heptano normal.

Uma maneira de aumentar a octanagem é adicionar à gasolina os chamados antidetonantes. Um dos antidetonantes clássicos foi o chumbo-tetraetila, $Pb(C_2H_5)_4$, usado pela primeira vez em 1922. Atualmente seu uso é proibido, pois, na combustão da gasolina nos motores dos automóveis, o chumbo é liberado na atmosfera e se torna um poluidor altamente nocivo. O antidetonante mais utilizado atualmente é o éter metilterciobutílico, cuja sigla (MTBE) vem do inglês — methyl tertbutyl ether. No Brasil, o álcool anidro (sem água), que já vem adicionado à gasolina, funciona também como antidetonante.



2. Gás Natural (GN)

O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves encontrada no subsolo, na qual o **metano** tem uma participação superior a 70 % em volume. A composição do gás natural pode variar bastante dependendo de fatores relativos ao campo em que o gás é produzido, processo de produção, condicionamento, processamento, e transporte. O gás natural é um combustível fóssil e uma energia não-renovável.

O gás natural é encontrado no subsolo, por acumulações em rochas porosas, isoladas do exterior por rochas impermeáveis, associadas ou não a depósitos petrolíferos. É o resultado da degradação da matéria orgânica de forma anaeróbica oriunda de quantidades extraordinárias de microorganismos que, em eras pré-históricas, se acumulavam nas águas litorâneas dos mares da época. Essa matéria orgânica foi soterrada a grandes profundidades e, por isto, sua degradação se deu fora do contato com o ar, a grandes temperaturas e sob fortes pressões.

gás natural

O gás natural é obtido diretamente da natureza e não precisa ser processado em refinarias. Por ser muito mais leve que o ar, dispersa-se rapidamente na atmosfera. Outra vantagem é que não precisa ser estocado, pois é distribuído através de redes subterrâneas. Isso diminui riscos de acidente

CAPTÇÃO
O gás natural usado em São Paulo vem:
■ do Campo de Merluzza, no litoral paulista
■ da Baía de Campos, no litoral fluminense
■ Gás importado da Bolívia

CITY GATES
Estações onde o gás passa por redução de pressão, filtração, medição e odorização (recebe um odor característico para que possa ser mais facilmente percebido)

DISTRIBUIÇÃO
São feitas sucessivas reduções de nível de pressão que garantem a entrega do gás na pressão adequada para cada tipo de consumidor

COMO É FEITO O CONTROLE

Pressão do gás

ERP - Estações Redutoras Primárias

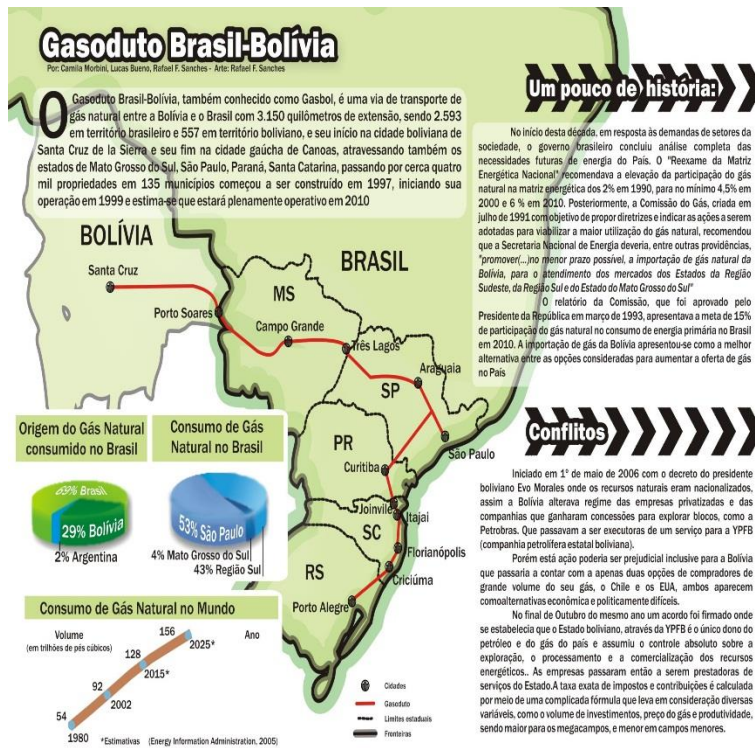
de 45 kgf/cm² a 100 kgf/cm² de 35 kg/cm² a 17 kgf/cm² de 4 kgf/cm² a 7 kgf/cm² de 1 kgf/cm² até 290 milímetros de coluna de água

A Comgás possui
3.400 quilômetros de dutos de aço e polietileno enterrados no Estado de São Paulo, sendo 70% na capital

390 mil clientes residenciais na cidade de São Paulo 150 postos de GNV (gás natural veicular) 7.000 clientes comerciais 500 clientes industriais

Numa sala, técnicos monitoram remotamente todos os city gates. É possível medir a pressão, detectar vazamentos e parar a distribuição

Fonte: Comgás (Companhia de Gás de São Paulo)



É considerado uma fonte de energia mais limpa que os derivados do petróleo e o carvão. Alguns dos gases de sua composição são eliminados porque não possuem capacidade energética (nitrogênio ou CO₂) ou porque podem deixar resíduos nos condutores devido ao seu alto peso molecular em comparação ao metano (butano e mais pesados).

Alguns usos do gás natural:

Combustível

A sua combustão é mais limpa e dá uma vida mais longa aos equipamentos que utilizam o gás e menor custo de manutenção.

Automotivo

Utilizado para motores de ônibus, automóveis e caminhões substituindo a gasolina e o álcool, pode ser até 70% mais barato que outros combustíveis e é menos poluente.

Industrial

Utilizada em indústrias para a produção de metanol, amônia e ureia.

GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)

É importante não confundir o gás natural (formado principalmente por metano, CH₄) com gás liquefeito de petróleo (GLP), que é uma das frações obtidas nas refinarias de petróleo (formado principalmente por propano, C₃H₈ e butano, C₄H₁₀). O GLP é o gás engarrafado em botijões, para uso doméstico, ou em garrafas maiores, para cozinhas industriais, para mover empilhadeiras etc. É chamado de "liquefeito" porque, ao ser comprimido dentro do botijão, parte passa para o estado líquido — o que podemos "sentir" balançando um botijão, ou mesmo ver em um isqueiro de plástico transparente.

3. Xisto betuminoso

É uma rocha impregnada de material oleoso (5% a 10%) semelhante ao petróleo. O xisto é muito abundante na natureza; calcula-se que a quantidade total de óleo que pode ser produzida do xisto é quatro vezes maior que o total das reservas mundiais de petróleo. Em particular, o Brasil ocupa o segundo lugar nas reservas mundiais de xisto — 1,9 bilhão de barris de óleo —, estando no Paraná (São Mateus do Sul) os maiores depósitos conhecidos. O mapa abaixo dá as principais localizações de xisto no Brasil:



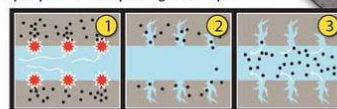
Fonte: Instituto de Geologia da USP.

A ROCHA SALVADORA

Desde 2006, avanços tecnológicos permitem a extração do gás de xisto em larga escala. Entenda como é o

O xisto é um gás natural que fica preso em uma formação rochosa parecida com argila. Por não estar em um único depósito, é impossível extrai-lo por métodos

- 1 Para obter o xisto, é necessário injetar no solo uma mistura de água, sal, ácido, chumbo e
- 2 Esses produtos criam fissuras nas rochas,...
- 3 ...que permitem que o gás escape



Ambientalist as afirmam que esses produtos químicos podem contaminar lençóis

A grande dificuldade, contudo, é a extração do óleo do xisto: a rocha deve ser escavada, moída e aquecida a cerca de 500 °C para liberar o óleo bruto; em seguida, o óleo bruto deve ser refinado, como acontece com o petróleo. Tudo isso encarece muito o produto obtido. A usina construída pela Petrobras em São Mateus do Sul pode processar 112.000 toneladas de minério por dia, resultando desse total 52.000 barris de óleo, 890 toneladas de enxofre, 480 toneladas de gás liquefeito de petróleo — GLP — e 1,86 milhão de m³ de gás combustível leve — metano (CH₄) e etano (C₂H₆).

No mundo todo, a exploração do xisto ainda não deslançou porque, em relação ao petróleo, seu óleo não é economicamente competitivo. No entanto, tendo em vista a contínua diminuição das reservas petrolíferas, o xisto poderá se tornar, no futuro, uma reserva importantíssima de matérias-primas e de energia.

Frações de óleo de xisto:



Xisto bruto processado;



Óleo combustível: usado em centros urbanos para consumo industrial;



Gás Liquefeito de Petróleo (GLP): usado como combustível;



Gás de Xisto: é similar ao gás natural, sendo mais rico em hidrogênio e usado em indústrias de cerâmica, via gasoduto e consumido na própria unidade de produção;



Enxofre: Usado para fabricar ácido sulfúrico, usado também em indústria farmacêutica, alimentícia, de fertilizantes e petroquímica;



Nafta: usado como combustível e na fabricação de solventes;

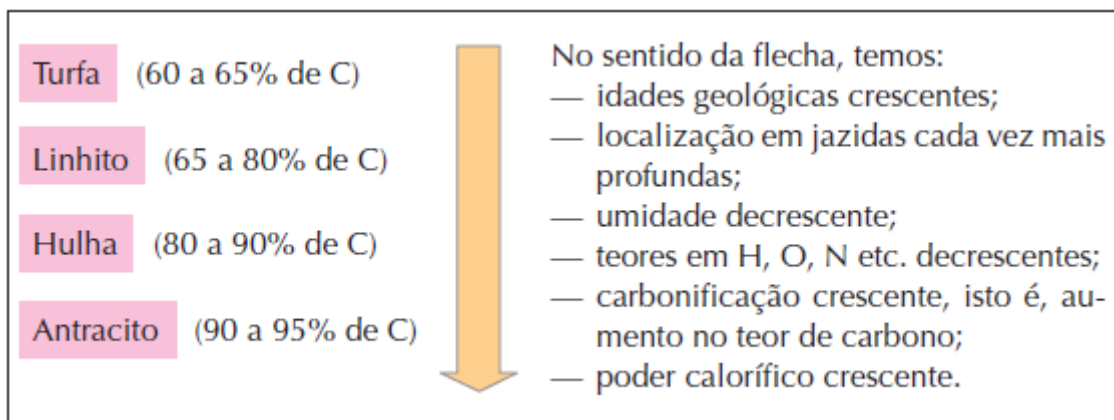


Outros não energéticos: usados como aditivos melhorados do asfalto.

4. Carvão Mineral

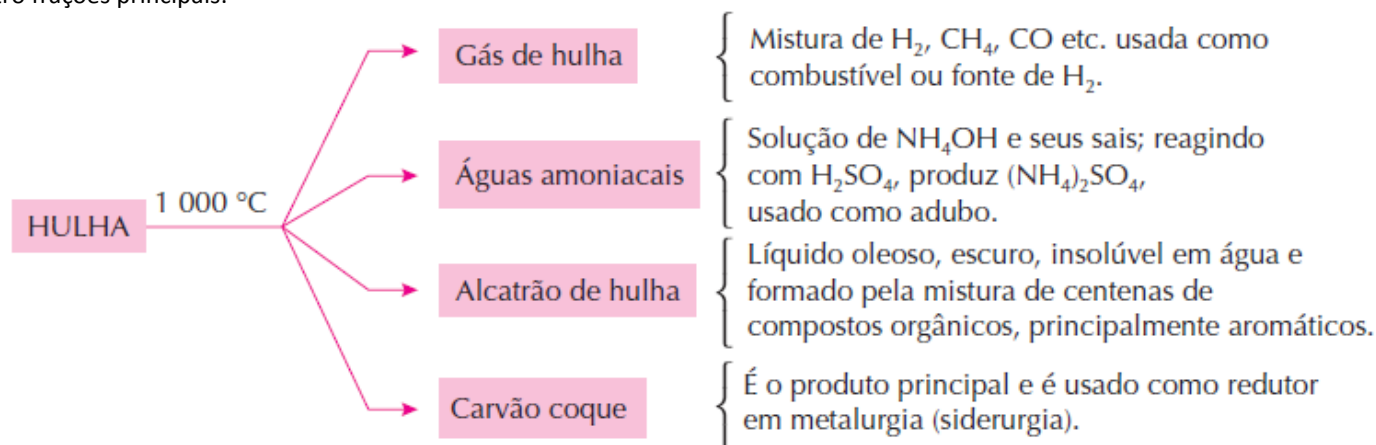
O carvão mineral é um combustível fóssil natural extraído do subsolo por processos de mineração. É um mineral de cor preta ou marrom prontamente combustível. É composto primeiramente por átomos de carbono e magnésio sob a forma de betumes. Dos diversos combustíveis produzidos e conservados pela natureza sob a forma fossilizada, acredita-se ser o carvão mineral o mais abundante.

Carvão é o nome genérico que pode ser utilizado para designar as quatro etapas típicas na gênese deste combustível: **TURFA, LINHITO, HULHA E ANTRACITO**, que constituem a série evolutiva do carvão, sendo a turfa o menos carbonificado e o antracito o mais carbonificado. O GRAFITE de origem metamórfica é carbono puro. Todos resultam da transformação da matéria vegetal submetida a pressão e temperatura elevadas, por mais de 600 milhões de anos.

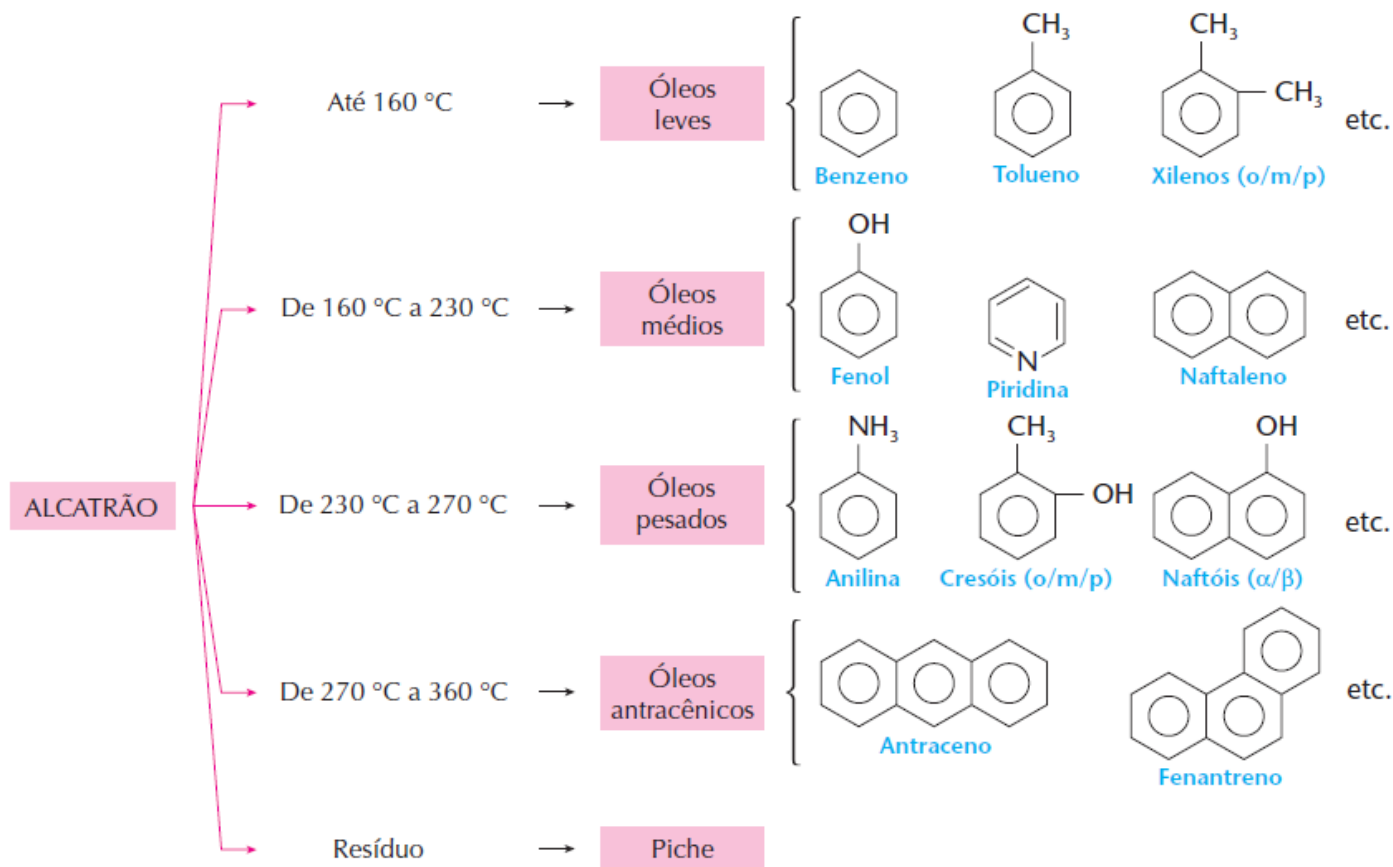


Os elementos que constituem o carvão são principalmente carbono e hidrogênio. Seus outros componentes são enxofre, nitrogênio, oxigênio e halogênios. O carbono, em função do seu elevado teor, é o principal elemento químico no carvão e está estreitamente ligado ao grau de carbonificação.

