

## ITENS DE REVISÃO, APOSTAS ENEM 2020.

## PARTE II

## QUESTÃO 3051

A seguir é representada a família II da tabela periódica:

2A
4
<b>Be</b>
Berílio
12
<b>Mg</b>
Magnésio
20
<b>Ca</b>
Cálcio
38
<b>Sr</b>
Estrôncio
56
<b>Ba</b>
Bário
88
<b>Ra</b>
Rádio

Com relação às propriedades periódicas, o bário apresenta

- A** menor massa atômica que o cálcio.
- B** maior raio atômico que o magnésio.
- C** menor energia de ionização que o rádio.
- D** menor número de elétrons que o berílio.
- E** maior eletronegatividade que o estrôncio.

## QUESTÃO 3052

O *sarin*, uma das armas químicas provavelmente utilizadas pelo governo de Bashar al Assad contra os rebeldes na Síria, segundo a Casa Branca, é um poderoso gás neurotóxico descoberto na Alemanha na véspera da Segunda Guerra Mundial e utilizado no atentado contra o metrô de Tóquio em 1995. Esse gás tem massa molar de aproximadamente 140 g e afeta o sistema nervoso provocando a morte por parada cardiorrespiratória. A dose letal para um adulto é de meio miligrama. [...]

Disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/ciencia/2013/06/sarin-um-poderoso-gas-neurologico.shtml>>. Acesso em: 24 mar. 2015 (adaptado).

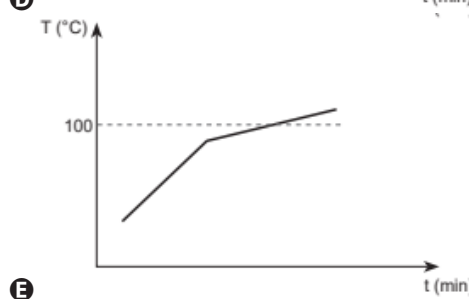
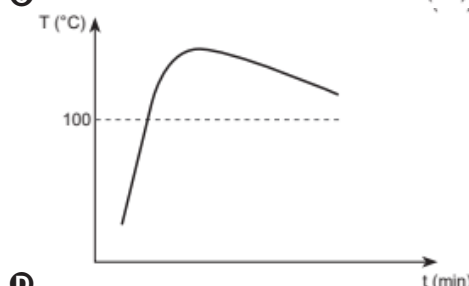
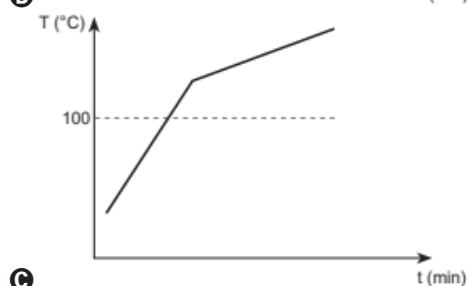
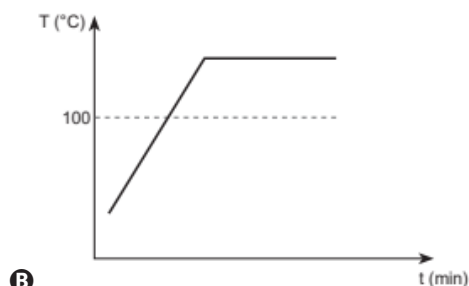
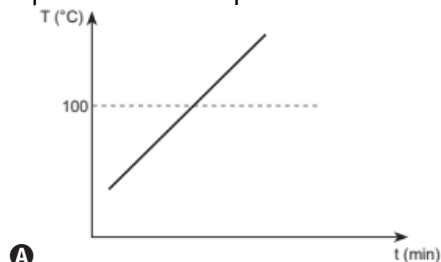
O número aproximado de moléculas em uma dose letal do gás é de:

- A**  $2,14 \cdot 10^{18}$
- B**  $4,30 \cdot 10^{18}$
- C**  $3,50 \cdot 10^{21}$
- D**  $6,30 \cdot 10^{21}$
- E**  $1,68 \cdot 10^{29}$

## QUESTÃO 3053

Uma solução aquosa de nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ) é aquecida de maneira uniforme, em um recipiente aberto. Durante o aquecimento, ocorre a evaporação do solvente, e a temperatura aumenta para valores superiores a  $100^\circ\text{C}$ . O experimento ocorre em um local cuja pressão atmosférica é igual a 1 atm e a temperatura de ebulição da água é igual a  $100^\circ\text{C}$ .

Que gráfico representa corretamente a curva de aquecimento do experimento descrito?



**QUESTÃO 3054**

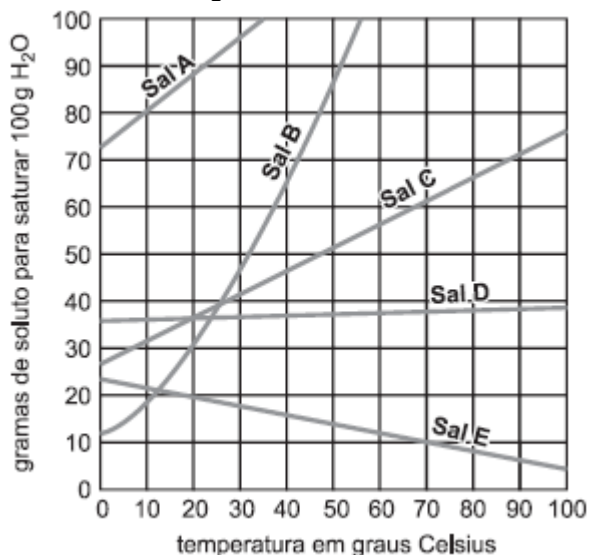
Recentemente, a comunidade científica anunciou a descoberta de quatro novos elementos químicos que completaram o 7º período da tabela periódica: o nihonium (elemento 113), moscovium (115), tennessine (117) e oganesson (118). Esses elementos não existem naturalmente, havendo, portanto, a necessidade de serem produzidos por meio da fusão nuclear. Além disso, os núcleos dos elementos descobertos são estáveis por apenas frações de segundo antes de decair, o que ocasiona suas transformações em outros elementos.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que os novos elementos químicos descobertos são

- A** naturais, radioativos e apresentam um total de sete elétrons ao redor do núcleo atômico.  
**B** sintéticos, radioativos e apresentam um total de sete elétrons ao redor do núcleo atômico.  
**C** naturais, radioativos e apresentam um total de sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico.  
**D** sintéticos, radioativos e apresentam um total de sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico.  
**E** sintéticos, não radioativos e apresentam um total de sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico.

**QUESTÃO 3055**

O gráfico abaixo mostra a curva de solubilidade para diversos sais inorgânicos.



A análise do gráfico permite concluir que a quantidade mínima de água, a 10°C, necessária para dissolver 16 g do sal A é igual a

- A** 12 g. **B** 20 g. **C** 36 g. **D** 48 g. **E** 60 g.

**QUESTÃO 3056**

O álcool comercial (solução de etanol) é vendido na concentração de 96%, em volume. Entretanto, para que possa ser utilizado como desinfetante, deve-se usar uma solução alcoólica na concentração de 70% em volume.

Suponha que um hospital recebeu como doação um lote de 1.000 litros de álcool comercial a 96%, em volume, e pretende trocá-lo por um lote de álcool desinfetante.

Para que a quantidade total de etanol seja a mesma nos dois lotes, o volume de álcool a 70% fornecido na troca deve ser mais próximo de

- A** 1.042 l. **B** 1.371 l. **C** 1.428 l.  
**D** 1.632 l. **E** 1.700 l.

**QUESTÃO 3057**

Quando um patinador desliza sobre o gelo, o seu movimento é facilitado porque, enquanto ele anda, o gelo transforma-se em água líquida, o que faz com que diminua o atrito entre os patins e o gelo.

Se o gelo encontra-se a uma temperatura inferior a 0°C, a água líquida é formada pela passagem do patinador porque

- A** a temperatura do gelo aumenta devido ao movimento relativo entre os patins e o gelo.  
**B** o aumento da pressão sobre o gelo imposta pela lâmina dos patins diminui o ponto de fusão do gelo.  
**C** o aumento da pressão sobre o gelo imposta pela lâmina dos patins aumenta o ponto de fusão do gelo.  
**D** a temperatura do gelo não varia devido ao movimento relativo entre os patins e o gelo.  
**E** o volume do gelo diminui devido ao atrito dos patins com o gelo.

**QUESTÃO 3058**

O gás cianídrico liberado na queima da espuma, utilizada para melhorar a acústica da casa noturna, intoxicou a maior parte das vítimas do incêndio na boate Kiss, em Santa Maria (RS), ocorrido no início do ano de 2013.

