

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

### QUESTÕES OBJETIVAS

**Questão 01 (Peso 1).** Analise a animação mostrada a seguir.

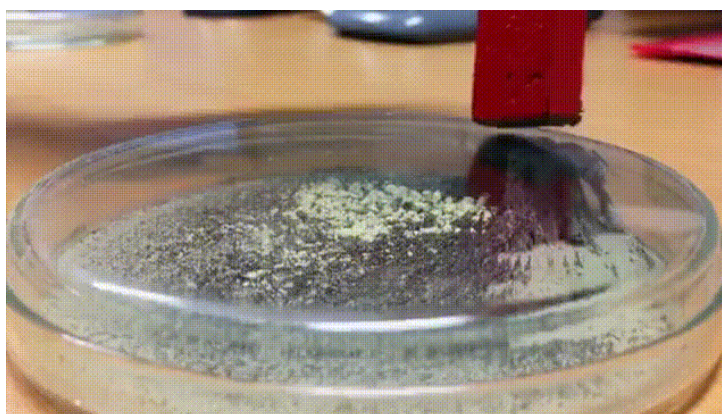


Fonte: <https://makeagif.com/i/6nJON->

Um dos principais fenômenos decorrentes do contexto apresentado é conhecido como

- A) química verde.
- B) camada de ozônio.
- C) aurora boreal.
- D) chuva ácida.

**Questão 02 (Peso 2).** Observe o experimento abaixo.



Fonte: <https://gfycat.com/talljaggedflatcoat retriever>

Esse experimento, em pequena escala, ilustra um processo que pode ser aplicado, em escala comercial, para separação de misturas

- A) homogêneas entre sólidos e líquidos, para gerar matérias-primas.
- B) heterogêneas entre sólidos, destinadas à reciclagem.
- C) homogêneas entre líquidos, para gerar solventes metálicos.
- D) heterogêneas entre líquidos, para reaproveitar substâncias ferrosas.

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

**Questão 03 (Peso 3).** Esse cenário é comumente encontrado nas proximidades de algumas regiões com atividade vulcânica.

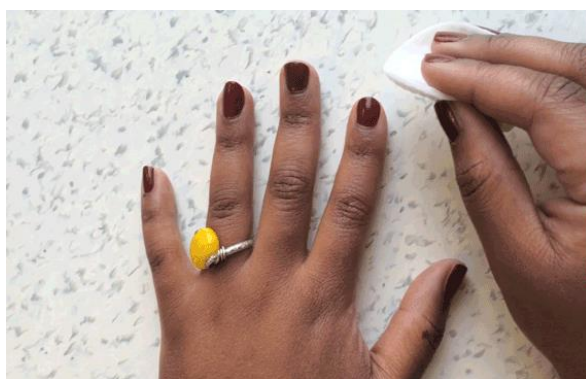


Fonte: <https://i.gifer.com/B51v.mp4>

Nesse tipo de local, encontra-se uma variedade de formas

- A) radioativas de He, Ar e Xe.
- B) isotópicas de H<sub>2</sub>.
- C) alotrópicas de S<sub>2</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>6</sub> e S<sub>8</sub>.
- D) isotônicas de O<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>.

**Questão 04 (Peso 3).** No processo indicado abaixo, o produto utilizado como removedor de esmalte possui algumas características químicas.



Fonte: <https://beautyinsider.sg/nail-polish-remover/>

Uma das características para que o produto possa ser usado para essa aplicação é que os seus constituintes químicos possuam ligações

- A) covalentes.
- B) iônicas.
- C) metálicas.
- D) iônicas e metálicas.

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

**Questão 05 (Peso 2).** O carbonato de cálcio é utilizado em alguns polímeros, com o objetivo de reduzir custos, proporcionar bom acabamento superficial e alto brilho, aumentar a resistência mecânica e às intempéries, e melhorar a estabilidade dimensional a elevadas temperaturas. Procurando adequar os princípios da química verde na produção desses tipos de polímeros, algumas empresas têm buscado novas opções no mercado como fonte de carbonato de cálcio.

