

## SIMULADO ENEM - 2011

### Questão 1

---

Sal de cozinha (cloreto de sódio) e açúcar (sacarose) são sólidos brancos solúveis em água. Suas soluções aquosas apresentam comportamentos completamente diferentes quanto à condução de corrente elétrica. É correto afirmar que:

- A) o cloreto de sódio é um composto iônico e sua solução aquosa conduz corrente elétrica, devido à presença de moléculas de NaCl. A sacarose é um composto covalente e sua solução aquosa tem viscosidade muito alta, diminuindo a condutividade da água.
  - B) uma substância como o cloreto de sódio, que em solução aquosa forma íons, e chamada de eletrólito. A solução de sacarose conduz corrente elétrica, devido à formação de ligações de hidrogênio entre as moléculas de sacarose e água.
  - C) o cloreto de sódio é um composto iônico e suas soluções aquosas conduzem corrente elétrica, devido à presença de íons livres. A sacarose é um composto constituído de moléculas e suas soluções aquosas não conduzem corrente elétrica, pois as moléculas neutras de sacarose não contribuem para o transporte de cargas.
  - D) a dissolução de sacarose em água leva a quebra das moléculas de sacarose em glicose e frutose e estas moléculas conduzem corrente elétrica. A solução de sal, por sua vez, apresenta condutividade menor que a da água destilada.
  - E) soluções aquosas de sacarose ou de cloreto de sódio apresentam condutividade elétrica maior do que aquela apresentada pela água pura, pois há formação de soluções eletrolíticas. Os íons formados são os responsáveis pelo transporte de cargas em ambos os casos.
- 

## QUÍMICAPIERRE-GRUPOS DE ESTUDO

### Questão 2

---

Muitos acreditam ser mais saudável consumir “produtos orgânicos” do que produtos cultivados de forma convencional. É possível diferenciar esses dois tipos de produtos, determinando-se as quantidades relativas de  $^{14}\text{N}$  e  $^{15}\text{N}$  em cada um deles. Essas quantidades relativas serão diferentes, se o solo for adubado com esterco ou fertilizantes sintéticos. O esterco contém compostos originados no metabolismo animal, enquanto fertilizantes sintéticos, como, por exemplo, o nitrato de amônio, provém da amônia. Considere as afirmações:

- I.  $^{14}\text{N}$  e  $^{15}\text{N}$  diferem quanto ao número de prótons, mas não quanto ao número de nêutrons.
- II. Os fertilizantes nitrogenados, sejam sintéticos ou naturais, fornecem o nitrogênio necessário à formação de aminoácidos e proteínas nos vegetais.
- III. O fertilizante nitrato de amônio pode ser obtido pela reação da amônia com o ácido nítrico.

É correto apenas o que se afirma em

- a) I.
  - b) II.
  - c) III.
  - d) I e II.
  - e) II e III.
-

### Questão 3

No mês de maio de 2007, o governo federal lançou a Política Nacional sobre Álcool. A ação mais polêmica consiste na limitação da publicidade de bebidas alcoólicas nos meios de comunicação. Pelo texto do decreto, serão consideradas alcoólicas as bebidas com teor de álcool a partir de 0,5°GL. A concentração de etanol nas bebidas é expressa pela escala centesimal Gay Lussac (°GL), que indica a porcentagem em volume de etanol presente em uma solução. Pela nova Política, a bebida alcoólica mais consumida nos países, a cerveja, sofreria restrições na sua publicidade. Para que não sofra as limitações da legislação, o preparo de uma nova bebida, a partir da diluição de uma dose de 300mL de uma cerveja que apresenta teor alcoólico 4°GL, deveria apresentar um volume final, em L, acima de

- A) 1,0.
- B) 1,4.
- C) 1,8.
- D) 2,0.
- E) 2,4.