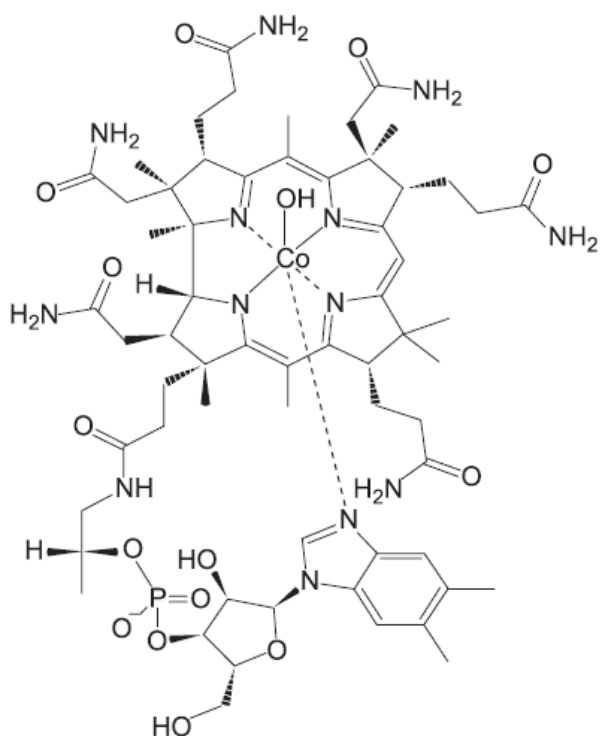


A hidroxocobalamina, que faz parte do complexo vitamínico B, é usada em altas concentrações como antídoto para o cianeto e foi preciso trazer essa substância do exterior para tratar os pacientes.

Disponível em: [noticias.uol.com.br](http://noticias.uol.com.br). Acesso em: 15 de mai. 2019 (adaptado).

Informações adicionais:

- O gás cianídrico/cianeto de hidrogênio é o HCN.
- A fórmula estrutural da hidroxocobalamina é:



- A massa molar da hidroxocobalamina é aproximadamente igual a  $1,3 \cdot 10^3$  g/mol.

- A massa atômica do cobalto é 59 u.

A porcentagem em massa de cobalto na hidroxocobalamina é, aproximadamente,

- A** 1,5%.    **B** 3,0%.    **C** 4,5%.  
**D** 6,0%.    **E** 7,5%.

### QUESTÃO 3059

A água de coco é considerada uma bebida muito saudável e indicada para reposição de íons após atividades físicas intensas. Em especial, é uma rica fonte de potássio, que contribui para evitar câibras. Além disso, a água de coco contém açúcares, que fornecem energia para o organismo. Essa bebida não contém quantidades significativas de proteínas e gorduras. Em uma amostra de água de coco de 200 g (aproximadamente um copo), foram encontradas as seguintes quantidades:

Açúcares	8,0 g
Cálcio	40 mg
Sódio	40 mg
Potássio	156 mg
Magnésio	12 mg

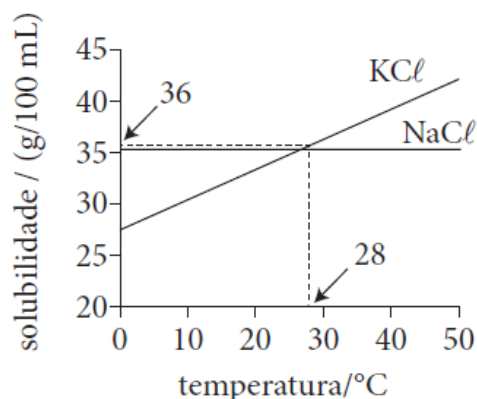
Com base nessas informações, infere-se que a água de coco

- A** conduz a eletricidade.  
**B** entra em ebulição abaixo de  $100^\circ\text{C}$ .  
**C** contém lipídios insaturados dissolvidos.  
**D** tem menos de 90% de água, em massa.  
**E** contém igual número de íons cálcio e íons sódio.

### QUESTÃO 3060

NaCl e KCl são sólidos brancos cujas solubilidades em água, a diferentes temperaturas, são dadas pelo gráfico a seguir. Para distinguir os sais, os três procedimentos foram sugeridos:

- I. Colocar num recipiente 2,5 g de um dos sais e 10,0 mL de água e, em outro recipiente, 2,5 g do outro sal e 10,0 mL de água. Agitar e manter a temperatura de  $10^\circ\text{C}$ .  
 II. Colocar num recipiente 3,6 g de um dos sais e 10,0 mL de água e, em outro recipiente 3,6 g do outro sal e 10,0 mL de água. Agitar e manter a temperatura de  $28^\circ\text{C}$ .  
 III. Colocar num recipiente 3,8 g de um dos sais e 10,0 mL de água e, em outro recipiente, 3,8 g do outro sal e 10,0 mL de água. Agitar e manter a temperatura de  $45^\circ\text{C}$ .



Pode-se distinguir esses dois sais somente por meio

- A** do procedimento I.  
**B** do procedimento II.  
**C** do procedimento III.  
**D** dos procedimentos I e II.  
**E** dos procedimentos I e III.

### QUESTÃO 3061

As propriedades dos compostos moleculares e iônicos estão relacionadas com os seus estados físicos, tenacidade, dureza e comportamento em relação à condução de calor e eletricidade.

A respeito de uma substância X, foi observado que:

- I. é sólida à temperatura ambiente.  
 II. conduz corrente elétrica após fusão.  
 III. apresenta valores elevados para os pontos de fusão e ebulição.

Dentre as substâncias a seguir, aquela que pode representar X é:

- A**  $\text{O}_2$ .  
**B**  $\text{CO}_2$ .  
**C** HCl.  
**D**  $\text{CS}_2$ .  
**E** NaCl.

**QUESTÃO 3062**

As misturas homogêneas são definidas como um sistema formado por duas ou mais substâncias puras e apresentam uma única fase. Considerando a mistura entre água e glicose, o melhor método para separar esses componentes é

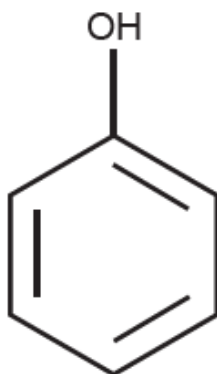
- A centrifugação.                       B decantação.  
 C destilação simples.                 D filtração.  
 E tamisação.

**QUESTÃO 3063**

Os fenóis são substâncias que, em sua maioria, apresentam propriedades antibacterianas e fungicidas, por isso alguns representantes dos fenóis são usados como antissépticos e desinfetantes. O hidróxi-benzeno ou fenol é o principal representante dos fenóis. O fenol é o componente natural da urina, sendo eliminado do organismo na forma de  $C_6H_5OSO_3Na$ , juntamente com outras substâncias tóxicas.

(C: 12 u, H: 1u, O: 16 u, S: 32 u, Na: 23 u)

Ferreira, Maira. **Química Orgânica** – ensino médio. Ed. Artimed, 2007.



Representação do hidróxi-benzeno

Uma amostra de 705 gramas de hidróxi-benzeno apresenta massa, em gramas, de hidrogênio igual a

- A 30.                       B 35.                       C 40.  
 D 45.                       E 50.

**QUESTÃO 3064**

Geralmente as garrafas de suco concentrado apresentam orientações sobre quantas partes de água devem ser acrescentadas para o preparo da bebida. Em laboratórios de química, esse processo também acontece e é chamado de diluição.

Um aluno de química dispõe em seu laboratório de um frasco de hidróxido de sódio cuja concentração é de 12 mol/L. A fim de preparar uma nova solução mais diluída, o volume, em mililitros, de solução concentrada para preparar 0,5 litro de uma nova solução com concentração de 0,5 mol/L, é aproximadamente

- A 0,2.  
 B 1,5.  
 C 12.  
 D 20,8.  
 E 28,2.

**QUESTÃO 3065**

Um pedreiro descascou uma coluna que apresentava desgaste e deixou parte das ferragens livres de concreto.

Em seguida, aplicou uma solução aquosa de ácido fosfórico (a 90%) para remover a ferrugem ( $Fe_2O_3$ ) existente. Após um borbulhamento no local, verificou-se a formação de uma camada preta recobrando a superfície do metal.

A substância presente na camada preta é

- A iônica.  
 B metálica.  
 C diatômica.  
 D covalente polar.  
 E covalente apolar.

