

V OLIMPÍADA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR



• 8ª e 9ª anos do Ensino Fundamental •

2012
Fase

INSTRUÇÕES

1. A prova consta de 10 (dez) questões do tipo múltipla escolha (máximo 40 pontos) e 3 (três) questões analítico-expositivas (máximo 60 pontos).
2. Para responder as 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 as questões analítico-expositivas, utilize APENAS o espaço destinado para cada uma das três questões na Folha de Respostas.
4. A prova tem duração de 3 horas.
5. Você receberá a Folha de Respostas após 1 hora do início da prova, para registrar as suas opções.

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

- 01** Em 2011, o elemento químico de número atômico 112 foi aceito oficialmente e passou a integrar a tabela periódica. O reconhecimento veio das uniões internacionais de química e física puras e aplicadas (respectivamente IUPAC e IUPAP, siglas em inglês). Alguns átomos desse elemento foram produzidos em experiências desenvolvidas por cientistas dos laboratórios de Dubna, na Rússia, e Lawrence Livermore, nos EUA. Os átomos do elemento 112 são altamente instáveis e existem por apenas alguns milionésimos de segundo, antes de se dividirem em átomos de outros elementos.

Adaptado de JC e-mail 3782, de 12 de Junho de 2009

De acordo com as suas características e propriedades, na tabela periódica, o elemento químico com o número atômico 112 se localiza

- A) antes do hidrogênio.
B) vizinho ao hidrogênio.
C) no grupo dos gases nobres.
D) após o elemento que possui 111 prótons.
- 02** Os produtores apícolas levam os quadros contendo favos de mel para um estabelecimento chamado de “casa do mel”. Nesse local, é realizada a extração, o processamento, o envase e a estocagem do produto. Após a retirada da camada de cera que cobre os favos, os quadros são fixados dentro de um equipamento, como o mostrado na figura ao lado, no qual ocorre a etapa I desse processo. Depois de extraído, o mel passa pela etapa II, na qual se recomenda o uso de várias peneiras, com gramaturas diferentes, seguindo a ordem da maior para a menor. Em nova separação, etapa III, o produto fica em repouso em um tanque, por aproximadamente 48 h, para que as bolhas, produzidas ao longo do processo, e as partículas não retiradas na etapa anterior possam ser eliminadas. Em seguida, o mel é envasado e, depois, rotulado.



Para um processamento adequado do mel, as etapas I, II e III, correspondem respectivamente à

- A) centrifugação, filtração e decantação.
B) centrifugação, peneiração e aeração.
C) filtração, peneiração e centrifugação.
D) filtração, peneiração e aeração.

03 A maior parte do carbono ($Z=6$) presente na Terra é composta por cerca de 98,9% de carbono-12, algo próximo a 1,1% de carbono-13 e uma quantidade muito pequena (traços) de carbono-14, uma espécie radioativa. O carbono-14 é a espécie investigada em uma técnica, chamada de técnica de radiocarbono, que permite determinar a idade aproximada de diferentes artefatos.

O texto informa que há

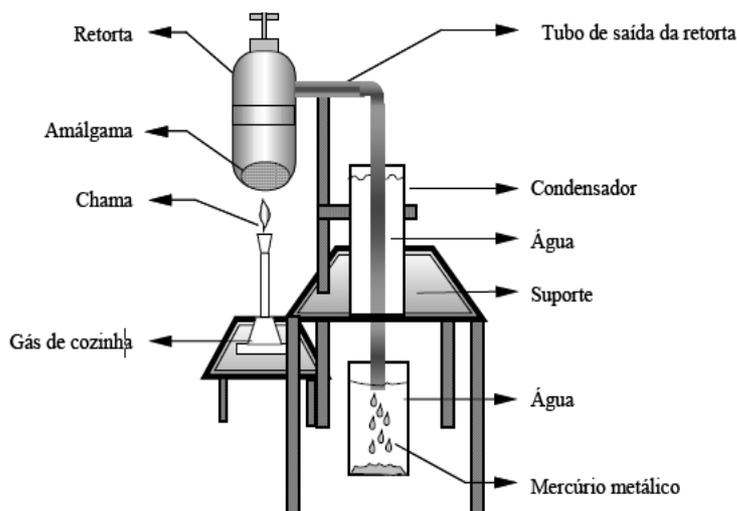
- A) diferentes tipos de elementos químicos de carbono na Terra.
 B) uma espécie isotópica de carbono com aplicação arqueológica.
 C) diferentes espécies de carbono com diferentes números atômicos.
 D) três formas alotrópicas para o carbono: carbono-12, carbono-13 e carbono-14.
- 04 Uma fábrica resolveu utilizar gelo seco (CO_2 sólido a $-78,5\text{ }^\circ\text{C}$), armazenado dentro de sacos plásticos perfurados, em seus carrinhos de vendas de picolés e sorvetes. A decisão aconteceu depois de se confirmar que a baixa temperatura do gás liberado pelo gelo seco mantém os alimentos congelados dentro dos carrinhos, ao longo do período indicado pela empresa para a comercialização desses produtos na rua.

