



Olimpíada Brasileira

QUÍMICA JR

PROVA ONLINE

INSTRUÇÕES

1. A prova consta de 20 (vinte) questões objetivas, cada uma contendo quatro alternativas, das quais você deve assinalar apenas uma.
2. O exame é ininterrupto, ou seja, não permite interrupções. Após iniciada a prova, o sistema computará 2 (duas) horas de prazo quando, então, se encerrará automaticamente e concluirá a participação, independentemente do número de questões até então resolvidas.
3. Caso você termine o exame antes deste período, acione a opção “CONCLUIR O EXAME” e seu exame será automaticamente enviado à central de dados do Programa Nacional Olimpíadas de Química (PNOQ).
4. Em caso de descarregamento do dispositivo eletrônico, falta de energia, falha de internet ou qualquer outro incidente ocorrido na hora do exame, fato este sem nenhuma possibilidade de interferência da coordenação do PNOQ, não será possível continuar o exame e o sistema dará como encerrada a prova naquele instante.

Boa prova!

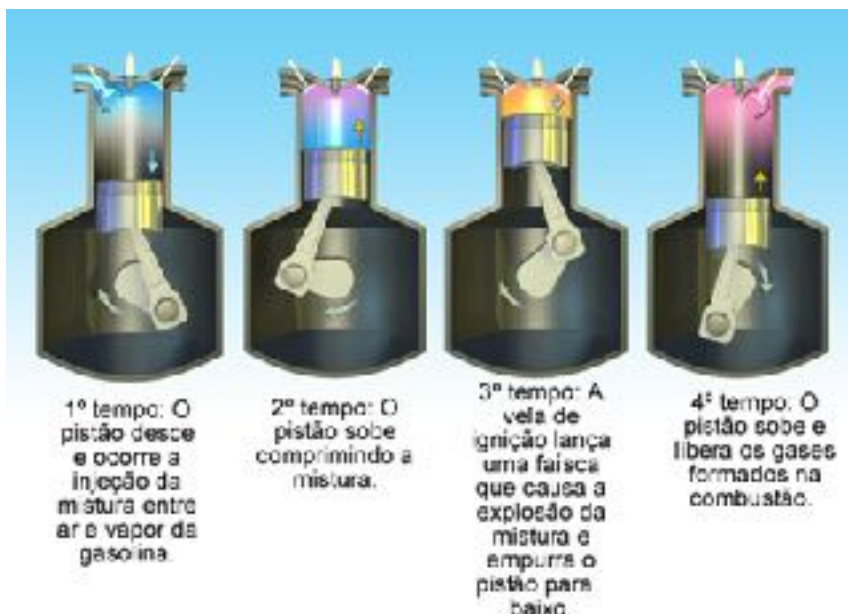
Aluno: _____

Escola: _____

Representante da escola: _____

Cidade: _____ Série: _____

01 A imagem abaixo apresenta o esquema de funcionamento de um motor automotivo à explosão de quatro tempos.

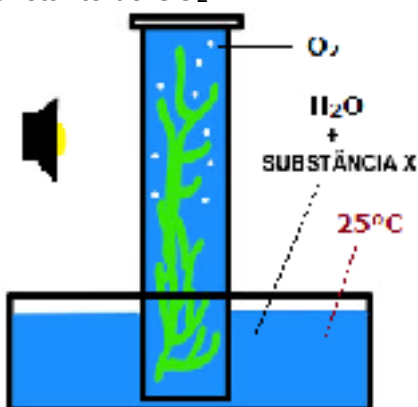


Fonte: <https://www.manualdaquimica.com/combustiveis/gasolina.htm>

Em qual destes tempos ocorre a formação do produto de combustão?

- A) 3º
- B) 2º
- C) 1º
- D) 4º

02 Um experimento fotossintético utilizando uma planta aquática e uma fonte luminosa é ilustrado abaixo. A planta é mantida no interior de um recipiente que contém uma solução aquosa saturada da **substância X**. Essa substância foi adicionada em excesso à água para se conseguir uma produção constante de CO_2 .



Fonte: <https://biology-igcse.weebly.com/> (Adaptado)

Qual é a **substância X**?

