

Nesta versão em PDF todas as respostas são a letra A.



INSTRUÇÕES

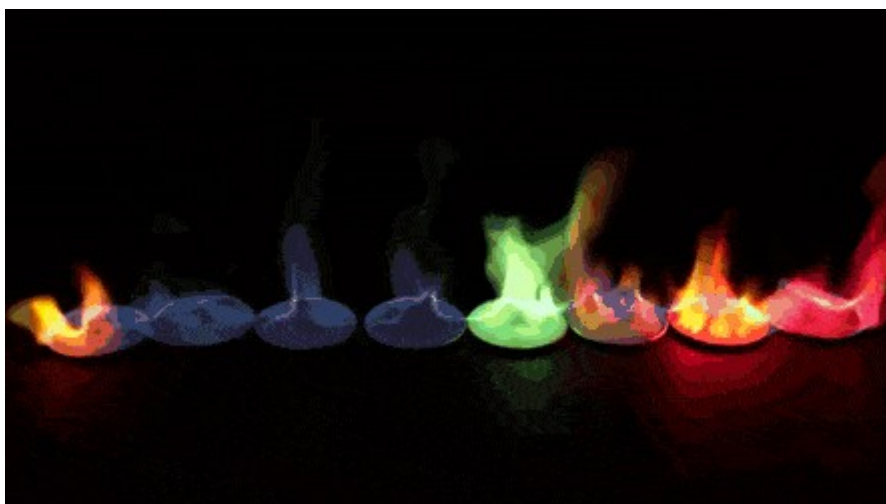
1. A prova consta de vinte e três (23) questões, vinte (20) questões do tipo múltipla escolha (máximo 40 pontos) e três (3) questões analítico-expositivas (máximo 60 pontos).
2. Para responder às questões de múltipla escolha, identifique **APENAS UMA ÚNICA** alternativa correta e marque a letra correspondente no gabarito existente na Folha de Respostas.
3. Para responder às questões analítico-expositivas, utilize **APENAS** o espaço destinado para cada uma das três questões.
4. A prova tem duração de duas (2) horas.

Boa prova!

Nesta versão em PDF todas as respostas são a letra A.

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

- 01 Soluções que contêm diferentes tipos de sais foram queimadas em recipientes, conforme mostrado abaixo. Em cada recipiente havia apenas um tipo de sal.

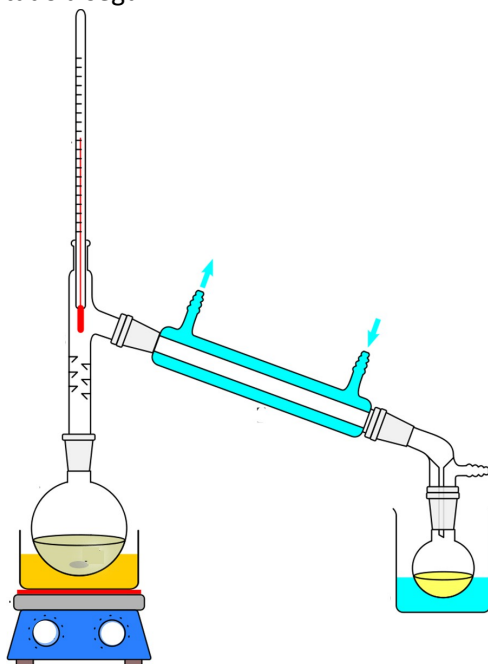


Fonte: <https://gfyat.com/discover/anorganic-salts-gifs>

A explicação da variedade de colorações observadas nas chamas se relaciona principalmente a

- A) efeitos de transições eletrônicas em átomos de elementos químicos diferentes.
- B) baixos níveis de oxigênio em torno dos átomos dos sais nos diferentes recipientes.
- C) variações nos tamanhos dos elétrons dos átomos presentes nas soluções.
- D) diferenças nas velocidades de combustão das soluções salinas dos recipientes.

02 Observe o sistema apresentado a seguir.

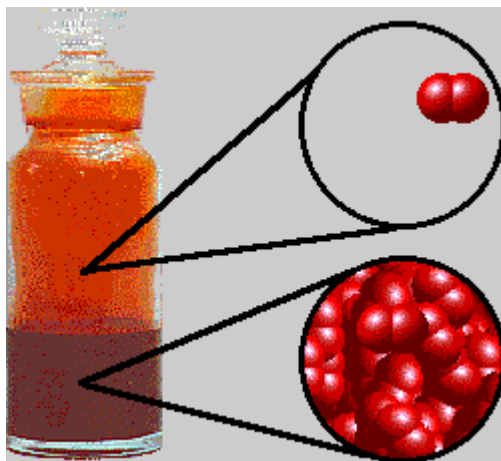


Adaptado de: <https://en.wikipedia.org/wiki/Distillation>

Esse sistema é indicado para separação de

- A) líquidos de alto ponto de ebulição ou susceptíveis à decomposição térmica.
- B) misturas de substâncias iônicas que sublimam com muita facilidade.
- C) misturas de substâncias metálicas que sublimam com muita facilidade.
- D) líquidos de baixo ponto de fusão.