DESTILAÇÃO SECA DA HULHA — A hulha ou carvão de pedra é o carvão fóssil mais abundante e mais importante. Às vezes, ele é encontrado próximo da superfície, porém mais frequentemente entre 400 e 1.000 m de profundidade. Uma vez extraída, a hulha é aquecida em retortas, na ausência de ar (ou pegaria fogo), por um processo denominado destilação seca ou pirólise. Resultam então quatro frações principais:



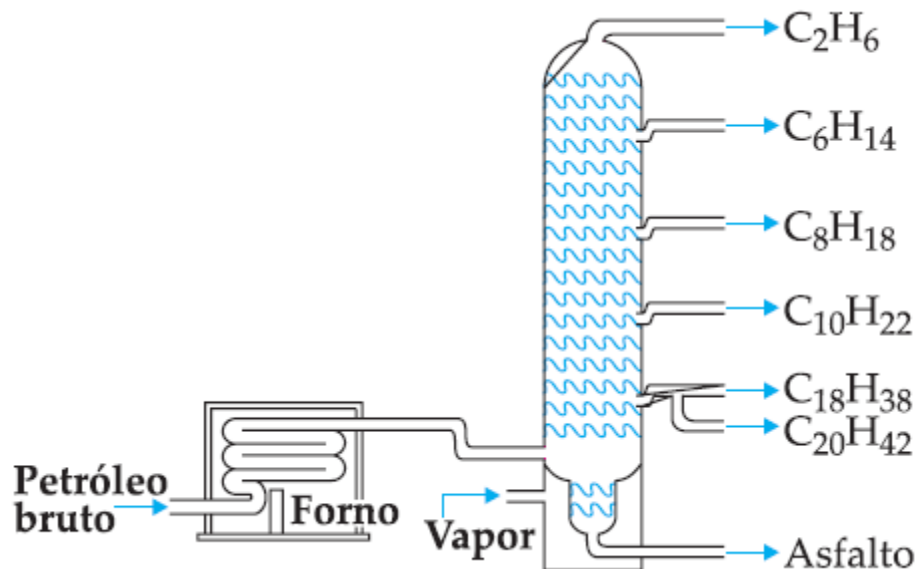
Na **Química Orgânica**, a fração mais importante obtida da destilação seca da hulha é o **Alcatrão**, que representa a fonte natural mais importante para a obtenção dos compostos aromáticos.



Além de serem obtidos nas indústrias de carvão mineral (via carboquímica), os hidrocarbonetos aromáticos são obtidos também pela indústria petroquímica (via petroquímica). De fato, consegue-se atualmente produzir os hidrocarbonetos benzênicos mais simples (benzeno, tolueno, xilenos, por exemplo) a partir de frações do petróleo. Economicamente, esses processos são muito importantes, pois as quantidades de aromáticos obtidas a partir da hulha seriam insuficientes para satisfazer a demanda industrial.

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (UERJ-RJ) Os vários componentes do petróleo são separados por um processo denominado destilação fracionada. Em sua destilação, alguns hidrocarbonetos são separados na ordem indicada no esquema abaixo.



A ordem de destilação desses componentes do petróleo está justificada pela seguinte afirmação:

- a) Os alcanos são os hidrocarbonetos mais voláteis.
- b) Os hidrocarbonetos são líquidos de baixo ponto de ebulição.
- c) O aumento da massa molar dos hidrocarbonetos provoca uma maior volatilidade.
- d) O ponto de ebulição dos hidrocarbonetos aumenta com o aumento da massa molar.

02 (UFC-CE) A Petrobras é a estatal brasileira responsável pela prospecção, refino e distribuição do petróleo no Brasil.

- (1) O gás de cozinha (propano e butano) é obtido por destilação fracionada do petróleo.
- (2) Álcool etílico, gasolina, querosene e metanol são obtidos por destilação do petróleo.
- (4) O aditivo de gasolina tetraetilchumbo é um dos responsáveis pela poluição do meio ambiente com chumbo.
- (8) O éter de petróleo é uma mistura de álcool etílico, acetona e éter etílico.
- (16) As refinarias fazem o craqueamento (cracking) das frações pesadas para aumentar a quantidade e melhorar a qualidade da gasolina.

03 (MACKENZIE-SP) A hulha, ou carvão de pedra, resulta da transformação de árvores que ficaram soterradas durante milhões de anos. Pela ação de microorganismos e, posteriormente, pela ação de pressão e temperaturas muito elevadas, formou-se um carvão que contém 80 a 90% de C.

Assim descrita, é incorreto afirmar que a hulha é um carvão:

- a) fóssil.
- b) pobre em umidade.
- c) que contém teores mais elevados de oxigênio e nitrogênio do que de carbono.
- d) encontrado, em geral, em minas subterrâneas.
- e) rico em carbono

04 (UNIRIO-RJ) “O petróleo, que só vinha trazendo más notícias para o Brasil por causa do aumento do preço internacional, deu alegrias na semana passada.

O anúncio da descoberta de um campo na Bacia de Santos, na última terça-feira, teve efeito imediato nas bolsas de valores”.
(Revista Veja, setembro de 1999)

O petróleo, na forma em que é extraído, não apresenta praticamente aplicação comercial, sendo necessária a sua separação em diferentes frações. A separação dessas frações é feita considerando o fato de que cada uma delas apresenta um ponto de ebulição. Entre os compostos a seguir, a fração que apresenta o maior ponto de ebulição é o (a):

- a) gás natural.
- b) óleo diesel.
- c) querosene.
- d) gasolina.
- e) parafina.

05 (FEI-SP) As substâncias que, adicionadas à gasolina, elevam sensivelmente sua octanagem são:

- a) óleos combustíveis.
- b) antidetonantes da gasolina.
- c) produzidas em laboratório pela reação entre oxigênio e carbono.
- d) misturas de n-heptanos e n-octano.
- e) óleos lubrificantes.

06 (UESB-BA) O avanço tecnológico deste século permitiu a obtenção de várias frações do petróleo em oposição ao século passado, quando se obtinham apenas querosene e óleo combustível nos velhos alambiques.

Com base nos conhecimentos sobre o atual processo de fracionamento do petróleo, pode-se afirmar:

- (1) As frações do petróleo são obtidas por filtração fracionada.
- (2) A gasolina é obtida em temperaturas inferiores às do óleo combustível.
- (3) Os óleos lubrificantes são considerados resíduos do petróleo.
- (4) A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos de cadeia longa.
- (5) O gás de petróleo é uma mistura de propano e butano.

07 (FUVEST-SP)

Combustíveis de Automóvel	
Combustível 1	Álcool hidratado
Combustível 2	78% de gasolina + 22% de álcool (em volume)

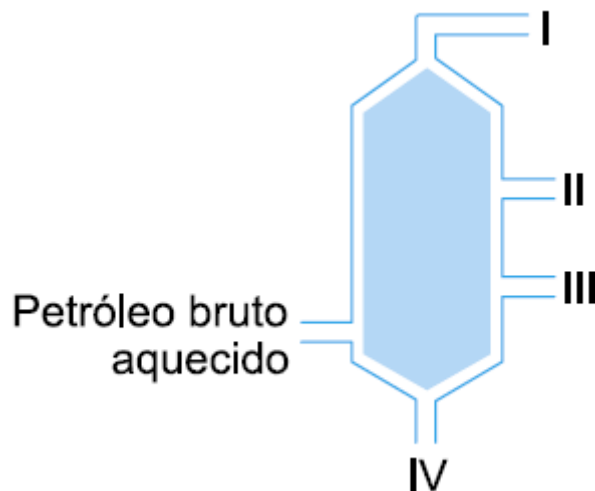
Um automóvel com o tanque furado foi deixado em uma concessionária para a troca do tanque e abastecimento.

O proprietário, ao retirar o veículo, ficou em dúvida quanto ao combustível (1 ou 2) colocado no tanque.

Ao cheirar o combustível, continuou na mesma!

- a) Com uma amostra do combustível do tanque, proponha uma maneira de resolver a dúvida.
- b) Indique por meio de fórmulas químicas dois componentes de um combustível de automóvel.

08 (FUVEST-SP) A figura mostra esquematicamente o equipamento utilizado nas refinarias para efetuar a destilação fracionada do petróleo. Os produtos recolhidos em I, II, III e IV são, respectivamente:



- a) gás de cozinha, gasolina, óleo diesel e asfalto.
- b) álcool, asfalto, óleo diesel e gasolina.
- c) asfalto, gasolina, óleo diesel e acetona.
- d) gasolina, óleo diesel, gás de cozinha e asfalto.
- e) querosene, gasolina, óleo diesel e gás de cozinha.

09 (UEPG-PR) Em relação ao petróleo, assinale a alternativa **incorreta**.

- a) A composição do petróleo não é constante, diferindo de acordo com a região de onde é extraído.
- b) O processo de cracking possibilita extrair do petróleo maior quantidade de gasolina.
- c) O GLP (gás liquefeito de petróleo) é uma fração de destilação formada essencialmente de metano.
- d) O gás natural, que precede a saída do petróleo, é constituído principalmente por metano.
- e) O petróleo é produto da decomposição da matéria orgânica e ocorre em bolsões aprisionados por rochas impermeáveis.

10 (FUVEST-SP) Frações do petróleo podem ser transformadas em outros produtos por meio de vários processos, entre os quais:

- I. craqueamento
- II. reforma catalítica (conversão de alcanos e cicloalcanos em compostos aromáticos).
- III. isomerização

Utilizando o n-hexano como composto de partida, escreva uma equação química balanceada para cada um desses processos, usando fórmulas estruturais.

11 (UNEB-BA) Do petróleo podem ser separadas diversas frações contendo substâncias de pontos de ebulição distintos.

O processo utilizado para a separação dessas frações do petróleo é:

- a) centrifugação.
- b) decantação.
- c) filtração.
- d) destilação.
- e) sifonação.

12 (FESP-UPE) O cracking das frações médias da destilação do petróleo é, hoje, uma tecnologia empregada na maioria das refinarias porque:

- a) aumenta o rendimento em óleos lubrificantes.
- b) economiza energia térmica no processo de destilação.
- c) permite a utilização de equipamento mais compacto.
- d) facilita a destilação do petróleo.
- e) aumenta o rendimento em frações leves.

13 (Anhembi Morumbi-SP) Combustível é uma substância que produz energia a partir de uma reação controlada. Os combustíveis mais comuns formam $\text{CO}_2(\text{g})$ e H_2O quando completamente queimados no ar.

Os combustíveis fósseis são os gerados pela decomposição de animais e vegetais há milhões de anos, como o petróleo, a hulha e o gás natural. Os combustíveis artificiais podem ser produzidos a partir dos combustíveis naturais.

A tabela apresentada a seguir mostra a classificação de algumas frações típicas do petróleo em relação ao número de átomos de carbono em uma cadeia, e o ponto de ebulição de cada uma delas.

Nº de átomos de carbono	Classificação	Ponto de ebulição (°C)
1 – 5	Gases naturais	< 40
6 – 10	Gasolina	40 – 180
11 – 12	Querosene	180 – 230
13 – 17	Óleo combustível leve	230 – 305
18 – 25	Óleo combustível pesado	305 – 405
26 – 38	Lubrificantes	405 – 515
Acima de 39	Asfalto	> 515

O que se pode afirmar, em relação à variação do ponto de ebulição destas frações, com o número de átomos de carbono nas cadeias?

- a) O número de átomos de carbono nas cadeias não influencia o ponto de ebulição.
- b) Quanto maior o número de átomos de carbono nas cadeias, mais leves são as frações do petróleo, portanto, o ponto de ebulição é maior.
- c) Os gases naturais não apresentam combustão completa por ter uma grande cadeia carbônica.
- d) Quanto maior o número de átomos de carbono nas cadeias, mais pesadas são as frações do petróleo, portanto, o ponto de ebulição é maior.
- e) O número de átomos de carbono nas cadeias não influencia na classificação das substâncias.

14 (UNISA-SP) A parafina, derivada do petróleo, utilizada em velas é mistura de:

- a) carboidratos.
- b) hidrocarbonetos.
- c) álcoois.
- d) ésteres do glicerol.
- e) aminoácidos.

15 (Estácio de Sá-RJ) O petróleo bruto é um líquido escuro, oleoso, com densidade em torno de 0,8 a 0,9 g/cm^3 . Contém aproximadamente 85% de carbono e 12 a 13% de hidrogênio, além de nitrogênio, oxigênio e enxofre. Quimicamente, os principais componentes do petróleo pertencem à função:

- a) haletos orgânicos.
- b) ácidos orgânicos.
- c) cetonas e aldeídos.
- d) hidrocarbonetos.
- e) fenóis.

16 Na destilação do petróleo, ao ser aumentada gradativamente a temperatura, são obtidos, sucessivamente:

- a) óleo diesel, gasolina, águas amoniacais.
- b) gasolina, querosene, óleo diesel.
- c) óleos lubrificantes, gasolina, querosene.
- d) alcatrão, querosene, águas amoniacais.
- e) óleo diesel, gasolina, querosene.

17 (CEFET-PR) O gás de cozinha (GLP) é produzido por refino do petróleo. É **falso** afirmar que:

- a) é gasoso na temperatura ambiente.
- b) sob pressão, está liquefeito dentro do bujão.
- c) é formado por compostos de 5 a 6 átomos de carbono.
- d) é menos denso que a gasolina.
- e) tem ponto de ebulição mais baixo que o querosene.

18 (ACAFE-SC) O éter de petróleo, usado como dissolvente, constitui-se de alcanos com 5 e 6 carbonos, recebendo este nome por ser muito volátil. Sobre esse material é verdadeiro afirmar que:

- a) é obtido por fracionamento do petróleo.
- b) apresenta ponto de ebulição elevado.
- c) é constituído de propano e butano.
- d) destila entre 250 e 350°C.
- e) é destilado juntamente com óleos lubrificantes.

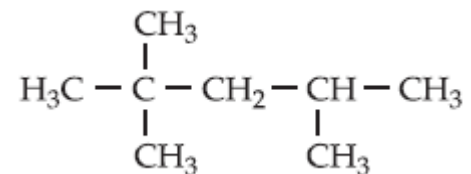
19 (Passo Fundo-RS) O gás engarrafado (GLP), usualmente consumido como combustível em fogões, é:

- a) produzido em laboratório, pela reação entre hidrogênio e carbono.
- b) também chamado de gás dos pântanos.
- c) uma mistura constituída, essencialmente, de propano e butano, gases inodoros.
- d) uma mistura de hidrocarbonetos de alta massa molecular, cujo cheiro se deve a substâncias adicionadas especificamente para tal.
- e) uma substância quimicamente pura.

20 (UNB-DF) O índice de octanos, ou octanagem, é o número utilizado para expressar a qualidade de uma gasolina. Dizer, por exemplo, que uma gasolina apresenta octanagem 65 significa que, ao utilizá-la, o rendimento do motor é o mesmo que se fosse utilizada uma mistura contendo 65% de isoctano. O nome oficial do isoctano é 2, 2, 4-trimetilpentano.