Uma das possibilidades que se adequam nessa direção é o uso de  $\text{CaCO}_3$  proveniente de

- A) cascas (conchas) de ostras e mexilhões, provenientes de resíduos gerados nas áreas de cultivo.
- B) gipsita, obtida diretamente de minas localizadas em áreas de matas nativas.
- C) calcário, obtido se por meio de moagem da rocha recém-extraídas de pedreiras
- D) óleo de cozinha utilizado, proveniente de frituras de produtos alimentícios.

**Questão 06 (Peso 1).** Certos problemas de saúde, como aquela sensação de azia e queimação no estômago, também atingem os pets.



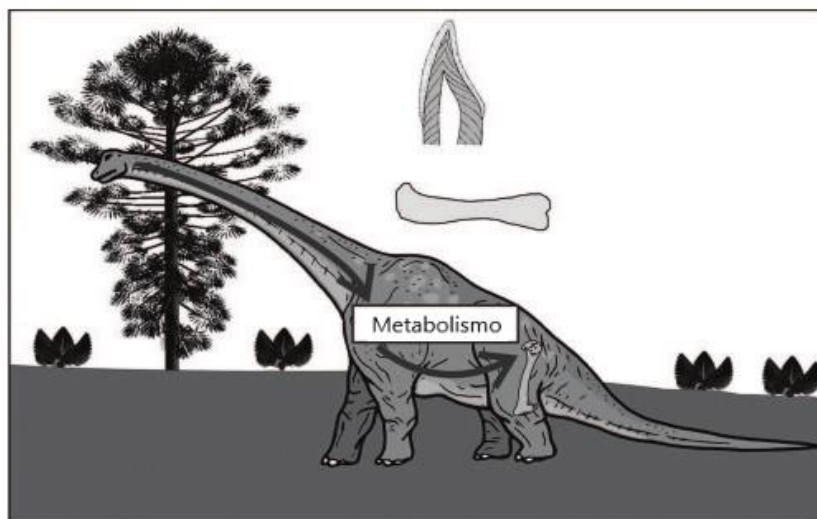
Fonte: <https://gifer.com/en/gifs/stomach-ache>

Nesses casos, assim como acontece com os humanos, os veterinários costumam recomendar um tratamento com um medicamento que possua efeito

- A) antibásico.
- B) antiácido.
- C) salino e neutro.
- D) alcoólico e neutro.

**Questão 07 (Peso 3).** Estudos paleontológicos, desenvolvidos por meio de análises de amostras de produtos metabólicos de algumas espécies herbívoras de dinossauros, têm permitido compreender alguns de seus hábitos alimentares.

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II



Fonte: TÜTKEN T. The diet of sauropod dinosaurs. In: KLEIN N., REMES K., GEE C. T., SANDER, P. M (Editors). Biology of the Sauropod Dinosaurs: Understanding the life of giants (pp.57-79). Chapter: 4. Publisher: Indiana University Press. (Adaptado)

Análises dessas espécies herbívoras avaliam

- A) isótopos de cálcio.
- B) isóbaros de cálcio.
- C) isótopos de carbono.
- D) isóbaros de carbono.