### Questão 5

No Brasil, os dois combustíveis mais utilizados são a gasolina e o álcool hidratado, cujos principais componentes são  $C_8H_{18}$  e  $C_2H_5OH$ , respectivamente. Para liberar a mesma quantidade de energia que 1L de gasolina, são necessários 1,7L de álcool, o que corresponde a 6,5 mols de octano e 28,0 mols de etanol, respectivamente. Considerando combustão completa com 100% de eficiência, a relação entre as quantidades de  $CO_2$  produzidas por 1,7L de álcool hidratado e 1L de gasolina será:

- A) 0,23.
- B) 0,39.
- C) 1,08.
- D) 2,54.
- E) 4,31.

### Questão 4

A tabela apresenta informações sobre as composições químicas e as entalpias de combustão para três diferentes combustíveis que podem ser utilizados em motores de combustão interna, como o dos automóveis

Combustível	$\Delta H$ combustão Kcal mol <sup>-1</sup>	Massas molares g mol <sup>-1</sup>
Gasolina ( $C_8H_{18}$ )	- 1222,5	114,0
Etanol ( $C_2H_5OH$ )	- 326,7	46,0
Hidrogênio ( $H_2$ )	- 68,3	2,0

Com base nas informações apresentadas e comparando esses três combustíveis, é correto afirmar que

- a. a gasolina é o que apresenta menor impacto ambiental e vantagem energética.
- b. o álcool é o que apresenta maior impacto ambiental e vantagem energética.
- c. o hidrogênio é o que apresenta menor impacto ambiental e maior vantagem energética.
- d. a gasolina é o que apresenta menor impacto ambiental e maior vantagem energética.
- e. o álcool é o que apresenta menor impacto ambiental e maior vantagem energética.

### Questão 6

A cúpula central da Basílica de Aparecida do Norte receberá novas chapas de cobre que serão envelhecidas artificialmente, pois, expostas ao ar, só adquiririam a cor verde das chapas atuais após 25 anos. Um dos compostos que conferem cor verde às chapas de cobre, no envelhecimento natural, é a malaquita,  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ . Dentre os constituintes do ar atmosférico, são necessários e suficientes para a formação da malaquita:

- a) nitrogênio e oxigênio.
- b) nitrogênio, dióxido de carbono e água.
- c) dióxido de carbono e oxigênio.
- d) dióxido de carbono, oxigênio e água.
- e) nitrogênio, oxigênio e água.

### Questão 7

As lâmpadas fluorescentes estão na lista de resíduos nocivos a saúde e ao meio ambiente, já que essas lâmpadas contêm substâncias, como o mercúrio (massa molar 200g/mol), que são tóxicas. Ao romper-se, uma lâmpada fluorescente emite vapores de mercúrio da ordem de 20mg, que são absorvidos pelos seres vivos e, quando lançadas em aterros, contaminam o solo, podendo atingir os cursos d'água. A legislação brasileira estabelece como limite de tolerância para o ser humano 0,04mg de mercúrio por metro cúbico de ar. Num determinado ambiente, ao romper-se uma dessas lâmpadas fluorescentes, o mercúrio se difundiu de forma homogênea no ar, resultando em  $3,0 \cdot 10^{17}$  átomos de mercúrio por metro cúbico de ar. Dada a constante de Avogadro  $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , pode-se concluir que, para este ambiente, o volume de ar e o número de vezes que a concentração de mercúrio excede ao limite de tolerância são, respectivamente,

- A)  $50\text{m}^3$  e 10.
- B)  $100\text{m}^3$  e 5.
- C)  $200\text{m}^3$  e 2,5.
- D)  $250\text{m}^3$  e 2.
- E)  $400\text{m}^3$  e 1,25.