Com relação ao tema, julgue os itens a seguir.

(1) A fórmula estrutural plana do isoctano é mostrada no quadro abaixo.

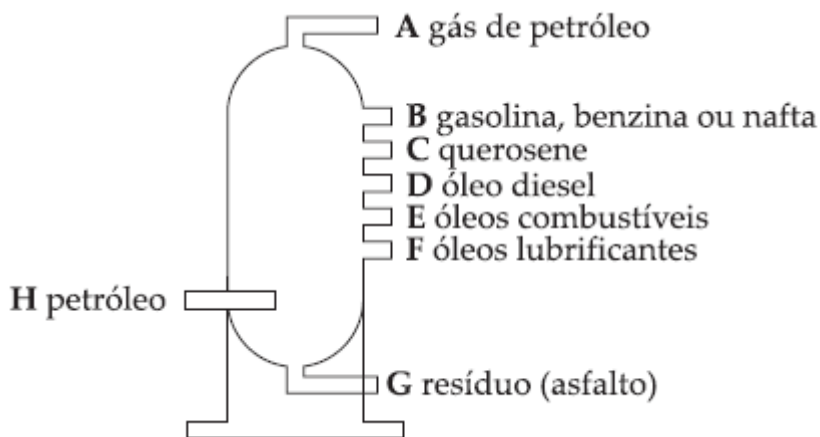


(2) A gasolina é obtida por meio da destilação simples do petróleo.

(3) O ponto de ebulição do heptano é maior que o do octano.

(4) Uma das vantagens de se utilizar o álcool em substituição à gasolina está no fato de ele ser uma fonte renovável de energia.

21 (ESPM-SP) O desenho mostra esquematicamente o equipamento utilizado nas refinarias para efetuar a destilação fracionada do petróleo e a sequência dos produtos A, B e C.



Os gases obtidos na primeira etapa são:

- metano, etano, propileno e buteno.
- etanol, propanol, metanol e butanol.
- benzeno, fenol, etileno e metanol.
- metano, etano, propano e butano.
- metil, propeno, etino e butano.

22 (FAAP-SP) O cracking das frações médias da destilação do petróleo é, atualmente, um processo empregado na maioria das refinarias, porque:

- aumenta o rendimento em óleos lubrificantes.
- aumenta o rendimento em frações leves.
- economiza energia térmica no processo de destilação.
- permite a utilização de equipamento mais compacto.
- facilita a destilação do petróleo.

23 (UFES-ES) A hulha possui grande importância tecnológica porque, ao sofrer destilação seca, produz principalmente compostos orgânicos:

- clorados.
- fosforados.
- alifáticos.
- aromáticos.
- alíclicos.

24 (FESP-UPE-PE) A hulha é uma variedade de carvão de origem [1] que por destilação seca produz [2] em maior quantidade, além do [3], que é de grande importância para a indústria química. Assinale qual é a melhor complementação dessa frase:

	(1)	(2)	(3)
a)	animal	uréia	amoníaco
b)	vegetal	carvão coque	etanol
c)	vegetal	alcatrão	carvão coque
d)	vegetal	carvão coque	alcatrão
e)	animal	carvão coque	alcatrão

25 (UFRS-RS) O GLP (gás liquefeito de petróleo) é uma fração de destilação constituída essencialmente de:

- a) metano.
- b) propano e butano.
- c) hexanos.
- d) metano, etano e propano.
- e) hidrocarbonetos parafínicos com até dez carbonos na molécula.

26 (UFRN-RN) O chamado **éter de petróleo** é constituído principalmente de:

- a) éter etílico e éter metílico.
- b) hidrocarbonetos aromáticos.
- c) pentanos e hexanos.
- d) álcoois e fenóis.
- e) metano e etano.

27 O que você entende por "gasolina de 80 octanos"? Qual gasolina é mais "potente": uma de 80 octanos ou uma de 50 octanos?

28 (ITA-SP) Dentro do espaço disponível, discuta tudo o que você sabe sobre o que acontece nas coqueiras, os produtos nelas obtidos e suas relações com outras indústrias. Nessa discussão, sempre que for indicado, use fórmulas, nomes oficiais e triviais das substâncias envolvidas, equações, esquemas gráficos etc.

Não deixe de mencionar os itens seguintes.

- a) A matéria-prima e como o coque é produzido a partir dela.
- b) Por que se usa coque e qual a sua função na produção do ferro.
- c) Subproduto gasoso da coqueira, utilizável na fabricação de fertilizantes.
- d) Principal hidrocarboneto líquido obtido na coqueira e como ele é transformado em uma das matérias-primas da indústria de corantes.
- e) Exemplos de outros subprodutos e de suas aplicações.

29 (UERGS-RS) Um dos mais graves acidentes ecológicos dos últimos tempos ocorreu há alguns meses na costa atlântica da Europa. Um petroleiro carregado afundou, espalhando milhares de litros de petróleo na água. Parte desse petróleo atingiu praias da Espanha, de Portugal e da França.

Sobre o petróleo, considere as afirmações abaixo.

- I. Trata-se de uma mistura formada principalmente por hidrocarbonetos.
- II. As ligações intermoleculares predominantes nas substâncias constituintes do petróleo são do tipo dipolo induzido–dipolo induzido.
- III. A densidade do petróleo é maior que a densidade da água.
- IV. O petróleo forma com a água uma solução.

Quais estão corretas?

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

30 (UNIFEI-MG) O petróleo é classificado quimicamente como:

- a) um composto.
- b) uma substância.
- c) um elemento.
- d) uma mistura.

31 (UNIFEI-MG) A gasolina, o etanol e o gás natural são os principais combustíveis utilizados em veículos de passeio no Brasil. Na combustão, a gasolina libera maior quantidade de monóxido de carbono, em comparação aos demais combustíveis, e, por conter resíduos de enxofre, libera também dióxido de enxofre. A combustão do gás natural, por sua vez, libera quantidades significativas de formaldeído. Monóxido de carbono, dióxido de enxofre e formaldeído são poluentes. Analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que apresenta somente afirmações **incorretas**.

I. A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos líquidos, enquanto o etanol e o gás natural apresentam compostos que pertencem às funções orgânicas álcool e hidrocarboneto, respectivamente.

II. Os três poluentes citados apresentam fórmula: CO, SO₂ e HCHO, respectivamente.

III. O formaldeído é o poluente responsável pela formação da chamada “chuva ácida”.

IV. O CO₂, liberado como poluente somente na combustão da gasolina, é o principal responsável pelo efeito estufa.

V. Gasolina e gás natural são combustíveis fósseis.

a) I e III.

b) II e III.

c) III e IV.

d) II e IV.

32 (UFPI-PI) Para um melhor aproveitamento dos recursos naturais, algumas das frações do petróleo podem sofrer transformações em outros tipos de compostos químicos.

Sobre essas transformações, assinale a alternativa correta.

a) A isomerização transforma alcanos de cadeia ramificada em alcanos de cadeia normal.

b) O craqueamento pode converter hidrocarbonetos de pontos de ebulição mais altos em gasolina.

c) A diminuição da ramificação nos alcanos melhora o desempenho da gasolina.

d) A polimerização pode levar à formação de compostos halogenados.

e) O craqueamento térmico, realizado na ausência de um catalisador, produz, principalmente, hidrocarbonetos com cadeias ramificadas.

33 (UEPC-SP) O petróleo é fundamental ao conforto da nossa sociedade de consumo. Entretanto, em bombásticas notícias sobre derramamentos em mares e oceanos, torna-se vilão terrível. O petróleo bruto não é miscível com a água, pois seus constituintes:

a) são formados principalmente por átomos de carbono e hidrogênio em moléculas apolares.

b) possuem muitos grupos funcionais capazes de formar ligações de hidrogênio com a água.

c) formam substâncias iônicas contendo átomos de C, O e H.

d) possuem muitos grupos funcionais hidrofílicos.

e) são formados por átomos de carbono, hidrogênio e nitrogênio com muitas ligações peptídicas.

34 (UEPC-SP) As previsões de que, em poucas décadas, a produção mundial de petróleo possa vir a cair têm gerado preocupação, dado seu caráter estratégico. Por essa razão, em especial no setor de transportes, intensificou-se a busca por alternativas para a substituição do petróleo por combustíveis renováveis. Nesse sentido, além da utilização de álcool, vem se propondo, no Brasil, ainda que de forma experimental,

a) a mistura de percentuais de gasolina cada vez maiores no álcool.

b) a extração de óleos de madeira para sua conversão em gás natural.

c) o desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel.

d) a utilização de veículos com motores movidos a gás do carvão mineral.

e) a substituição da gasolina e do diesel pelo gás natural.

35 (UEPC-SP) Há estudos que apontam razões econômicas e ambientais para que o gás natural possa vir a tornar-se, ao longo deste século, a principal fonte de energia em lugar do petróleo. Justifica-se essa previsão, entre outros motivos, porque o gás natural:

a) além de muito abundante na natureza é um combustível renovável.

b) tem novas jazidas sendo exploradas e é menos poluente que o petróleo.

c) vem sendo produzido com sucesso a partir do carvão mineral.

d) pode ser renovado em escala de tempo muito inferior à do petróleo.

e) não produz CO₂ em sua queima, impedindo o efeito estufa.

36 (UEPC-SP) Sobre o "ouro negro" foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Encontra-se distribuído no planeta de modo uniforme, em qualidade e quantidade.
- II. Tem como constituintes principais os hidrocarbonetos, muitos deles isômeros entre si.
- III. Praticamente não tem utilidade nos dias atuais, se não passar por processo de destilação fracionada.

Dessas afirmações, SOMENTE:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

37 (UEPC-SP) Campos de Goytacazes, na região norte do estado do Rio de Janeiro, pode ser considerada a capital nacional do petróleo: a Bacia de Campos produz em média 900 mil barris/dia de petróleo cru. A operação que permite isolar tanto a gasolina quanto o querosene do petróleo cru é a

- a) decantação
- b) destilação
- c) filtração
- d) catação
- e) extração com água

38 (UEPC-SP) A imprensa denunciou a venda, nos postos autorizados, de gasolina adulterada ("batizada") com solventes de ponto de ebulição mais altos, responsáveis pela formação de resíduos nocivos aos motores dos automóveis. Sabendo-se que a gasolina é rica em hidrocarbonetos com 7 a 9 átomos de carbono, escolha a opção cujo material, derivado do petróleo, poderia estar sendo usado como adulterante.

- a) Gás natural (metano, um átomo de carbono).
- b) Gás de cozinha (propano, butano - 3 e 4 átomos de carbono)
- c) Éter de petróleo (pentanos - 5 átomos de carbono)
- d) Querosene (undecanos a tetradecanos - 11 a 14 átomos de carbono)
- e) Álcool hidratado (etanol, C_2H_6O)

39 (UFRGS-RS) O Rio Grande do Sul planeja a construção de um gasoduto para a importação de gás natural da Argentina. O gás natural é:

- a) resultante do craqueamento do petróleo.
- b) gás liquefeito de petróleo.
- c) encontrado em depósitos subterrâneos.
- d) produzido pela gaseificação do carvão mineral.
- e) obtido na destilação do alcatrão da hulha.

40 (UFG-GO) Leia a notícia abaixo:

Petrobras descobre mais petróleo no pré-sal da Bacia de Santos

FOLHA DE S. PAULO. Online. 20 dez. 2007. Acesso em: 10 set. 2008.

Um dos problemas na exploração de petróleo é a presença de gases nos depósitos, em geral sob alta pressão. O gás encontrado em maior quantidade associado a depósitos de petróleo é

- a) o metano.
- b) a amônia.
- c) o vapor d'água.
- d) o dióxido de enxofre.
- e) o dióxido de nitrogênio.

41 (UFSCAR-SP) Dentre os constituintes do petróleo, há aqueles conhecidos, que são usados como combustíveis, como gasolina, querosene e diesel, mas há muitos outros que são empregados como matéria-prima para produção industrial de diversos materiais, para as mais variadas aplicações. Após sua extração, o petróleo é transportado para refinarias, onde passa por diversos processos. Assinale a alternativa correta relacionada com o processamento do petróleo.

- a) Boa parte do petróleo brasileiro vem de regiões de águas profundas, mas isso não eleva o custo da exploração.
- b) A primeira etapa consiste numa destilação simples, para separar o composto de menor ponto de ebulição, a gasolina.
- c) Uma etapa envolve a destilação fracionada do petróleo, na qual vários compostos presentes têm suas estruturas reduzidas, para serem posteriormente separados por ordem de ponto de fusão.
- d) Numa etapa chamada de craqueamento, frações sólidas de petróleo são trituradas para serem utilizadas como fertilizante.
- e) Uma fração constituída por hidrocarbonetos de cadeias longas sofre reação química catalisada, para gerar hidrocarbonetos de cadeias menores.

42 (UESPI-PI) A gasolina automotiva:

- a) representa sempre a maior fração do petróleo bruto.
- b) é uma substância complexa.
- c) é obtida preferencialmente por destilação simples do petróleo.
- d) tem sua produção aumentada pelo processo de craqueamento de outras frações do petróleo.
- e) apresenta propriedade anti-detonante, a pentanagem, cuja medida é indicada pelo teor de 2,2,4-trimetilpentano.

43 (UESPI-PI) O Gás Liquefeito do Petróleo (GLP) e o Gás Natural Veicular (GNV) são combustíveis de grandes aplicações econômicas. Em relação a estes produtos, é correto afirmar que:

- a) o GNV é rico em hidrocarbonetos insaturados.
- b) o principal constituinte do GNV é o hidrocarboneto n-butano.
- c) o GNV é um dos derivados mais pesados do refino do petróleo.
- d) o GLP é caracterizado por apresentar metano e n-butano como principais constituintes.
- e) a queima do GLP produz menores emissões de CO e de SO_x, quando comparada com a queima da gasolina ou a do óleo diesel.

44 (UNIOESTE-PR) Recentemente o Brasil defrontou-se com problemas com gás natural e o respectivo gasoduto. O gás natural é constituído principalmente por CH₄ e o gás liquefeito de petróleo (GLP) é constituído fundamentalmente por uma mistura de C₃H₈ e C₄H₁₀. Sobre o gás natural e o GLP, é correto afirmar que:

- a) as moléculas orgânicas que formam o gás natural e o GLP são hidrocarbonetos insaturados.
- b) CH₄, C₃H₈ e C₄H₁₀ fazem parte de uma série isóloga.
- c) a combustão completa do C₄H₁₀ gera CO₂ e H₂O com liberação de calor.
- d) a combustão do C₄H₁₀ é uma reação de redução.
- e) C₃H₈ e C₄H₁₀ são as fórmulas estruturais do propano e butano, respectivamente.

45 (UESC-BA) Em uma torre de destilação fracionada de petróleo, as diversas frações são recolhidas a alturas diferentes da coluna. No topo da coluna, sai o gás natural, constituído principalmente por metano; abaixo sai a gasolina com heptanos e octanos, seguindo-se as saídas do querosene, do óleo diesel, do óleo lubrificante e parafinas.

Acerca dos constituintes das frações do petróleo, é correto afirmar:

- (01) A pressão de vapor das frações do topo é menor que a do óleo diesel.
- (02) As temperaturas de ebulição de cada fração aumentam na destilação à pressão reduzida.
- (03) As cadeias carbônicas dos hidrocarbonetos do petróleo são quebradas durante a destilação.
- (04) As parafinas são misturas de alcanos, alcenos e alcinos.
- (05) Os heptanos e octanos da gasolina são isômeros de cadeia.

46 (UEL-PR) O gás natural é um combustível ecológico. Sua queima produz uma combustão menos poluente, melhorando a qualidade do ar quando substitui formas de energias como carvão mineral, lenha e óleo combustível. Contribui, ainda, para a redução do desmatamento. Por ser mais leve que o ar, o gás dissipa-se rapidamente pela atmosfera, em caso de vazamento. Sobre o gás natural, podemos ainda afirmar:

- a) É constituído principalmente por metano e pequenas quantidades de etano e propano.
- b) É também conhecido e comercializado como GLP (Gás Liquefeito de Petróleo).
- c) É constituído principalmente por gases sulfurosos e hidrocarbonetos.
- d) É constituído por hidrocarbonetos contendo de 6 a 10 átomos de carbono.
- e) É também chamado gás mostarda.