**Questão 08 (Peso 3).** Analise o processo de extração apresentado abaixo.



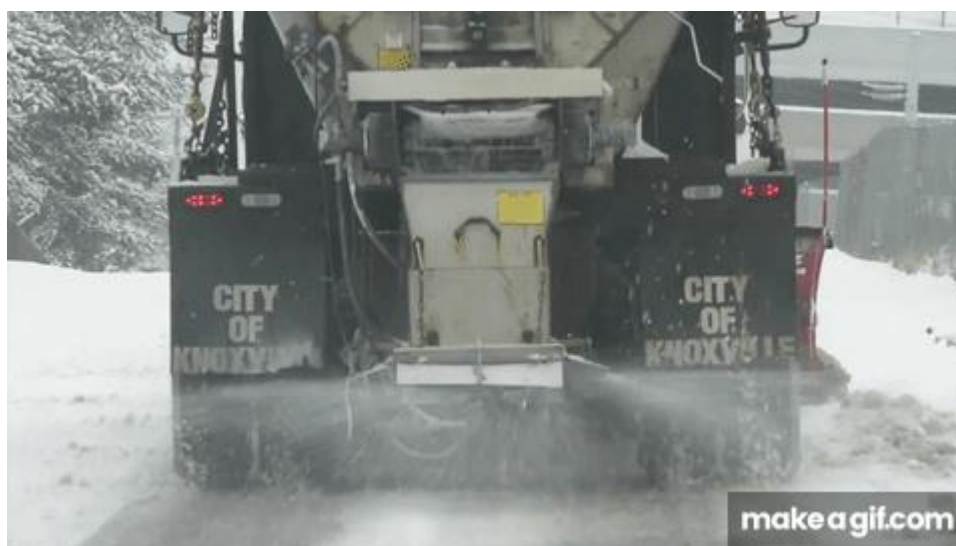
Fonte: <https://makeagif.com/i/LUjwUh>

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

Na adaptação desse processo em escala industrial, quais das etapas apresentadas abaixo, seguindo a ordem de exposição, são importantes e muito utilizadas para a obtenção de um dos principais produtos da matéria-prima em questão?

- A) Decantação, destilação, solidificação e centrifugação.
- B) Filtração, evaporação, precipitação e destilação.
- C) Decantação, filtração, evaporação e cristalização.
- D) Filtração, centrifugação, sublimação e decantação.

**Questão 09 (Peso 2).** A imagem abaixo retrata uma cena muito comum em países de clima frio: o uso de uma mistura para diminuir o acúmulo de neve nas estradas e para facilitar a aderência dos pneus dos veículos.



Fonte: <https://i.makeagif.com/media/8-03-2018/9IFP1T.gif>

Que tipo de mistura é adequada para ser ejetada pelo caminhão nesse tipo de situação?

- A)  $\text{CaCl}_2$ , gesso e água.
- B) Água, óleo e areia.
- C)  $\text{NaCl}$ , gesso e óleo.
- D)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$  e areia.

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

**Questão 10 (Peso 2).** A atividade ilustrada a seguir representou um importante ciclo econômico para o Brasil.



Fonte: <https://makeagif.com/i/eobC7m>

Apesar do grande potencial, na forma crua, esse produto apresenta algumas características indesejáveis para a sua utilização pela indústria, como baixa resistência à tração, facilidade de ser oxidada e baixa resistência ao calor e à variação de temperatura. No entanto, esse produto natural teve um impulso em escala industrial quando, acidentalmente, quando Charles Goodyear (1800-1860) deixou cair, sobre o fogão quente, uma mistura contendo esse material e

- A) sódio.
- B) enxofre.
- C) bromo.
- D) mercúrio.

**Questão 11 (Peso 3).** O ambiente exemplificado abaixo reproduz aquele usado em muitos aquários.



Fonte: <https://c.tenor.com/DCBZmQZhyIgAAAAd/animated-aquarium-guppies.gif>

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

Em relação às espécies químicas geradas nesse ambiente, é **INCORRETO** afirmar que ocorre produção de

- A)  $O_2(g)$  pelas plantas.
- B) amoníaco pelos peixes.
- C) nitratos pelas plantas.
- D)  $O_2(g)$  pelos peixes.

**Questão 12 (Peso 1).** Uma professora fez uma analogia em sala de aula para abordagem sobre um modelo atômico de Thomson. Ilustrando adequadamente a proposta em questão, ela utilizou metade de um fruto, a metade de um(a)

- A) melancia.
- B) abacate.
- C) abacaxi.
- D) jaca.

