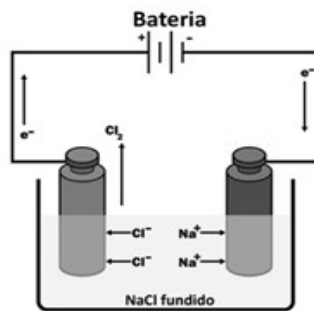


**D1.** Quando aquecemos o ele se funde. No estado eletrodos ligados a um da eletrólise ígnea, que separa cada um concentrando-se em lado possui uma bateria de 12 condições citadas acima. equivalente desse circuito eletrolítica e o circuito elétrico proposição verdadeira.



NaCl (sal de cozinha) a 808°C, líquido, se mergulharmos gerador, veremos o fenômeno os elementos químicos Na e Cl, um dos eletrodos. O circuito ao V e uma célula eletrolítica nas Sabe-se que a resistência mede 10 Ω. Sobre essa célula que participa, determine a

- A) Para o circuito, a célula eletrolítica funciona como gerador.
- B) No ânodo, o gás cloro é convertido em íons cloretos.
- C) A corrente elétrica desse circuito é maior que 1,2 A.
- D) No catodo, há formação de sódio metálico.

**D2.** Você observa, ao lado, uma imagem de uma cena do cotidiano da maioria das pessoas. O gás usado na reação química é o GLP, predominando o butano e o propano. Sabendo que o ar do ambiente está na CNTP, qual a proposição verdadeira associada a essa cena?

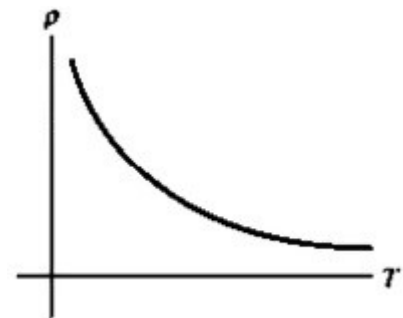


- A) O gás de cozinha é formado por álcoois e fenóis com três ou quatro anéis aromáticos.
- B) As substâncias que compõem o gás de cozinha possuem predominantemente quatro ou cinco carbonos.
- C) A pressão no interior do botijão de gás é igual a 1 atm.
- D) A pressão de vapor da água é igual a 1 atm.

**D3.** Analise o gráfico mostrado ao lado.

Dados: Ag (Z=47; [Kr] 4d<sup>9</sup> 5s<sup>2</sup>); Au (Z=79; [Xe] 4f<sup>14</sup> 5d<sup>10</sup> 6s<sup>1</sup>); Ge (Z=32; [Ar] 3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>4p<sup>2</sup>); Si (Z=14; [Ne] 3s<sup>2</sup> 3p<sup>2</sup>)

A curva exemplifica a variação da resistividade ( $\rho$ ) em função temperatura (T), para um



- A) condutor, como o ouro ou a prata.
- B) semicondutor, como o silício ou ouro.
- C) condutor, como a prata e o germânio.
- D) semicondutor, como o silício ou o germânio.

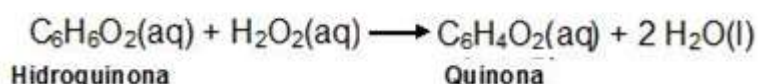
**D4.** Dois sacos com areia, um com o dobro da massa do outro, foram ligados por um fio conforme figura. Se as polias e o fio forem ideais, qual o valor da aceleração desenvolvida por esses corpos quando o sistema é abandonado na Lua?



Dados: aceleração da gravidade da Lua =  $1,8 \text{ m/s}^2$

A)  $0,4 \text{ m/s}^2$  B)  $0,5 \text{ m/s}^2$  C)  $0,6 \text{ m/s}^2$  D)  $0,8 \text{ m/s}^2$

**D5.** Os “besouros-bombardeiros” costumam lançar um jato contra seus predadores. Eles possuem um par de glândulas, cada uma constituída por dois compartimentos: um contém uma solução aquosa de hidroquinona e de peróxido de hidrogênio; o outro, uma mistura de enzimas. Ao ser atacado, o inseto segrega um pouco da solução do primeiro compartimento no segundo e há uma reação, que produz  $204 \text{ kJ/mol}$ .



Após a reação, a mistura entra em ebulição e o inseto lança o material, na forma de uma fina nuvem, na direção ao predador. Além do efeito térmico, a quinona atua como repelente de insetos e outros animais. Um besouro-bombardeiro possui carga suficiente em seu corpo para produzir de cerca de 30 descargas em rápida sucessão.