47 (VUNESP-SP) O combustível vendido como “gasolina” no Brasil é, na verdade, uma mistura de gasolina (hidrocarbonetos) com uma quantidade de álcool. Duas fraudes comuns neste tipo de combustível são: a adição de excesso de álcool etílico e a adição de solventes orgânicos (hidrocarbonetos), os quais podem causar danos ao veículo e prejuízos ao meio ambiente.

a) A uma proveta contendo 800 mL de gasolina foi adicionada água para completar 1 L. Posteriormente, adicionou-se iodo (I_2 – coloração roxa) e observou-se que a fase colorida ocupava 700 mL e a incolor, 300 mL.

Forneça o nome do composto adicionado à gasolina que é detectado por este método e calcule sua porcentagem (volume/volume) no combustível analisado.

b) Explique por que o outro tipo de composto químico que é usado na adulteração da gasolina não é detectado por este método.

48 (UEPB-PB) Os combustíveis são propulsores energéticos usados nos mais diversos setores, sobretudo no setor automotivo. Faça a associação correta.

- () Gasolina
- () Hidrogênio
- () Petróleo
- () Hulha
- () Metanol

1. Combustível que, durante a queima, não libera substâncias nocivas à saúde do homem.
2. Variedade de carvão natural ou mineral, resultante da fossilização da madeira em ausência de ar.
3. Líquido viscoso e escuro, constituído por uma mistura extremamente complexa de milhares de compostos orgânicos.
4. Combustível de alta toxicidade, cuja combustão produz chama incolor, tornando-se muito perigoso.
5. Fração mais importante do petróleo; não é possível representar sua fórmula molecular.

Marque a alternativa que corresponde a sequência de números correta:

- a) 5, 4, 1, 2, 4
- b) 1, 5, 4, 2, 3
- c) 4, 3, 1, 5, 2
- d) 1, 2, 3, 4, 5
- e) 5, 1, 3, 2, 4

49 A hulha é também chamada de carvão mineral e apresenta cerca de 80% de carbono. Sua combustão completa pode ser representada de forma simplificada pela equação: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 94 \text{ kcal}$

Hoje seu aproveitamento industrial tem sido feito pela destilação seca ou pirólise, que consiste em seu aquecimento (de 600 a 1000 °C) na ausência de oxigênio, processo após o qual se formam três frações.

a) A fração gasosa é o gás de rua (gás de iluminação), que representa cerca de 20% dos produtos da destilação, sendo formada basicamente por H_2 (49%), CH_4 (34%), CO (8%) e o restante por outros gases, entre os quais CO_2 , C_2H_6 , NH_3 e H_2S .

b) A fração líquida é constituída

I. pelas águas amoniacais, cujos componentes são substâncias nitrogenadas como aminas, NH_4OH , NH_4NO_3 e $(NH_4)_2SO_4$ usadas, principalmente, na fabricação de fertilizantes agrícolas; e

II. pelo alcatrão da hulha, matéria oleosa, escura e constituída de diversas substâncias orgânicas, cuja destilação fracionada separa óleo leve (2%, formado por BTX ou benzeno, tolueno ou metilbenzeno, e xilenos ou orto-, meta- e paradimetilbenzeno, etc.), óleo médio (12%, formado por fenol ou hidroxibenzeno, cresóis ou orto-, meta- e para-metil-hidroxibenzeno, etc.), óleo pesado (10%, formado por naftaleno e seus derivados), óleo de antraceno (25%, formado por antraceno e fenantreno) e piche (51%).

c) A fração sólida é o coque (70% da hulha), um carvão leve e poroso usado principalmente na indústria siderúrgica na obtenção do aço.

REIS, Martha. Interatividade Química. Volume Único, São Paulo, FTD, 2003

Com base no texto, responda a questão:

(UFPEL-RS) Considerando os compostos citados no texto como componentes dos diversos óleos oriundos da destilação fracionada do alcatrão da hulha, os que apresentam oito átomos de hidrogênio na fórmula molecular são

- a) o tolueno, o naftaleno e os cresóis.
- b) o benzeno, o tolueno e os xilenos.
- c) o fenol, o naftaleno e o antraceno.
- d) o tolueno, os xilenos e os cresóis.
- e) o benzeno, o antraceno e o fenol.

50 (UNESA-RJ) O petróleo bruto é um líquido escuro, oleoso, com densidade em torno de 0,8 a 0,9 g/cm³. Contém aproximadamente 85% de carbono e 12 a 13% de hidrogênio, além de nitrogênio, oxigênio e enxofre. Quimicamente, os principais componentes do petróleo pertencem à função:

- a) haletos orgânicos.
- b) ácidos orgânicos.
- c) cetonas e aldeídos.
- d) hidrocarbonetos.
- e) fenóis.

51 (UnB-DF) Atualmente, uma das maiores fontes de energia utilizada pelo homem é o petróleo. Dele se extraem pela destilação fracionada vários componentes. A gasolina, importante combustível, é uma mistura de materiais chamados de hidrocarbonetos. Em relação à gasolina, julgue os itens a seguir em verdadeiros ou falsos. Justifique sua resposta.

- (0) O nome oficial do isoctano é 2, 4, 4-trimetil-pentano.
- (1) O n-heptano apresenta cadeia ramificada e saturada.
- (2) A adição do composto $Pb(C_2H_5)_4$ à gasolina melhora a qualidade desse combustível.
- (3) O isoctano pertence ao grupo dos ciclanos.
- (4) O n-heptano apresenta menor ponto de ebulição que o isoctano.

52 (UFSM-RS) O petróleo é fundamental ao conforto da nossa sociedade de consumo. Entretanto em bombásticas notícias sobre derramamento em mares e oceanos, torna-se vilão terrível. O petróleo bruto não é miscível com a água, pois seus constituintes:

- a) são formados principalmente por átomos de carbono e hidrogênio em moléculas apolares.
- b) possuem muitos grupos funcionais capazes de formar ligações de hidrogênio com a água.
- c) formam substâncias iônicas contendo átomos de C, O e H.
- d) possuem muitos grupos funcionais hidrofílicos.
- e) são formados por átomos de carbono, hidrogênio e nitrogênio com muitas ligações peptídicas.

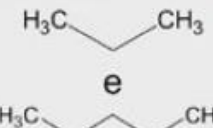

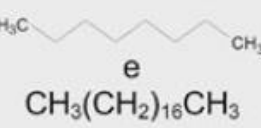
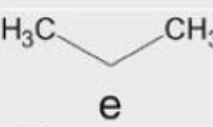
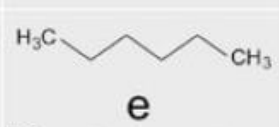
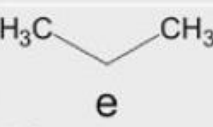
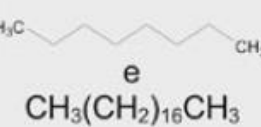
53 (PUCCAMP-SP) Nos motores de explosão, hidrocarbonetos de cadeia ramificada resistem melhor à compressão do que os de cadeia normal. Por isso compostos de cadeia reta são submetidos a reações de “reforma catalítica”, como a abaixo exemplificada:

Os nomes oficiais do reagente e do produto são, respectivamente:

- isooctano e dimetil-hexano.
- octano e 6-metil-heptano.
- octano normal e 2,2-dimetil-heptano.
- n-octano e 2-metil-heptano.
- n-octano e isohexano.

54 (UFMS-MS) Indique a alternativa que apresenta os termos corretos que preenchem, na sequência I, II, III, IV, V e VI, as lacunas da seguinte afirmativa:

“Os gases de cozinha, propano e butano (I), os líquidos combustíveis de carros, hexano e octano (II), os líquidos combustíveis de motores a diesel, hexadecano e octadecano (III), e o asfalto (IV) são obtidos industrialmente por meio da ..(V).. fracionada de ..(VI)..”

	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)
a)	 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	Mistura de hidrocarbonetos parafínicos e aromáticos	destilação	petróleo
b)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	Líquido de baixo ponto de ebulição	cristalização	lixo de aterros sanitários
c)	 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	Mistura de hidrocarbonetos parafínicos e aromáticos	destilação	petróleo
d)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	Líquido de baixo ponto de ebulição	sublimação	petróleo
e)	 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	Mistura de hidrocarbonetos parafínicos e aromáticos	destilação	hulha

55 (UFG-GO) Recentemente, a indústria automobilística vem apostando no uso de motores híbridos, que funcionam a gasolina e a álcool, para obter maior fatia de mercado. A possibilidade do uso de álcool e/ou de gasolina em um mesmo motor deve-se à injeção eletrônica que pode controlar de maneira eficiente a quantidade de combustível injetada na câmara de combustão do cilindro. Considere que a temperatura do motor seja a mesma na combustão dos dois combustíveis (>100°C) e que as densidades do etanol e do isooctano sejam 0,8 g/cm³ e 0,7 g/cm³, respectivamente.

- Escreva as equações de combustão para o etanol e o isooctano devidamente balanceadas.
- Qual é o volume, em mL, de etanol necessário para gerar a mesma força que 1 mol de isooctano?

56 (UFU-MG) As provas do campeonato mundial de Fórmula 1 têm sido um laboratório de desenvolvimento de novas peças, motores e parâmetros aerodinâmicos que equiparão os veículos de rua em um futuro próximo. Em uma etapa desse campeonato, que é disputada em São Paulo no autódromo de Interlagos, esses veículos de competição consomem, aproximadamente, 200 litros de gasolina cada um.

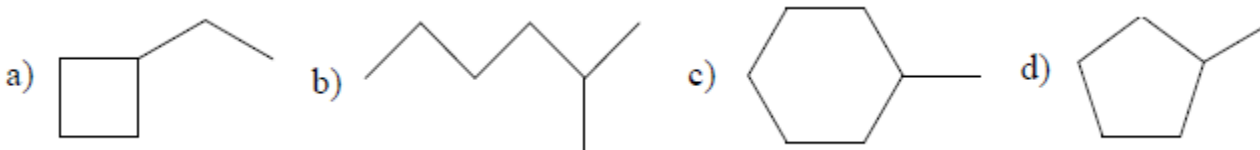
Considerando a gasolina como se fosse constituída apenas por 2-metilheptano, com densidade de 0,75 g/mL, responda:

- Qual é a equação química balanceada que representa a queima completa do combustível?
- Qual é a quantidade de gás poluente, em gramas, que será produzida na combustão de 200 litros de gasolina?
- O que ocorrerá com os produtos da reação de combustão, se o motor do veículo estiver desregulado e com excessivo consumo de gasolina?

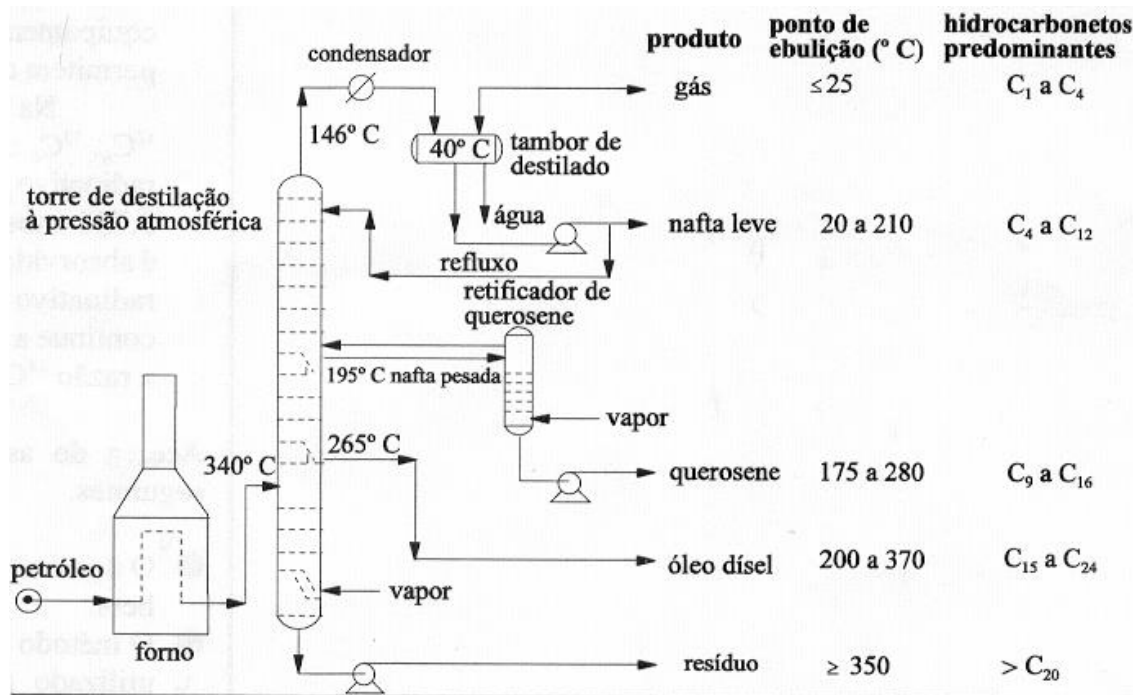
57 (UNIMONTES-MG) A reformação catalítica é um processo muito usado para obter compostos mais adequados para motores de alta taxa de compressão.

Nesse processo, uma das reações possíveis é a isomerização de hidrocarbonetos.

Partindo-se do composto etilciclopentano, a isomerização através da reformação catalítica resultará no produto:



58 (UnB-DF) Uma vez trazido à superfície, o petróleo é transportado à refinaria para a separação de seus diversos produtos. Figura abaixo representa um esquema para a separação primária desses produtos, denominada destilação fracionada, largamente utilizada desde a segunda metade do século XIX. A partir dessas informações e com base na figura, julgue os itens a seguir.



O processo mostrado na figura baseia-se na diferença das pressões de vapor dos componentes do petróleo.

- Se a nafta leve for constituída apenas de alcanos, estes apresentarão massa molar entre 180 e 250 g/mol.
- Pelo craqueamento da nafta leve é possível obter hidrocarbonetos presentes no querosene.
- Sabendo-se que alcanos sólidos à temperatura ambiente, como os que compõem a parafina, possuem mais de $1,5 \times 10^{25}$ átomos de carbono por mol, conclui-se que seus pontos de ebulição são inferiores a 350°C.
- A segunda revolução industrial, caracterizada pela expansão da indústria em países da Europa, EUA e Japão, teve como principal inovação a utilização de energia elétrica e de derivados de petróleo, sendo estes obtidos por processo de destilação fracionada.

59 (PUC-RJ) A gasolina é um produto obtido a partir do refinamento do petróleo. Octano e isooctano (2,2,4-trimetilpentano) são dois importantes constituintes da gasolina.

Assinale a opção que apresenta a afirmativa INCORRETA.

- a) Octano e isooctano são hidrocarbonetos.
- b) Octano e isooctano apresentam oito átomos de carbono na estrutura das suas moléculas.
- c) Octano e isooctano são isômeros de cadeia.
- d) Octano e isooctano seriam os comburentes na queima da gasolina.
- e) A molécula de isooctano não tem carbono quiral.

60 (UEPB-PB) A qualidade da gasolina, que determina quão suavemente ela queima, é medida pelo índice de octanagem, que é aumentada pela adição de insaturações e ramificações nas moléculas componentes do combustível. Qual dos processos abaixo pode melhorar a qualidade da gasolina em termos do índice de octanagem?

- a) Hidrogenação catalítica.
- b) Aromatização.
- c) Combustão.
- d) Halogenação
- e) Isomerização.

61 Dentre os constituintes do petróleo, há aqueles conhecidos, que são usados como combustíveis, como gasolina, querosene e diesel, mas há muitos outros que são empregados como matéria-prima para produção industrial de diversos materiais, para as mais variadas aplicações. Após sua extração, o petróleo é transportado para refinarias, onde passa por diversos processos. Assinale a alternativa correta relacionada com o processamento do petróleo.