**Questão 13 (Peso 2).** Analise a charge abaixo.



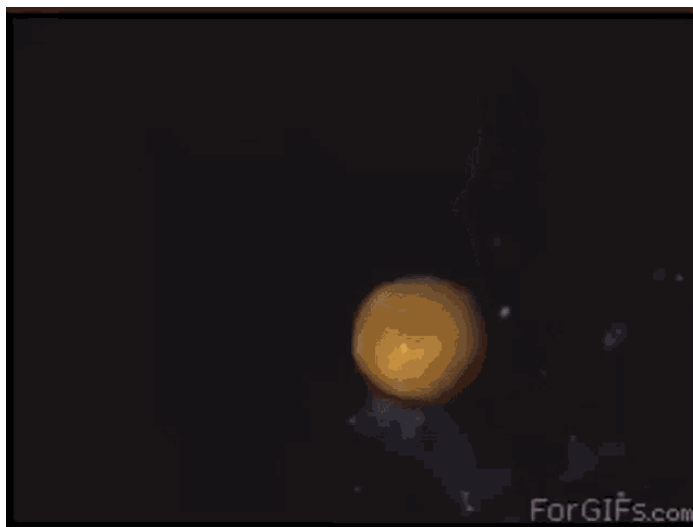
Fonte: <http://chc.org.br/>

Uma substância diretamente relacionada ao contexto dessa imagem é o

- A) cloro ( $Cl_2$ ).
- B) plutônio.
- C) cloreto de sódio.
- D) ozônio.

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

**Questão 14 (Peso 2).** O resultado do aquecimento de determinado tipo de grão de milho é mostrado a seguir.



Fonte: <https://c.tenor.com/m8IzYfNbGWMAAAAd/popcorn-kernel.gif>

Que fator contribui decisivamente para o fenômeno observado?

- A) Sublimação do amido no exterior do grão
- B) Vaporização da água contida no interior do grão
- C) Destilação da água presente no exterior do grão
- D) Liquefação do amido contido no exterior do grão

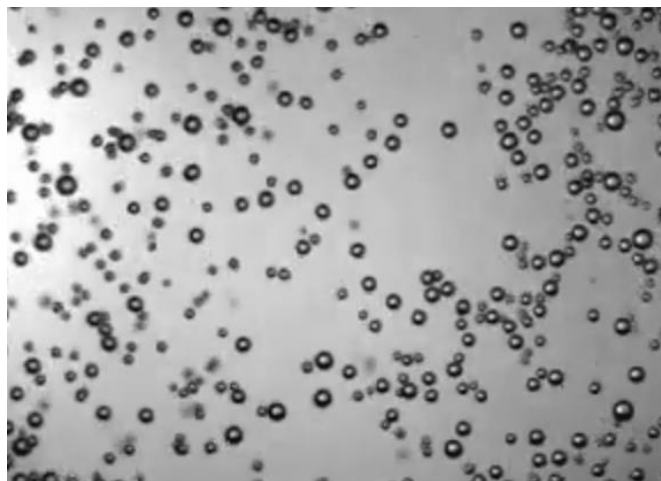
**Questão 15 (Peso 1).** As duas imagens abaixo ilustram um processo de separação em pequena escala de uma mistura heterogênea. Injeta-se uma mistura homogênea gasosa ao sistema e, então, a espuma formada pode ser removida, arrastando consigo as partículas de impurezas.



Fonte: <https://qph.cf2.quoracdn.net/main-qimg-e744959fc5d79993e333edf3d143bbcd-lq>



## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II



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

Essas imagens ilustram uma

- A) flotação.
- B) levigação.
- C) peneiração.
- D) calcinação.

**Questão 16 (Peso 1).** Uma recomendação para o preparo de uma macarronada é adicionar o macarrão conforme ilustrado na cena apresentada abaixo.



Fonte: <https://giphy.com/gifs/loop-pasta-spaghetti-nu4cNolIq3H7BwRH13>



## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

Nesse instante, a água está

- A) em calefação.
- B) evaporando.
- C) destilando.
- D) em ebulição.

