

FUVEST 1993 – Primeira fase e Segunda fase

CONHECIMENTOS GERAIS

41. Holanda quer deixar de ser um País Baixo

Da "Reuter"

Cientistas estão pesquisando a viabilidade de se elevar o litoral holandês — que é muito baixo e há séculos vem sendo ameaçado por enchentes — através da injeção de substâncias q micas na terra.

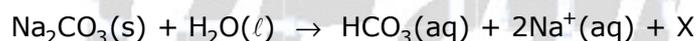
Os pesquisadores acreditam poder elevar o litoral injetando ácido sulfúrico numa cama de rocha calcárea 1,5 km abaixo da superfície. A reação química resultante produziria gipsita que ocupa o dobro do espaço do calcáreo e que empurraria a superfície terrestre para cima.

(notícia publicada na Folha de São Paulo, outubro de 1992)

Sabendo que a gipsita é CaSO_4 hidratado e que o calcáreo é CaCO_3 , a reação citada proa também

- a) H_2S
- b) CO_2
- c) CH_4
- d) SO_3
- e) NH_3

42. Carbonato de sódio, quando colocado em água, a 25°C , se dissolve:



X e o pH da solução resultante devem ser

- a) CO_2 , maior que 7.
- b) OH^- (aq), maior que 7.
- c) H^+ (aq), igual a 7.
- d) CO_2 igual a 7.
- e) OH^- (aq), menor que 7.

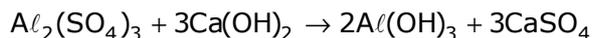
43. Abundância de alguns metais na crosta terrestre

| Metal | % em massa | Massa Molar (em g/mol) |
|----------|------------|------------------------|
| Ferro | 4,7 | 55,8 |
| Cálcio | 3,4 | 40,1 |
| Sódio | 2,6 | 23,0 |
| Potássio | 2,3 | 39,1 |
| Magnésio | 1,9 | 24,3 |

Considerando apenas esses metais, podemos afirmar que existe na crosta terrestre maior número de átomos de

- a) ferro.
- b) cálcio.
- c) sódio.
- d) potássio.
- e) magnésio.

44. Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste por floculos de hidróxido de alumínio, produzidos na reação representada por



Para tratar $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água foram adicionadas 17 toneladas de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Qual a massa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ necessária para reagir completamente com esse sal?

Dados: Massas Molares

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342 \text{ g/mol}$$

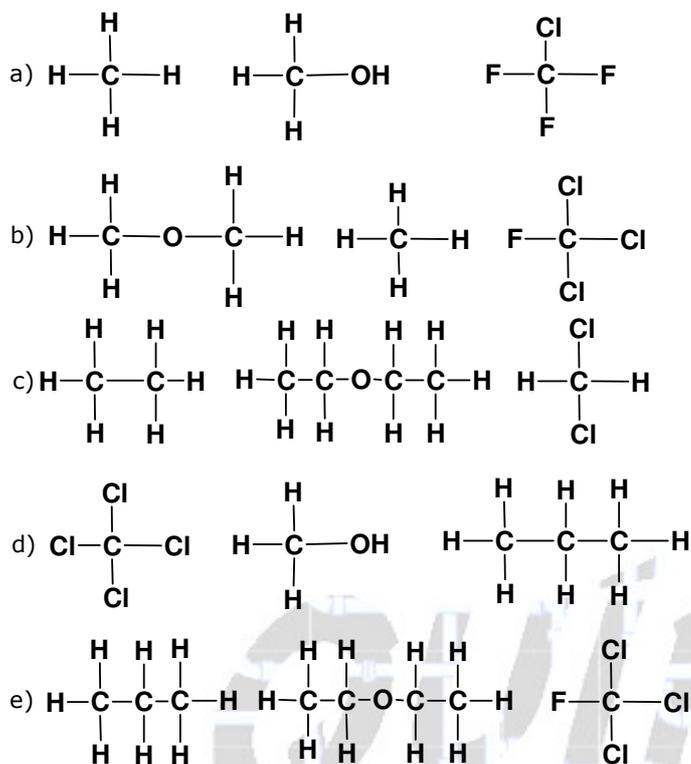
$$\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74 \text{ g/mol}$$

- a) 150 quilogramas.
- b) 300 quilogramas.
- c) 1,0 tonelada.
- d) 11 toneladas.
- e) 30 toneladas.

