



# REDAÇÃO, FÍSICA E QUÍMICA

## INSTRUÇÕES

1. Só abra a prova quando o fiscal **autorizar**.
2. Nesta prova, você deverá fazer uma REDAÇÃO respeitando a proposta apresentada e resolver 30 questões de múltipla escolha, sendo 15 questões de FÍSICA e 15 questões de QUÍMICA.
3. Para cada questão de múltipla escolha, há 5 alternativas, devendo ser marcada apenas uma.
4. Você receberá um caderno de resposta no qual você deverá redigir a versão final de sua redação. Você também receberá um talão de respostas para as questões de múltipla escolha. Preencha completamente o alvéolo, utilizando caneta (azul ou preta). **NÃO** disponibilizaremos outro caderno/talão no caso de rasura ou dano causado pelo candidato.
5. A duração total da prova é de 4 horas.
6. Você somente poderá deixar a sala depois de decorrido o tempo de 2 horas a partir do horário de início da prova.

# REDAÇÃO

A partir das referências apresentadas, redija uma dissertação sobre o aquecimento global.

As causas do aquecimento global estão profundamente enraizadas no estilo de desenvolvimento econômico predominante desde o início do século XX. Nossa civilização está apoiada, antes de tudo, em duas formas de energia: o petróleo e o carvão. A queima destes combustíveis fósseis é o principal fator responsável pelo aquecimento global. As moléculas de gás carbônico liberadas na atmosfera impedem que o calor proveniente do sol se dissipe, gerando o efeito estufa.

*Aquecimento Global, Canal FACAMP, julho de 2014.*

O aquecimento global tem impactos profundos no planeta: extinção de espécies animais e vegetais, alteração na frequência e intensidade de chuvas, elevação do nível do mar e intensificação de fenômenos meteorológicos, entre outros. Estudos indicam que, enquanto a temperatura média global subiu 5°C em 10 mil anos pode aumentar os mesmos 5°C em apenas 200 anos, a continuar o ritmo de aquecimento global que se observa nas últimas décadas.

*O que é o Aquecimento Global? Instituto Nacional de Pesquisa Espacial*

# FÍSICA

Nas questões a seguir, assuma  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## QUESTÃO 1

Assinale a conversão de unidades INCORRETA:

- A)  $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$
- B)  $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$
- C)  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$
- D)  $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$
- E)  $1 \text{ h} = 60 \text{ s}$

## QUESTÃO 2

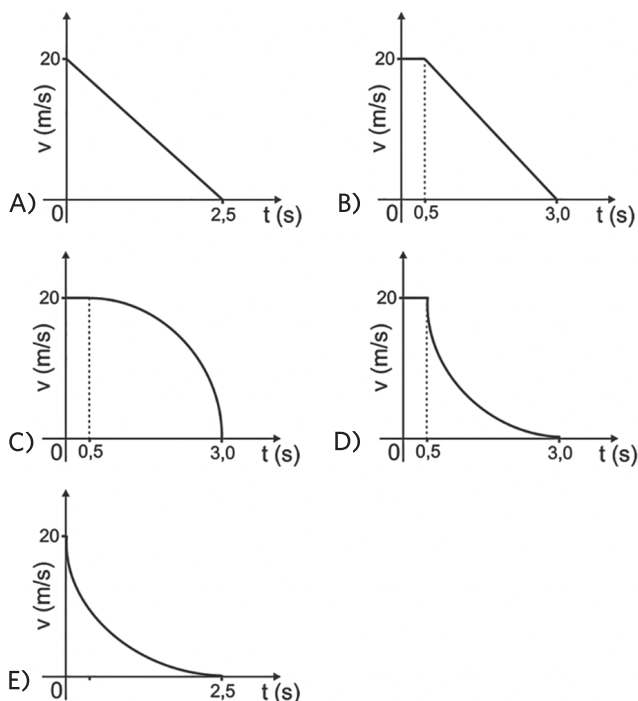
A Associação Internacional de Federações de Atletismo (IAAF) estabeleceu que o índice para classificação para as Olimpíadas de 2016 no Rio de Janeiro, na prova masculina dos 200 m rasos é de 20,50 segundos. Dentre as alternativas abaixo, assinale a que dá o menor valor possível de velocidade média que classificaria um atleta para essa prova.