03 A imagem abaixo ilustra propriedades de determinada molécula diatômica.



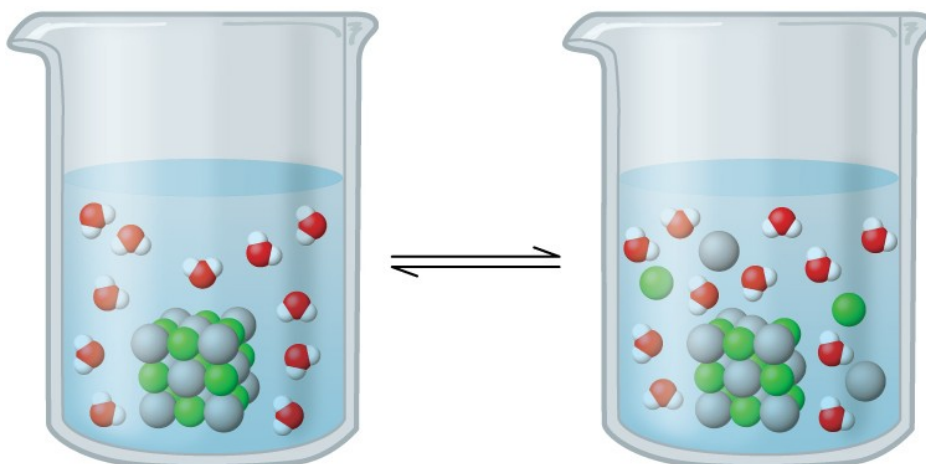
Fonte: <https://chemstory.wordpress.com/>

<https://chemstory.wordpress.com/all-new-chemystery-2-0/balancing-chemical-equations/>

Em relação ao elemento químico em questão, é correto afirmar que se trata do

- A) bromo, que é encontrado no estado líquido, mas que volatiliza com facilidade.
- B) bromo, que é encontrado na natureza no estado químico elementar.
- C) nitrogênio, que é extraído comercialmente a partir da água do mar.
- D) nitrogênio, que está presente no ar atmosférico em alta concentração.

- 04 A imagem abaixo ilustra uma proposta da dinâmica microscópica que ocorre continuamente em recipiente que contém água e um sólido constituído por átomos de dois elementos químicos, um metálico e um halogênio.



Fonte: <https://cnx.org/contents/>

Que tipo de sistema é ilustrado nesta imagem?

- A) Solução saturada e muito pouco diluída
- B) Mistura homogênea de sal em água
- C) Solução de água e HCl
- D) Mistura concentrada de sal covalente

- 05 Observe o que aconteceu com essa colher metálica, constituída por átomos de um único elemento químico, quando ela foi utilizada para mexer água morna existente dentro de uma xícara.



Fonte: <https://tumblr.chrisnolan.ca>

<https://tumblr.chrisnolan.ca/post/66188621065/chemistry-gifs>

A colher se derreteu ao ser colocada na xícara por causa do(a)

- A) baixo ponto de fusão do metal.
- B) alta polaridade da molécula do metal.
- C) forte corrosão da liga pela ação da água.
- D) fraco processo de adesão da liga.

06 Analise o fenômeno ilustrado abaixo.



Fonte: <https://dribbble.com/shots/7158760-Chemistry-Flask-2D-Animation>

É adequado representar a reação química que ocorre dentro desse frasco utilizando a seguinte equação:

- A) $\text{NaHCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_3\text{CCOOH} (\text{aq}) \rightarrow \text{H}_3\text{CCOONa} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- B) $2 \text{Na} (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow 2 \text{NaOH} (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$
- C) $\text{NaHCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{v}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- D) $\text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) + \text{CaCO}_3 (\text{aq}) + 2 \text{C} (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) + \text{CaS} (\text{s}) + 2 \text{CO}_2 (\text{g})$

07 Uma versão simplificada de um equipamento industrial para separação de misturas é apresentada a seguir.

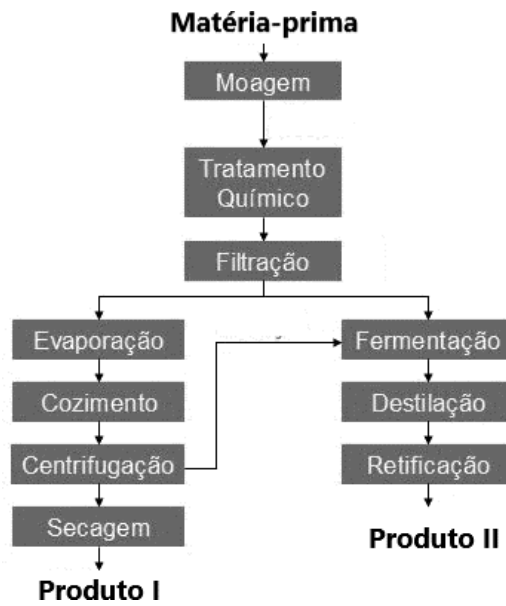


Adaptado de: <https://dribbble.com/>

Quais tipos de processos ocorrem no equipamento?