**Questão 17 (Peso 2).** Muitos filmes e quadrinhos de ficção científica utilizam contextos relacionados à Química, como é o caso da kriptonita, um mineral criado a partir dos restos de Krypton, um planeta também fictício. Geralmente esverdeado e com algum grau de radioatividade, ele representa a maior fraqueza do Super-homem. Um recipiente contendo um meteorito, apresentado no filme Superman – o retorno, de 2006, traz a descrição da composição química da kriptonita: sódio, lítio, boro, silicato, hidróxido e flúor.

Com base na informação desse filme, a kriptonita é um(a)

- A) mineral formado por átomos de elementos químicos já conhecidos.
- B) novo elemento químico transurânico.
- C) mistura radioativa contendo um óxido presente apenas em meteoritos
- D) solução sólida metálica contendo elementos listados na tabela periódica.

**Questão 18 (Peso 2).** As resinas rígidas de policloreto de vinila (PVC) tiveram suas utilizações comerciais potencializadas na fabricação de diferentes produtos quando os plastificantes foram usados em suas formulações. Isso permitiu transformá-las em produtos flexíveis, reduzindo sua dureza. Os plastificantes de maior uso na indústria de PVC são os ftalatos, produtos petroquímicos. Apesar de apresentarem uma excelente compatibilidade com o polímero e de lhe conferirem boas propriedades, as restrições a essas substâncias como plastificantes têm crescido no mundo todo por causa de desconfianças relacionadas a possíveis problemas de saúde relacionados aos seus usos.

Uma empresa brasileira passou a fornecer ao mercado de PVC um plastificante elaborado a partir de óleo de soja. Ele substituiu um ftalato, sendo útil para tornar o PVC [mais conhecido na forma rígida em tubos e conexões] maleável, para utilização em fios e cabos, couro sintético, filmes para embalagens alimentícias e brinquedos. Seu preço é menor que o produto originário de petróleo.

Fonte: HOCIKO, C. C.; RODOLFO, A. Influência dos plastificantes de origem vegetal em policloreto de vinila (PVC). Revista Oswald Cruz, n.2 abril-junho 2014.

OLIVEIRA, Marcos de. Reações verdes. Revista PESQUISA FAPESP, n. 260, p. 72-75, 2017. (Adaptado)

Quais princípios da química verde são destacados no texto?

- A) Otimização de produtos que persistam no ambiente e uso de solventes petroquímicos.
- B) Utilização de reagentes adicionais para geração de resíduos e economia atômica.
- C) Busca pela eficiência de energética e utilização de matérias-primas fósseis.
- D) Síntese de produtos menos perigosos e desenho de produtos seguros.

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

**Questão 19 (Peso 3).** No desenho animado, o Coiote sofre muitos reveses na sua perseguição ao Papa-léguas, conforme indicado na cena abaixo.

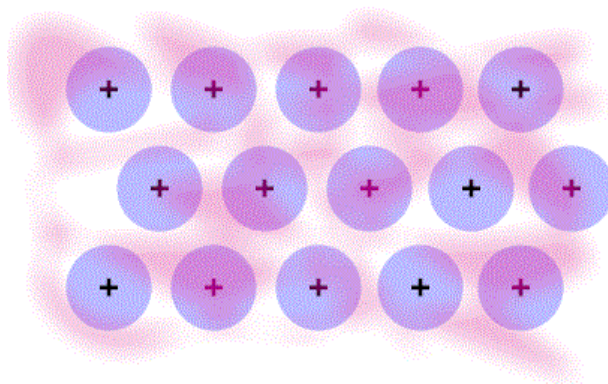


Fonte: <https://super.abril.com.br/cultura/as-leis-da-fisica-dos-desenhos-animados/>

Que substância diferencia as combustões verificadas nessa tentativa frustrada?

- A) C.
- B)  $\text{KNO}_3$ .
- C)  $\text{O}_2$ .
- D)  $\text{CO}_2$ .