**QUESTÃO 3066**

“Durante o século XIX, inúmeras teorias tentaram explicar o fato de soluções produzirem corrente elétrica e outra não, mas a única aceita foi a de Arrhenius. (...)”

Naquela época ainda não se conhecia prótons, elétrons e nêutrons e não distinguia substância molecular de substância iônica. Para Arrhenius, o açúcar se dissolve e suas moléculas apenas se separam uma das outras e como são neutras, não produz corrente elétrica. Dessa forma, não há dissociação eletrolítica ou dissociação iônica do açúcar.”

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/dissociacao.html>. Acesso em: 16 mai. 2020.

Dentre os compostos abaixo aquele que em água conduzirá com mais eficiência corrente elétrica é:

- A KOH  
 B  $HClO_3$   
 C HCl  
 D  $CaCl_2$   
 E  $Ag_2SO_4$

**QUESTÃO 3067**

Em uma aula prática, foram preparadas cinco soluções aquosas, de mesma concentração, de alguns ácidos inorgânicos: sulfídrico, nítrico, carbônico, bórico e fosfórico.

Com o objetivo de testar a força desses ácidos, verificou-se a condutibilidade elétrica, por meio de um circuito acoplado a uma lâmpada. A solução ácida que acendeu a lâmpada com maior intensidade foi a de

- A  $H_2S$ .  
 B  $HNO_3$ .  
 C  $H_2CO_3$ .  
 D  $H_3BO_3$ .  
 E  $H_3PO_3$ .

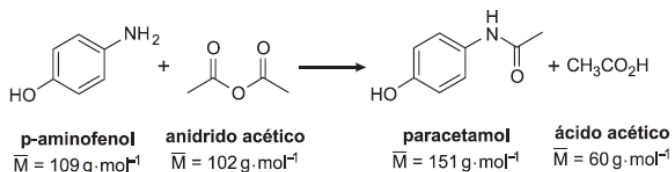
**QUESTÃO 3068**

Células a combustível de hidrogênio-oxigênio são usadas no ônibus espacial para fornecer eletricidade e água potável para o suporte da vida. Sabendo que a reação da célula ocorre conforme reação não balanceada  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , qual é o número de mols de água formado na reação de 0,25 mol de oxigênio gasoso com hidrogênio suficiente?

- A** 0,25 mol.      **B** 0,5 mol.      **C** 0,75 mol.  
**D** 1 mol.      **E** 1,25 mol.

**QUESTÃO 3069**

A reação abaixo ilustra a síntese do paracetamol.



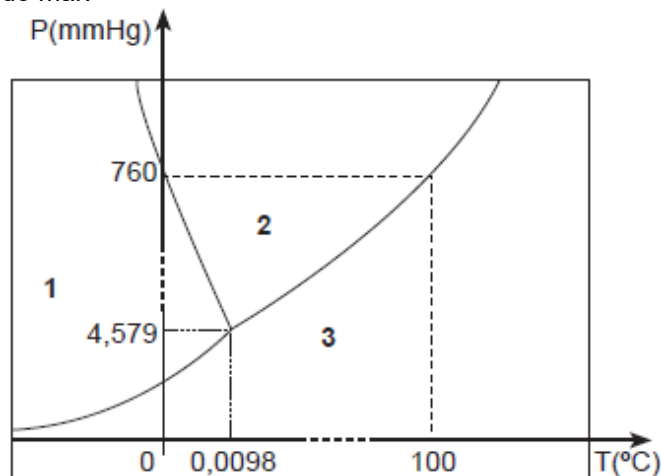
Foi realizada uma síntese de paracetamol usando 218 g de p-aminofenol e 102 g de anidrido acético. Considerando que, para cada comprimido, são necessários 500 mg de paracetamol, qual a quantidade máxima de comprimidos que pode ser obtida?

- A** 204.    **B** 218.    **C** 302.    **D** 422.    **E** 640.

**QUESTÃO 3070**

A molécula de água é formada pela união de dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. Sua geometria molecular é angular e é essencial para a vida na Terra. A água possui três estados físicos, que são dependentes da pressão e da temperatura: sólido, líquido e gasoso.

O a seguir mostra o diagrama de fase da água ao nível do mar:



Com base no e tomando os números 1, 2 e 3 como coordenadas, a água se encontra no estado

- A** sólido na região de número 3.  
**B** líquido na região de número 3.  
**C** gasoso na região de número 3.  
**D** sólido na região de número 2.  
**E** gasoso na região de número 1.

**QUESTÃO 3071**

O colágeno é a proteína mais abundante no corpo humano, fazendo parte da composição de órgãos e tecidos de sustentação. Apesar de não ser comestível, seu aquecimento em água produz uma mistura de outras proteínas comestíveis, denominadas gelatinas. Essas proteínas possuem diâmetros médios entre 1,0 nm e 1.000 nm e, quando em solução aquosa, formam sistemas caracterizados como

- A** soluções verdadeiras.  
**B** dispersantes.  
**C** coagulantes.  
**D** homogêneos.  
**E** coloides.

**QUESTÃO 3072**

Uma amostra de 25 g de carbonato de cálcio impuro foi submetida à decomposição por aquecimento e verificou-se a produção de 5 L de gás carbônico que foi medido a 30°C e 1 atm. O percentual de carbonato de cálcio presente na amostra é, aproximadamente,

**Dados:**

$$MM(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

- A** 20%.  
**B** 60%.  
**C** 80%.  
**D** 90%.  
**E** 96%.

**QUESTÃO 3073**

Pressão de vapor é uma grandeza que permite mensurar a pressão exercida por determinada substância, no estado gasoso, quando em equilíbrio termodinâmico com o líquido que deu origem ao vapor. Considere as substâncias: propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), flúor ( $\text{F}_2$ ), metanal ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) e etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ).

As substâncias com maior e menor pressão de vapor, a 25 °C, são respectivamente:

- A** Flúor e água.  
**B** Etanol e propano.  
**C** Etanol e metanal.  
**D** Metanal e água.  
**E** Água e etanol.

**QUESTÃO 3074**

A maioria dos cátions de metais comporta-se como ácido em solução aquosa, a exemplo  $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$  na solução do seu nitrato. A interação íon-dipolo entre esses cátions e as moléculas de água dá início ao processo de hidratação, que permite aos sais dissolverem-se nesse líquido. Quando uma molécula de água interage com um cátion, a densidade eletrônica do oxigênio diminui de intensidade e a ligação O – H se torna mais polarizada, o que permite que o hidrogênio se ionize mais facilmente. Dessa forma, as moléculas de água que estão ligadas ao cátion do metal se tornam mais ácidas do que as demais moléculas do solvente. A

interação com a água é muito mais intensa com cátions de raio iônico menor e de maior carga.

A tabela a seguir apresenta os raios iônicos de alguns cátions metálicos.

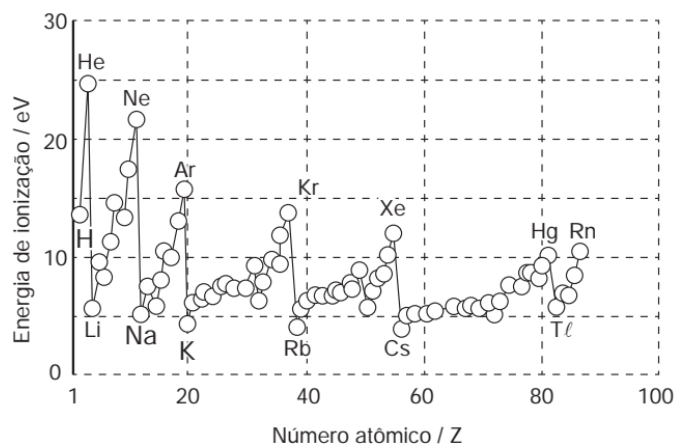
Cátion metálico	Raio iônico (pm)
Na <sup>+</sup>	95
Fe <sup>2+</sup>	76
Mg <sup>2+</sup>	65
Fe <sup>3+</sup>	64
Al <sup>3+</sup>	50

Foram feitas soluções de nitratos de cada cátion descrito na tabela, todas de mesma concentração, e a solução mais ácida foi a que apresentava o cátion

- A Al<sup>3+</sup>
- B Fe<sup>2+</sup>
- C Fe<sup>3+</sup>
- D Mg<sup>2+</sup>
- E Na<sup>+</sup>

#### QUESTÃO 3075

Algumas das propriedades dos elementos químicos variam periodicamente, ou seja, à medida que o número atômico aumenta, essas propriedades assumem comportamentos semelhantes para intervalos regulares. O gráfico a seguir representa a energia de ionização de alguns elementos em função do número atômico.