- A) Liquefação do ar e destilação fracionada para obtenção de nitrogênio e oxigênio
- B) Destilação do ar e sublimação fracionada para obtenção de nitrogênio e oxigênio gasosos
- C) Liquefação do ar e sublimação fracionada para obtenção de nitrogênio e oxigênio
- D) Destilação do ar e centrifugação fracionada para obtenção de nitrogênio e oxigênio gasosos

08 A imagem abaixo representa o fluxograma de um processo industrial que utiliza uma matéria-prima de importância econômica.

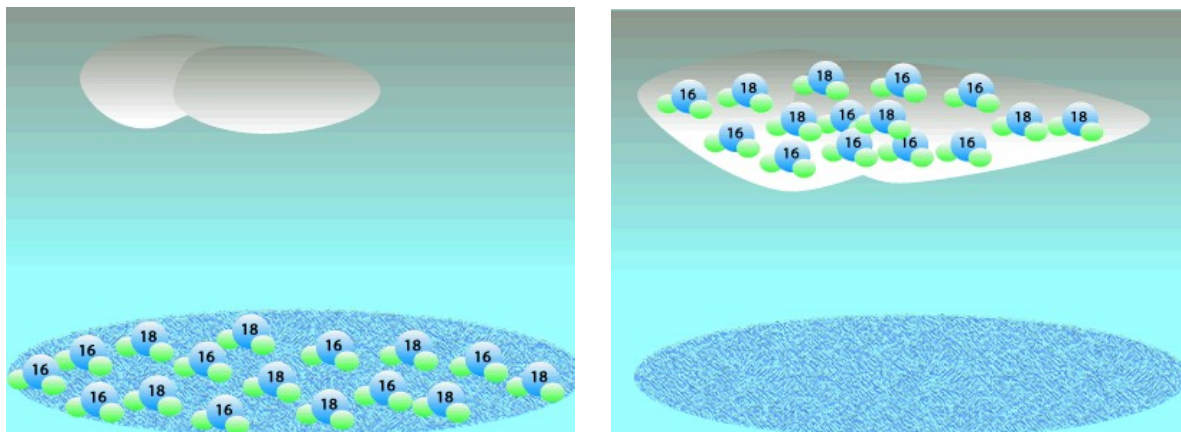


Adaptado de: <https://faespsenar.com.br/>

Considerando as informações apresentadas, o **produto I** e o **produto II** correspondem, respectivamente, a:

- A) açúcar e etanol hidratado.
- B) areia e vidro.
- C) cloreto de sódio e cloro.
- D) amido e cerveja.

09 A ilustração abaixo mostra dois fenômenos que servem de base para a realização de estudos para avaliar impactos ambientais, a partir de características dos átomos de oxigênio ($Z=8$).



<http://www.dynamicscience.com.au/>

Estas imagens exemplificam a possibilidade de estudos sobre variações climáticas utilizando:

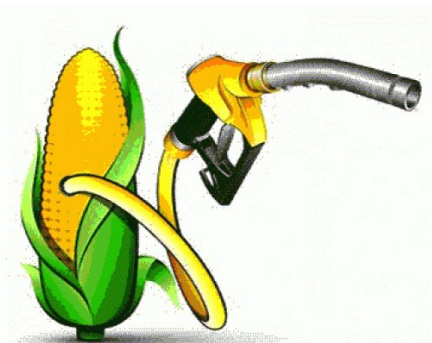
- A) isótopos do oxigênio.
- B) alótropos do oxigênio.
- C) ressublimação de oxigênio.
- D) decomposição de oxigênio.

10 Gases SO_2 e do tipo NO_x têm sido relacionados como principais constituintes químicos provocadores de efeitos desagradáveis na atmosfera, causando determinados problemas conforme verificado mais diretamente na seguinte ilustração



Fonte: <https://www.next.cc/journey/discovery/rain>

A



Fonte: <https://www.brasilagro.com.br/conteudo/>

B



Fonte: <https://www.imphaltimes.com/it-articles/>

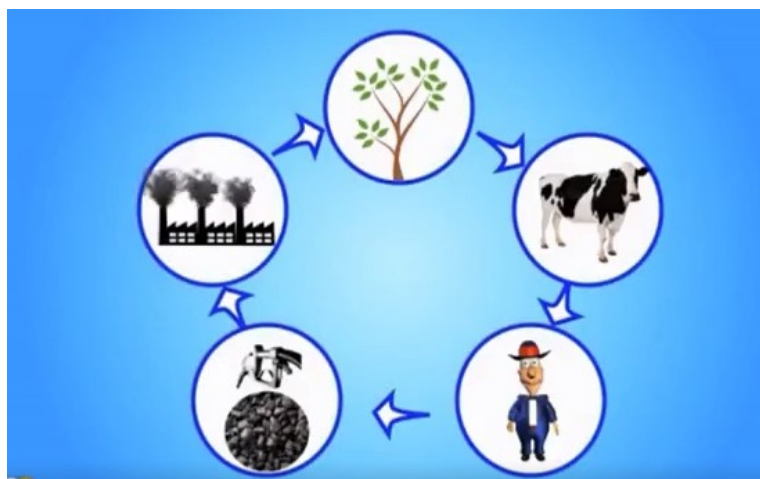
C



Fonte: <https://conhecimentocientifico/R7>

D

11 O aumento da produção de uma substância gasosa produzida ao ciclo mostrado na figura abaixo pode levar a consequências devastadoras ao planeta. Por isso, há a necessidade de tomadas de medidas urgentes para se reduzir suas emissões para a atmosfera.