- a) Boa parte do petróleo brasileiro vem de regiões de águas profundas, mas isso não eleva o custo da exploração.
- b) A primeira etapa consiste numa destilação simples, para separar o composto de menor ponto de ebulição, a gasolina.
- c) Uma etapa envolve a destilação fracionada do petróleo, na qual vários compostos presentes têm suas estruturas reduzidas, para serem posteriormente separados por ordem de ponto de fusão.
- d) Numa etapa chamada de craqueamento, frações sólidas de petróleo são trituradas para serem utilizadas como fertilizante.
- e) Uma fração constituída por hidrocarbonetos de cadeias longas sofre reação química catalisada, para gerar hidrocarbonetos de cadeias menores.

62 Catástrofes naturais, como furacões, associadas a fatores políticos, guerra entre outros, podem, de certa forma, impulsionar o aumento do preço do barril de petróleo, afetando a economia de diversas nações do mundo. No Brasil, o álcool é um importante substituto da gasolina, que depende de políticas nacionais para o aumento da sua produção e consumo.

Considere as seguintes afirmações:

- I. As frações mais leves (moléculas menores) do petróleo podem ser transformadas em compostos mais pesados (moléculas maiores) a partir do craqueamento que se dá por aquecimento e com ação de catalisadores.
- II. A queima do álcool, produzido a partir da cana-de-açúcar, não está diretamente relacionada com o aumento de gás carbônico na atmosfera, como ocorre com a queima de combustíveis fósseis.
- III. O somatório dos coeficientes estequiométricos da equação balanceada da reação de fermentação da glicose ($C_6H_{12}O_6$), produzindo etanol e gás carbônico, é igual a 5.
- IV. A refinação do petróleo é o nome dado ao processo de separação de seus componentes.

São corretas as afirmações contidas apenas em

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

63 Foram feitas as seguintes afirmações com relação à reação representada por:



- I. É uma reação que pode ser classificada como craqueamento.
- II. Na reação forma-se um dos principais constituintes da gasolina.
- III. Um dos produtos da reação pode ser utilizado na produção de um plástico.

Quais das afirmações são verdadeiras?

- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

64 O gás engarrafado, usualmente consumido como combustível em fogões, é:

- a) produzido em laboratório, pela reação entre hidrogênio e carbono.
- b) obtido na destilação fracionada da madeira.
- c) mistura de hidrocarbonetos derivados de petróleo.
- d) mistura de compostos orgânicos pertencentes a diferentes funções químicas.
- e) uma substância quimicamente pura.

65 Um dos inconvenientes da gasolina com alto teor de enxofre é que, durante a combustão dela, se forma um poluente atmosférico, cuja fórmula química é:

- a) H_2S
- b) CO
- c) H_2SO_4
- d) SO_2
- e) CO_2

66

Metrologia

O Ipem-SP reforçou a fiscalização em postos de combustíveis. Ao todo, foram verificadas 379 bombas de abastecimento, sendo que 30 instrumentos foram reprovados. Em Bertioga, por exemplo, um posto oferecia 140 mL a menos na vazão máxima e 120 mL a menos na vazão mínima a cada 20 litros de abastecimento. Ou seja, o consumidor pagava por uma quantidade de combustível que não chegava ao tanque do seu veículo.

(Revista Procon-SP, jan. e fev. de 2009)

Considere que o posto em questão comercializa álcool, gasolina e óleo diesel. Esses três combustíveis são

- I. misturas homogêneas;
- II. derivados do petróleo;
- III. obtidos por processos que envolvem destilação.

É correto o que se afirma somente em

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e III.
- e) II e III.

67 (UFG-GO) A destilação fracionada é o processo pelo qual os componentes do petróleo são fracionados para serem comercializados e empregados em uma série de atividades. Algumas das frações do petróleo resultantes desse fracionamento e suas aplicações constam da tabela abaixo.

Números de átomos de carbonos dos hidrocarbonetos	Faixa de ebulição ($^{\circ}\text{C}$)	Aplicações
1 a 4	até 0	combustível doméstico e industrial
5 a 12	40 a 200	combustível, solvente
12 a 16	175 a 320	iluminação
15 a 18	230 a 350	fornos, caldeiras e motores pesados
17 a 20	> 350	lubrificação
> 20	–	piche, coque

Considerando essa tabela,

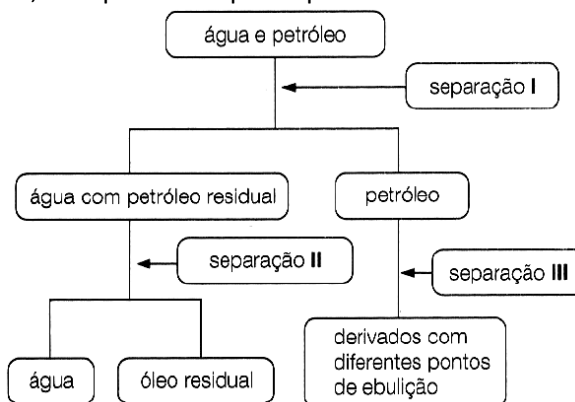
- a) indique, na coluna de destilação, o local de onde serão obtidas as frações gasolina, gás de cozinha, óleo combustível pesado, óleo lubrificante e asfalto;
 b) explique as diferenças nos estados físicos das duas primeiras frações com menores temperaturas de ebulição.

68 (UESC-BA) O gás natural é uma mistura gasosa que contém hidrocarbonetos, como o metano, $\text{CH}_4(\text{g})$, e o etano $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$, ao lado de sulfeto de hidrogênio $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ e de outros gases, ocorrendo em bolsões, no subsolo de algumas regiões, geralmente junto com petróleo e água salgada. É utilizado como combustível pela indústria em razão de ser facilmente transportado por gasodutos e não deixar resíduos nos fornos e caldeiras durante a combustão.

Considerando-se essas informações sobre o gás natural e seus componentes, é correto afirmar:

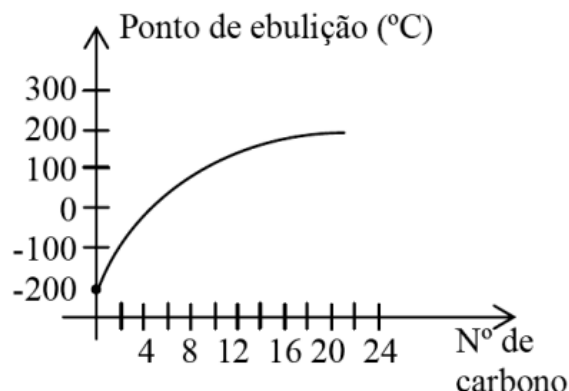
- (01) O gás natural nos bolsões ocupa a fase intermediária entre a de petróleo e a de água salgada.
 (02) O metano e o etano são difundidos com a mesma velocidade no meio ambiente.
 (03) O gás natural, ao ser transportado nos gasodutos, comporta-se como fluido incompressível.
 (04) O gás natural não deixa resíduo nos fornos industriais porque consomem quantidades insuficientes de oxigênio durante a combustão.
 (05) O sulfeto de hidrogênio é um gás inflamável que, ao queimar na presença de oxigênio, produz dióxido de enxofre e vapor de água.

69 (UEG-GO) Considere o esquema abaixo que mostra uma cadeia de produção de derivados do petróleo e seus processos de separação, representados em I, II e III, e responda ao que se pede.



- a) Qual o método adequado para a separação dos componentes da mistura obtida após o processo de separação III? Admitindo não existir grandes diferenças entre as temperaturas de ebulição dos componentes individuais da mistura, explique sua resposta.
 b) Qual método de separação seria adequado à etapa I? Justifique sua resposta.

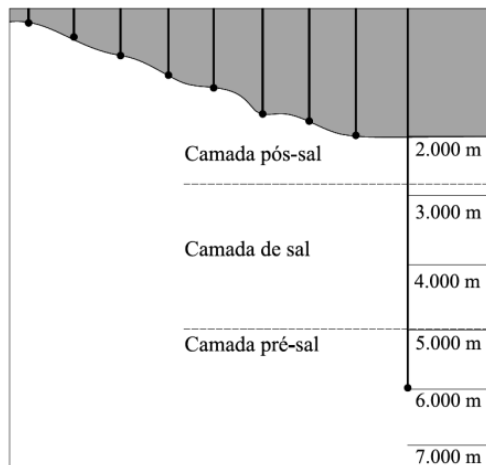
70 (UFLA-MG) Vários produtos são obtidos do processamento do petróleo. Uma das etapas do processamento é a destilação fracionada. No gráfico abaixo, é apresentada uma relação entre o ponto de ebulição e o número de carbono nas moléculas.



Com respeito ao processamento do petróleo, responda às questões.

- O querosene (hidrocarboneto de 12 a 16 carbonos) é obtido do petróleo para várias aplicações, como, por exemplo, combustível de aviação. Qual a faixa de temperatura que o querosene deve ser destilado?
- O gás liquefeito de petróleo (GLP) é retirado na primeira fração, abaixo de 20 °C. Qual a composição (em número de carbonos) no GLP?
- Acima de 30 carbonos, a destilação é difícil e a fração normalmente é retirada como resíduo. Para o aproveitamento desse resíduo, utiliza-se o craqueamento catalítico e, em seguida, faz-se uma nova destilação. Quais alterações ocorrem com os hidrocarbonetos no processo de craqueamento catalítico?

71 (FGV-SP) O debate sobre a reserva de petróleo da camada pré-sal é um dos temas polêmicos neste segundo semestre de 2008, já que envolve política e economia. No início de setembro, foi feita a coleta simbólica do óleo dessa camada, no campo de Jubarte, Espírito Santo.



(oglobo.globo.com/economia/mat/2007/12/20/327710825.asp. Adaptado)

A estimativa da Petrobras é que as reservas de Tupi, Bacia de Santos, variem entre 5 bilhões de boe (barris de óleo equivalente; 1 boe = 159 litros) e 8 bilhões de boe. O petróleo dessas reservas é considerado de excelente qualidade, pois apresenta 28 °API.

O grau API, escala higrométrica idealizada para medir a densidade relativa de líquidos, é calculado pela expressão:

$$^{\circ}\text{API} = \left(\frac{141,5}{\rho} \right) - 131,5$$

Onde ρ é a densidade relativa a 15,6 °C.

Classificação do petróleo:

°API > 30: Petróleo de base parafínica

22 ≤ °API ≤ 30: Petróleo de base naftênica

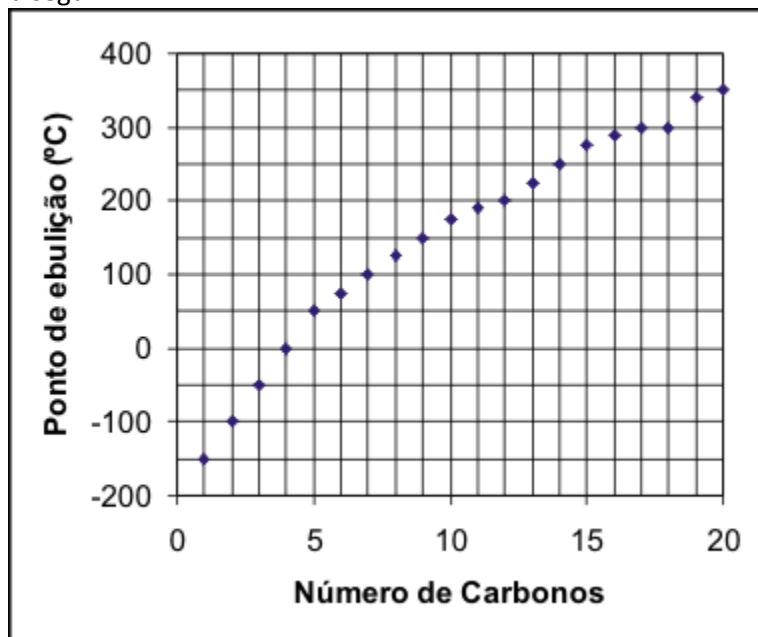
°API < 22: Petróleo de base aromática

Quanto menor a densidade relativa do petróleo, maior é a predominância de base _____. Se a amostra do petróleo recém-coletado na reserva de Jubarte tiver 28 °API, então a sua densidade relativa a 15,6 °C será, aproximadamente, igual a _____.

As lacunas podem ser preenchidas, correta e respectivamente, por

- a) parafínica ... 1,13
- b) parafínica ... 0,89
- c) parafínica ... 0,73
- d) aromática ... 1,13
- e) aromática ... 0,89

72 (UFPB-PB) Gigantes reservas de petróleo foram encontradas recentemente no Brasil. Essas reservas situam-se em regiões de grandes profundidades em águas oceânicas e abaixo de uma camada de sal, por isso, denominadas de pré-sal. Com a exploração dessas reservas, o Brasil aumentará significativamente a produção de petróleo. Após a extração, o petróleo é transportado até as refinarias, onde passará por uma série de processos de purificação denominada de refino, em que o petróleo entra na fornalha, é aquecido e segue para a torre de destilação, onde serão separadas as diversas frações. O petróleo é constituído por diversos hidrocarbonetos cujos tamanhos, massas e pontos de ebulição estão correlacionados como representado no gráfico a seguir.



CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F. *Planeta Química*, 1 ed., São Paulo: Editora Ática, 2008, v. único, p. 567. (Adaptado)

Com base nas informações apresentadas acima, julgue as afirmativas:

- I. O ponto de ebulição do hidrocarboneto será maior quanto menor for sua massa molecular.
- II. A volatilidade do hidrocarboneto será menor quanto maior for sua massa molecular.
- III. A condensação dos hidrocarbonetos de menor massa molecular ocorre nas partes mais altas da torre de refino do petróleo.
- IV. Hidrocarbonetos com até 4 carbonos são gases à temperatura ambiente.
- V. Hidrocarbonetos que tem de 6 a 10 carbonos são líquidos à temperatura ambiente.

É correto o que se afirma em

- a) I, II, III e V
- b) II, III, IV e V
- c) I, II e IV
- d) III, IV e V
- e) I, II, IV e V

73 (UFTM-MG) A tendência mundial de buscar fontes alternativas de energia e a decisão de empreendedores em investir em novas tecnologias de queima limpa do carvão devem aumentar a participação do carvão na matriz energética brasileira, sendo que a previsão da Eletrobrás é que passe dos atuais 2% para 5,35% até 2015.

(Agência Brasil, 19.09.2006)

A tabela seguinte reúne dados sobre a composição do carvão mineral do Brasil.

Composição do Carvão

Mineral do Brasil

Carbono	59,87%
Hidrogênio	3,78%
Oxigênio	7,01%
Enxofre	2,51%
Cinzas	26,83%
Total	100,00%

(www.carboniferacatarinense.com.br)

As cinzas são compostas de silício, alumínio, ferro, outros elementos metálicos e materiais não-metálicos. Com base na composição química do carvão do Brasil, afirma-se que

- I. a combustão do carvão brasileiro é incompleta;
- II. a combustão do enxofre leva à produção de SO_2 , um gás que reage com a água formando ácido sulfúrico, que é um dos agentes da chuva ácida;
- III. uma parte das cinzas é arrastada para o ar junto com o gás de combustão.

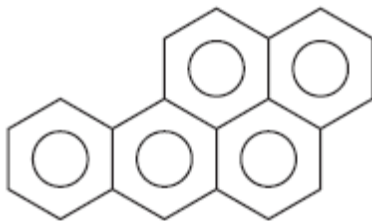
É correto o que se afirma apenas em

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II.
- e) I.

74 (UFRGS-RS) Em 1893 a síntese da alizarina, corante azulado conhecido como anil, trouxe ao alcatrão da hulha, até então considerado como resíduo indesejável de indústrias de aço, grande importância como fonte de compostos orgânicos. A importância do alcatrão da hulha na Química Orgânica deve-se ao fato de ser constituído principalmente de substâncias com cadeia carbônica do mesmo tipo que a do:

- a) hexano.
- b) ciclohexano.
- c) éter etílico.
- d) propeno.
- e) naftaleno.