WELLER, M. et al. Inorganic chemistry. Oxford: Oxford University Press, 2016.

Com base na análise do gráfico, o aumento da energia de ionização em um período está relacionado com o aumento do(a)

- A massa atômica.
- B número de nêutrons.
- C carga nuclear efetiva.
- D blindagem eletrostática.
- E número de níveis ocupados.

#### QUESTÃO 3076

Em 1905, Einstein propôs que a radiação eletromagnética é composta de fótons, cuja energia é independente da intensidade da fonte e proporcional à frequência da radiação. Essa energia pode ser totalmente absorvida pelo elétron e fazer com que ele seja ejetado dessa superfície com determinada energia cinética e, caso isso ocorra, quanto menor for a energia de ionização do átomo, menor será a frequência necessária para que ele seja removido. A emissão de elétrons provocada por ação de radiação eletromagnética em geral é chamada de efeito fotoelétrico.

Disponível em: <https://portal.if.usp.br/ifusp/>. Acesso em 19 mai. 2020. (Adaptado).

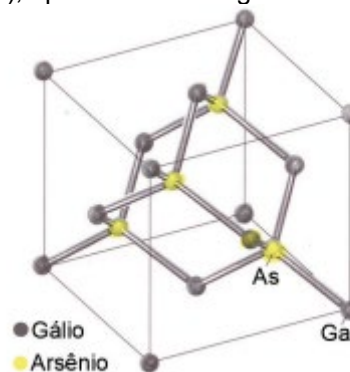
O metal que melhor exhibe o efeito mencionado para baixos valores de frequência é o

Dados: Números atômicos: Be = 4; Na = 11; Fe = 26; Ca = 20; Rb = 37.

- A Be.
- B Na.
- C Fe.
- D Ca.
- E Rb.

#### QUESTÃO 3077

O arsenieto de gálio é um material semiconductor usado na fabricação de diodos emissores de luz, dispositivos que transformam energia elétrica em radiação eletromagnética. Sua rede cristalina é formada pelos elementos gálio (número atômico 31) e arsênio (número atômico 33), apresentada na figura abaixo.



Pode-se concluir, então, que a fórmula desta substância e o tipo de ligação química presente nesse material são, respectivamente

- A GaAs e iônica.
- B GaAs e covalente.
- C GaAs e metálica.
- D GaAs<sub>3</sub> e iônica.
- E GaAs<sub>5</sub> e iônica.

**QUESTÃO 3078 FAMERP**

A imagem mostra o resultado de um experimento conhecido como “árvore de prata”, em que fios de cobre retorcidos em formato de árvore são imersos em uma solução aquosa de nitrato de prata.

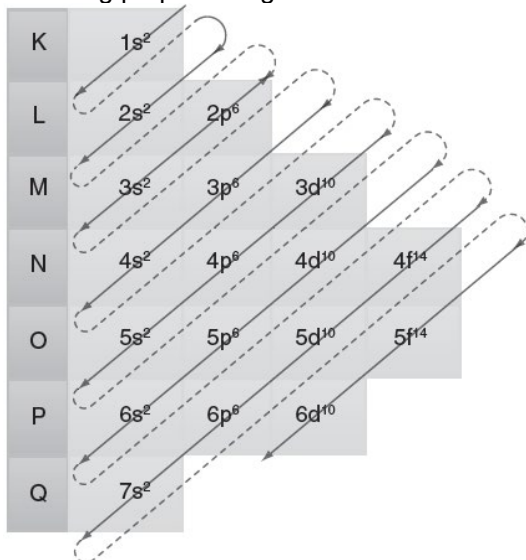


Nesse experimento, ocorre uma reação de oxirredução, na qual:

- A** átomos de cobre se reduzem.
- B** íons de cobre se reduzem.
- C** íons nitrato se oxidam.
- D** íons de prata se reduzem.
- E** átomos de prata se oxidam.

**QUESTÃO 3079**

Dentre as importantes contribuições de Linus Pauling para a Ciência, destacam-se seus estudos sobre a disposição dos elétrons ao redor do núcleo de um átomo. Pauling propôs a seguinte estrutura:



De acordo com a análise do diagrama, verifica-se que

- A** a camada O pode comportar até 18 elétrons em sua extensão.
- B** o  ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$  possui três elétrons em seu subnível mais energético.
- C** o  ${}_{26}\text{Fe}$  possui subnível d totalmente preenchido.
- D** os íons  ${}_{17}\text{Cl}^-$  e  ${}_{19}\text{K}^+$  são isoeletrônicos, e ambos têm com o último subnível o  $3p^5$ .
- E** um elemento com  $Z = 20$  possui 2 elétrons na sua última camada.

**QUESTÃO 3080**

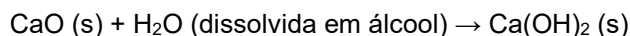
A distribuição eletrônica representa a maneira como os elétrons de um átomo estão distribuídos nos níveis de energia, de modo que eles sempre ocupem a região de menor energia disponível.

Sabendo que o bário ( $z = 56$ ) não possui elétrons suficientes para preencher seu segundo nível mais energético, indique qual é, teoricamente, a capacidade máxima desse nível.

- A** 2.
- B** 8.
- C** 18.
- D** 32.
- E** 50.

**QUESTÃO 3081**

Pode-se obter etanol anidro – isto é, etanol isento de água – pela adição de óxido de cálcio ao etanol hidratado. Nesse caso, o óxido de cálcio, também conhecido como cal viva ou cal virgem, retira a água do sistema, ao reagir com ela, formando hidróxido de cálcio, segundo a equação



Considerando-se esse processo de obtenção de álcool anidro, é **CORRETO** afirmar que

- A** o álcool pode ser separado do hidróxido de cálcio por uma filtração.
- B** o hidróxido de cálcio reage com etanol.
- C** o óxido de cálcio é solúvel em etanol.
- D** o sistema formado por etanol e água é heterogêneo.

**QUESTÃO 3082 UFMG**

O oxigênio e o enxofre formam, com o hidrogênio, respectivamente, as substâncias  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{H}_2\text{S}$ .

A 25 °C e 1 atm de pressão, a água é líquida e o sulfeto de hidrogênio é gasoso.

Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que, na situação descrita, a diferença de estado físico das duas substâncias está relacionada ao fato de

- A** a ligação covalente S–H ser mais forte que a O–H.
- B** a massa molar de  $\text{H}_2\text{S}$  ser menor que a de  $\text{H}_2\text{O}$ .
- C** a pressão de vapor de  $\text{H}_2\text{O}$  ser menor que a de  $\text{H}_2\text{S}$ .
- D** a temperatura de ebulição de  $\text{H}_2\text{S}$  ser maior que a de  $\text{H}_2\text{O}$ .

**QUESTÃO 3083**

Pequenos pedaços de lítio, Li, sódio, Na, e potássio, K, metálicos – todos com a mesma quantidade em mol – foram colocados em três recipientes diferentes, cada um deles contendo uma mistura de água e fenolftaleína (um indicador ácido-base).

Nos três casos, ocorreu reação química e observou-se a formação de bolhas.

Ao final das reações, as três soluções tornaram-se cor-de-rosa.

O tempo necessário para que cada uma dessas reações se complete está registrado neste quadro:

Substância	Tempo de reação (s)
Li	80
Na	20
K	5

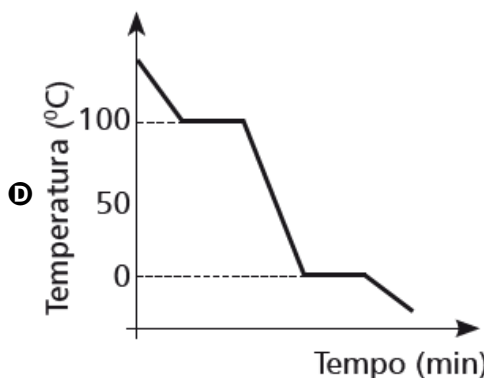
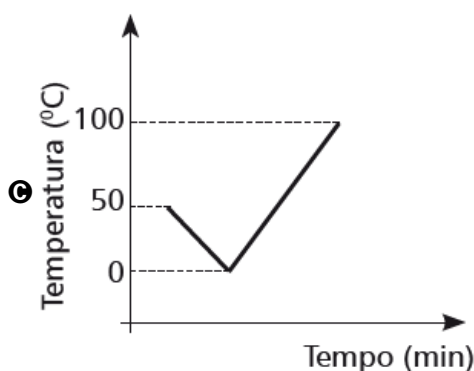
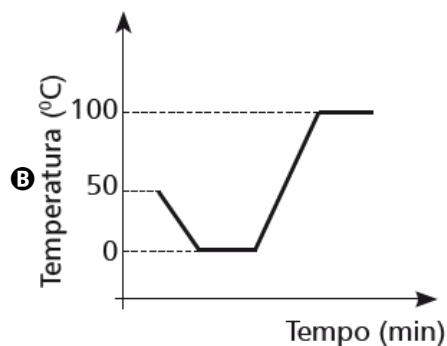
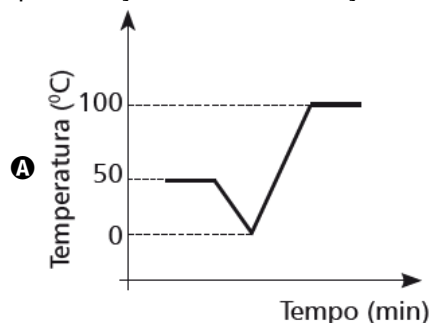
Considerando-se essas informações, é **INCORRETO** afirmar que

- A** a cor das soluções finais indica que o meio se tornou básico.
- B** a mudança de cor é resultado de uma reação química.
- C** a reatividade do potássio é menor que a do sódio.
- D** as bolhas observadas resultam da formação de H<sub>2</sub> gasoso.