Adaptado de: <https://thumbs.gfycat.com/>

<https://thumbs.gfycat.com/AbleFarflungChihuahua-mobile.mp4><https://thumbs.gfycat.com/AbleFarflungChihuahua-mobile.mp4>

Uma maneira de diminuir os impactos causados por essa substância consiste em aumentar o(a)

- A) reflorestamento.
- B) quantidade de áreas destinadas à pecuária leiteira e de corte.
- C) uso de biomassa de fontes renováveis como combustível industrial.
- D) a qualidade dos combustíveis fósseis utilizados em automóveis.

- 12 As composições químicas das dietas alimentares dos animais fornecem nutrientes para os seus processos fisiológicos. Essas substâncias provêm outras moléculas que contribuem para as características morfológicas e para qualidade de produtos provenientes dos cortes de suas carnes, conforme indicado na figura abaixo.



Adaptado de: <https://blog.triptem.com.br/saiba-quais-sao-os-cortes-de-carne-bovina/>

Qual espécie iônica é muito importante para a formação da composição química das fontes vegetais presente nas dietas desse tipo de animal, para que ele chegue saudável a esse porte físico e ofereça cortes de qualidade?

- A) Nitrato
- B) Cloreto
- C) Clorato
- D) Fluoreto

- 13 “Assim que a solução foi derramada sobre aquele pedaço de carne, a pessoa fechou os olhos e fez uma careta. Pode? Doeu nada, não fez mal, pelo contrário! Ela perdeu foi a chance de ver as bolhinhas espumantes que foram produzidas em decorrência da decomposição de umas das substâncias presentes no líquido”.

O texto acima se refere à decomposição do

- A) peróxido de hidrogênio, da água oxigenada.
- B) hidróxido de sódio, da soda.
- C) ácido clorídrico, do ácido muriático.
- D) etanol, do etanol hidratado.

14 Utilizamos diferentes sentidos em nossas atividades diárias, conforme retratado na cena abaixo, extraída de um filme protagonizado pelo ator Eddie Murphy.



Fonte: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftenor.com%2Fsearch%2Fperfume-gifs&psig=AOvVaw3Is7gjaAQm9S4gRiCkNLwe&ust=1613392620106000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxfWwoTCoi7-IWy6e4CFQAAAAAdAAAAABAD>

A percepção sensorial destacada nesta animação é causada por interações provocadas por substâncias que contêm ligações químicas predominantemente

- A) covalentes.
- B) iônicas, fortes.
- C) metálicas.
- D) iônicas, fracas.

15 Esta joia foi um presente oferecido pelo rei Luís XVIII à sua sobrinha, a duquesa de Angoulême, Maria Teresa Carlota de França (1778-1851). Ela é composta por 1.031 diamantes cravejados em prata. No centro do diadema, há uma grande esmeralda, $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$, quase quadrada, muito fina de 15,93 quilates, cercada por uma moldura de 18 diamantes, acompanhada por 40 outras esmeraldas cravejadas em ouro.



Adaptado de: <https://guiadolouvre.com/joias-da-coroa-da-franca/>

O objeto descrito no texto é composto por:

- A) substâncias simples metálicas, uma das formas alotrópicas do carbono e um tipo de mineral de berilo.
- B) substâncias compostas metálicas, uma das formas alotrópicas do carbono e um tipo de mistura de areia, alumínio e berilo.
- C) substâncias compostas metálicas, uma das formas isotópicas do carbono e um tipo de mistura de areia, alumínio e berilo.
- D) substâncias simples metálicas, uma das formas isotópicas do carbono e um tipo de mineral de berilo.

16 O esquema abaixo ilustra um processo para a produção de determinado refrigerante.



Fonte: JERONIMO, Kamila Ribeiro. Avaliação da estabilidade e aceitabilidade do refrigerante de guaraná. **Monografia**. Universidade Estadual da Paraíba. 2014. 30p.

Considerando as características desse processo, essa é uma bebida

- A) ácida.
- B) básica.
- C) salina.
- D) alcoólica.

17 A radiografia é uma técnica por raios-x, não invasiva e extensamente utilizada para verificar a preservação de ossos e, como apresentado na figura abaixo, o posicionamento dos dentes. O imageamento, a imagem formada, é produzido quando a radiação não barrada incide sobre um filme revelador.



Fonte: Cortesia.

Por que o imageamento acima permite a visualização do contraste entre os tecidos?