- A) NaHCO_3
- B) NaOH
- C) CH_3COOH
- D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

03 Observe o resultado da aproximação de uma chama à abertura de um buraco cavado na superfície de uma lago congelado.



<https://media1.giphy.com/media/kF68zzXjBQN96FIRnt/giphy.gif>

<https://www.sciencenewsforstudents.org/article/strange-lake-belches-flammable-gas-high-arctic>

O fenômeno envolveu a combustão do

- A) metano.
- B) nitrogênio.
- C) gás carbônico.
- D) cloreto de sódio.

04 Uma proposta de representação microscópica da estrutura química de determinada substância é apresentada abaixo.



Fonte: <https://blogs.ams.org/visualinsight/files/> (Adaptado)
https://blogs.ams.org/visualinsight/files/2016/10/diamond_cubic_animation.gif

Este modelo corresponde à estrutura de qual substância?

- A) Diamante
- B) Ozônio
- C) Amônia
- D) Vinagre

05 Criado por Stan Lee e sucesso nas composições em quadrinhos e no universo cinematográfico da Marvel, Thor é um personagem que retém a maioria de seus poderes em seu martelo característico, Mjolnir, um utilitário sem o qual o herói se torna menos “super”. O martelo de Thor exibe propriedades magnéticas, luminosas e térmicas interessantes. A química hipotética por trás dos componentes mais prováveis de seu martelo sugere que a ignição do tório pode ser responsável pela luz branca brilhante e pelo calor produzidos quando o Mjolnir quebra algo.



Fonte: <http://www.ragnaroktraining.com/2021-ragnarok-thunderstrike.html>

Assim como ocorre com o tório metálico, que se inflama ao reagir com o oxigênio após ser aquecido no ar, além desses componentes, o forte atrito do Mjolnir também produziria o

- A) dióxido de tório, ThO_2 .
- B) nitrato de tório, $\text{Th}(\text{NO}_3)_2$.
- C) carbonato de tório, $\text{Th}(\text{CO}_3)_2$.
- D) sulfato de tório, $\text{Th}(\text{SO}_4)_2$.

06 Bebeu água, não!
Tá com sede, tô!
Olha, olha, olha, olha a água mineral
Água mineral
Água mineral
Água mineral
Do Candeal
Você vai ficar legal

Composição de Carlinhos Brow e um dos *hits* do período de carnaval, essa canção também embala o trabalho de muitos vendedores autônomos que comercializam produtos desse tipo nas ruas e em ônibus, por todo o País.

Que tipo de espécie química não é comumente encontrada na composição química desse tipo de produto?

- A) Hg^{2+}
- B) Mg^{2+}
- C) Ca^{2+}
- D) Na^+

07 A ilustração abaixo destaca a visão interna de um equipamento utilizado em processos de separação.

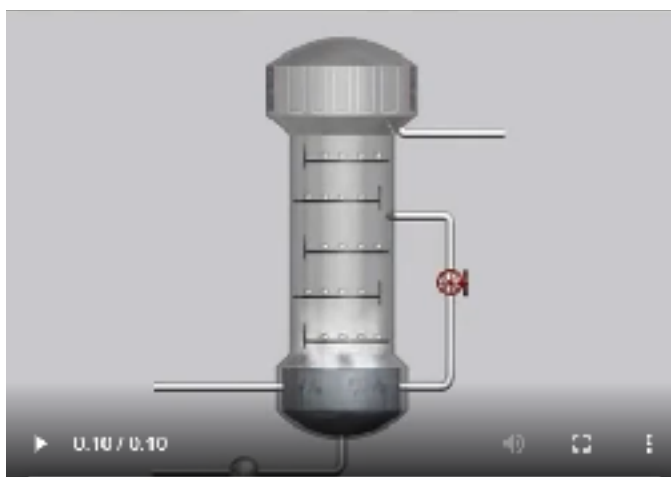


Fonte: <http://cfq-blog.blogspot.com/2010/01/7ano-processos-fisicos-de-separacao.html>

Este equipamento se mostra eficaz na separação de

- A) plasma no sangue.
- B) ouro na areia.
- C) amálgama de ouro.
- D) açúcar (sacarose) no caldo da cana.

08 Analise o processo industrial representado abaixo.



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

Optando pela alternativa **V** (verdadeira) ou **F** (falsa), avalie as afirmações realizadas sobre esse processo.