- A) 8,0 m/s
- B) 9,0 m/s
- C) 10 m/s
- D) 11 m/s
- E) 12 m/s

## QUESTÃO 3

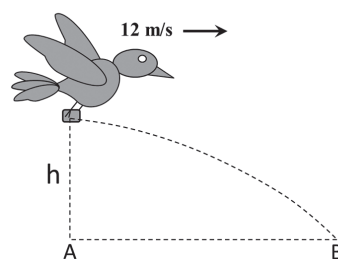
Um motorista está trafegando com velocidade constante de 20 m/s em um trecho reto de estrada, quando avista um obstáculo à frente. Ele tem um tempo de reação de 0,5 s até acionar os freios, mas consegue parar o veículo em segurança, percorrendo 25 m durante a desaceleração. Supondo que a desaceleração foi constante, assinale a alternativa que melhor representa o gráfico da velocidade

em função do tempo desse veículo, a partir do instante no qual o obstáculo foi avistado.



## QUESTÃO 4

Um passarinho, voando em linha reta com velocidade horizontal de 12 m/s a uma altura  $h = 20 \text{ m}$  do chão, deixa cair uma pequena pedra bem acima do ponto A. A pedra atinge o solo no ponto B, conforme mostrado na figura. Desprezando a resistência do ar, a distância horizontal AB é de:



- A) 240 m
- B) 120 m
- C) 100 m
- D) 64 m
- E) 24 m

**QUESTÃO 5**

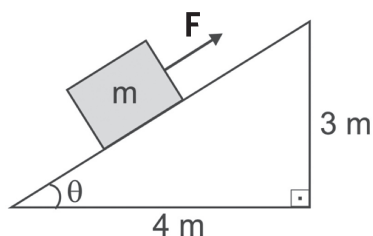
Três blocos idênticos, A, B e C, cada um de massa 1 kg, são empurrados por uma força de intensidade  $F = 9 \text{ N}$  sobre uma superfície horizontal sem atrito, conforme mostrado na figura. Nessa situação, a aceleração do bloco C vale:



- A)  $3 \text{ m/s}^2$
- B)  $4,5 \text{ m/s}^2$
- C)  $9 \text{ m/s}^2$
- D)  $18 \text{ m/s}^2$
- E)  $27 \text{ m/s}^2$

**QUESTÃO 6**

A figura a seguir mostra uma força  $F$ , puxando um bloco de massa  $m = 5,0 \text{ kg}$  sobre um plano inclinado que tem base com 4 m de largura e altura de 3 m. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a superfície do plano é 0,30. Qual deve ser a intensidade de  $F$ , paralela ao plano inclinado, para que o bloco suba com velocidade constante?



- A) 42 N
- B) 30 N
- C) 50 N
- D) 21 N
- E) 98 N

**QUESTÃO 7**

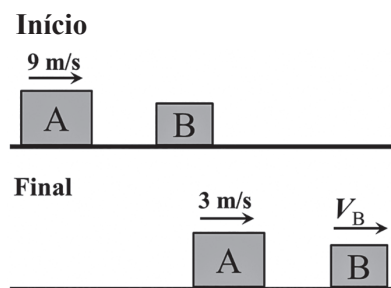
Para aumentar a velocidade de um corpo de massa  $m$  do repouso para 20 m/s é realizado um trabalho  $W_1$ . O trabalho  $W_2$  para aumentar a velocidade do mesmo corpo, de 20 m/s para 40 m/s, será:

- A)  $\frac{W_1}{2}$
- B)  $2W_1$

- C)  $3W_1$
- D)  $4W_1$
- E)  $8W_1$

**QUESTÃO 8**

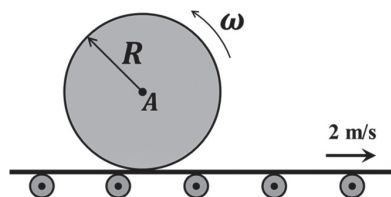
A figura abaixo mostra o processo de colisão de dois blocos, A e B, que se encontram sobre uma superfície horizontal sem atrito. Inicialmente o bloco B está em repouso e o bloco A desliza na direção de B com uma velocidade de 9 m/s. No final, após a colisão, a velocidade do bloco A é de 3 m/s. Sabendo que a massa de A é 2 kg e a massa de B é 1 kg, podemos afirmar que a velocidade final  $V_B$  do bloco B será:



- A) 3 m/s
- B) 6 m/s
- C) 12 m/s
- D) 18 m/s
- E) 27 m/s

**QUESTÃO 9**

O cilindro de raio  $R = 0,5 \text{ m}$  pode girar em torno do seu eixo central A. Ele está em contato com uma esteira transportadora que se desloca a 2,0 m/s. A esteira faz com que o cilindro gire sem escorregar, com velocidade angular  $\omega$ . Para essa situação, o valor de  $\omega$  é:

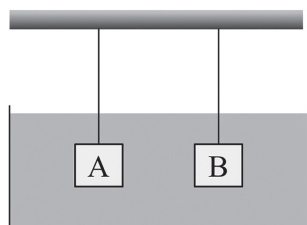


- A) 2,0 rad/s
- B) 1,0 rad/s
- C) 0,5 rad/s
- D) 4,0 rad/s
- E) 8,0 rad/s

**QUESTÃO 10**

Dois blocos maciços, A e B, de diferentes materiais, possuem o mesmo volume, sendo a densidade de A maior que

a de B. Os blocos são suspensos por fios inextensíveis e permanecem em equilíbrio, totalmente imersos em um reservatório de água, conforme mostra a figura.

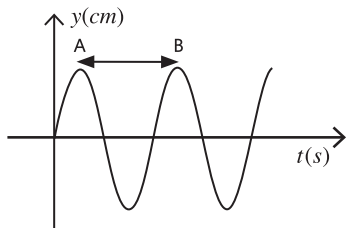


Nessa situação, é CORRETO afirmar que:

- A) As forças de empuxo sobre os blocos são diferentes
- B) O peso do bloco B é maior que o peso do bloco A
- C) Os dois blocos possuem densidade menor que a da água
- D) Os dois blocos deslocam o mesmo volume de água
- E) As trações nos fios de A e B são iguais

### QUESTÃO 11

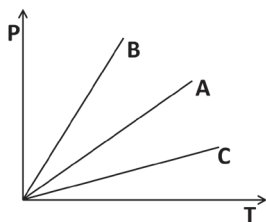
A figura mostra uma onda se propagando. Que grandeza física associada à onda é representada pelo intervalo AB?



- A) Frequência
- B) Período
- C) Amplitude
- D) Comprimento de onda
- E) Velocidade

### QUESTÃO 12

O gráfico da pressão P em função da temperatura T de um gás ideal em volume constante é dado pela reta A. Se a massa do gás for dobrada e o volume cair pela metade, o novo gráfico será melhor representado pela reta:



- A) A
- B) B
- C) C

- D) Sobre o eixo P
- E) Sobre o eixo T

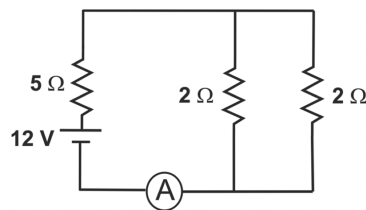
### QUESTÃO 13

Uma máquina térmica absorve  $1,6 \times 10^9$  J de calor por minuto e realiza um trabalho de  $4,8 \times 10^8$  J por minuto. Assinale a alternativa que dá, respectivamente, o rendimento dessa máquina térmica e a quantidade de calor liberada por minuto.

- A) 0,70 e  $3,20 \times 10^9$  J
- B) 0,30 e  $3,20 \times 10^9$  J
- C) 0,70 e  $6,40 \times 10^9$  J
- D) 0,48 e  $6,40 \times 10^9$  J
- E) 0,30 e  $1,12 \times 10^9$  J

### QUESTÃO 14

Qual é a corrente elétrica medida pelo amperímetro ideal A no circuito da figura a seguir?