Em relação às informações contidas no texto acima, é **CORRETO** afirmar que

- A) o gás liberado dos sacos plásticos é constituído basicamente por vapor d'água.
 B) o gelo seco sofre sublimação e o gás frio de CO_2 retarda o degelo dos produtos.
 C) o gás produzido no carrinho é o resultado de um fenômeno químico, uma reação, que ocorre entre o gelo seco e o oxigênio.
 D) o gelo seco é formado por uma mistura contendo duas substâncias diferentes, uma líquida e outra gasosa, que mantêm a refrigeração nos carrinhos.

05 Mineradores utilizam mercúrio para separar o ouro. Nesse processo, forma-se uma liga sólida, com o teor de ouro normalmente de 30 a 50%. Para separar o ouro do mercúrio, comumente é feita a pirólise do mercúrio. Um processo indicado para essa pirólise é a retortagem do amálgama, utilizando-se uma retorta, como o equipamento ilustrado ao lado, que foi desenvolvido no CETEM/MCT. Essa retorta proporciona uma recuperação total do ouro amalgamado e do mercúrio utilizado no processo.

Adaptado de:
<http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2007-071-00.pdf> (Acesso em: 01/10/2012)



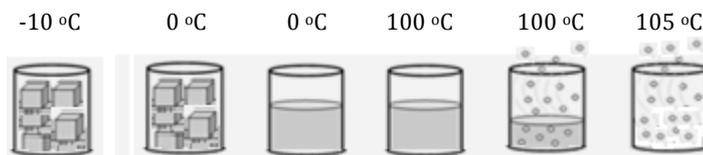
Na retortagem de amálgama de ouro e mercúrio ocorre o processo de

- A) cristalização do mercúrio
 B) destilação do mercúrio.
 C) reação do mercúrio.
 D) sublimação do mercúrio
- 06 Em temperatura ambiente e pressão atmosférica normal (uma atmosfera), o hidrogênio (H_2) se encontra em estado gasoso, mas caso seja resfriado se liquefaz. Em pressão atmosférica, isso ocorre a $-253\text{ }^\circ\text{C}$.
- Sabendo-se que o hidrogênio tem $Z=1$, é **CORRETO** afirma que
- A) a ligação covalente de cada molécula de H_2 é rompida quando essa substância muda de estado líquido para gasoso.
 B) as ligações covalentes das moléculas de hidrogênio são fracas porque essa substância apresenta baixo ponto de ebulição.
 C) as ligações covalentes do H_2 envolvem uma transferência total de elétrons, fazendo que esse gás tenha uma temperatura de ebulição muito baixa.
 D) a ligação covalente de cada molécula de H_2 apresenta um compartilhamento de dois elétrons entre os dois átomos de hidrogênio e assim se mantém quando a substância é liquefeita.