- (**V**) (**F**) O equipamento ilustra uma coluna de fracionamento.
- (**V**) (**F**) Sistemas desse tipo são usados no refino do petróleo.
- (**V**) (**F**) Ele exemplifica uma etapa de uma destilação simples.
- (**V**) (**F**) O aparelho é usado para a destilação de metais.

09 Analise a animação mostrada a seguir.



Fonte: <https://sites.google.com/site/peytonbranhambquest/>

Optando pela alternativa **V** (verdadeira) ou **F** (falsa), indique qual(is) processos físicos rege(m) o ciclo apresentado nesse contexto.

- (**V**) (**F**) Evaporação
- (**V**) (**F**) Condensação
- (**V**) (**F**) Sublimação
- (**V**) (**F**) Ebulição

10 O vídeo abaixo ilustra a etapa final de um processo de purificação de uma substância.

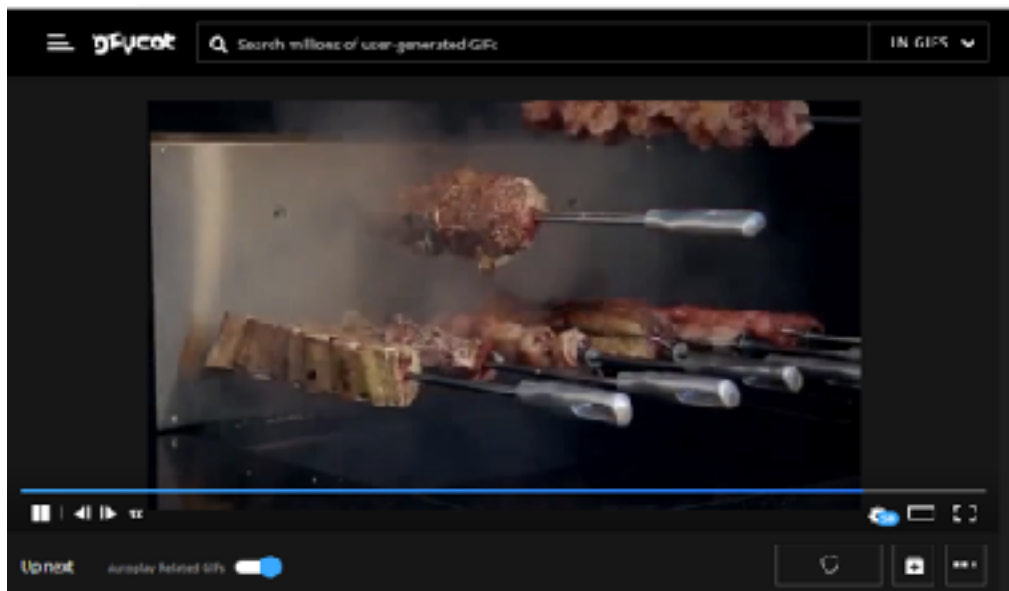


Fonte: <https://gfycat.com/wavyflawlessbagfish-bullion-gold>

Dentro do processo visualizado, qual é a fase destacada na imagem?

- A) Fusão
- B) Evaporação
- C) Sublimação
- D) Liquefação

11 As imagens mostradas no vídeo abaixo são apetitosas, confira.

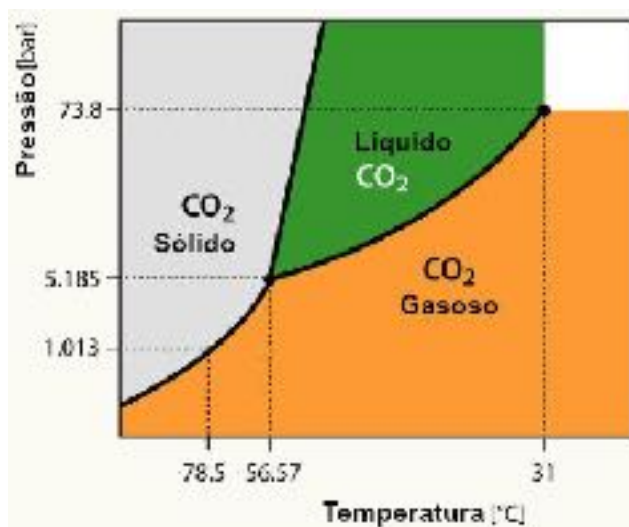


Fonte: <https://gfycat.com/oilymenacingadmiralbutterfly>

Sobre a fumaça produzida nesse processo, é correto afirmar que ela corresponde a uma:

- A) mistura de substâncias orgânicas e inorgânicas (CO, CO₂, fuligem C(s)).
- B) vapor de carvão rico em fuligem, tipo de particulado baseado em carbono.
- C) mistura de CO₂ em vapor d'água, produtos típicos da combustão completa.
- D) mistura homogênea de vapor de gordura, cálcio gasoso e vapor d'água.