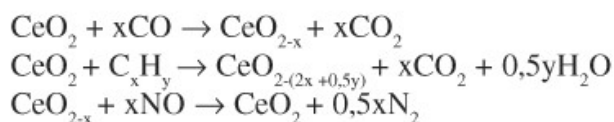
Considerando que as demais substâncias envolvidas nesse processo são mais voláteis que a água, analise as afirmações apresentadas a seguir.

- I. As enzimas aceleram a reação exotérmica entre a hidroquinona e o peróxido de hidrogênio.
- II. O calor liberado na reação é suficiente para elevar a temperatura da mistura ao ponto de vaporizá-la.
- III. Considerando que em cada descarga sejam lançadas  $20 \mu\text{g}$  de hidroquinona (massa molar:  $110,0 \text{ g/mol}$ ), a energia produzida por um besouro em uma rajada de 30 descargas seria da ordem de  $1000 \text{ kJ/mol}$ .

**Está correto** o que se afirma em:

A) I, II e III. B) I, apenas. C) I e II, apenas. D) II e III, apenas.

**D6.** As reações abaixo são realizadas de forma simultânea em determinado processo.



Elas indicam a

- A) redução do CO e de hidrocarbonetos, e a oxidação do NO na estratosfera.
- B) a oxidação do CO e de hidrocarbonetos, e a redução do NO no tratamento de emissões automotivas.
- C) a redução do CO e de hidrocarbonetos, e a oxidação do NO nos filtros de aparelhos de ar-condicionado residenciais.
- D) a oxidação do CO e de hidrocarbonetos, e a redução do NO nos organismos vivos pela ação da enzima óxido nítrico sintetase.

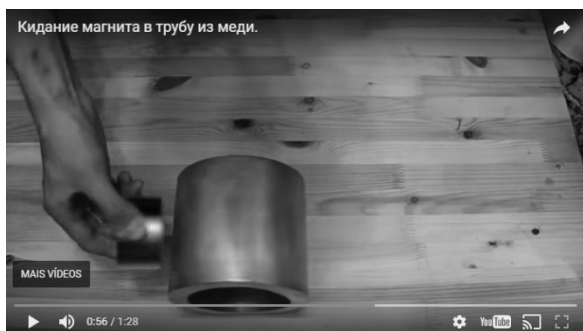
**D7.** Há diferentes tipos de geradores de energia elétrica disponíveis no mercado. A maioria deles faz uso da transformação da energia química. Relacione as duas colunas abaixo, de modo que elas exibam a correspondência entre as substâncias e o tipo de gerador no qual elas geralmente são utilizadas.

- |                      |     |   |
|----------------------|-----|---|
| 1 - Gerador mecânico | ( ) | Hidrocarbonetos de altas massas moleculares |
| 2 - Gerador luminoso | ( ) | Lítio e níquel                              |
| 3 - Gerador químico  | ( ) | Metano                                      |
| 4 - Gerador térmico  | ( ) | Silício                                     |

Qual a sequência indica a ordem, de cima para baixo, da correspondência solicitada?

- A) 1, 3, 4 e 2.      B) 4, 2, 1 e 3.      C) 2, 3, 1 e 4.      D) 3, 2, 4 e 1.

**D8.** Um vídeo disponibilizado na internet mostra um ímã que possui propriedades incríveis. Constituído por uma combinação de 3 elementos químicos, ao ser aproximado de um pedaço de um tubo de um material não magnético, mas condutor de eletricidade, ele faz o tubo rolar. Em outro momento, o ímã é solto dentro do tubo, sem entrar em contato com as paredes, mas passa lentamente pelo segmento, de forma desacelerada.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=5BeFoz3Ypo4>

Dados: Al (Z=13; [Ne] 3s<sup>2</sup> 3p<sup>1</sup>); B (Z=5; [He] 2s<sup>2</sup> 2p<sup>1</sup>); C (Z=6; 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup>); Cu (Z=29; [Ar] 3d<sup>10</sup> 4s<sup>1</sup>); Li (Z=3; [He] 2s<sup>1</sup>); Fe (Z=26; [Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>); Nd (Z=60; [Xe] 4f<sup>4</sup> 6s<sup>2</sup>).

Qual alternativa traz uma explicação correta em relação aos fenômenos observados?

