

- QUÍMICA - FUVEST 2007 -

1. Aldeídos podem reagir com álcoois, conforme representado na figura 1.

Este tipo de reação ocorre na formação da glicose cíclica, representada pela figura 2.

Dentre os seguintes compostos, aquele que, ao reagir como indicado, porém de forma intramolecular, conduz à forma cíclica da glicose é

Figura 1

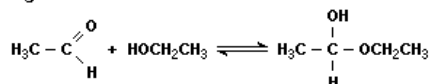
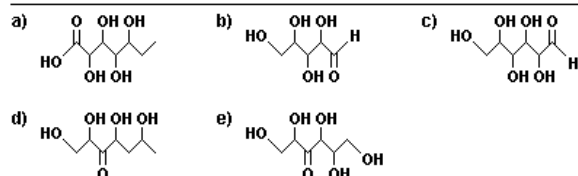
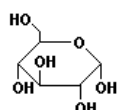
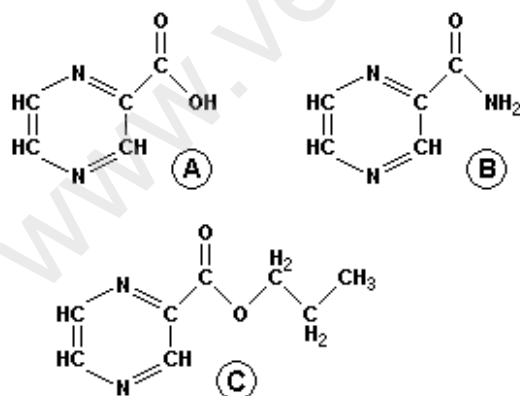


Figura 2



2. A tuberculose voltou a ser um problema de saúde em todo o mundo, devido ao aparecimento de bacilos que sofreram mutação genética (mutantes) e que se revelaram resistentes à maioria dos medicamentos utilizados no tratamento da doença. Atualmente, há doentes infectados por bacilos mutantes e por bacilos não-mutantes.

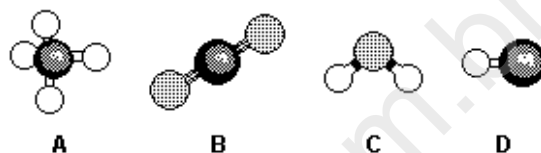
Algumas substâncias (A, B e C) inibem o crescimento das culturas de bacilos não-mutantes. Tais bacilos possuem uma enzima que transforma B em A e outra que transforma C em A. Acredita-se que A seja a substância responsável pela inibição do crescimento das culturas.



O crescimento das culturas de bacilos mutantes é inibido por A ou C, mas não por B. Assim sendo, dentre as enzimas citadas, a que está ausente em tais bacilos deve ser a que transforma

- ésteres em ácidos carboxílicos.
- amidas em ácidos carboxílicos.
- ésteres em amidas.
- amidas em cetonas.
- cetonas em ésteres.

3. A figura mostra modelos de algumas moléculas com ligações covalentes entre seus átomos.



Analise a polaridade dessas moléculas, sabendo que tal propriedade depende da

- diferença de eletronegatividade entre os átomos que estão diretamente ligados. (Nas moléculas apresentadas, átomos de elementos diferentes têm eletronegatividades diferentes.)
- forma geométrica das moléculas.

(Observação: Eletronegatividade é a capacidade de um átomo para atrair os elétrons da ligação covalente.)

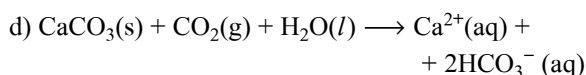
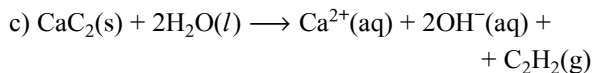
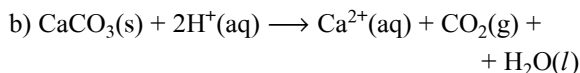
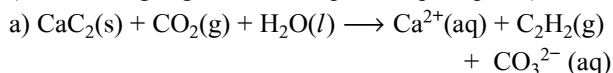
Dentre essas moléculas, pode-se afirmar que são polares apenas

- A e B
- A e C
- A, C e D
- B, C e D
- C e D

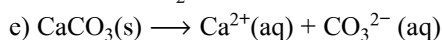
4. Acreditava-se que a dissolução do dióxido de carbono atmosférico na água do mar deveria ser um fenômeno desejável por contribuir para a redução do aquecimento global. Porém, tal dissolução abaixa o pH da água do mar, provocando outros problemas ambientais. Por exemplo, são danificados seriamente os recifes de coral, constituídos, principalmente, de carbonato de cálcio.