**Questão 20 (Peso 1).** Que tipo de situação envolve um fenômeno relacionado ao modelo apresentado abaixo?



Fonte: <https://gifer.com/en/FcGD>

- A) Liquefação da água do mar
- B) Vaporização do sal marinho
- C) Passagem de corrente por uma barra metálica
- D) Diminuição de ozônio na estratosfera terrestre

**XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022**  
**PROVA ONLINE – FASE II**

**GABARITO DAS QUESTÕES OBJETIVAS**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	C	A	A	B	C	C	D	B

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	D	B	A	D	A	D	B	C

**QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS**

**Questão 21 (Peso 20).** Quatro processos são apresentados em continuidade. Indique em qual(is) dele(s) a ocorrência de reação química é fundamental para o fenômeno em destaque. Justifique suas escolhas.



A



B



C



D

Fonte:

A – <https://bloglazereestilo.files.wordpress.com/2015/10/giphy-5.gif>

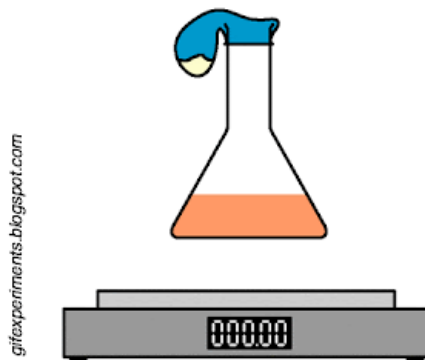
B - <https://i.pining.com/originals/c6/b2/c1/c6b2c1a1c4463d05d7e5e3692f21a2c9.gif>

C - [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRW\\_G4x0x4JJFJJ61DTrO6jj2dejb\\_RtINQIPVfkEwyvvgSfF6oAmlQP5-uWuBaa2MXGI&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRW_G4x0x4JJFJJ61DTrO6jj2dejb_RtINQIPVfkEwyvvgSfF6oAmlQP5-uWuBaa2MXGI&usqp=CAU)

D - <https://media2.giphy.com/media/OQ7zauNO1G8v6jVKzN/giphy-downsized-large.gif>

## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

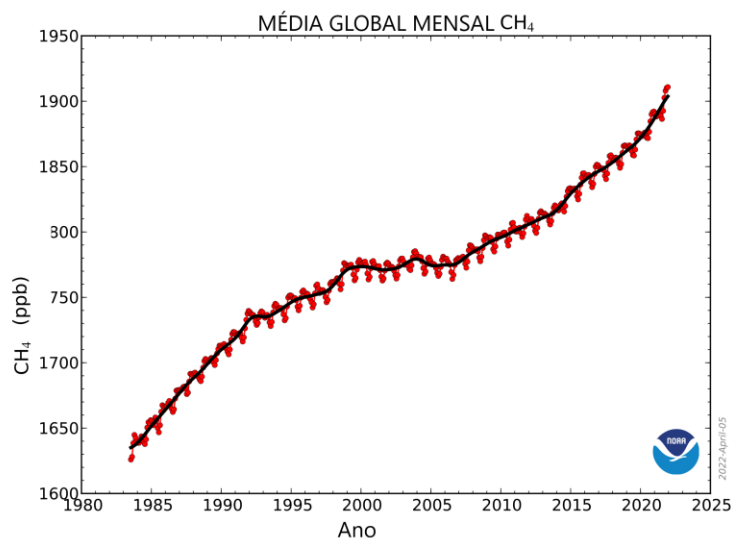
**Questão 22 (Peso 20).** Bicarbonato de sódio e uma solução aquosa de ácido acético estão presentes no sistema mostrado abaixo. A solução está colorida para facilitar a observação.



Fonte: <http://gifexperiments.blogspot.com/2020/06/>

Explique o que acontece no interior do erlenmeyer quando o sólido branco é adicionado à solução e o porquê da manutenção do valor registrado na balança ao longo do tempo.