**QUESTÃO 3084 CEFET-MG**

Um estudante recebeu uma amostra de água pura, sob pressão de 1 atm, inicialmente à 50°C. A amostra foi submetida ao resfriamento até alcançar 0°C, permanecendo por alguns minutos, nessa temperatura. Posteriormente, foi aquecida e mantida a 100°C.

Considerando-se que as temperaturas de fusão e ebulição da água pura, a 1 atm, são, respectivamente, 0 e 100 °C, o gráfico da temperatura em função do tempo que esboça essa transformação é



**QUESTÃO 3085 CEFET-MG**

A tabela contém os valores das quatro primeiras

ELEMENTOS	ENERGIAS DE IONIZAÇÃO (kcal/mol)			
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>
A	118,5	1091	1652	2280
B	138,0	434,1	655,9	2767
C	176,3	346,6	1848	2521

energias de ionização (E) de alguns elementos. O número de elétrons das camadas de valência de A, B e C são, respectivamente,  
**A** 1, 1, 2.    **B** 1, 3, 2.    **C** 1, 3, 3.    **D** 1, 4, 2.

**QUESTÃO 3086**

A tonalidade e a cor da hortênsia dependem do tipo de solo em que a flor é cultivada: quanto mais ácido for o solo, mais azuis serão as flores.



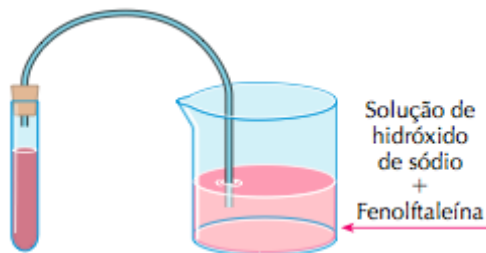
Portanto, se você quiser manter a cor azul das flores, pode adicionar ao solo que contém a hortênsia:

- A** NaCl                      **B** Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      **C** Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- D** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      **E** NaOH



**QUESTÃO 3087**

Na figura, está representado um tubo de ensaio ligado, por uma mangueira, a um béquer, que contém uma solução diluída de hidróxido de sódio, à qual foram adicionadas gotas do indicador fenolftaleína, o que resultou numa solução de cor rosa:



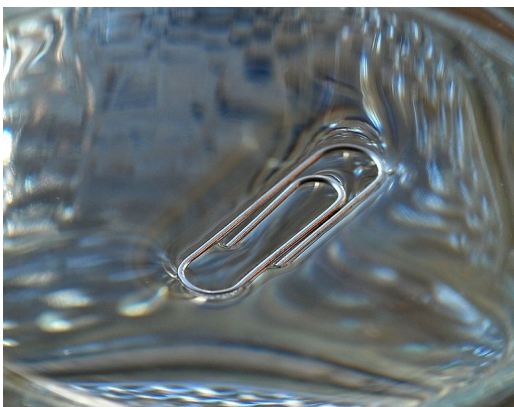
Dentro do tubo de ensaio ocorreu uma reação em meio aquoso e se formaram bolhas de um gás, que se transferiu para o béquer. Progressivamente, a solução contida no béquer se descoloriu, até se tornar incolor.

A reação compatível com essas observações é a que ocorre entre

- A** bicarbonato de sódio e suco de limão.
- B** ácido clorídrico e hidróxido de sódio.
- C** zinco em pó e ácido clorídrico.
- D** gás carbônico e água de cal.
- E** sódio metálico e água.

**QUESTÃO 3088**

Quando colocamos um clipe de prender papel, feito de aço, num copo contendo água, observamos a seguinte situação:

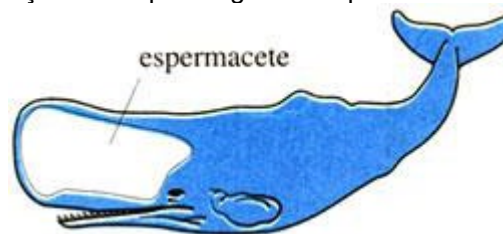


O fato do clipe flutuar na água pode ser explicado por:

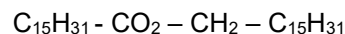
- A** A densidade do clipe é menor do que a densidade da água.
- B** O clipe não vence a tensão superficial da água.
- C** O empuxo é maior do que o peso do clipe.
- D** As moléculas de água da superfície interagem fortemente com o aço do clipe.
- E** O aço do qual é produzido o clipe é um material muito leve.

**QUESTÃO 3089**

O espermacete é uma mistura de ceras de triacilgliceróis extraída da cabeça do cachalote, uma espécie de baleia. A cabeça do cachalote representa mais de 40% de sua massa corporal, e 90% da massa da cabeça é dado pelo órgão do espermacete.



A função dessa massa oleosa é manter a densidade do cachalote igual à densidade da água ambiente, que varia muito com a profundidade. Quando o cachalote mergulha a cerca de 1000 metros de profundidade ou mais à procura de lulas, seu principal alimento, o espermacete cristaliza em função da diminuição da temperatura da água. Quando o cachalote retorna à superfície, o espermacete funde, devido ao aumento da temperatura. Um dos principais componentes do espermacete é o palmitato de cetila, cuja fórmula é dada a seguir:



Considerando as informações acima, podemos afirmar que o motivo pelo qual o espermacete cristaliza quando a cachalote mergulha, e a função orgânica presente no palmitato de cetila encontrado no espermacete é:

- A** Diminuir sua densidade, éster.
- B** Aumentar sua densidade, éter.
- C** Diminuir sua densidade, cetona.
- D** Aumentar sua densidade, éster.
- E** Aumentar sua densidade, anidrido.

**QUESTÃO 3090**

Antigamente, em lugares com invernos rigorosos, as pessoas acendiam fogueiras dentro de uma sala fechada para se aquecerem do frio. O risco no uso desse recurso ocorria quando as pessoas adormeciam antes de apagarem totalmente a fogueira, o que poderia levá-las a óbito, mesmo sem a ocorrência de incêndio.

A causa principal desse risco era o(a)

- A** produção de fuligem pela fogueira.
- B** liberação de calor intenso pela fogueira.
- C** consumo de todo o oxigênio pelas pessoas.
- D** geração de queimaduras pela emissão de faíscas da lenha.
- E** geração de monóxido de carbono pela combustão incompleta da lenha.

**QUESTÃO 3091**

A figura abaixo ilustra o ciclo de biocombustíveis.



(COMUNICARE, jul. 2009.)

A utilização de biomassa vegetal para a produção de biocombustível é ambientalmente favorável, pois

- A** no replantio ocorre dreno de gás carbônico.
- B** torna a terra infértil para rotação de culturas.
- C** não há formação de resíduos tóxicos que agredem diretamente sistemas ambientais.
- D** todos os resíduos são aproveitados e o rendimento do processo é praticamente 100%.

**QUESTÃO 3092**

Em 2014, iniciou-se em São Paulo uma séria crise hídrica que também afetou o setor energético, agravada pelo aumento do uso de ar-condicionado e ventiladores. Com isso, intensifica-se a discussão sobre a matriz energética adotada nas diversas regiões do país. Sendo assim, há necessidade de se buscarem fontes alternativas de energia renovável que impliquem menores impactos ambientais.

Considerando essas informações, qual fonte poderia ser utilizada?

- A** Urânio enriquecido.
- B** Carvão mineral.
- C** Gás natural.
- D** Óleo diesel.
- E** Biomassa.