A equação química que representa simultaneamente a dissolução do dióxido de carbono na água do mar e a dissolução dos recifes de coral é

(s = sólido; g = gasoso; l = líquido; aq = aquoso)



H_2O



5. 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, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. Dentre os constituintes do ar atmosférico, são necessários e suficientes para a formação da malaquita:

- nitrogênio e oxigênio.
- nitrogênio, dióxido de carbono e água.
- dióxido de carbono e oxigênio.
- dióxido de carbono, oxigênio e água.
- nitrogênio, oxigênio e água.

6. Os comprimidos de um certo anti-ácido efervescente contêm ácido acetilsalicílico, ácido cítrico e determinada quantidade de bicarbonato de sódio, que não é totalmente consumida pelos outros componentes, quando o comprimido é dissolvido em água.

Para determinar a porcentagem em massa do bicarbonato de sódio (NaHCO_3) nesses comprimidos, foram preparadas 7 soluções de vinagre, com mesmo volume, porém de concentrações crescentes. Em um primeiro experimento, determinou-se a massa de um certo volume de água e de um comprimido do anti-ácido. A seguir, adicionou-se o comprimido à água, agitou-se e, após cessar a liberação de gás, fez-se nova pesagem.

Procedimento análogo foi repetido para cada uma das 7 soluções. Os resultados desses 8 experimentos estão no gráfico.

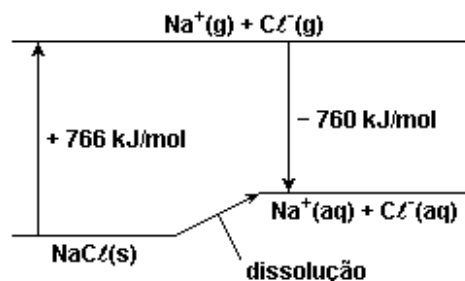


Dados: massa do comprimido = 3,0 g; massas molares (g/mol): dióxido de carbono = 44, bicarbonato de sódio = 84, vinagre = solução aquosa diluída de ácido acético.

Considerando desprezível a solubilidade do gás na água e nas soluções utilizadas, a porcentagem em massa de bicarbonato de sódio nos comprimidos de anti-ácido é, aproximadamente, de

- 30
- 55
- 70
- 85
- 90

7. A dissolução de um sal em água pode ocorrer com liberação de calor, absorção de calor ou sem efeito térmico. Conhecidos os calores envolvidos nas transformações, mostradas no diagrama que segue, é possível calcular o calor da dissolução de cloreto de sódio sólido em água, produzindo $\text{Na}^+(\text{aq})$ e $\text{Cl}^-(\text{aq})$.



s = sólido aq = aquoso g = gasoso

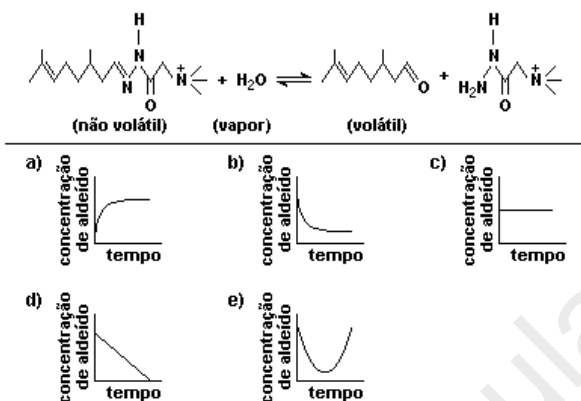
Com os dados fornecidos, pode-se afirmar que a dissolução de 1 mol desse sal

- é acentuadamente exotérmica, envolvendo cerca de 10^3 kJ.
- é acentuadamente endotérmica, envolvendo cerca de 10^3 kJ.
- ocorre sem troca de calor.
- é pouco exotérmica, envolvendo menos de 10 kJ.
- é pouco endotérmica, envolvendo menos de 10 kJ.