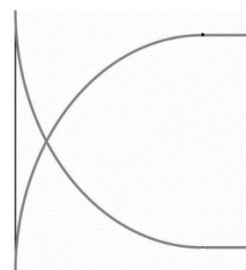
- A) Essa é uma derivação do princípio de conservação de energia, envolvendo o ímã feito de cobre, lítio e carbono e o tubo de alumínio.
- B) A desaceleração que ocorre com o ímã feito de alumínio, carbono e cobre, ao passar pelo tubo de boro, é resultante do efeito do campo magnético agindo sobre ele.
- C) O tubo é feito de ferro e boro e sofre uma aceleração na presença do ímã de alumínio, lítio e carbono por causa da ação do campo elétrico que lhe foi induzido.
- D) O ímã é feito de neodímio, ferro e boro, e induz uma corrente elétrica no tubo de cobre. Essa produz um campo magnético que gera uma força contra o movimento do ímã indutor, diminuindo a velocidade da queda do mesmo.

**D9.** O buraco na camada de ozônio na estratosfera começou a se recuperar graças à proibição do uso dos clorofluorcarbonetos (CFC), que se decompõem quando atingem altitudes superiores (entre 15 e 30 km). Porém, essa recuperação poderá demorar mais do que o previsto caso não diminuam as crescentes emissões de diclorometano, um líquido volátil usado como solvente e em sistemas de refrigeração. Além disso, o diclorometano é carcinogênico. Um dos seus potenciais substitutos é o metiltetrahidrofurano (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O), uma substância mais estável, que pode ser obtida a partir do milho, do bagaço de cana-de-açúcar e das cascas de aveia. (<https://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/bbc/2017/07/>)

As alternativas abaixo estão corretas **exceto** a que traz a seguinte afirmação:

- A) a substituição do diclorometano pelo metiltetrahidrofurano, obtido a partir do milho, é uma proposta que ilustra aplicações de um dos princípios da química verde.
- B) o diclorometano se decompõe pela ação dos raios ultravioleta e libera cloro, que rompe o  $O_3$  formando  $ClO$  e  $O_2$ , depois o cloro se desprende do oxigênio e passa a destruir o ozônio.
- C) a decomposição dos clorofluocarbonetos (CFC) na estratosfera apresentava a vantagem de produzir mais flúor que a do diclorometano, minimizando a destruição de moléculas de  $O_3$ .
- D) o gás ozônio, que envolve o planeta, fornece proteção contra radiações solares nocivas e é formado em um processo natural fotolítico de mão dupla: ao mesmo tempo em que o oxigênio é quebrado, formando moléculas de ozônio, estas também se quebram para voltar a se reagrupar como oxigênio.

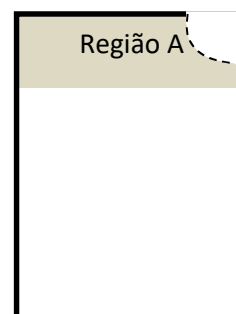
**D10.** O acompanhamento de uma reação química, que ocorreu em experimento conduzido no laboratório de uma escola, é mostrado no gráfico ao lado.



Utilizando sistema de eixos específico, esse gráfico é adequado para indicar as variações das concentrações de

- A)  $CO(g)$  e  $H_2O(g)$  na reação de preparação de  $H_2(g)$  a partir de  $CH_4(g)$ , que ocorre dentro de um reator.
- B)  $HCl(g)$  e do  $O_2(g)$  em uma reação da qual também participam  $H_2O(g)$  e  $Cl_2(g)$ , que ocorre dentro de um reator.
- C)  $Ca^{2+}$  e do sólido formado após a mistura, em um erlenmeyer aberto, de solução de  $CaCl_2$  e de uma solução de  $Na_2CO_3$ .
- D) amônia e um dos reagentes da reação que ocorreu após a mistura de solução  $NH_4Cl$  e solução de  $NaOH$  em um erlenmeyer aberto.

**D11.** Um artista moderno montou uma exposição em um prédio com várias salas. Na sala representada pela planta baixa anexa, ele queria que as pessoas só tivessem acesso à região A. Nessa região, as pessoas deveriam olhar para o fundo da sala e ver suas próprias imagens invertidas e ampliadas. Ele perguntou a um físico que espelho ou que lente poderia ser colocado(a) no fundo da sala para produzir esse efeito. Qual a resposta do físico?