**QUESTÃO 3093**

O mofo requer uma quantidade considerável de umidade para crescer. Por esse motivo, um determinado produto antimofa é fabricado com cristais de cloreto de cálcio,  $\text{CaCl}_2$ , um composto iônico não tóxico que absorve a umidade do local desejado, além de se dissolver na própria água que absorve.

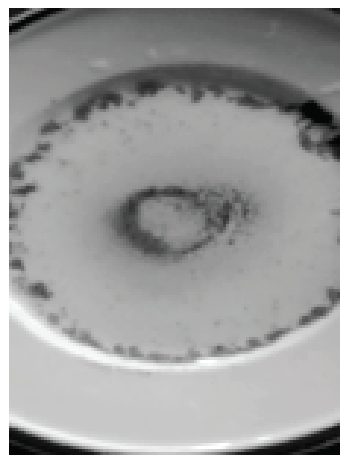
A atuação do cloreto de cálcio como agente antimofa está baseada no fato de que os íons formadores da rede cristalina

- A** sofrem fusão ao dissolverem na água absorvida.
- B** atraem eletrostaticamente as moléculas de água.
- C** reagem instantaneamente com as moléculas de água.
- D** tomam a solução aquosa formada eletricamente neutra.
- E** sublimam quando entram em contato com as moléculas de água.

**QUESTÃO 3094 FCMMG (MODIFICADA)**

Um estudante fez o seguinte experimento: num prato contendo um pouco de água, ele colocou pimenta do reino em pó. Em seguida, molhou seu dedo com detergente e colocou-o no centro do prato. Observou que, nesse momento, a pimenta do reino em pó “correu” para as laterais do prato.

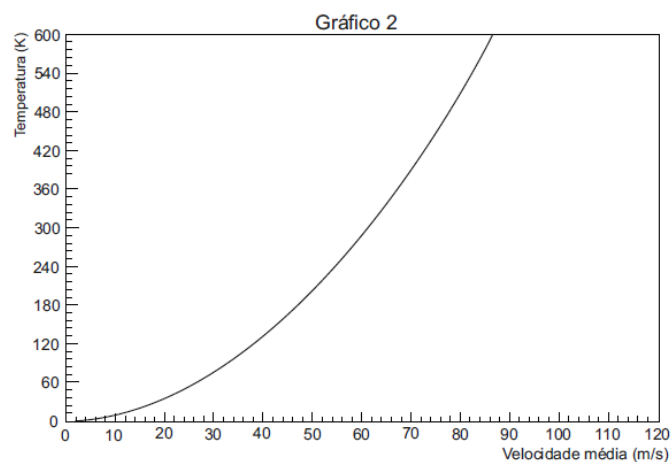
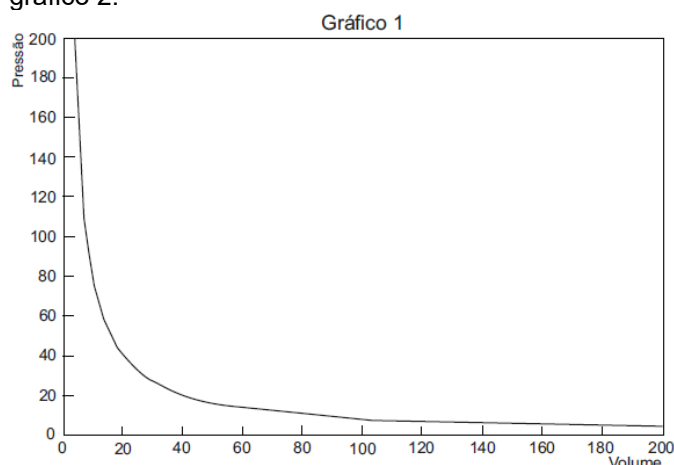
Qual a propriedade da água que melhor justifica esse fenômeno?



- A** Tensão superficial.
- B** Ponto de ebulição.
- C** Calor específico.
- D** Densidade.
- E** Solubilidade.

**QUESTÃO 3095**

Um gás ideal diatômico inicialmente a uma temperatura  $T = 527\text{ }^\circ\text{C}$  é comprimido segundo o gráfico 1 abaixo. Além disso a relação da temperatura do gás com a velocidade de suas moléculas tem o comportamento do gráfico 2.



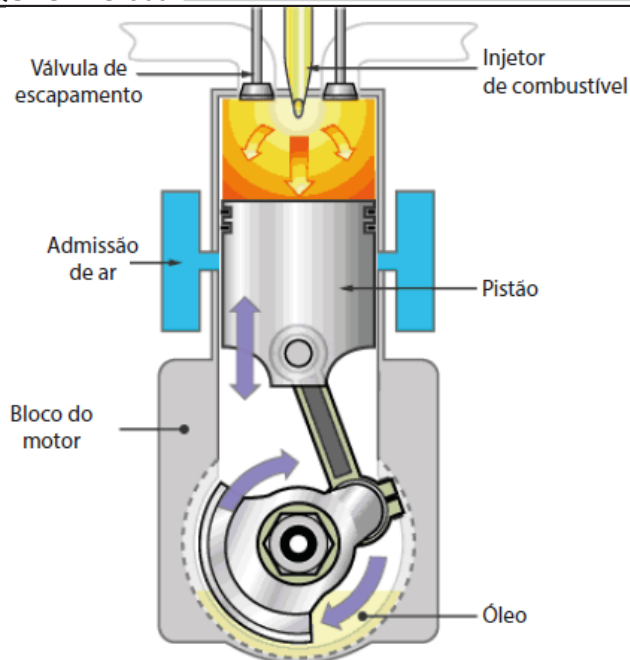
Sabendo disso, qual a velocidade média aproximadamente de cada molécula deste gás? **Dado:** Massa molar =  $2\text{ g/mol}$   $R = 8,3\text{ J/mol K}$

- A** 10 m/s
- B** 50 m/s
- C** 100 m/s
- D** 150 m/s
- E** 80 m/s

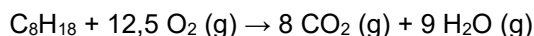
**QUESTÃO 3096 @francaquimica**

Uma solução formada por sal  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ , nas condições ambiente encontra-se no estado físico

- A** sólido.
- B** aquoso.
- C** líquido.
- D** gasoso.
- E** cristalino.

**QUESTÃO 3097**

Motor de combustão interna é uma máquina térmica que transforma a energia proveniente de uma reação química em energia mecânica. O processo de conversão se dá através de ciclos termodinâmicos que envolvem expansão, compressão e mudança de temperatura de gases. Quando o pistão está totalmente comprimido, o combustível é injetado em uma câmara de 60 mL. Sabe-se que, para o pistão mover-se, é necessária uma pressão de 10 atm. Considerando a reação abaixo:



Considerando que as massas molares do carbono e do hidrogênio são, respectivamente,  $12\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e  $1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , que  $R$  (constante universal dos gases) =  $0,082\text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ , que os gases produzidos na combustão completa tenham comportamento de gás ideal e que a temperatura de operação seja de  $150\text{ }^\circ\text{C}$ , a massa, em gramas, de octano necessária para realizar esse movimento é:

- A** 0,032.
- B** 0,114.
- C** 0,320.
- D** 0,912.
- E** 1,026.

**QUESTÃO 3098**

O químico francês Lavoisier (1743-1794), escreveu no livro "Tratado de Química Elemental" que o vinagre não era nada mais que o vinho acetificado devido à absorção do oxigênio, portanto, o resultado apenas de uma reação química. Pasteur mostrou que sem a participação da bactéria acética não há formação do vinagre. Essas bactérias acéticas necessitam do

oxigênio do ar para realizarem a acetificação. Por isso, multiplicam-se mais na parte superior do frasco onde o vinho está sendo transformado em vinagre, formando um véu conhecido com “mãe do vinagre”.

Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 28 de Dez. 2019. Adaptado.

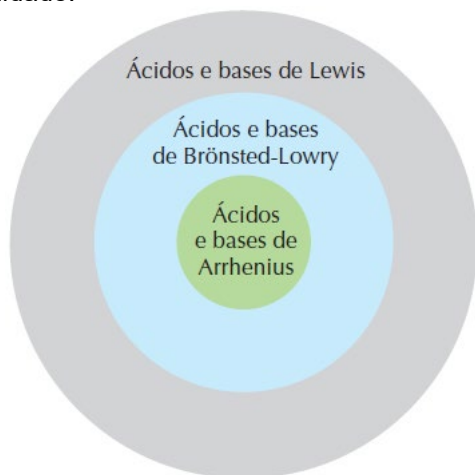
Para evitar a formação do véu conhecido como “mãe do vinagre” é comum que as pessoas guardem as garrafas de vinho com o gargalo virado para baixo, conseguindo, assim, conservá-lo por mais tempo.