8. Alguns perfumes contêm substâncias muito voláteis, que evaporam rapidamente, fazendo com que o aroma dure pouco tempo. Para resolver esse problema, pode-se utilizar uma substância não volátil que, ao ser lentamente hidrolisada, irá liberando o componente volátil desejado por um tempo prolongado. Por exemplo, o composto não volátil, indicado na equação, quando exposto ao ar úmido, produz o aldeído volátil citronelal.

Um tecido, impregnado com esse composto não volátil, foi colocado em uma sala fechada, contendo ar saturado de vapor d'água. Ao longo do tempo, a concentração de vapor d'água e a temperatura mantiveram-se praticamente constantes.

Sabe-se que a velocidade de formação do aldeído é diretamente proporcional à concentração do composto não volátil. Assim sendo, o diagrama que corretamente relaciona a concentração do aldeído no ar da sala com o tempo decorrido deve ser



9. O cientista e escritor Oliver Sacks, em seu livro Tio Tungstênio, nos conta a seguinte passagem de sua infância:

"Ler sobre [Humphry] Davy e seus experimentos estimulou-me a fazer diversos outros experimentos eletroquímicos... Devolvi o brilho às colheres de prata de minha mãe colocando-as em um prato de alumínio com uma solução morna de bicarbonato de sódio [NaHCO₃]."

Pode-se compreender o experimento descrito, sabendo-se que

- objetos de prata, quando expostos ao ar, enegrecem devido à formação de Ag₂O e Ag₂S (compostos iônicos).

- as espécies químicas Na⁺, Al³⁺ e Ag⁺ têm, nessa ordem, tendência crescente para receber elétrons.

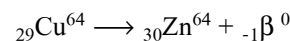
Assim sendo, a reação de oxirredução, responsável pela devolução do brilho às colheres, pode ser representada por:

- $3\text{Ag}^+ + \text{Al}^0 \longrightarrow 3\text{Ag}^0 + \text{Al}^{3+}$
- $\text{Al}^{3+} + 3\text{Ag}^0 \longrightarrow \text{Al}^0 + 3\text{Ag}^+$
- $\text{Ag}^0 + \text{Na}^+ \longrightarrow \text{Ag}^+ + \text{Na}^0$
- $\text{Al}^0 + 3\text{Na}^+ \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{Na}^0$
- $3\text{Na}^0 + \text{Al}^{3+} \longrightarrow 3\text{Na}^+ + \text{Al}^0$

10. Um centro de pesquisa nuclear possui um ciclotron que produz radioisótopos para exames de tomografia. Um deles, o Flúor-18 (¹⁸F), com meia-vida de aproximadamente 1h 30min, é separado em doses, de acordo com o intervalo de tempo entre sua preparação e o início previsto para o exame. Se o frasco com a dose adequada para o exame de um paciente A, a ser realizado 2 horas depois da preparação, contém N_A átomos de ¹⁸F, o frasco destinado ao exame de um paciente B, a ser realizado 5 horas depois da preparação, deve conter N_B átomos de ¹⁸F, com (A meia vida de um elemento radioativo é o intervalo de tempo após o qual metade dos átomos inicialmente presentes sofreram desintegração.)

- N_B = 2N_A
- N_B = 3N_A
- N_B = 4N_A
- N_B = 6N_A
- N_B = 8N_A

11. O isótopo radioativo Cu-64 sofre decaimento β, conforme representado:



A partir de amostra de 20,0 mg de Cu-64, observa-se que, após 39 horas, formaram-se 17,5 mg de Zn-64. Sendo assim, o tempo necessário para que metade da massa inicial de Cu-64 sofra decaimento β é cerca de (Observação: ²⁹Cu⁶⁴: 64 = número de massa; 29 = número atômico)

- 6 horas.
- 13 horas.
- 19 horas.
- 26 horas.
- 52 horas.

GABARITO

- | | | |
|--------|--------|---------|
| 1. [C] | 5. [D] | 9. [A] |
| 2. [B] | 6. [C] | 10. [C] |
| 3. [E] | 7. [E] | 11. [B] |
| 4. [D] | 8. [A] | |