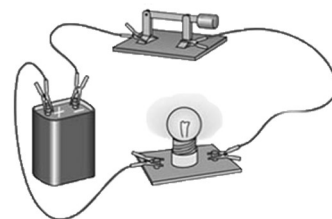
- A) Deveria ser usado um espelho côncavo.
- B) Deveria ser usado um espelho convexo.
- C) Poderia ser usado um espelho côncavo ou uma lente de bordas delgadas.
- D) Seria impossível gerar esse efeito com uma lente ou um espelho.

**D12.** Um determinado tipo de reação, de caráter reversível, tem gerado grande interesse econômico, especialmente nas últimas décadas. O principal motivo para tal fator reside na potencialidade dos seus produtos no cenário energético global. Nesse caso específico, as substâncias reagentes são utilizadas na forma de misturas, obtidas de fontes renováveis, e o processo catalítico gera um subproduto nobre e de alto valor agregado.

Considerando o contexto descrito, essa reação

- A) permite obter o etanol a partir da hidratação do eteno, em meio ácido.
- B) produz, como subproduto, um álcool que é bastante utilizado como combustível e como solvente.
- C) necessita de um excesso de álcool para aumentar o rendimento dos alquil ésteres e permitir a formação de uma fase separada de glicerol.
- D) garante melhor rendimento ao processo, caso sejam utilizados óleos minerais constituídos por ácidos graxos de cadeias longas, pois a interação com o agente transesterificante e o catalisador é mais eficaz.

**D13.** No circuito representado na figura ao lado, a pilha está trabalhando sob potência útil máxima. Essa pilha possui  $fem = 12V$  e  $r = 3 \Omega$ . Desprezando o efeito joule nos fios de ligação, qual o valor da corrente elétrica nesse circuito?



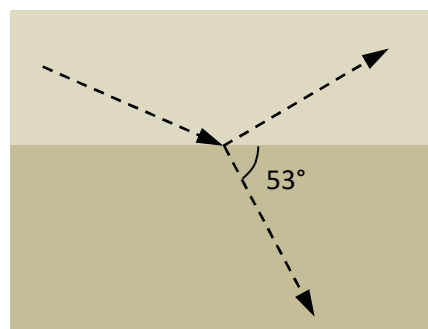
- A) 0,0 A
- B) 1,0 A
- C) 2,0 A
- D) 4,0 A

*Imagem retirada do site [http://www.aulas-fisica-quimica.com/9e\\_02.html](http://www.aulas-fisica-quimica.com/9e_02.html) em 15/07/2017.*

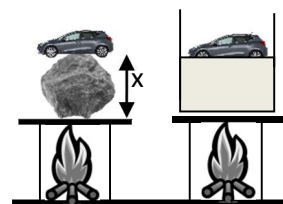
**D14.** Uma onda periódica plana produzida na superfície da água se movimentava com 4 m/s em uma região de mesma profundidade quando encontrou uma região com outra profundidade. O raio dessa onda e das ondas refletidas e refratadas foram representadas na figura anexa. Sabe-se que estes dois últimos raios formavam um ângulo reto. Se a frequência da onda incidente media 20 Hz, qual o comprimento de onda da onda refratada?

Dados:  $\cos 53^\circ = 0,6$   
 $\sin 53^\circ = 0,8$

- A) 10 cm
- B) 15 cm
- C) 20 cm
- D) 30 cm



**D15.** Dois sistemas deslocaram um mesmo carro, a partir de uma altura inicial  $x = 1,00$  m em relação a uma mesa de apoio, em momentos diferentes, conforme figura. O primeiro é uma pedra de 9 toneladas e o segundo é uma amostra constituída por 500 mol de gás ideal, ambos inicialmente a 300 K. A amostra gasosa estava contida em um recipiente cuja tampa era móvel (êmbolo) e muito leve. Podemos desprezar o atrito entre a tampa e o recipiente.



Dados: Coeficiente de dilatação linear da pedra =  $2 \times 10^{-5} \text{C}^{-1}$ ; Área do êmbolo =  $12 \text{ m}^2$ ;  
 Pressão do gás = 100 kPa; constante dos gases ideais =  $8 \text{ J}/(\text{mol.K})$

Se esses dois sistemas foram aquecidos lentamente até 400 K, podemos afirmar:

- A) O trabalho exercido pelo gás no carro foi cerca de 167 vezes o da pedra no carro.
- B) O gás recebeu mais calor que a pedra.
- C) A pedra e o gás ergueram o carro menos que 1 cm.
- D) A pedra é mais eficiente na realização de trabalho.