Essa ação dificulta a acetificação do vinho porque efetivamente diminui

- A** a quantidade de bactérias acéticas dentro da garrafa.
- B** o número de moléculas de oxigênio dentro da garrafa.
- C** o tempo de reação entre os reagentes contidos no vidro.
- D** a energia mínima para que o álcool se transforme em ácido.
- E** a energia cinética média das moléculas reagentes no vinho.

### QUESTÃO 3099

As teorias ácido base de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis são uma construção importante no entendimento de acidez e basicidade. A figura mostra, de maneira simplificada, a evolução da teoria ácido-base até a modernidade.



Um ácido de Arrhenius, que também é considerado um ácido de Bronsted-Lowry e Lewis em meio aquoso, é:

- A**  $Cl^-$
- B**  $HCl$
- C**  $NH_3$
- D**  $AlCl_3$
- E**  $CH_3-CO-CH_3$

### QUESTÃO 3100

Um motor só poderá realizar trabalho se receber uma quantidade de energia de outro sistema. No caso, a energia armazenada no combustível é, em parte, liberada durante a combustão para que o aparelho possa funcionar. Quando o motor funciona, parte da energia convertida ou transformada na combustão não pode ser utilizada para a realização de trabalho. Isso significa dizer que há vazamento da energia em outra forma.

CARVALHO, A.Z. Física Térmica. Belo Horizonte: Pax, 2009 (adaptado).

As transformações de energia durante o funcionamento do motor ocorrem como descrito no texto devido à

- A** liberação de calor dentro do motor ser impossível.
- B** realização de trabalho pelo motor ser incontrolável.
- C** conversão integral de calor em trabalho ser impossível.
- D** transformação de energia térmica em cinética ser impossível.
- E** utilização de energia potencial do combustível ser incontrolável.

### QUESTÃO 3101

A emissão de  $CO_2$  pela queima de combustíveis é um dos grandes problemas da atualidade, já que esse gás dificulta que a energia térmica fornecida pelo sol seja dissipada da superfície terrestre para o espaço, agravando o fenômeno conhecido como efeito estufa. Assim, existe uma grande importância na razão entre a energia liberada na queima de combustíveis e a quantidade de  $CO_2$  produzida. A tabela mostra dados de calor de combustão para alguns combustíveis.

Substância	Fórmula molecular	Poder calorífico (kJ/mol)
Metanol	$CH_4O$	726
Etanol	$C_2H_6O$	1300
Metano	$CH_4$	889
Propano	$C_3H_8$	2220
Butano	$C_4H_{10}$	2877

Considerando as substâncias apresentadas na tabela, a que apresenta o maior poder calorífico por mol de  $CO_2$  liberado na sua reação de combustão completa é o

- A** metanol.
- B** etanol.
- C** metano.
- D** propano.
- E** butano.

**QUESTÃO 3102**

Meu tio me fez visualizar a primeira fusão de metal: homens das cavernas poderiam ter usado rochas contendo um minério [...] para cercar uma fogueira [...] e de repente percebido, quando a madeira se torna carvão, que a rocha verde estava sangrando, transformando-se num líquido vermelho. Sabemos, ele prosseguiu, que se aquecermos os óxidos com carvão, o carbono do carvão se combina com o oxigênio dos óxidos e, dessa maneira, os reduz [...]

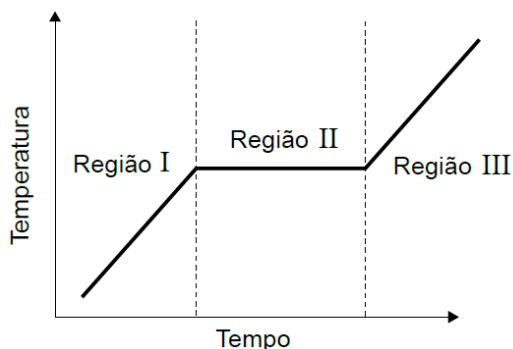
SACKS, Oliver W. Tio Tungstênio: memórias de uma infância química. São Paulo: Cia das Letras, 2002.)

Dentre as equações abaixo, a que é semelhante, em processo, da semirreação descrita no texto é:

- A**  $\text{Fe} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$       **B**  $\text{Zn (líquido)} \rightarrow \text{Zn (sólido)}$   
**C**  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$       **D**  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$   
**E**  $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^- + \text{e}^-$

**QUESTÃO 3103**

Uma amostra de água deionizada, inicialmente no estado sólido, foi aquecida e sofreu mudança de fase. A figura abaixo representa a transformação física sofrida pela substância.



Em relação as regiões demarcadas no gráfico, são feitas as seguintes afirmações:

I. A região demarcada por I é caracterizada por aumento da energia cinética média das moléculas de água.

II. No estado sólido quando essa substância sofre mudança de fase, sua temperatura se mantém crescente.

III. A separação das unidades moleculares é causada pela energia interna.

IV. A energia cinética e potencial, atuam respectivamente em III e II.

A melhor descrição do comportamento no gráfico está localizado em

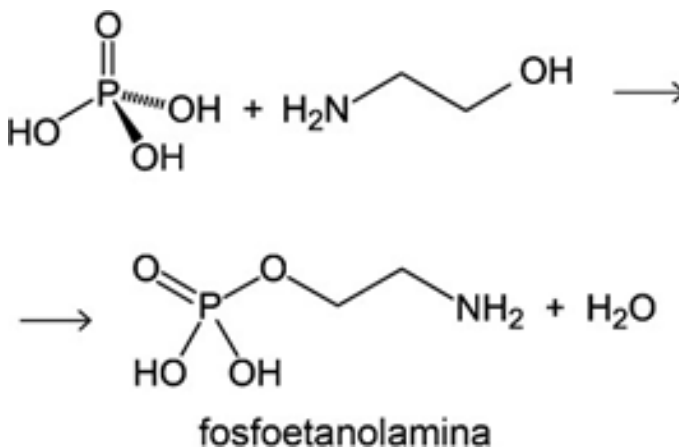
- A** II.      **B** III e I.      **C** I e II.  
**D** IV e I.      **E** I.

**QUESTÃO 3104**

No Brasil, o uso da substância fosfoetanolamina (massa molar =  $141 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) continua sendo um tema polêmico. A sua produção e comercialização como droga anticancerígena foi autorizada em 2016 por um curto período de tempo. Estudos realizados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) indicaram que a fosfoetanolamina não é tóxica, mas não apresenta atividade antitumoral. Atualmente a substância está sendo comercializada como suplemento alimentar.

Disponível em: <http://ciencia.estadao.com.br>. Acesso em: 12 de Jan. 2020. Adaptado.

A reação de síntese da fosfoetanolamina está representada na seguinte equação:



A quantidade de fosfoetanolamina produzida na reação de 122,0 g de etanolamina (massa molar = 61g/mol) com quantidade suficiente de ácido fosfórico, em uma rota sintética de 90% de rendimento, é igual a

- A** 282,0 g.  
**B** 313,3 g.  
**C** 126,9 g.  
**D** 141,0 g.  
**E** 253,8 g.

**QUESTÃO 3105**

Há estudos envolvendo o desenvolvimento do processo de gaseificação de bagaço de cana-de-açúcar, processo esse capaz de gerar moléculas intermediárias de maior valor agregado composto por uma mistura dos gases como o  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CH}_4$ , os quais podem ser utilizados como combustíveis ou como matéria-prima para sínteses químicas. As reações químicas apresentadas na tabela abaixo descrevem algumas reações envolvidas no processo de gaseificação, e o sinal da entalpia da reação.

NOME DA REAÇÃO	EQUAÇÃO QUÍMICA	VALOR DO ΔH
Combustão	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	Negativo
Oxidação parcial	$C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$	Negativo
Metanação I	$C + 2 H_2 \rightarrow CH_4$	Negativo
Reação Shift água/gás	$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$	Negativo
Metanação II	$CO + 3 H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$	Negativo
Bouduard	$C + CO_2 \rightleftharpoons 2 CO$	Positivo
Reação Shift heterogênea	$C + H_2O \rightleftharpoons CO + H_2$	Positivo

Considerando os dados apresentados, assinale a alternativa INCORRETA.