12 O diagrama de fases para o dióxido de carbono (CO₂) é ilustrado pelo seguinte gráfico:



Fonte: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16517/1/FB_COENQ_2019_2_09.pdf

Considerando estas informações, um pedaço de gelo seco será encontrado exclusivamente no estado sólido caso se mantenha a temperatura

- A) em $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a pressão seja variada de 1,013 a 73,8 bar.
- B) abaixo de $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, sob qualquer pressão.
- C) entre $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $-56,57\text{ }^{\circ}\text{C}$, sob qualquer pressão.
- D) entre $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a pressão seja variada de 1,013 a 73,8 bar.

13 A letra da “Canção do Sal”, música composta por Milton Nascimento é apresentada abaixo.

Trabalhando o sal é amor é o suor que me sai
Vou viver cantando o dia tão quente que faz
Homem ver criança buscando conchinhas no mar
Trabalho o dia inteiro pra vida de gente levar

Água vira sal lá na salina
Quem diminuiu água do mar?
Água enfrenta sol lá na salina
Sol que vai queimando até queimar

Trabalhando o sal pra ver a mulher se vestir
E ao chegar em casa encontrar a família sorrir
Filho vir da escola problema maior é o de estudar
Que é pra não ter meu trabalho e vida de gente levar

É correto afirmar que nos versos da canção

- A) o cloreto de sódio é encontrado em duas fontes: a água do mar e o suor.
- B) a destilação simples da água do mar é associada à produção de NaCl na salina.
- C) a obtenção de sal marinho é tratada como um processo simples e sem riscos.
- D) o suor e as conchas do mar são apontados como grandes fontes de NaCl.

14 Analise o procedimento apresentado abaixo.



Optando pela alternativa **V** (verdadeira) ou **F** (falsa), avalie as afirmações realizadas sobre este procedimento.

- (**V**) (**F**) Exemplifica uma solução diluída com ação biológica contra o coronavírus.
- (**V**) (**F**) Resulta em uma mistura heterogênea de soda cáustica, que mata vírus.
- (**V**) (**F**) Produz uma solução aquosa saturada de soda cáustica, que mata vírus.
- (**V**) (**F**) Fornece uma mistura saturada de HCl, utilizada contra o coronavírus.

15 Na ausência de qualquer contaminante atmosférico, a água precipitada pela chuva é levemente ácida, esperando-se apresentar um pH de aproximadamente 5,2 a 20 °C. Essa acidez natural resulta essencialmente da ionização do dióxido de carbono atmosférico dissolvido em água. Porém, localmente, conforme ocorre em algumas regiões de florestas tropicais, a acidez da precipitação poder ser influenciada por outros fatores também, como pela presença de compostos orgânicos voláteis.

Fonte: STAVRAKOU, T. et al. Satellite evidence for a large source of FA from boreal and tropical forests. *Nature Geosci* 5, 26–30, 2012. (Adaptado)

Com base no texto, selecione o composto que também é associado à acidificação da chuva em regiões de florestas tropicais:

- A) ácido fórmico (HCOOH).
- B) ácido clorídrico (HCl).
- C) ácido nítrico (HNO₃).
- D) ácido fluorídrico (HF).

16 Com o lema “Sejamos melhores, juntos - Para o planeta e as pessoas”, Tóquio 2021 foi a olimpíada mais sustentável da história. Diversas ações do evento se pautaram na sustentabilidade. Obra do designer Tokujin Yoshioka e pesando 1,2 kg, a tocha foi produzida com 30% de resíduos de alumínio. As quase 5 mil medalhas foram confeccionadas reutilizando-se ouro, prata e bronze extraídos de 6 milhões e 78 toneladas de lixo eletrônico. As 26 mil camas utilizadas pelos atletas e demais membros das comissões eram de papelão e possuem colchões de composto químico reciclável.