75 (PUC-MG) O benzopireno é um composto aromático formado na combustão da hulha e do fumo. Pode ser encontrado em carnes grelhadas, em carvão ou em peças defumadas. Experiências em animais comprovaram sua potente ação cancerígena. Apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Sua fórmula molecular é:

- a) $C_{22}H_{14}$
- b) $C_{20}H_{20}$
- c) $C_{22}H_{18}$
- d) $C_{20}H_{14}$
- e) $C_{20}H_{12}$

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

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

(Adaptado de TUNDISI, Usos de energia. São Paulo: Atual, 1991.)

As informações do texto permitem afirmar que:

- a) o petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.
- b) a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.
- c) a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.
- d) o petróleo é um recurso energético distribuído homoganeamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.
- e) o petróleo é um recurso não-renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.

77 (Enem) “A idade da pedra chegou ao fim, não porque faltassem pedras; a era do petróleo chegará igualmente ao fim, mas não por falta de petróleo.”

Xeque Yamani, Ex-ministro do Petróleo da Arábia Saudita.

O Estado de S. Paulo, 20/08/2001.

Considerando as características que envolvem a utilização das matérias-primas citadas no texto em diferentes contextos histórico-geográficos, é correto afirmar que, de acordo com o autor, a exemplo do que aconteceu na Idade da Pedra, o fim da era do Petróleo estaria relacionado:

- a) à redução e esgotamento das reservas de petróleo.
- b) ao desenvolvimento tecnológico e à utilização de novas fontes de energia.
- c) ao desenvolvimento dos transportes e consequente aumento do consumo de energia.
- d) ao excesso de produção e consequente desvalorização do barril de petróleo.
- e) à diminuição das ações humanas sobre o meio ambiente.

78 (UECE-CE) O tetraetil-chumbo, agente antidetonante que se mistura à gasolina, teve sua utilização proibida no Brasil porque:

- a) aumenta a octanagem da gasolina.
- b) sem esse aditivo, a gasolina teria melhor rendimento.
- c) aumenta a resistência da gasolina com relação à explosão por simples compressão.
- d) seus resíduos, que saem pelo escapamento do carro, poluem o meio ambiente.

Os animais e vegetais necessitam consumir alguma forma de energia para sua sobrevivência.

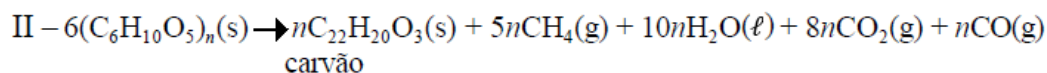
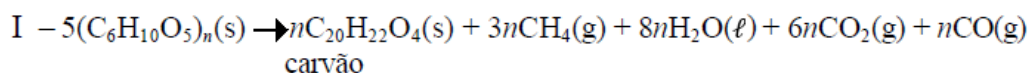
A versatilidade na utilização das diversas formas de energia encontradas na Terra tem sido um fator preponderante no desenvolvimento da civilização humana. A habilidade de obter e utilizar energia tem permitido que a humanidade ocupe áreas inóspitas do planeta, locomova-se de forma rápida, desenvolva formas de comunicação cada vez mais eficientes e mantenha um complexo sistema de civilização.

Os recursos energéticos mais utilizados atualmente pelo homem são os combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural), hidroeletricidade, energia nuclear, energia eólica e energia solar. Formas de energia menos difundidas incluem energia geotérmica, biomassa e energia das marés.

Texto I – questões de 79 a 81

O carvão mineral vem sendo utilizado como fonte de energia há mais de dois mil anos e, ainda hoje, representa um componente importante na matriz energética de diversos países. Ele é formado a partir do soterramento e da compactação de uma massa vegetal em ambiente anaeróbio. A principal matéria-prima é a celulose $(C_6H_{10}O_5)_n$ que, dependendo das condições de pressão, de temperatura e do tempo de soterramento, pode gerar, progressivamente, turfa, linhito, carvão betuminoso ou antracito, de acordo com o grau de carbonificação, sendo todos genericamente chamados de carvão. A tabela abaixo apresenta algumas características, em valores aproximados, referentes aos diferentes tipos de carvão, enquanto as equações I e II representam a formação, a partir da celulose, de dois tipos de carvão.

característica	turfa	linhito	carvão betuminoso	antracito
densidade (kg/m^3)	1.000	1.000 a 1.300	1.200 a 1.500	1.300 a 1.700
carbono (%)	55	65 a 75	75 a 90	90 a 94
hidrogênio (%)	6	5	4,5 a 5,5	2 a 4
oxigênio (%)	33	25	3 a 11	4 a 8
poder calorífico (cal/g)	4.000 a 5.700	5.700	5.700 a 8.100	8.200 a 9.200



79 (UNB-DF) Com base no texto I, julgue os itens abaixo.

- (1) O carvão obtido na equação I é um hidrocarboneto alifático.
- (2) Os átomos de carbono do carvão obtido na equação I encontram-se, em média, em estado de oxidação mais reduzido que os átomos de carbono do carvão obtido na equação II.
- (3) Entre os quatro tipos de carvão mencionados no texto I, aquele que apresenta maior poder calorífico é o que também apresenta maior quociente do percentual de carbono pelo percentual de hidrogênio.
- (4) O carvão betuminoso é formado por uma única substância.

80 (UNB-DF) Ainda com base no texto I e sabendo que $M(C) = 12,0$ g/mol, $M(H) = 1,0$ g/mol e $M(O) = 16,0$ g/mol, julgue os seguintes itens.

- (1) A partir da porcentagem do elemento carbono presente em cada tipo de carvão, pode-se concluir que aquele obtido na equação I trata-se de linhito, enquanto aquele resultante da equação II é carvão betuminoso.
- (2) Se os gases resultantes nas equações I e II forem recolhidos em água, o pH da solução aquosa obtida será básico.
- (3) A turfa e o antracito podem ser separados por flotação.
- (4) As maiores reservas nacionais de carvão mineral estão na região Nordeste do país, sendo o Brasil autossuficiente em relação ao que consome.
- (5) Desde o final do século XVIII, o carvão vem desempenhando importante papel como combustível na geração de energia utilizada em máquinas que produzem em grande escala.

81 (UNB-DF) Uma bacia sedimentar rasa é ambiente propício à formação de depósito de carvão. No processo de formação de carvão em uma bacia, verifica-se, também, a produção de água líquida, bem como de gases, que exercem pressão sobre esse sistema. Nesse contexto, suponha que, em um lago mal oxigenado, uma camada de massa vegetal tenha gerado carvão, água líquida e gases a uma temperatura de 363 K, segundo a equação II do texto I. Considere ainda que:

- para a celulose, $n = 1,0 \times 10^4$;
- a camada vegetal continha originalmente 200.000 toneladas de celulose, cuja conversão em carvão foi de 100%;
- o espaço preenchido originalmente pela matéria orgânica no lago, antes do processo de formação do carvão, corresponda ao de um paralelepípedo com dimensões iguais a $2 \text{ m} \times 10 \text{ km} \times 20 \text{ km}$;
- os gases obtidos no processo comportam-se como ideais e ocupam 70% do volume total do paralelepípedo, não podendo escapar do sistema (sistema fechado).

Nessas condições, calcule, em kPa, a pressão total sobre esse sistema exercida pelos gases obtidos no processo, sabendo que a constante universal dos gases é igual a $8,31 \text{ kPa}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ e que a massa do monômero da celulose é igual a 162 g/mol . Despreze, caso exista, a parte fracionária de seu resultado.

82 (UNB-DF) Existem diferentes teorias para explicar a origem do petróleo. Atualmente, os geólogos e os geoquímicos defendem a teoria de que a maior parte do petróleo tem origem orgânica, não sendo descartada a existência de hidrocarbonetos formados inorganicamente. De acordo com a teoria da origem orgânica, a formação do petróleo ocorre quando a matéria orgânica, constituída principalmente por algas, é soterrada em lagos ou mares. Há perda gradual dos componentes voláteis e concentração de carbono, até sua completa transformação em hidrocarbonetos. Os ambientes favoráveis à geração do petróleo são os anaeróbios. No processo inicial de geração do petróleo, bactérias anaeróbias podem utilizar sulfatos para decompor a matéria orgânica, de acordo com a seguinte equação química não-balanceada, idealizada para esse processo: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$.

A fase final do processo de formação do petróleo consiste em uma fermentação anaeróbia, que produz metano e outros hidrocarbonetos mais pesados.

Considerando essas informações, julgue os itens a seguir.

- (1) Algas unicelulares, como diatomáceas e dinoflagelados, podem constituir fonte para a geração de petróleo.
- (2) Os ambientes aeróbios não são propícios à geração de petróleo porque a matéria orgânica é oxidada para CO_2 e reciclada para a atmosfera e a hidrosfera.
- (3) Na equação apresentada acima, o ácido sulfúrico é agente redutor.
- (4) A soma dos coeficientes estequiométricos mínimos e inteiros da equação química apresentada é igual a 19.

83 (UNB-DF) O petróleo, embora conhecido desde a Antiguidade, foi obtido por meio de perfuração de poço pela primeira vez em 1859. A perfuração de poços de petróleo requer a utilização de materiais específicos, como, por exemplo, fluidos ou lamas de perfuração, que viabilizam o trabalho mecânico da broca durante a abertura do poço. Cerca de 90% dessas lamas usadas hoje em dia são produzidas à base de água. Diversos aditivos são utilizados para aumentar a viscosidade, a densidade e permitir um maior controle do pH, entre outros fatores. No caso da densidade, é comum adicionar-se o mineral barita (BaSO_4). A densidade da barita pura é de $4,5 \text{ kg/dm}^3$, embora o produto comercial apresente uma densidade de $4,2 \text{ kg/dm}^3$, devido à presença de sílica (SiO_2), podendo fornecer lamas com densidade de até 2.000 kg/m^3 . Por outro lado, a siderita (FeCO_3), apesar de ser menos densa, também tem sido empregada devido à facilidade de sua remoção dos filtros por tratamento com ácido clorídrico. Frequentemente, durante o processo de perfuração, camadas de rochas constituídas de sais, como, por exemplo, NaCl , KCl e MgCl_2 , são atravessadas, podendo ocorrer desmoronamento.

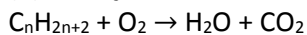
Com base nas informações do texto acima, julgue os itens que se seguem.

- (1) A lama de perfuração apresenta pressão de vapor superior à da água pura nas mesmas condições de temperatura e pressão.
- (2) A densidade da sílica é maior que a densidade da barita.
- (3) Um dos produtos da reação da siderita com o ácido clorídrico é o monóxido de carbono.
- (4) Para prevenir o desmoronamento, quando uma camada de rocha constituída de KCl for encontrada durante uma perfuração, será necessário dissolver uma quantidade desse sal, de forma a atingir o seu coeficiente de solubilidade no fluido de perfuração, na temperatura em que estiver sendo realizado o processo.

84 (UNB-DF) Após destilação primária do petróleo, a nafta leve pode ser utilizada para obtenção da gasolina usada em motores a explosão, cuja combustão necessita ser controlada. Antes da combustão, a gasolina é vaporizada e misturada adequadamente como ar. Essa mistura recebe, então, uma faísca e se inflama, podendo, às vezes, explodir ao ser comprimida, antes mesmo de receber a faísca. Essa detonação antecipada prejudica o trabalho do motor, diminuindo sua potência e seu rendimento, sendo, portanto, desejável que o combustível apresente características antidetonantes. A qualidade antidetonante da gasolina é dada pelo seu índice de octanagem, definido pela presença do composto 2,2,4-trimetilpentano (isooctano), que faz a gasolina resistir à compressão sem detonar. A tabela a seguir apresenta características de alguns componentes da gasolina.

Com o auxílio dessas informações, julgue os seguintes itens.

(1) A reação de combustão incompleta da gasolina pode ser representada pela equação química não-balanceada a seguir.



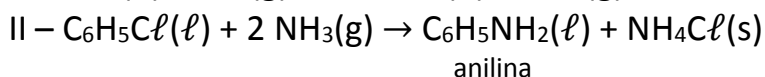
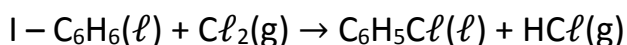
(2) O calor de combustão dos três primeiros hidrocarbonetos da tabela mostrada indica que a energia liberada depende da composição molecular e não do arranjo estrutural.

(3) A estrutura química dos hidrocarbonetos isômeros presentes na tabela acima indica que a resistência à compressão, sem detonação antecipada, aumenta com a quantidade de ramificações.

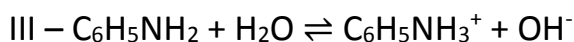
(4) Para compostos isômeros, observa-se o aumento do ponto de ebulição com a diminuição de átomos de carbono na cadeia principal.

Texto II – questões 85 e 86

Dos produtos da destilação fracionada do petróleo, obtêm-se derivados, como o benzeno, que abastecem, com matérias-primas, variados ramos industriais. As reações representadas pelas equações I e II abaixo ilustram a produção industrial da anilina (fenilamina), a partir do benzeno, usada na fabricação de corantes e na síntese de medicamentos.



Na dissolução de anilina em água, cuja solubilidade é 3,7 g por 100g de água, é estabelecido um equilíbrio que pode ser representado pela equação III, a seguir, cuja constante de equilíbrio é $K_b = 4,2 \times 10^{-10}$.



85 (UNB-DF) Com base no texto II, julgue os itens abaixo.

(1) A molécula gasosa obtida na equação I apresenta ligação covalente apolar.

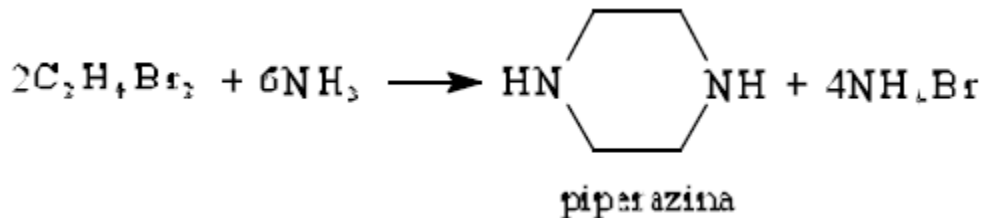
(2) A anilina reage com ácidos.

(3) O valor da constante K_b evidencia que, no equilíbrio, a concentração da anilina é muito pequena.

(4) A filtração é um método adequado para a separação dos produtos obtidos na equação II.

86 (UNB-DF) No processo de obtenção da anilina, descrito no texto II, deseja-se, geralmente, separar quaisquer resíduos inorgânicos que possam estar presentes contaminando a anilina obtida. No processo de separação desses resíduos, faz-se necessário realizar uma solubilização prévia da anilina em água até a completa saturação da solução. Utilizando as informações contidas no texto II, calcule, em mol/L, a concentração de anilina nessa solução saturada, considerando a densidade dessa solução igual à da água pura e sabendo que $M(C) = 12,0$ g/mol, $M(H) = 1,0$ g/mol e $M(N) = 14,0$ g/mol. Multiplique o valor calculado por 200 e despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado obtido.

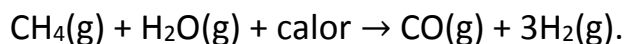
87 (UNB-DF) O 1,2-dibromoetano é um produto da indústria petroquímica utilizado como matéria-prima para a obtenção de um anti-helmíntico, comercialmente chamado piperazina, eficiente no tratamento de infecções por ascarídeos e, em menor grau, por oxiúros. O processo de obtenção da piperazina pode ser representado pela equação seguinte.



Esse processo ocorre em meio alcoólico, e a separação da piperazina pode ser feita por cristalização em solução aquosa. Com relação ao texto acima e considerando que a bula de um determinado medicamento especifica que cada colher de chá desse medicamento (5 mL) contém 0,500 g de piperazina e esta deve ser ingerida em dose diária de 150 mg por quilograma de massa corporal, não devendo ultrapassar 5 g, julgue os itens a seguir.