**Questão 23 (Peso 20).** O gráfico, abaixo apresentado, retrata a abundância global média mensal de metano atmosférico, determinada a partir de locais de superfície marinha.



Fonte: <https://www.ecodebate.com.br/2022/04/07/> (Adaptado)

Que indicativos tecnológicos e ambientais podem estar associados a esses dados e quais medidas podem ser tomadas para minimizá-los e/ou revertê-los?



## XV OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2022 PROVA ONLINE – FASE II

### GABARITO DAS QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

#### Questão 21.

São apresentados quatro processos:

- A) aquecimento (cozimento) de um pedaço de carne em uma frigideira;
- B) iluminação em uma lâmpada incandescente;
- C) transferência de um material fundido para um molde; e
- D) obtenção de sal marinho em tanques.

Resposta: A ocorrência de reação química é fundamental para o fenômeno ocorrido na ilustração “A”, que apresenta aquecimento de um pedaço de carne em uma frigideira. Os demais processos envolvem prioritariamente fenômenos físicos.

Quando um pedaço de carne é aquecido, ocorre reação química entre os seus constituintes. O resultado dessa reação pode ser verificado pelo aspecto dourado-amarronzado e o saboroso aroma de tostado, presentes na superfície desse alimento, após ser assado. O produto dessa reação frequentemente também fica retido na assadeira, conforme pode ser verificado na ilustração fornecida.

Uma lâmpada incandescente é constituída por um bulbo de vidro, bem fechado, preenchido com um gás inerte (como argônio, nitrogênio ou criptônio), um gás que normalmente não se combina ou reage com outras substâncias. Ela possui um pequeno filamento metálico de tungstênio em seu interior que, ao ser percorrido por uma corrente elétrica, aquece-se e torna-se incandescente, emitindo luz. Nesse caso, há a transformação de energia elétrica em energia térmica e luminosa.

O material fundido sofre um resfriamento após ser transferido para o molde. Nesse caso, tem-se a ocorrência de fusão e de solidificação, duas mudanças físicas no estado da matéria-prima utilizada.

O sal obtido em salinas resulta do processo de evaporação da água do mar. Portanto, a mudança de estado físico da água, de líquido para vapor, é determinante para esse processo.

#### Questão 22.

Uma bexiga (balão de borracha) contendo um sólido branco é fixado em um erlenmeyer contendo uma solução de ácido acético. Quando o sólido é adicionado à solução, a balança continua registrando o mesmo valor para a massa do sistema.

Resposta: O sólido branco é o bicarbonato de sódio que, ao ser adicionado à solução, reage com o ácido acético. Na reação, uma reação ácido-base, há produção de gás carbônico (também de água e de acetato de sódio, que forma íons).

Há a manutenção do valor registrado na balança ao longo do tempo por causa da conservação da massa do sistema, um sistema fechado. A massa continuou a mesma, pois o gás carbônico ficou retido no sistema, ou seja, a massa inicial dos reagentes é igual à massa final dos produtos da reação. Esse experimento exemplifica a lei da Conservação da Massa, conhecida como Lei de Lavoisier.

#### Questão 23.

Resposta: O gráfico mostra que o nível metano na atmosfera terrestre tem crescido e atingido novos recordes nos últimos quinze anos. O metano é um poderoso gás de efeito estufa, sendo um dos principais responsáveis pela retenção de calor na atmosfera junto com o gás carbônico. Além disso, o metano é um poderoso para geração de CO<sub>2</sub>.

Indicativos tecnológicos e ambientais podem estar associados a esses dados: i) decomposição de matéria orgânica em áreas úmidas; ii) digestão de animais ruminantes; iii) produção e uso de combustíveis fósseis.

Medidas podem ser tomadas para minimizá-los e/ou revertê-los: i) reduzir as emissões de metano; diminuir a produção e a utilização de combustíveis fósseis; iii) aumentar o uso de fontes renováveis de energia.