- A) Os raios-x são barrados facilmente por átomos de massa atômica elevada, como Ca e P, pois a seção de choque será maior, quando comparado com átomos que formam músculos como, C e O.
- B) Os raios-x são barrados pelos músculos, tornando branca a área associada aos ossos.
- C) Átomos com número atômico baixo, como C e O, barram mais eficientemente a radiação que Ca e P, permitindo o contraste.
- D) Os raios-x têm a trajetória modificada por conta dos elétrons na eletrosfera, permitindo revelar o filme específico.

18 Leia o poema abaixo, *Psicologia de um vencido*, de Augusto dos Anjos.

Eu, filho do carbono e do amoníaco,
Monstro de escuridão e rutilância,
Sofro, desde a epigênese da infância,
A influência má dos signos do zodíaco.

Profundissimamente hipocondríaco,
Este ambiente me causa repugnância...
Sobe-me à boca uma ânsia análoga à ânsia
Que se escapa da boca de um cardíaco.

Já o verme — este operário das ruínas —
Que o sangue podre das carnificinas
Come, e à vida em geral declara guerra,

Anda a espreitar meus olhos para roê-los,
E há de deixar-me apenas os cabelos,
Na frialdade inorgânica da terra!

O texto apresentado faz menção sobre

- A) alguns dos componentes da matéria-prima dos seres vivos.
- B) a composição do cabelo ser principalmente inorgânica.
- C) a interferência do rutênio na escuridão da noite.
- D) alguns dos constituintes químicos do sangue.

19 Em um dos episódios, o Mister Maker (CBeebies, 2007) realizou uma pintura “mágica” feita com giz de cera e tinta à base de água. Ele colocou moldes plásticos sobre uma folha de papel branco e riscou as suas respectivas áreas internas com giz branco. Em seguida, com um pincel, pintou toda a folha com uma tinta azul, conforme é ilustrado abaixo.

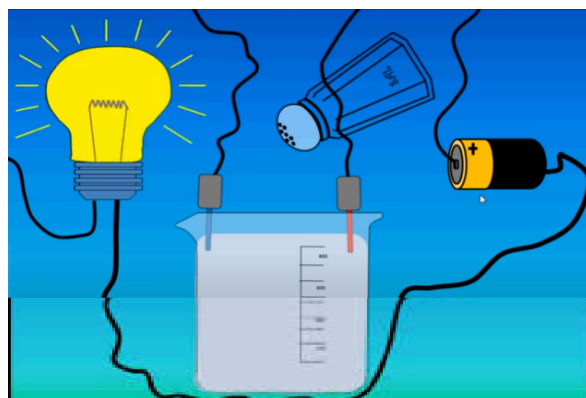
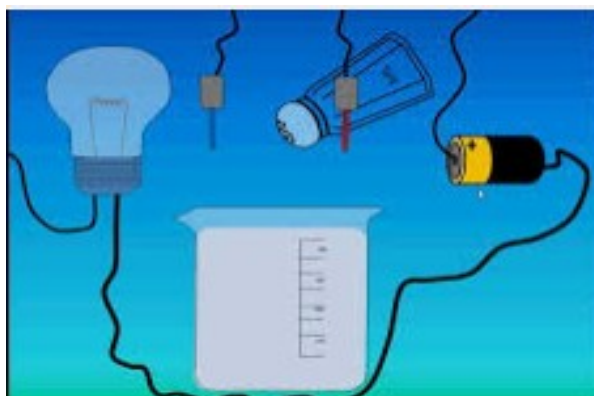


Adaptado de: <https://youtu.be/eHugcqFJFJE>
<https://youtu.be/eHugcqFJFJE>

Baseado em qual fenômeno químico foi possível criar essa pintura?

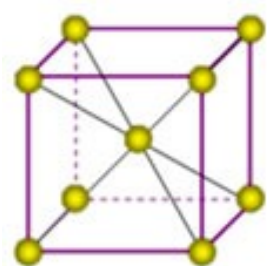
- A) Na não miscibilidade dos constituintes do giz de cera, hidrofóbico, e da tinta, hidrofílica.
- B) Na sobreposição dos componentes do giz de cera, hidrofílico, e da tinta, hidrofóbica.
- C) No contraste entre as cores branca e azul, do giz e da tinta, respectivamente.
- D) Na separação de fases de compostos de mesma polaridade, do sistema giz e tinta.

20 Analise a imagem abaixo, que traz uma proposta de experimento de condutividade elétrica para uma solução aquosa de cloreto de sódio.

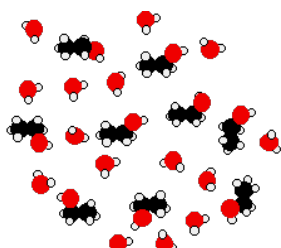


Adaptado de: <https://www.youtube.com/watch?v=a9pBfxoijVI>
Fonte das imagens das respostas: <http://webeduc.mec.gov.br/>

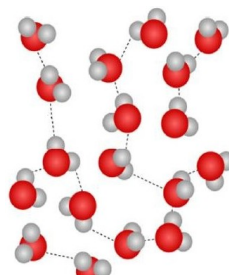
Os eletrodos deste sistema são confeccionados com um tipo de material cujo constituinte químico é melhor representado por



A)



B)



C)



D)

QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

21 Observe o fenômeno que ocorre com a vela na animação apresentada a seguir.



Fonte: <https://tumblr.chrisnolan.ca>

<https://tumblr.chrisnolan.ca/post/66188621065/chemistry-gifs>

Proponha uma explicação para o fenômeno observado.