- (1) Os helmintos citados vivem no cérebro de humanos, e os cuidados profiláticos relativos às infecções citadas incluem lavagem de alimentos, tratamento de água, tornando-a potável, e higiene de instalações sanitárias.
- (2) A estrutura da piperazina é classificada como cíclica, heterogênea e saturada.
- (3) Ao se dissolver em água o composto inorgânico obtido na reação apresentada, obtém-se uma solução com pH neutro.
- (4) A piperazina é mais solúvel em água que em meio alcoólico.
- (5) De acordo com a referida bula, uma criança de 13,5 kg de massa, em tratamento de infecção por ascarídeos, deve ingerir duas colheres de chá do medicamento ao dia.

88 (UNB-DF) Devido ao fato de os combustíveis fósseis representarem recursos energéticos não-renováveis, aliado a uma demanda crescente na utilização de energia, existe uma intensa procura por fontes alternativas. Entre as diversas fontes de energia disponíveis, a energia solar representa uma alternativa que poderia substituir os combustíveis fósseis, uma vez que, em um dia ensolarado, cerca de 1 kJ de energia atinge cada metro quadrado da superfície da Terra por segundo. No entanto, a utilização prática dessa energia depende do desenvolvimento de sistemas adequados de armazenamento. Uma estratégia viável seria promover uma reação química em um sistema fechado, a exemplo da reação representada pela equação:



Acerca desse assunto e com base nas informações apresentadas acima, julgue os itens que se seguem.

- (1) A quantidade de energia solar absorvida por um determinado material é inversamente proporcional à sua área de exposição à luz.
- (2) Na equação apresentada, a energia potencial das espécies químicas metano e água é maior que a das espécies monóxido de carbono e hidrogênio, independentemente da posição do equilíbrio.
- (3) Em um forno aquecido com energia solar, o equilíbrio mostrado na equação favorece a formação de metano e água.
- (4) A conversão de monóxido de carbono e hidrogênio em metano e água pode ser usada para obtenção de energia.
- (5) Considerando que para movimentar um automóvel sejam necessários 12 kW de potência, então, instalando-se um painel solar de 6 m² de área sobre o teto desse veículo, seria possível a utilização da energia solar para movimentar o automóvel, supondo 100% de eficiência na conversão da energia solar em energia de movimento.

89 (UFJF-MG) Leia a notícia a seguir.

A chamada camada pré-sal é uma faixa que se estende ao longo de 800 quilômetros entre os Estados do Espírito Santo e Santa Catarina, abaixo do leito do mar, e engloba três bacias sedimentares (Espírito Santo, Campos e Santos). O recurso natural encontrado nesta área está a profundidades que superam os 7 mil metros, abaixo de uma extensa camada de sal que, segundo geólogos, conservam a qualidade desse recurso. Vários campos já foram descobertos no pré-sal, entre eles o de Tupi, o principal. Há também os nomeados: Guará, Bem-Te-Vi, Carioca, Júpiter e Iara, entre outros.

Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u440468.shtml>. Acesso em 24/01/2009. Adaptado.

A notícia refere-se a qual recurso natural?

- a) Bauxita. b) Carvão. c) Petróleo. d) Salitre. e) Urânio.



Com base na análise dos dados da figura anterior e nos conhecimentos sobre os recursos minerais no Brasil, assinale a afirmativa CORRETA:

- A elevação da produção petrolífera contribui para o crescimento econômico e para uma nova posição do Brasil no setor energético mundial.
- A evolução na produção de petróleo e gás é decorrente do emprego de novas tecnologias importadas na área de refino e extração.
- As jazidas descobertas reforçam a concentração da produção em terra firme na Amazônia e na plataforma continental no Sudeste.
- O aumento da produção irá reduzir os custos dos combustíveis e a produção de biocombustíveis, além de ampliar a distribuição de indústrias petroquímicas no Brasil.

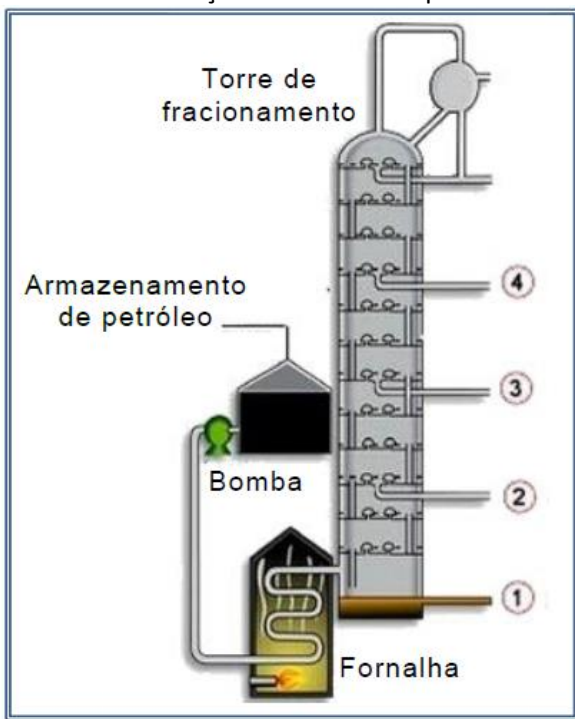
91 (DIAMANTINA-MG) Sobre os recursos naturais não-renováveis podemos afirmar, **EXCETO**:

- O carvão mineral é um produto resultante de transformações químicas que se processam a partir do soterramento de grandes florestas durante a Era Paleozoica.
- Assim como o carvão mineral, o petróleo só pode ser encontrado em terrenos metamórficos, pois também é considerado um combustível fóssil, resultante de transformações orgânicas.
- A maior parte da produção de petróleo e carvão mineral, ainda hoje é oriunda de países situados no hemisfério norte.
- Considerando-se as reservas conhecidas, dentro do padrão de consumo, as reservas de carvão mineral teriam maior longevidade do que as reservas petrolíferas.
- O xisto betuminoso é uma rocha metamórfica, da qual se pode extrair um óleo, muito próximo do petróleo, que com tecnologia adequada poderá diminuir a dependência do petróleo.

92 (UFRN-RN) Extrair o dióxido de carbono do sistema de exaustão de usinas termoelétricas e evitar a sua emissão para a atmosfera é uma questão de proteção ao Meio Ambiente e uma contribuição para diminuir os efeitos do aquecimento do Planeta Terra. Nas usinas termoelétricas, o dióxido de carbono se forma como subproduto da combustão do carvão usado na obtenção de energia. Diversas formas têm sido usadas e pesquisadas para a captura do dióxido de carbono. Sem causar prejuízos ao Meio Ambiente, uma alternativa adequada e viável para a captura do dióxido de carbono das usinas termoelétricas pode ser

- injetar o $\text{CO}_2(\text{g})$ numa solução aquosa de ácido sulfúrico para obter o ácido carbônico, o qual pode ser separado e armazenado.
- esfriar o $\text{CO}_2(\text{g})$ e armazená-lo em cilindros metálicos especiais a baixa pressão.
- injetar o $\text{CO}_2(\text{g})$ numa solução aquosa de hidróxido de sódio para obter o carbonato de sódio solúvel, o qual pode ser separado e armazenado.
- aquecer o $\text{CO}_2(\text{g})$ e armazená-lo em cilindros metálicos especiais a baixa pressão.

93 (UFRN-RN) O Rio Grande do Norte é o maior produtor de petróleo do Brasil em terra. O petróleo bruto é processado nas refinarias para separar seus componentes por destilação fracionada. Esse processo é baseado nas diferenças das temperaturas de ebulição das substâncias relativamente próximas. A figura abaixo representa o esquema de uma torre de destilação fracionada para o refinamento do petróleo bruto. Nela, os números de 1 a 4 indicam as seções nas quais as frações do destilado são obtidas. Na tabela ao lado da figura, são apresentadas características de algumas das frações obtidas na destilação fracionada do petróleo bruto.

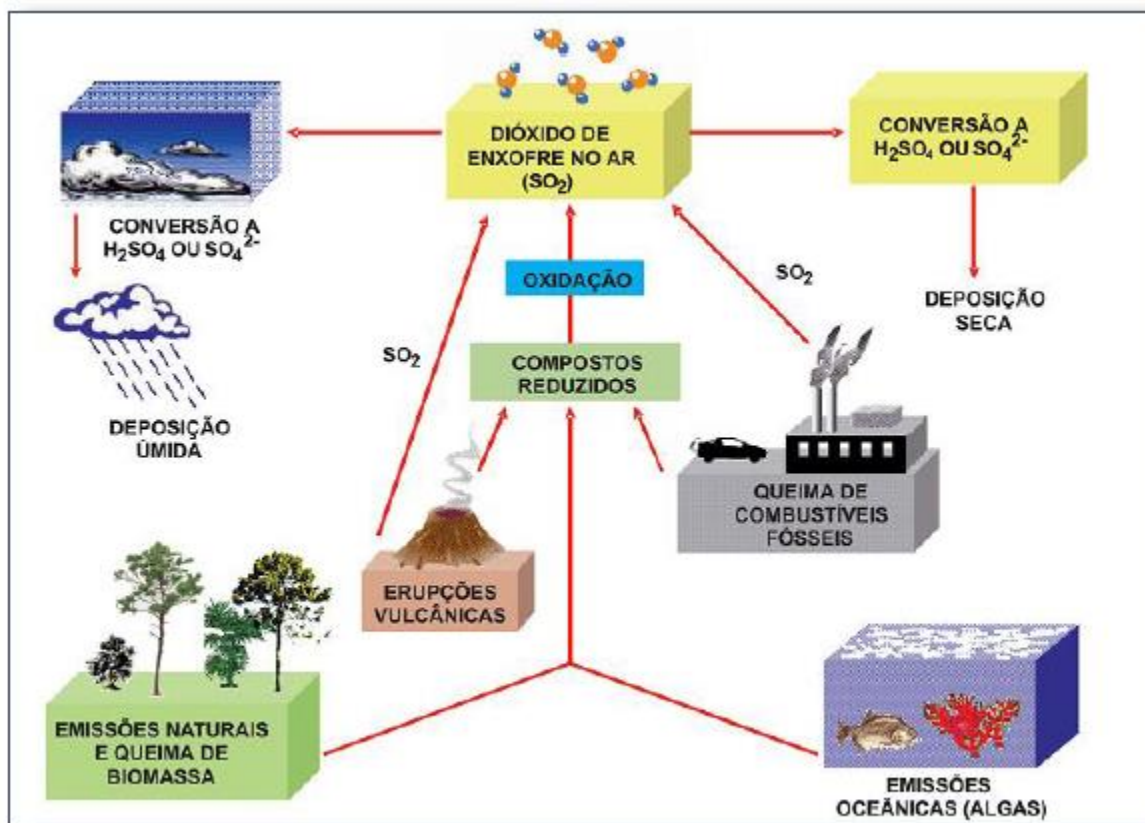


Fração	Número de átomos de carbono na molécula	Faixa da Temperatura de ebulição °C
gasolina	5 a 10	40 a 175
querosene	11 a 12	175 a 235
óleo combustível	13 a 17	235 a 305
óleo lubrificante	Acima de 17	Acima de 305

Para a análise da qualidade da destilação, um técnico deve coletar uma amostra de querosene na torre de destilação. Essa amostra deve ser coletada

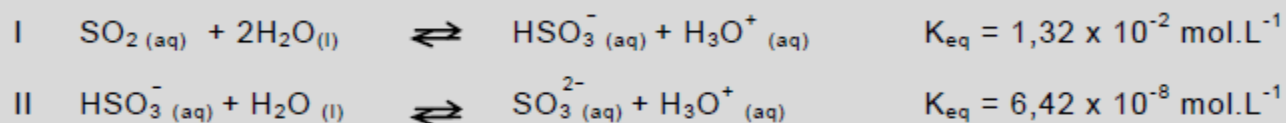
- na Seção 3.
- na Seção 2.
- na Seção 1.
- na Seção 4.

94 (UFRN-RN) Os Ciclos Globais desempenham um papel essencial para a atmosfera terrestre e para a vida na Terra. Entre esses ciclos, o do enxofre compreende um conjunto de transformações ocorridas entre as espécies desse elemento, presentes na litosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera, conforme representado na Figura abaixo.



Química Nova na Escola, nº 5, 2003.

Na faixa de pH da água atmosférica (pH entre 2 e 4), o SO_2 pode reagir segundo as reações de equilíbrio representadas a seguir:



- a) Nessas condições de equilíbrio, qual a espécie química que se encontra em maior proporção $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$ ou $\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$. Justifique.
- b) No ciclo apresentado, justifique por que a diminuição da quantidade de enxofre presente no petróleo pode ser uma medida correta para reduzir a chuva ácida na atmosfera.

95 (UFMS-MS) Com o slogan: “Pré-sal, patrimônio da união, riqueza do povo e futuro do Brasil”, o Governo Federal lança campanha para aumentar a extração de petróleo no Brasil em áreas oceânicas. Sobre o pré-sal, é correto afirmar:

(1) Os poços petrolíferos no pré-sal foram descobertos por empresas que estavam extraíndo sal em grandes profundidades e perceberam manchas de petróleo em algumas partes rochosas nas salinas submarinas; posteriormente, a Petrobrás avaliou a qualidade do petróleo dos poços e a viabilidade econômica para sua extração.

(2) O petróleo atualmente é um mineral bastante valorizado no mercado internacional, e todos os países exportadores desse mineral conseguiram elevado grau de desenvolvimento econômico e social bancados pelos petrodólares; não há perspectiva de diminuição do preço do barril de petróleo, considerando sua trajetória histórica e as pressões da OPEP, para manutenção do preço, sendo assim existe uma garantia de retorno dos investimentos para o Brasil com a exportação desse produto.

(4) A extração de petróleo no mar é muito mais segura em relação aos riscos ambientais, o que a torna uma atividade comercial mais ambientalmente segura e socialmente justa para a nação; as possibilidades de vazamento são mínimas e o pré-sal funciona como um depurador dos resíduos em superfície, além de que as bacias petrolíferas do pré-sal estão sob o controle da Marinha Brasileira.

(8) A Petrobrás, por ser uma empresa estatal, defende os interesses do Estado brasileiro na exploração do petróleo; nesse sentido, o Governo encaminhou projeto de lei para tornar o pré-sal monopólio de exploração da Petrobrás. Atualmente, a extração de petróleo no pré-sal é feita através de uma associação da Petrobrás com empresas privadas internacionais sob a forma de partilha do volume extraído e não mais sob a forma de contrato de risco.

(16) As bacias petrolíferas do pré-sal localizam-se numa extensa área oceânica nas direções dos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, a aproximadamente 300 km do litoral e numa profundidade de 5 a 7 km abaixo do leito do mar. Essa situação torna o empreendimento de alto custo e risco tanto do ponto de vista da logística de transporte quanto do tecnológico para extração do petróleo, exigindo maior capitalização de recursos por parte da Petrobrás.

Soma das alternativas corretas ()

96 (ENEM) Em um debate sobre o futuro do setor de transporte de uma grande cidade brasileira com trânsito intenso, foi apresentado um conjunto de propostas.

Entre as propostas reproduzidas abaixo, aquela que atende, ao mesmo tempo, a implicações sociais e ambientais presentes nesse setor é:

- a) proibir o uso de combustíveis produzidos a partir de recursos naturais.
- b) promover a substituição de veículos a diesel por veículos a gasolina.
- c) incentivar a substituição do transporte individual por transportes coletivos.
- d) aumentar a importação de diesel para substituir os veículos a álcool.
- e) diminuir o uso de combustíveis voláteis devido ao perigo que representam.

97 (ENEM) A gasolina é vendida por litro, mas, em sua utilização como combustível, a massa é o que importa.

Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques não fossem subterrâneos:

I. Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia, pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.

II. Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.

III. Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.

Destas considerações, somente:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

98 (UNIVALI-SC)**Uma nova Energia**

Em 31 de março de 2000, o presidente Fernando Henrique Cardoso inaugurou, no município de Biguaçu, o trecho Sul do gasoduto Brasil—Bolívia.

A chegada do gás natural já representa uma alternativa mais limpa em relação às demais matrizes energéticas.

Um dos ganhos está na baixa emissão de carbono, um dos poluentes responsáveis pelo efeito estufa e fica, também, praticamente zero a liberação de enxofre, fator gerador das chuvas ácidas.

O gás natural é composto de 75% a 90% de gás metano, (CH_4), também chamado de gás dos pântanos.