Qual das alternativas abaixo corresponde às fontes materiais dessas práticas sustentáveis?

Tocha	Latas e folhas metálicas	Telhas	Telhas	Latas e folhas metálicas
Medalhas	Placas de circuito de celulares e computadores	Alto-falantes e rádios	Placas de circuito de celulares e computadores	Alto-falantes e rádios
Cama	Polietileno	Celulose	Celulose	Polietileno
Resposta	A	B	C	D

17 Um desinfetante recomendado pela OMS para eliminar o coronavírus de superfícies, também é um excelente antisséptico. A concentração dessa solução é fator importante para sua atividade, para o efeito microbicida. A água presente na sua formulação facilita a entrada do componente ativo no interior do microrganismo e retarda sua volatilização, permitindo maior tempo de contato.

Fonte: <https://www.unifesp.br/> (Adaptado)

Qual é esse desinfetante?

- A) Etanol a 70%
- B) Água oxigenada 20 volumes
- C) Sabonete com glicerol
- D) Ácido muriático

18 Uma cena comum nas competições dos jogos olímpicos realizados em Tóquio, em 2021, era a utilização de um pó branco pelos ginastas.



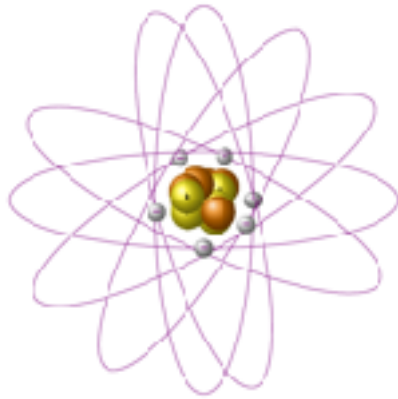
Foto: Foto Gaspar Nóbrega/COB / Agência O Globo
Fonte: <https://oglobo.globo.com/esportes/toquio-2020/>

Esse sal de magnésio atua como antiúmectante, ou seja, evita absorção da umidade. Com isso, atua como uma barreira seca entre a mão suada e as superfícies dos aparelhos que os ginastas interagem. Eles provocam mais atrito, diminuindo os riscos de escorregamentos e de quedas.

Indique qual é esse sal.

- A) MgCO_3
- B) Mg(OH)_2
- C) MgO
- D) Mg

19 O meio atômico representado abaixo causou avanços na ciência.



Fonte: <https://gifer.com/en/7Rw9>

Apesar de não explicar adequadamente alguns fenômenos, este modelo permitiu explicar adequadamente o observado em



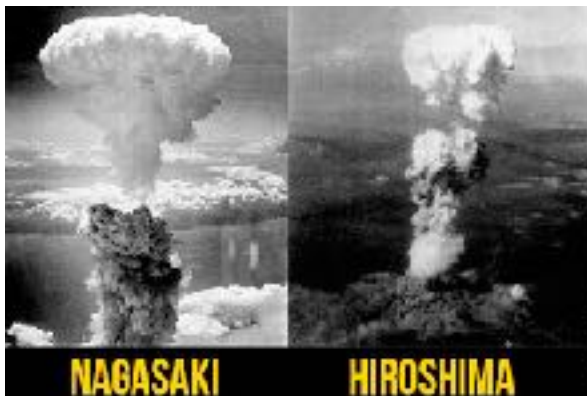
Gustavo Pellizzon/Agência O Globo/VEJA
Fonte: <https://veja.abril.com.br/>

A



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>

B



Fonte: <https://www2.bauru.sp.gov.br/>

C



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=p4HwkZSW214&t=11s>

D

20 O enxofre é utilizado em muitos processos industriais, como na vulcanização da borracha, na produção de pólvora, inseticidas, cosméticos, fertilizantes e baterias de automóveis. Na natureza, ele se faz presente como duas espécies químicas. O enxofre monoclinico, S_8 , possui aspecto de finos cristais na forma de agulhas e é encontrado principalmente em regiões vulcânicas. O enxofre rômico, S_8 , é a espécie mais comum. Seus cristais são maiores e de uma amarelo transparente.



Fonte: <https://sites.google.com/site/apuntesdecta/jornada-manana>

Essas espécies exemplificam um caso de

- A) alotropia.
- B) pirotecnia.
- C) radioatividade.
- D) fluorescência.