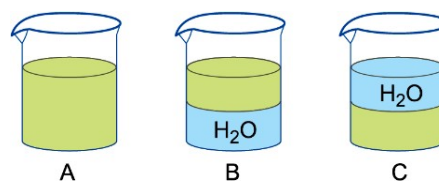
- A** As reações de Combustão, Oxidação parcial, Metanação I, reação Shift água/gás e Metanação II são exotérmicas.
- B** As reações de Bouduard e de Shift heterogênea são endotérmicas.
- C** O gás metano é consumido nas reações de metanação.
- D** O monóxido de carbono é consumido nas reações Shift água/gás e Metanação II.
- E** As reações endotérmicas envolvem equilíbrio químico.

### QUESTÃO 3106

Em um experimento, um grupo de alunos misturou separadamente, em três béqueres distintos, um dos líquidos indicados na tabela com água destilada.

Líquido	Fórmula estrutural	Densidade (g·mL <sup>-1</sup> )
1		1,48
2		1,05
3		0,78

As três misturas obtidas no experimento, com as fases formadas, estão representadas na figura a seguir:



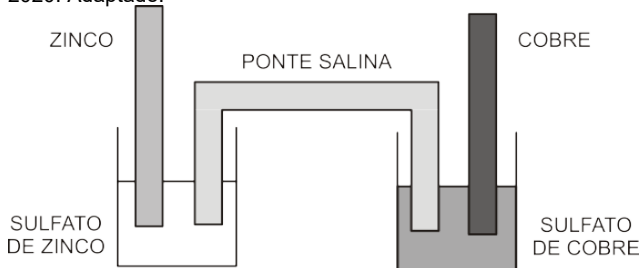
Nas misturas A, B e C, além da água, estão presentes, respectivamente, os líquidos

- A** 2, 1 e 3.                      **B** 3, 1 e 2.                      **C** 2, 3 e 1.  
**D** 1, 3 e 2.                      **E** 1, 2 e 3.

### QUESTÃO 3107

A pilha de Daniell é construída usando-se um eletrodo de zinco metálico, que é embebido numa solução de sulfato de zinco, e um eletrodo de cobre metálico, que é então embebido numa solução de sulfato cúprico. As duas soluções são postas em contato através de uma superfície porosa, de modo que não se misturem, mas íons possam atravessá-la. Alternativamente, uma ponte salina, que pode ser um tubo contendo em seu interior uma solução salina, tipo NaCl, fechado por material poroso, interligando as soluções de sulfato cúprico e de zinco.

Disponível em: <http://www.eecis.udel.edu/~portnoi/academic/academic-files/daniellcell.html>. Acesso em: 29 de MAI. 2020. Adaptado.



Na pilha de Daniell, há uma transferência espontânea de elétrons.

No processo:

- A** O Zn (s) sofre oxidação, perdendo elétrons e sendo o agente redutor do processo enquanto o Cu<sup>2+</sup> (aq) sofre redução, ganhando os elétrons cedidos pelo zinco metálico e agindo como oxidante no processo.
- B** O Cu (s) sofre oxidação, perdendo elétrons e sendo o agente redutor do processo enquanto o Zn<sup>2+</sup> (aq) sofre redução, ganhando os elétrons cedidos pelo zinco metálico e agindo como oxidante no processo.
- C** O Zn (s) sofre redução, perdendo elétrons e sendo o agente redutor do processo enquanto o Cu<sup>2+</sup> (aq) sofre oxidação, ganhando os elétrons cedidos pelo zinco metálico e agindo como oxidante no processo.
- D** O Cu (s) sofre oxidação, perdendo elétrons e sendo o agente redutor do processo enquanto o Zn<sup>2+</sup> (aq) sofre redução, ganhando os elétrons cedidos pelo zinco metálico e agindo como oxidante no processo.
- E** Ambos os metais em solução sofrem redução e os sólidos metálicos sofrem oxidação.

**QUESTÃO 3108**

O propan-2-ol (álcool isopropílico), cuja fórmula é  $C_3H_8O$ , é vendido comercialmente como álcool de massagem ou de limpeza de telas e de monitores. Considerando uma reação de combustão completa com rendimento de 100% e os dados de entalpias padrão de formação ( $\Delta H_f^\circ$ ) das espécies participantes desse processo e da densidade do álcool, a quantidade de energia liberada na combustão completa de 10,0L desse álcool será de Dados:

Entalpia de Formação ( $\Delta H_f^\circ$ ) kJ.mol <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O (v)	CO <sub>2</sub> (g) :	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O : kJ.mol <sup>-1</sup>
	- 242	- 394	- 163
Massa Atômica (u)	C = 12	H = 1	O = 16
Densidade do álcool g/mL			0,78

- A** 974.783 kJ.  
**B** 747.752 kJ.  
**C** 578.536 kJ.  
**D** 469.247 kJ.  
**E** 258.310 kJ

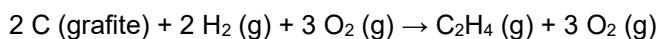
**QUESTÃO 3109**

A técnica de destilação para a produção de bebidas alcoólicas a partir da fermentação de soluções de açúcares é descrita desde o século IX na região onde atualmente encontra-se o país Iraque. Podemos afirmar que a técnica se baseia nas diferenças de:

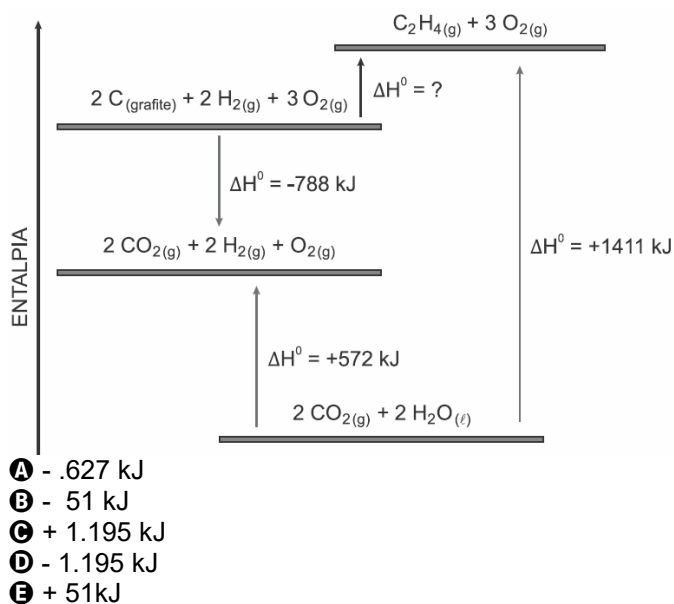
- A** Solubilidade entre dois ou mais compostos.  
**B** Configuração eletrônica entre dois ou mais compostos.  
**C** Densidade entre dois ou mais compostos.  
**D** Temperatura de ebulição entre dois ou mais compostos.  
**E** Temperatura de fusão entre dois ou mais compostos.

**QUESTÃO 3110**

O etileno ou eteno ( $C_2H_4$ ) gás produzido naturalmente em plantas e responsável pelo amadurecimento de frutos, pode ser obtido por “caminhos” diferentes, conforme explicitado no diagrama da Lei de Hess abaixo. A Lei de Hess, uma lei experimental, calcula a variação de entalpia (quantidade de calor absorvido ou liberado) considerando, apenas, os estados inicial e final de uma reação química. Analise o diagrama, calcule a entalpia ( $\Delta H^\circ$ ) envolvida na reação



e assinale a alternativa que apresenta o valor CORRETO para o da reação.

**GABARITO**

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3051. [B] | 3052. [A] | 3053. [B] | 3054. [D] |
| 3055. [B] | 3056. [B] | 3057. [B] | 3058. [C] |
| 3059. [A] | 3060. [C] | 3061. [E] | 3062. [C] |
| 3063. [D] | 3064. [D] | 3065. [A] | 3066. [B] |
| 3067. [B] | 3068. [B] | 3069. [C] | 3070. [C] |
| 3071. [E] | 3072. [C] | 3073. [A] | 3074. [A] |
| 3075. [C] | 3076. [E] | 3077. [A] | 3078. [D] |
| 3079. [E] | 3080. [E] | 3081. [A] | 3082. [C] |
| 3083. [C] | 3084. [B] | 3085. [B] | 3086. [C] |
| 3087. [A] | 3088. [B] | 3089. [D] | 3090. [E] |
| 3091. [A] | 3092. [E] | 3093. [B] | 3094. [A] |
| 3095. [C] | 3096. [C] | 3097. [B] | 3098. [B] |
| 3099. [B] | 3100. [C] | 3101. [C] | 3102. [C] |
| 3103. [E] | 3104. [E] | 3105. [C] | 3106. [C] |
| 3107. [A] | 3108. [E] | 3109. [D] | 3110. [E] |