O gás natural, após tratado e processado, é largamente empregado como combustível, matéria-prima nos setores químico, petroquímico, de fertilizantes e, também, como redutor siderúrgico na fabricação do aço.

O metano pode ser também:

I. obtido do craqueamento do petróleo.

II. obtido por hidrogenação do carvão natural.

III. formado por decomposição de matéria orgânica em lagos.

IV. extraído de reservas naturais, à semelhança do que acontece com o petróleo.

V. formado na fermentação dos detritos domésticos, estocados em lixões e aterros sanitários.

Das afirmações anteriores, estão corretas:

- a) I, III, IV e V
- b) I e II
- c) III e IV
- d) I, II e IV
- e) todas elas

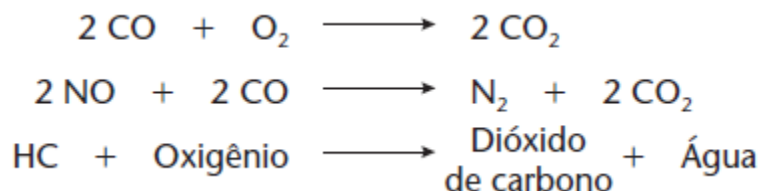
99 (UnB-DF) Atualmente, os derivados de petróleo representam a principal fonte de energia utilizada pela humanidade.

O consumo atual permite prever que as reservas conhecidas de petróleo se esgotarão em pouco mais de 40 anos, o que impõe a necessidade de diversificar as fontes de energia. Uma dessas fontes atualmente relevantes, e que tem sido apontada como solução para o novo milênio, é o gás natural, que apresenta melhor rendimento energético e maiores vantagens ambientais, se comparado a outros combustíveis fósseis. Após tratamento, o gás natural contém de 80 a 90% de metano, sendo o restante gás etano. Além de apresentar baixo nível de contaminantes após o tratamento inicial, o gás natural também oferece uma combustão considerada limpa, por emitir cerca de 30% menos CO_2 que outros combustíveis fósseis.

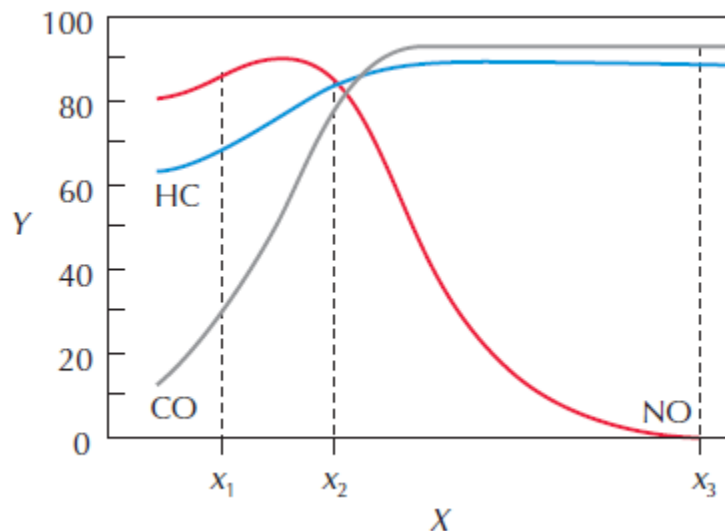
Considerando o texto acima, julgue os seguintes itens.

- a) Na combustão mencionada no texto, o gás natural é o agente redutor da reação.
- b) Por meio da fotossíntese, energia solar é transformada em energia química e armazenada nos compostos orgânicos sintetizados pelos vegetais. Ao morrerem e serem soterrados por milhões de anos, esses compostos orgânicos dão origem, entre outros produtos, ao gás natural. Assim, a energia contida no gás e liberada com sua combustão é proveniente do Sol.
- c) Do ponto de vista ambiental, a gasolina é preferível ao gás natural.
- d) As reservas a que se refere o texto são constituídas basicamente de hidrocarbonetos.

100 (FUVEST-SP) Os automóveis movidos a gasolina, mesmo que utilizem uma relação ar-combustível adequada, produzem substâncias poluentes tais como hidrocarboneto não-queimado (HC), CO e NO. Atualmente os automóveis são equipados com catalisadores que promovem as transformações dos referidos poluentes gasosos, conforme as seguintes equações:



O gráfico abaixo dá a porcentagem de poluentes transformados (Y), em função da porcentagem de oxigênio (X) presente na mistura do combustível com ar.



Logo, se a porcentagem de oxigênio na mistura for:

I. x_1 , a porcentagem de HC transformado será menor que a de CO transformado.

II. x_2 , a soma das quantidades de HC, CO e NO, nos gases de escape, será menor do que aquela obtida se a porcentagem de oxigênio for x_1 ou x_3 .

III. x_3 , restará menos CO, para transformar NO em N_2 , do que se a porcentagem de oxigênio for x_1 .

É, pois, correto o que se afirma:

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

GABARITO

01- Alternativa D

02- $1 + 4 + 16 = 21$

03- Alternativa C

04- Alternativa E

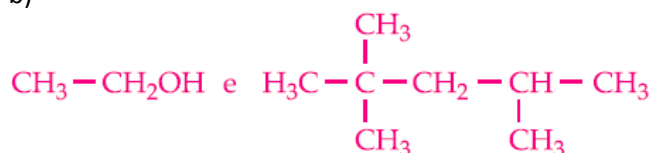
05- Alternativa B

06- 1-F, 2-V, 3-F, 4-F, 5-V

07-

a) Adiciona-se a amostra em pequena quantidade de água. Se formar uma mistura homogênea, é o combustível 1 (o álcool é solúvel em água). Se formar uma mistura heterogênea (duas camadas), é o combustível 2 (a gasolina é insolúvel em água).

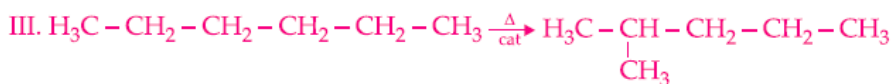
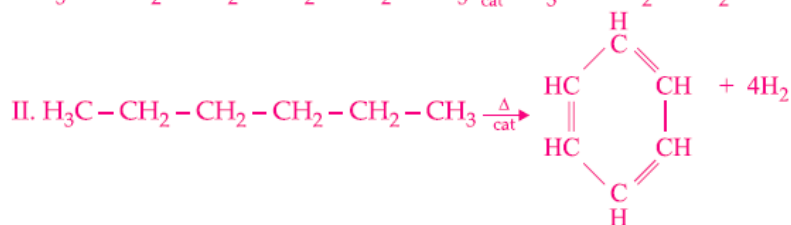
b)



08- Alternativa A

09- Alternativa C

10-



11- Alternativa D

12- Alternativa E

13- Alternativa D

14- Alternativa B

15- Alternativa D

16- Alternativa B

17- Alternativa C

18- Alternativa A

19- Alternativa C

20-

(1) V

(2) F - Destilação fracionada

(3) F - Menor

(4) V

21- Alternativa D

22- Alternativa B

23- Alternativa D

24- Alternativa D



Há cerca de 300 milhões de anos, plantas com energia solar armazenada morriam e caíam nos pântanos. A lama dos pântanos por sua vez impedia o apodrecimento e o desaparecimento dessas plantas, mortas.

Ao longo do tempo o acúmulo de lama comprimiu as plantas mortas. Depois de milhões de anos essa lama tornou-se rocha e os restos das plantas sobre forte pressão virou carvão mineral

Para o carvão mineral ser retirado poços e túneis têm que ser cavados. Muitas vezes fragmentos de plantas fossilizadas são encontrados em pedaços de carvão vegetal.

25- Alternativa B

26- Alternativa C

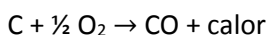
27- Gasolina de 80 octanos é aquela que no motor se comporta como uma mistura de 80% de isoctano e 20% de heptano. A gasolina mais "potente" é a de 80 octanos, pois quanto maior a octanagem, maior a resistência à compressão.

28-

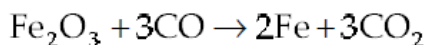
a) A matéria-prima é o carvão de minas (hulha). A decomposição parcial do carvão por aquecimento, na ausência de ar, conduz a compostos mais simples, voláteis, que se libertam, e um resíduo - o coque.

b) O coque é usado na siderurgia como combustível e na formação do monóxido de carbono, que age como redutor siderúrgico:

I. como combustível:



II. CO como redutor:

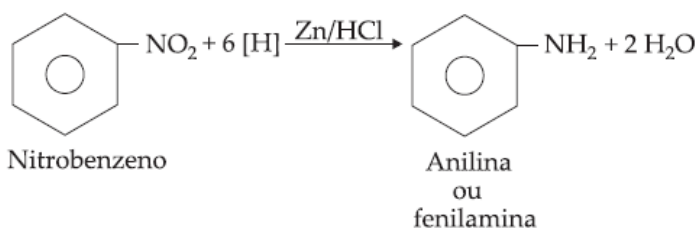
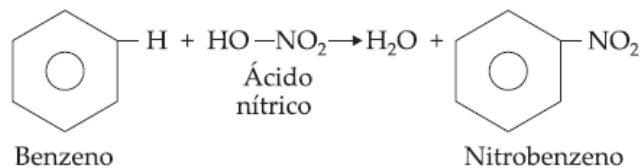


óxido férrico ferro
(hematita)

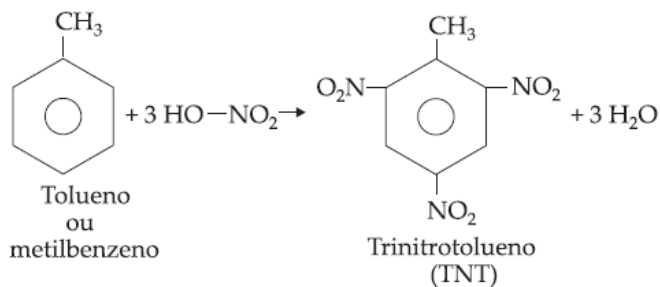
O coque é usado no lugar de outros carvões porque resiste a grandes compressões no interior do alto-forno.

c) As substâncias voláteis do aquecimento da hulha são o gás de iluminação e líquidos conhecidos por águas amoniacais e alcatrão da hulha. O subproduto volátil, águas amoniacais, fornece NH_3 (gasoso) para a fabricação de fertilizantes.

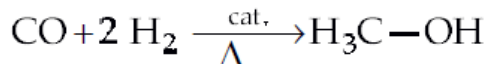
d) O principal hidrocarboneto líquido obtido a partir do alcatrão da hulha é o benzeno (C₆H₆). Matéria-prima para obtenção de corantes é a anilina, obtida a partir do nitrobenzeno, que é obtido na nitração do benzeno.



e) Outros compostos, como tolueno, xilenos, fenol, naftaleno, são obtidos a partir do alcatrão da hulha. O tolueno é usado na fabricação de TNT (trinitrotolueno).



O gás de iluminação ou gás de rua (H₂, CH₄, CO) é usado como combustível na fabricação do metanol etc.



29- Alternativa A

30- Alternativa D

31- Alternativa C

32- Alternativa B

33- Alternativa A

34- Alternativa C

35- Alternativa B

36- Alternativa E

37- Alternativa B

38- Alternativa D

39- Alternativa C

40- Alternativa A

41- Alternativa E

42- Alternativa D

43- Alternativa E

44- Alternativa C

45- 05

46- Alternativa A

47-

a) A água, adicionada à gasolina, dissolve o álcool etílico contido. Posteriormente, o iodo adicionado se dissolve na fase apolar (gasolina).

Concluimos que, dos 800 mL de combustível inicial, 700 mL eram gasolina e os 100 mL restantes eram o álcool que se dissolveu em 200 mL de água adicionada. O composto adicionado à gasolina detectado no método é o álcool etílico. A porcentagem deste (volume/volume) será: 12,5%

b) Os solventes orgânicos (hidrocarbonetos) apresentam moléculas apolares constituindo um material insolúvel em água.

48- Alternativa E

49- Alternativa A

50- Alternativa D

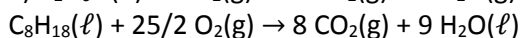
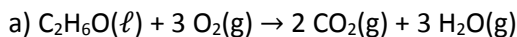
51- V, F, V, F, V

52- Alternativa A

53- Alternativa D

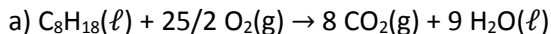
54- Alternativa C

55-



b) $V = 195\text{mL}$

56-



b) $x = 463.157,89\text{g CO}_2$

c) Podem ser formados além de $\text{CO}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, substâncias que contém carbono com o nox < 4+. Ex.: $\text{CO}(\text{g})$ e $\text{C}(\text{s})$.

57- Alternativa C

58- V-F-V-F-V

59- Alternativa D

60- Alternativa E

61- Alternativa E

62- Alternativa D

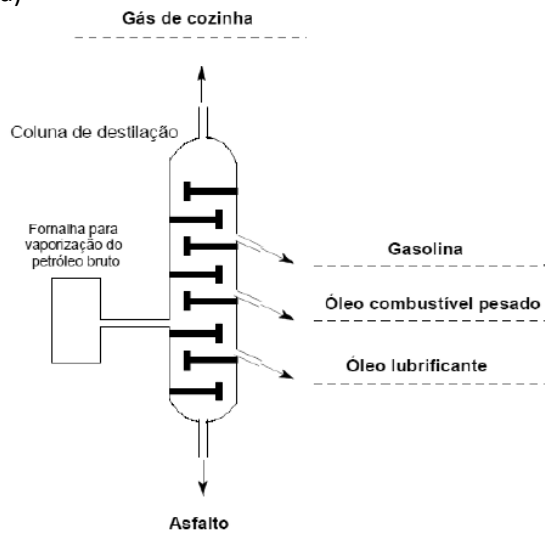
63- Alternativa E

64- Alternativa C

65- Alternativa D

66- Alternativa D

67-
a)



b) As duas primeiras frações são, respectivamente, gás e líquido. As diferenças nos estados físicos ocorrem por causa do aumento da cadeia carbônica dos hidrocarbonetos, com conseqüente aumento no número de interações dipolo-dipolo induzido (ligações de van der Waals), além das diferenças nas massas molares.

68- 05

69-

a) Destilação fracionada. Porque nesse caso, quando existe uma mistura de componentes com pontos de ebulição próximos, fazer a destilação simples (única etapa) não é adequado. A destilação fracionada baseia-se num processo onde a mistura é vaporizada e condensada várias vezes (ocorrem várias microdestilações). Dessa forma, os vapores condensados na última etapa estão enriquecidos com o componente mais volátil, tornando o processo mais eficiente em relação à destilação simples.

b) Como a água é uma substância polar e o petróleo uma mistura de hidrocarbonetos (apolares), forma-se um sistema bifásico. Nesse caso, é adequado utilizar-se a decantação, uma operação na qual líquidos imiscíveis, de diferentes densidades, podem ser separados.

70-

a) entre 150 °C e 200 °C

b) 4 carbonos

c) O craqueamento é uma técnica que permite quebrar cadeias carbônicas grandes em cadeias menores. Essa técnica permite a obtenção de frações na faixa dos combustíveis, tais como gasolina, querosene, óleo diesel, etc.

71- Alternativa B

72- Alternativa B

73- Alternativa B

74- Alternativa E

75- Alternativa E

76- Alternativa E

77- Alternativa B

78- Alternativa D

79- F-V-V-F

80- V-F-V-F-V

81- 31

82- V-V-F-V

83- F-F-F-V

84- F-V-V-F

85- F-V-F-V

86- 76

87- F-V-F-F-V

88- F-F-F-V-F

89- Alternativa C

90- Alternativa A

91- Alternativa E

92- Alternativa C

93- Alternativa A

94-

a) Pela reação I, encontra-se na forma de HSO_3^- , uma vez que sua constante de equilíbrio é maior.

b) Porque os combustíveis fósseis liberam SO_2 que, em contato com o ar atmosférico, rico em H_2O , formam H_2SO_4 , que origina a chuva ácida.

95- $8+16 = 24$

96- Alternativa C

97- Alternativa E

98- Alternativa A

99- São corretos os itens (a), (b) e (d).

100- Alternativa D