### Questão 9

A azia e muitas vezes devida a uma alteração no pH do estômago, causada por excesso de ácido clorídrico. Antiácidos como o leite de magnésia neutralizam este ácido. O leite de magnésia apresenta em sua composição 64,8g de hidróxido de magnésio,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , por litro da suspensão. A quantidade de ácido que será neutralizada se uma pessoa ingerir duas colheres de sopa (volume total de 9mL) de leite de magnésia é:

- A) 0,02 mols.
- B) 20 mols.
- C) 200 mols.
- D) 0,01 mols.
- E) 0,58 mols.

### Questão 8

Para preparar uma solução alvejante de roupas, um funcionário de uma tinturaria realizou a seguinte seqüência de operações:

- I. colocou 260,75g de hipoclorito de sódio ( $\text{NaClO}$ ) num balão volumétrico e adicionou uma pequena quantidade de água (300mL) para permitir a dissolução de sal por agitação;
- II. transferiu a solução formada para um galão com 5,0L de capacidade;
- III. adicionou água até o volume atingir a capacidade total do galão.

Qual é a concentração molar do hipoclorito na solução alvejante preparada?

- (A)  $1,17 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- (B)  $7,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- (C)  $11,7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- (D)  $70 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- (E)  $52,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

### Questão 10

No dia-a-dia, estamos em contato com diferentes tipos de substâncias químicas como vinagre, produtos de limpeza pesada a base de amoníaco, água sanitária, lava-louças. Esses produtos são exemplos, respectivamente, de:

- A) base, ácido, oxidante (desinfetante) e detergente.
- B) ácido, base, oxidante (desinfetante) e detergente.
- C) detergente, ácido, base e oxidante (desinfetante).
- D) ácido, base, detergente e oxidante (desinfetante).
- E) oxidante (desinfetante), ácido, base e detergente.

### Questão 11

O “gelo seco” e dióxido de carbono sólido, e nas condições ambientes sofre sublimação. Colocando-se gelo seco em contato com água destilada contendo o indicador azul de bromotimol, observa-se que a coloração da solução, que inicialmente é verde, torna-se amarelada. Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- A) a solução final tornou-se alcalina.
- B) o pH da solução aumentou.
- C) as interações intermoleculares do gelo seco são mais intensas do que as interações intermoleculares da água.
- D) o azul de bromotimol adquire coloração amarelada em meio ácido.
- E) o gelo seco possui interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio.

### Questão 13

O duralumínio é uma liga bastante conhecida por ser extremamente maleável, dúctil e tenaz. Essa liga é constituída de 96% de alumínio e 4% de cobre, manganês e prata (em massa). Com base no que foi exposto, assinale a opção que indica o número aproximado de átomos de alumínio existentes em uma lâmina de duralumínio de massa igual a 22,5g.

- (A)  $6,0 \times 10^{23}$
- (B)  $4,8 \times 10^{23}$
- (C)  $2,0 \times 10^{23}$
- (D)  $9,0 \times 10^{22}$
- (E)  $2,0 \times 10^{22}$

### Questão 12

A geração de lixo é inerente a nossa existência, mas a destinação do lixo deve ser motivo de preocupação de todos. Uma forma de diminuir a grande produção de lixo é aplicar os três R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Dentro desta premissa, o Brasil lidera a reciclagem do alumínio, permitindo economia de 95% no consumo de energia e redução na extração da bauxita, já que para cada kg de alumínio são necessários 5kg de bauxita. A porcentagem do óxido de alumínio ( $Al_2O_3$ ) extraído da bauxita para produção de alumínio é aproximadamente igual a

- A) 20,0%.
- B) 25,0%.
- C) 37,8%.
- D) 42,7%.
- E) 52,9%.