22 Leia a letra da marchinha “Cachaça não é Água” e resolva as proposições abaixo. Em cada resolução, utilize em suas argumentações: i) conceitos científicos associados às características e propriedades da matéria (átomo, elemento químico, substâncias, misturas, densidade etc.); e ii) imagens, para ilustrar as suas discussões.

Cachaça Não É Água (Marchinhas de Carnaval)

Você pensa que cachaça é água?

Cachaça não é água não

Cachaça vem do alambique

E água vem do ribeirão

Você pensa que cachaça é água?

Cachaça não é água não

Cachaça vem do alambique

E água vem do ribeirão

Pode me faltar tudo na vida

Arroz, feijão e pão

Pode me faltar manteiga

E tudo mais não faz falta não

Pode me faltar o amor

(Disto eu até acho graça)

Só não quero que me falte

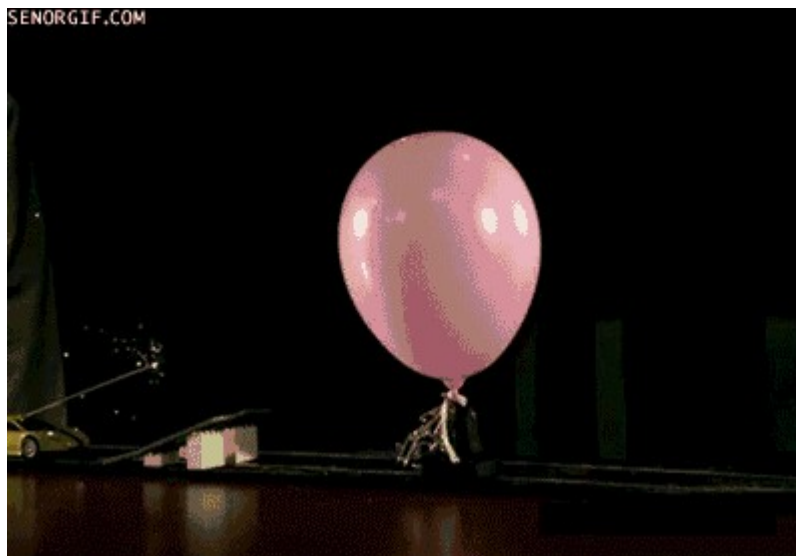
A danada da cachaça

A) Explique as principais diferenças entre os dois materiais que são destaques nesta letra.

B) Para cada um desses materiais destacados na letra, proponha um procedimento para separar o principal constituinte químico.

C) Discuta os impactos ambientais, econômicos e sociais relacionados a cada um desses materiais destacados no texto.

23 Uma montagem para simulação de efeitos especiais de cenas de filmes de ação é mostrada no vídeo abaixo.



Fonte: <https://tumblr.chrisnolan.ca>

<https://tumblr.chrisnolan.ca/post/66188621065/chemistry-gifs>

Utilizando equações de reações químicas em seus argumentos, proponha uma explicação para o fenômeno observado.

QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS EXPECTATIVAS DE RESPOSTAS

21

EXPECTATIVAS DE RESPOSTAS

Uma vela é reacendida através da sua fumaça, produzida a partir do momento que foi apagada por uma corrente de ar.

A vela é um objeto constituído por um material à base de parafina, que é uma mistura de hidrocarbonetos, sobre o qual se insere um pavio. Quando o pavio de uma vela é aceso, ocorre um processo no qual a chama gerada vaporiza o material ceroso, há uma reação de combustão, produzindo calor e luz. O rastro de fumaça liberado pelo pavio ainda contém o material vaporizado, que não queimou totalmente. Ao fornecer nova fonte de fogo contra esse vapor, há a liquefação do material, que entra em combustão e cai sobre a vela, reacendendo-a.

22 Leia a letra da marchinha “Cachaça não é Água” e resolva as proposições abaixo. Em cada resolução, utilize em suas argumentações: i) conceitos científicos associados às características e propriedades da matéria (átomo, elemento químico, substâncias, misturas, densidade etc.); e ii) imagens, para ilustrar as suas discussões.