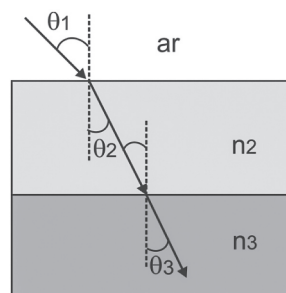


- A) 2 A
- B) 4 A
- C) 6 A
- D) 10 A
- E) 12 A

### QUESTÃO 15

Um raio de luz monocromática incide com ângulo  $\theta_1 = 45^\circ$  sobre a superfície plana de um material com índice de refração  $n_2$ . Abaixo desse material há outro com índice de refração  $n_3$ . O raio de luz sofre sucessivas refrações nesses materiais, com ângulos  $\theta_2$  e  $\theta_3$  como mostra a figura. Se  $\theta_3 = 30^\circ$  e o índice de refração do ar é igual a 1, qual é o valor do índice de refração  $n_3$ ?

Dados:  $\text{sen}(30^\circ) = \frac{1}{2}$ ;  $\text{sen}(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$



- A)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
- B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- C)  $\frac{3}{2}$
- D)  $\sqrt{2}$
- E)  $2\sqrt{2}$

## QUÍMICA

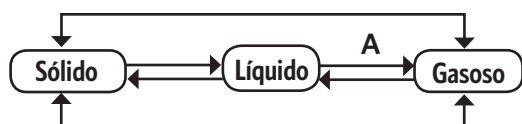
### QUESTÃO 16

Constitui um sistema heterogêneo uma mistura formada de:

- A) Água e etanol
- B) Gases  $N_2$  e  $CO_2$
- C) Água e areia
- D) Querosene e óleo diesel
- E) Água e suco de limão

### QUESTÃO 17

A pressão e a temperatura influenciam no estado físico de uma substância. Ao receber ou perder certa quantidade de calor, ela pode sofrer uma mudança de estado. A figura a seguir mostra essas transições de fase.

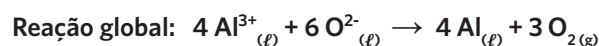


A mudança de estado físico representada pela letra A, da figura, é chamada de:

- A) Solidificação
- B) Fusão
- C) Sublimação
- D) Vaporização
- E) Condensação

### QUESTÃO 18

O alumínio, apesar de ser o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre, é o metal que mais demorou a ser usado em escala industrial. Mesmo utilizado milênios antes de Cristo, esse metal começou a ser produzido comercialmente há cerca de 150 anos, a partir do desenvolvimento do processo de eletrólise da bauxita, um minério composto de  $Al_2O_3$  e outras impurezas. No processo de eletrólise do  $Al_2O_3$  fundido, ocorrem as seguintes reações:



Assinale a afirmativa INCORRETA:

- A) No cátodo ocorre a redução do íon alumínio
- B) No ânodo ocorre a oxidação do íon oxigênio
- C) Cada mol de  $Al_2O_3$  produz um mol de alumínio
- D) A reação global é uma reação de óxido redução
- E) A eletrólise é um processo não espontâneo

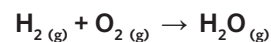
### QUESTÃO 19

A combustão completa do etanol produz  $CO_2$  e  $H_2O$ . Os produtos da reação podem ser classificados, respectivamente, por:

- A) Composto covalente polar e composto iônico
- B) Composto covalente polar e composto covalente apolar
- C) Composto iônico e composto covalente polar
- D) Composto metálico e composto covalente apolar
- E) Composto covalente apolar e composto covalente polar

### QUESTÃO 20

4,0 g de  $H_2$  e 16 g de  $O_2$  são misturados e reagem de forma completa, produzindo  $H_2O$ , de acordo com a reação não balanceada abaixo. Indique a quantidade de  $H_2O$  formada. Considere:  $H=1$  g/mol;  $O=16$  g/mol.



- A) 32 g
- B) 18 g
- C) 1 g
- D) 20 g
- E) 36 g

### QUESTÃO 21

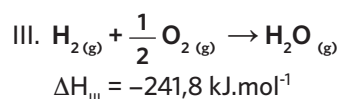
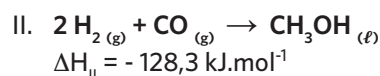
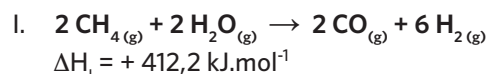
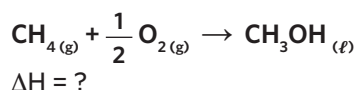
Na neutralização total de 1 mol de ácido sulfúrico por hidróxido de sódio, há formação de:

- A) Um mol de sulfato de sódio ( $Na_2SO_4$ ) e um mol de água
- B) Dois mols de sulfato de sódio e dois mols de água
- C) Um mol de bissulfato de sódio ( $NaHSO_4$ ) e um mol de água
- D) Um mol de sulfato de sódio e dois mols de água
- E) Dois mols de bissulfato de sódio e dois mols de água

### QUESTÃO 22

A partir das reações I, II e III e de suas respectivas variações de entalpia ( $\Delta H$ ), indique a variação de entalpia ( $\Delta H$ )

para a formação de 1 mol de metanol (CH<sub>3</sub>OH), conforme reação a seguir:



- A)  $- 164,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 B)  $+ 164,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 C)  $+ 42,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 D)  $+ 283,9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 E)  $- 576,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

#### QUESTÃO 23

O composto para-diclorobenzeno (ou 1,4 diclorobenzeno) é usado como desodorizante para banheiros, bem como no controle de traças e fungos. Sua composição química aproximada, em massa, é de 49% C, 3% H e 48% Cl, e sua massa molar é 147,0 g/mol. Indique a fórmula molecular desse composto. Considere: H = 1 g/mol; C = 12 g/mol; Cl = 35,5 g/mol.

- A) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>2</sub>  
 B) C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>Cl  
 C) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl  
 D) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl<sub>2</sub>  
 E) C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>

#### QUESTÃO 24

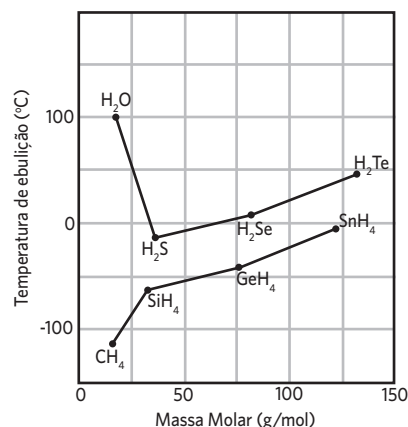
As propriedades físico-químicas de um solvente puro são alteradas pela variação da temperatura e adição de solutos sólidos. Assinale a alternativa que traz a afirmativa CORRETA:

- A) A adição de sal de cozinha à água pura acarretará uma diminuição na temperatura de ebulição.  
 B) Em Campinas, onde a pressão atmosférica é um pouco mais baixa do que no nível do mar, a água ferve a uma temperatura maior que 100°C.  
 C) A adição de sal de cozinha à água pura diminuirá consideravelmente sua condutividade elétrica.  
 D) A pressão de vapor da água pura é maior do que a pressão de vapor de uma solução de sal de cozinha em água, na mesma temperatura.

E) Numa panela de pressão, os alimentos cozinham mais rapidamente, pois, como a pressão é maior do que 1 atm, a água entrará em ebulição em uma temperatura menor do que 100°C.

#### QUESTÃO 25

O gráfico a seguir mostra a temperatura de ebulição das substâncias formadas pelo hidrogênio e pelos elementos dos grupos 14 e 16 da tabela periódica, a 1 atm de pressão.



Analise as afirmações a seguir:

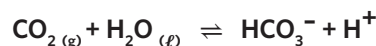
- I. A temperatura de ebulição da água é mais alta que a do H<sub>2</sub>S porque ela apresenta ligação de hidrogênio, e o H<sub>2</sub>S não apresenta essa ligação.  
 II. A temperatura de ebulição das substâncias formadas pelo H e os elementos do grupo do carbono aumenta porque a força de interação molecular é mais intensa.  
 III. O aumento das temperaturas de ebulição das substâncias covalentes se deve exclusivamente ao aumento das massas molares.  
 IV. O H<sub>2</sub>Te tem temperatura de ebulição mais alta que o H<sub>2</sub>S pois sua massa molar é maior.