### Questão 14

Uma tecnologia promissora para atender parte de nossas necessidades energéticas, sem a poluição gerada pela queima de combustíveis fósseis, envolve a transformação direta de parte da energia luminosa do Sol em energia elétrica. Nesse processo são utilizadas as chamadas células fotovoltaicas, que podem funcionar utilizando semicondutores extrínsecos de silício, constituídos por uma matriz de silício de alta pureza, na qual são introduzidos níveis controlados de impurezas. Essas impurezas são elementos químicos em cujas camadas de Valência há um elétron a mais ou a menos, em relação à camada de Valência do silício. Semicondutores do tipo n são produzidos quando o elemento utilizado como impureza tem cinco elétrons na camada de Valência. Considerando os elementos B, P, Ga, Ge, As e In como possíveis impurezas para a obtenção de um semicondutor extrínseco de silício, poderão ser do tipo n apenas aqueles produzidos com a utilização de:

- A) B.
- B) Ge.
- C) Ga e Ge.
- D) P e As.
- E) B, Ga e In.

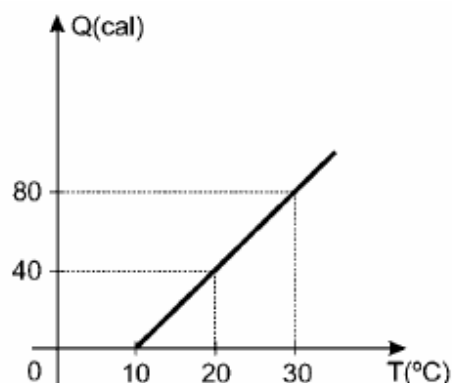
### Questão 15

A UNESCO, em conjunto com a IUPAC, decidiu instituir, em 2011, o Ano Internacional da Química, tendo, como meta, promover, em âmbito mundial, o conhecimento e a educação química em todos os níveis. Além da celebração dos inúmeros benefícios da Química para a humanidade, o ano de 2011 também coincide com o centésimo aniversário do recebimento do prêmio Nobel de Química por Marie Curie, celebrando a contribuição das mulheres à ciência. Marie Curie e seu Marido Pierre Curie descobriram, em 1898, o elemento químico radioativo Polônio, de número atômico 84, que foi batizado com esse nome em homenagem a Polônia, pátria de origem de Marie Curie. O elemento químico polônio tem 25 isótopos conhecidos, com número de massa que variam de 194 a 218. O Po-210 é o isótopo natural mais comum, com um período de meia-vida de 134,8 dias, e sua reação de decaimento produz o chumbo (Pb-206). O decaimento do Po-210 a Pb-206 é corretamente expresso pela equação.

- a)  ${}_{84}\text{Po}^{210} \rightarrow {}_{82}\text{Pb}^{206} + \beta$
- b)  ${}_{84}\text{Po}^{210} \rightarrow {}_{82}\text{Pb}^{206} + \gamma$
- c)  ${}_{84}\text{Po}^{210} \rightarrow {}_{84}\text{Pb}^{206} + \alpha + \beta$
- d)  ${}_{84}\text{Po}^{210} \rightarrow {}_{82}\text{Pb}^{206} + \alpha$
- e)  ${}_{84}\text{Po}^{210} \rightarrow {}_{84}\text{Pb}^{206} + \beta$

### Questão 16

Um estudante fornece calor a um certo corpo, inicialmente à temperatura de 10°C. Ele constrói o gráfico indicado a seguir, onde, no eixo vertical, registra as quantidades de calor cedidas ao corpo, enquanto, no eixo horizontal, vai registrando a temperatura do corpo.

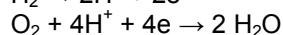
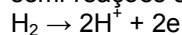


Consideremos agora um outro corpo, com o dobro da massa do primeiro, feito da mesma substância e também inicialmente a 10°C. Com base no gráfico, podemos dizer que, fornecendo a esse corpo uma quantidade de calor igual à obtida na queima de 9 mg de gás natural, cujo calor de combustão é de  $-213 \text{ kcal.mol}^{-1}$ , sua temperatura final será de

- a) 18°C.
- b) 20°C.
- c) 40°C.
- d) 30°C.
- e) 25°C.