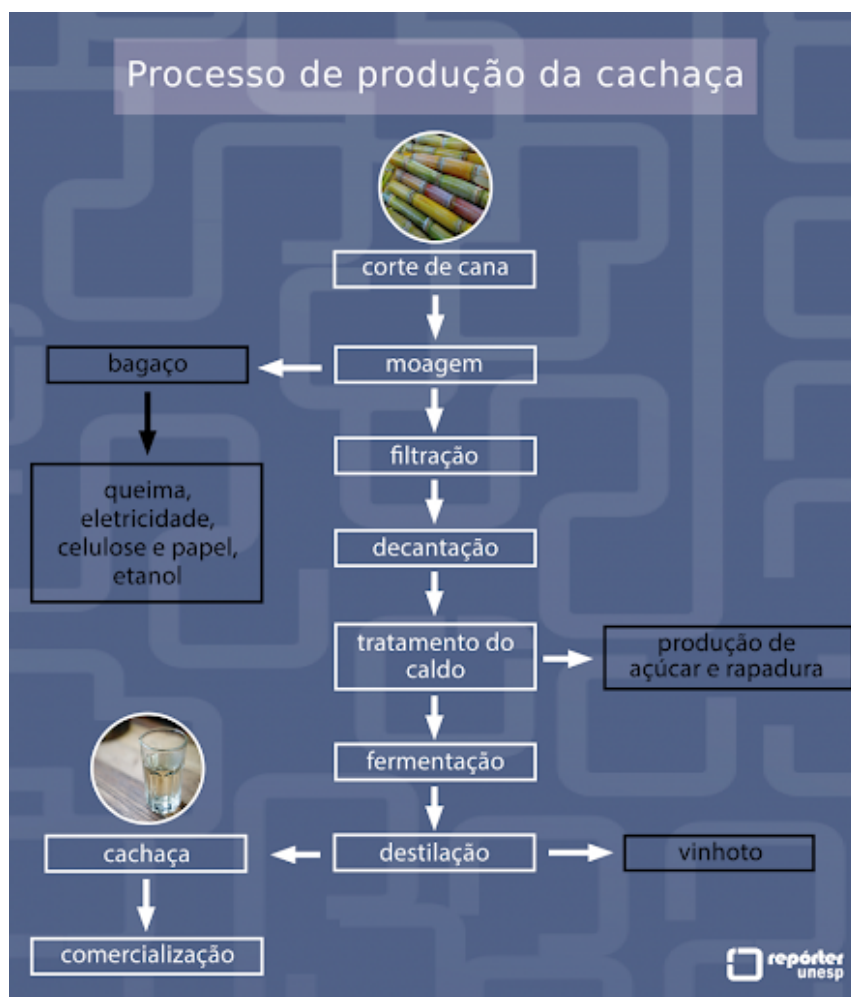
EXPECTATIVAS DE RESPOSTAS

A) A **cachaça** é uma bebida uma bebida alcoólica, etanólica, tipicamente brasileira, que possui características sensoriais peculiares. Ela é produzida pela destilação do caldo de cana-de-açúcar fermentado.

O caldo de cana-de-açúcar é uma mistura rica em um açúcar, a substância sacarose. Para a produção de cachaça, é necessário fermentar o caldo de cana. A fermentação alcoólica é um dos principais processos na produção da cachaça. Ele é um processo bioquímico no qual há a transformação química do açúcar, provocada por microrganismo. A transformação da sacarose produz de uma mistura, principalmente, de etanol (álcool etílico) e de gás carbônico, além de outras substâncias que são formadas em quantidades menores. Essa densa mistura, chamada de mosto, é filtrada e submetida a um processo de destilação simples.

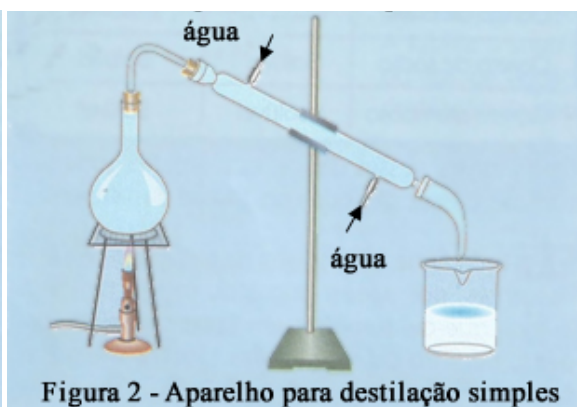
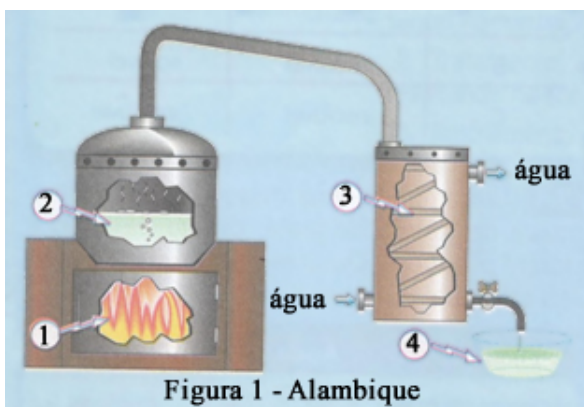
O produto da destilação é uma mistura aquosa contendo etanol. Apesar de estarem presentes em percentuais muito menores, as outras substâncias são responsáveis pelo odor e sabor da cachaça, principalmente substâncias orgânicas oxigenadas, ou seja, contendo átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio.

Proposta para processo de produção a partir da cana de açúcar.