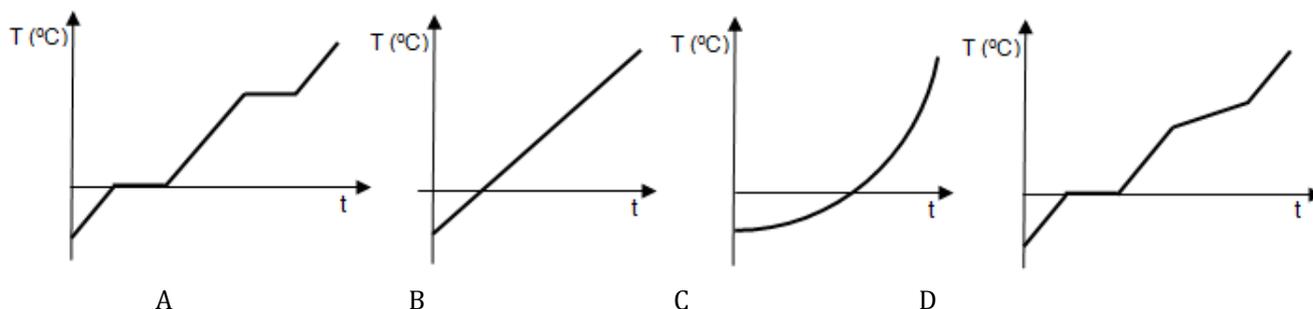
07 Uma forma de se testar a veracidade de uma pedra de diamante é tentando riscá-lo com uma barra de metal contendo um pequeno cristal de diamante verdadeiro fixo na sua ponta. Caso o diamante seja verdadeiro, não será possível observar o aparecimento de um risco sobre o mesmo. Nesse caso, embora possa conter um pequeno teor de impurezas, basicamente, a pedra é constituída por átomos de

- A) "Ag". B) "Au". C) "C". D) "Ca".

08 Realizou-se um experimento, no qual um frasco de vidro contendo cubos de gelo, retirado do freezer, sofreu um aquecimento, sob pressão constante de 1 atm, conforme ilustrado a seguir.



Qual dos gráficos abaixo apresenta uma curva de aquecimento adequada para esse processo?



09 Muitos trabalhadores percorrem diariamente vários quilômetros até a cratera de um vulcão indonésio para buscar pedras amarelas, constituídas basicamente por uma única substância simples. Eles vendem esse material para fábricas locais, que purificam essa substância e a utilizam para refinar açúcar e produzir fósforos e remédios. Coletar esse "ouro amarelo" tem o seu preço. Apesar de a remuneração diária de US\$ 8,0 (oito dólares) ser muito maior do que a de agricultores, a profissão é muito mais perigosa. Os operários trabalham no entorno de um enorme lago no interior da cratera, que é considerado um dos mais ácidos do mundo, e onde há emissões de gases tóxicos, que já mataram muitos catadores dessas pedras.

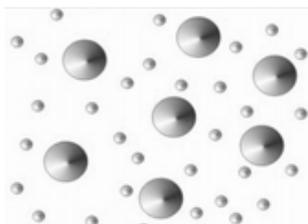
Adaptado de: http://www.dailymotion.com/video/xht63x_ouro-amarelo_news (Acesso em: 01/10/2012)

Em relação à principal substância abordada no texto acima, é **CORRETO** afirmar que ela é

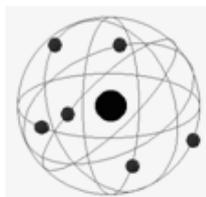
- A) um sal. B) constituída pelo elemento químico Au.
C) o enxofre. D) formada por dois elementos químicos.

10 Baseando-se em experimentos com radioatividade, o cientista Ernest Rutherford propôs um modelo atômico.

Qual das imagens apresentadas a seguir corresponde a esse modelo?



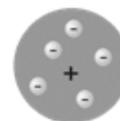
A



B



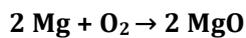
C



D

QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

- 11** A queima de um pedaço de fita de magnésio ocorre segundo a equação da reação química mostrada abaixo. Nesse processo, ocorre liberação de energia na forma de calor e de uma intensa luminosidade.



Utilizando-se essa reação, qual é a massa de magnésio necessária para se produzir 2,0 g de óxido magnésio?

Dados de massas (molares): C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; Mg = 24 g/mol.

- 12** Com base nos princípios da química verde, avalie as vantagens da utilização do equipamento ilustrado na questão **05** em um garimpo de ouro.
- 13** Discuta se o ar é uma solução e se é possível separar alguns dos seus principais componentes.