### Questão 17

Na célula de combustível de hidrogênio, que consiste de uma pilha com ddp de 0,7V, cujas semi-reações são:

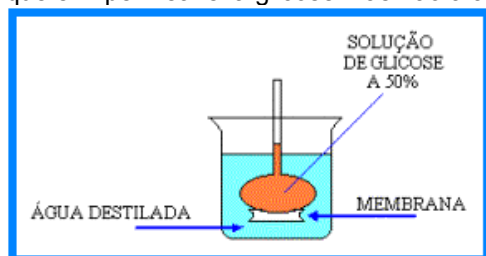


o oxigênio é obtido do ar e o hidrogênio usado para abastecer o sistema pode ser obtido através da eletrólise da própria água gerada na reação, o que torna o processo renovável. Sobre a pilha de hidrogênio e sobre a eletrólise usada para regenerar o hidrogênio, é correto afirmar:

- a) a equação global ajustada da pilha é  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- b) o potencial de oxidação do  $\text{O}_2$  é maior que o do  $\text{H}_2$ .
- c) a reação  $\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  é forçada pela passagem de corrente.
- d) o volume usado, para a mesma corrente elétrica, de gás oxigênio e de gás hidrogênio, nas CNTP, é o mesmo nas duas semi-reações.
- e) o oxigênio reage no pólo positivo da pilha.

### Questão 19

O esquema abaixo demonstra o fenômeno da osmose. No início do experimento, há uma solução de glicose a 50% em massa dentro de um recipiente envolvido por uma membrana que é impermeável à glicose mas não à água.



Sobre o esquema é correto afirmar:

- Se ao invés de água destilada, fosse colocada uma solução de NaCl com a mesma % em massa, não haveria osmose pois as soluções seriam isotônicas.
- a) a pressão osmótica é maior na solução de glicose do que numa solução de NaCl de mesma concentração molar.
- c) células tiradas de uma solução de NaCl de mesma concentração molar que a solução de glicose, tenderiam a absorver água quando colocadas dentro da solução de glicose.
- d) haverá perda de água da solução de glicose para o recipiente que contém água destilada.
- e) não haverá osmose pois a glicose é uma substância molecular, que não se dissocia.

### Questão 18

Fontes de energia renováveis, como solar e eólica, são cada vez mais exploradas em todo o mundo. No campo dos combustíveis renováveis, o Brasil é um centro de tecnologia para exploração de etanol e biodiesel. A fabricação de etanol e biodiesel é feita a partir de matéria vegetal. O etanol e o biodiesel são produzidos, respectivamente, a partir de \_\_\_\_\_ e de \_\_\_\_\_. A grande vantagem desses combustíveis é \_\_\_\_\_ de  $\text{CO}_2$  durante a \_\_\_\_\_, o que contribui para diminuição \_\_\_\_\_.

A alternativa que completa corretamente as lacunas é

- glicídios; glicerídios; o consumo; fotossíntese; do efeito estufa.
- glicerídios; glicídios; o consumo; fotossíntese; do efeito estufa.
- glicídios; glicerídios; o consumo; fotossíntese; do da camada de ozônio
- glicídios; lipídios; o consumo; fotossíntese; do chuva ácida.
- glicídios; lipídios; isenção; combustão; do efeito estufa.

### Questão 20

Foi avaliado o pH de um grande número de amostras de água de chuva de uma cidade "A", que possui uma grande frota automotiva e indústrias. O pH médio foi 4. Já para uma cidade remota (cidade B) pouco afetada por atividades antrópicas, o pH médio foi de 6. Pode-se afirmar que a diferença média na concentração de  $\text{H}^+$  na água da chuva das duas cidades é da ordem de \_\_\_\_\_ e um dos responsáveis por esse fenômeno pode ser o \_\_\_\_\_.

- duas vezes;  $\text{NO}_2$ .
- dez vezes;  $\text{NO}$ .
- cem vezes;  $\text{NO}$ .
- duas vezes;  $\text{SO}_3$ .
- cem vezes;  $\text{NO}_2$ .