Fonte: <http://reporterunesp.jor.br/2017/06/28/do-brasil-colonial-para-o-mundo-como-cachaca-influencia-o-pais/>

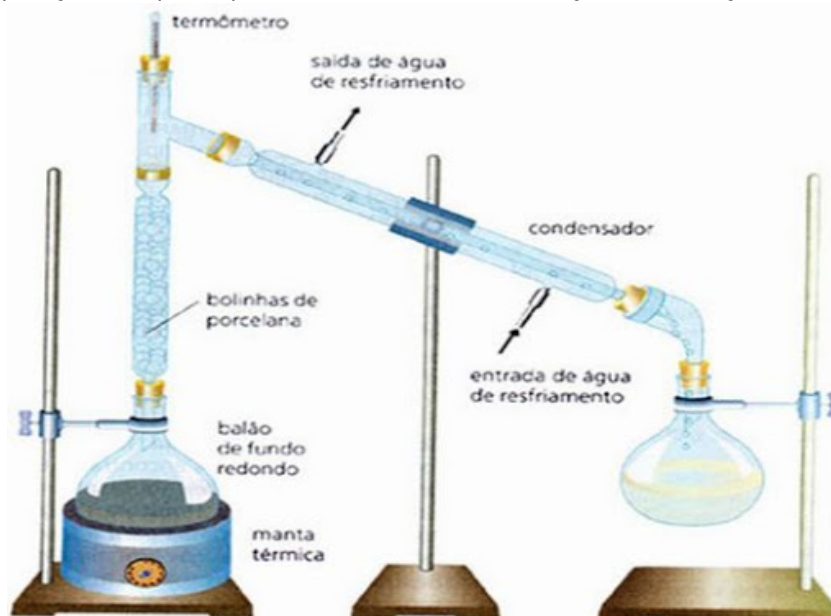
Proposta para obtenção da cachaça por destilação do caldo fermentado, em um alambique ou sistema laboratorial.



Fonte: Vestibular Universidade Federal da Bahia (2004)

A **água do ribeirão** também é uma mistura. O seu principal constituinte é H_2O , uma substância composta na qual podem estar dissolvidas diferentes espécies químicas, principalmente substâncias iônicas, em especial contém íons de sódio, potássio, cálcio. Sendo assim, por mais que seja limpa, a água de um ribeirão não é formada apenas por uma substância pura. Adicionalmente, a depender das interferências naturais e às causadas pela ação do homem, a qualidade da água de um ribeirão pode sofrer variações em sua composição química. Elas repercutiram em algumas das suas características físico-químicas e organolépticas, podendo causar variações, por exemplo, na sua densidade, salinidade, coloração, acidez e turbidez.

B) Um processo de separação adequado para isolar o etanol da cachaça é a destilação fracionada.



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28000>

Um processo adequado para prover potabilidade à água de um ribeirão é ilustrado na proposta de tratamento apresentada em continuidade.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10755>

C) A **cachaça** é uma bebida alcoólica bastante produzida e consumida no Brasil. Esse tipo de atividade produtiva gera muitos empregos e renda no País. A produção artesanal e industrial de cachaça envolve a plantação de cana-de-açúcar.

O sistema agrícola utilizado na maioria das áreas ocupadas para essa finalidade se baseia na monocultura, fator que pode interferir nos ecossistemas nos quais elas se inserem. Há o risco de desmatamentos na busca por novas áreas, além dos danos causados poluição gerada por defensivos agrícolas e pelas queimadas, por exemplo.

O consumo de cachaça pode contribuir para o alcoolismo e levar indivíduos a dependência e a problemas de saúde e de relacionamentos, tanto familiares como em outros meios sociais, como no trabalho.

O ribeirão é um curso de água doce. A água é uma substância imprescindível à vida. A preservação de ribeirões e das demais fontes hídricas é fundamental, pois eles auxiliam na manutenção do balanço ecológico e atuam como fonte alimentícia para diversas espécies.

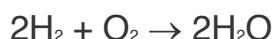
Os cursos d'água proveem os reservatórios que são utilizados para abastecimento de vilarejos e das cidades. O tratamento adequado da água é importante para garantir a sua potabilidade. Ele também possibilita o fornecimento de uma água adequada às lavouras. Com isso, busca-se fornecer um produto adequado à utilização e ao consumo, incluindo a busca de se evitar a transmissão de doenças aos humanos e aos animais.

23

EXPECTATIVAS DE RESPOSTAS

O carrinho contém uma haste que apresenta uma fonte de calor (fogo) em sua extremidade. Ao entrar em contato com o balão, o fogo derrete a superfície do balão e ocorre uma explosão, da qual é produzida uma nuvem de fogo de coloração amarelo-alaranjada.

O balão contém um gás inflamável. No processo ocorre a combustão do hidrogênio, a reação dessa substância com o oxigênio.



Duas moléculas de hidrogênio (diatômico) se combinam com uma molécula de oxigênio (diatômico). Dessa reação resultando duas moléculas de água. Quando uma chama derrete a superfície do objeto, rompe o balão deflagra, inicia-se a reação, a combustão. Há liberação de energia, produzindo-se aquecimento e a explosão observada.