Estão CORRETAS as afirmativas:

- A) I e IV  
 B) II e IV  
 C) I e III  
 D) I e II  
 E) II e III

#### QUESTÃO 26

O gás carbônico (CO<sub>2</sub>), quando dissolvido em água, causa sua acidificação, conforme mostra o equilíbrio a seguir:



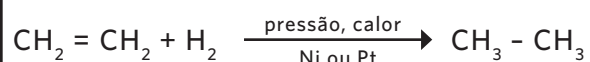
Sobre essa situação, podemos afirmar que:

- A) A acidificação da água se dá pela presença do íon HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

- B) A adição de íons  $\text{OH}^-$  ao sistema aumenta a dissolução de  $\text{CO}_2$  na água.
- C) A adição de íons  $\text{OH}^-$  ao sistema diminui a dissolução de  $\text{CO}_2$  na água.
- D) A diminuição na concentração de  $\text{HCO}_3^-$  diminui a dissolução de  $\text{CO}_2$  na água.
- E) A afirmação do enunciado está incorreta, pois a dissolução do gás carbônico não causa acidificação.

### QUESTÃO 27

O processo de hidrogenação catalítica, amplamente utilizado na indústria alimentícia, pode ser representado pela reação abaixo.



Analise as afirmativas a seguir:

- I. A molécula de hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) utilizada como catalisador da reação acelera a formação de alcanos.
- II. Na reação catalítica de hidrogenação, o níquel (Ni) ou a platina (Pt) têm a função de catalisador, sendo recuperados ao final, já que não são transformados na reação.
- III. No processo de hidrogenação, os átomos de hidrogênio presentes na cadeia sofrem rearranjo, formando duplas ligações e liberando hidrogênio gasoso.
- IV. A hidrogenação é um processo químico de redução no qual o hidrogênio gasoso ( $\text{H}_2$ ) é diretamente adicionado a hidrocarbonetos insaturados, como os alcenos (que apresentam uma dupla ligação entre os átomos de carbono).

Estão CORRETAS as afirmativas:

- A) II, III e IV
- B) II e IV
- C) I, II e IV
- D) I, III e IV
- E) I e II

### QUESTÃO 28

A troposfera é conhecida como a camada atmosférica situada sobre a superfície terrestre, com uma altura aproximada de 10 km. A temperatura média no seu topo é de  $-50^\circ\text{C}$ , e a sua pressão é 0,25 atm. Um balão resistente a altas pressões, contendo gás hélio, com volume de 2,5 L, 1 atm e  $27^\circ\text{C}$ , é solto na superfície terrestre. Qual o volume desse balão ao chegar ao topo da troposfera?

- A) 7,4 L
- B) 29,1 L

- C) 74,3 L
- D) 52,5 L
- E) 18,5 L

### QUESTÃO 29

Indique a alternativa que contém todas as soluções cuja concentração molar é 10 mol/L.

- I. 58,5 g NaCl em 100 g de solução
- II. 117 g NaCl em 200 mL de solução
- III. 10 mols NaCl em 10 mols de água
- IV. 10 mols NaCl em 1 L de solução

Considere os seguintes dados:

densidade da solução =  $1 \text{ g/cm}^3$ ; NaCl = 58,5 g/mol;  
 $\text{H}_2\text{O}$  = 18 g/mol.

- A) IV
- B) III e IV
- C) I, II e III
- D) II e III
- E) I, II e IV

### QUESTÃO 30

O iodo é um micronutriente essencial ao nosso organismo. Ele é usado na tireoide para sintetizar os hormônios responsáveis pelo crescimento físico e neurológico e pela manutenção do fluxo normal de energia, sendo muito importante para o funcionamento de vários órgãos vitais. Para suprir a necessidade de iodo de suas populações, diversos países, entre eles o Brasil, adotam a iodação do sal para consumo humano (sal de cozinha). Embora não se deva consumir sal em excesso, porque ele pode trazer prejuízos para a saúde, o seu consumo moderado e diário é essencial para que a necessidade de iodo seja suprida. O sal iodado é obtido pela adição de quantidades adequadas de iodeto de potássio ao sal de cozinha.

Considerando que um pacote de 2 kg de sal iodado contém 83 mg de iodeto de potássio (KI), indique a concentração de iodo (em mg iodo/kg sal iodado) presente no pacote. Considere: K = 39 g/mol; I = 127 g/mol.

- A) 31,75
- B) 41,50
- C) 63,50
- D) 35,00
- E) 23,25

# RASCUNHO