45. Molibdato de amônio é usado como fonte de molibdênio para o crescimento das plantas. Sabendo que este elemento, de símbolo Mo, pertence à mesma família do crômio, Cr, e que a fórmula do íon cromato é CrO_4^{2-} , a fórmula do molibdato de amônio é

- a) NH_2MoO_2
- b) NH_3MoO_2
- c) $(\text{NH}_3)_2\text{MoO}_4$
- d) NH_4MoO_4
- e) $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$

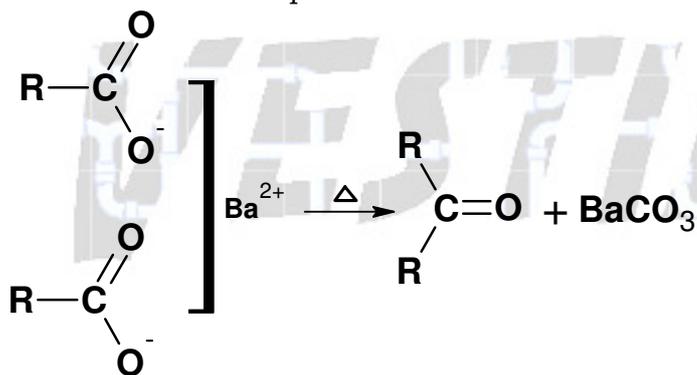
46. Hidrocarbonetos e éteres já estão sendo usados como gases propelentes no lugar do triclorofluorocarbono (freon) em desodorantes e outros produtos em "spray". Assinale a alternativa que contém, respectivamente, um hidrocarboneto, um éter e freon.



47. A eletrólise de cloreto de sódio fundido produz sódio metálico e gás cloro. Nesse processo, cada íon

- sódio recebe dois elétrons.
- cloreto recebe um elétron.
- sódio recebe um elétron.
- cloreto perde dois elétrons.
- sódio perde um elétron.

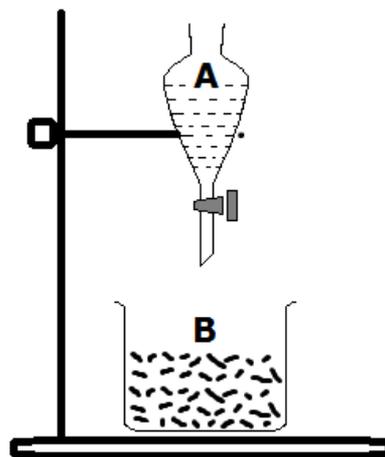
48. O aquecimento a seco de sais de bário de ácidos carboxílicos produz cetonas:



Para obtermos ciclohexanona ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$), por esse método, devemos aquecer o sal de bário do ácido

- dodecanoico.
- hexanoico.
- hexadecanoico.
- heptanodioico.
- hexanodioico.

49.



O conjunto esquematizado acima contém inicialmente os reagentes A e B separados. Utilizando dois conjuntos desse tipo, são realizados os experimentos 1 e 2, misturando-se A e B, conforme o quadro abaixo.

| EXPERIMENTO | 1 | 2 |
|------------------------------------|--|--|
| Reagente A Solução aquosa de | AgNO_3 | HCl |
| Reagente B Pó de | NaCl | Na_2CO_3 |
| Produtos | $\text{AgCl}(s)$ $\text{Na}^+(aq)$ $\text{NO}_3^-(aq)$ | $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ $\text{CO}_2(g)$ $\text{Na}^+(aq)$ $\text{Cl}^-(aq)$ |

Designando por I a massa inicial de cada conjunto (antes de misturar) e por F_1 e F_2 suas massas finais (após misturar) tem-se:

| | Experimento 1 | Experimento 2 |
|----|---------------|---------------|
| a) | $F_1 = I$ | $F_2 = I$ |
| b) | $F_1 = I$ | $F_2 > I$ |
| c) | $F_1 = I$ | $F_2 < I$ |
| d) | $F_1 > I$ | $F_2 > I$ |
| e) | $F_1 < I$ | $F_2 < I$ |

50. Carbono e oxigênio participam juntos da composição de um grande número de materiais. Assinale a alternativa na qual os materiais citados têm carbono, mas não têm oxigênio.

- a) Aço e cal virgem.
- b) Latão e óleo de soja.
- c) Grafita e parafina.
- d) Sal de cozinha e farinha de trigo.
- e) Madeira e álcool de cana.

Gabarito dos testes

- TESTE 41 – Alternativa B
- TESTE 42 – Alternativa B
- TESTE 43 – Alternativa C
- TESTE 44 – Alternativa D
- TESTE 45 – Alternativa E
- TESTE 46 – Alternativa E
- TESTE 47 – Alternativa C
- TESTE 48 – Alternativa D
- TESTE 49 – Alternativa C
- TESTE 50 – Alternativa C

FUVEST 1993 – Segunda fase

Questão 13

É comum encontrar nas lojas de materiais para piscinas o anúncio: TEMOS CLORO LÍQUIDO.

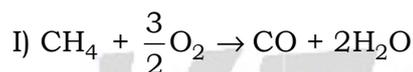
a) Há erro em tal anúncio? Explique.

Quando se obtém cloro por eletrólise de solução aquosa de cloreto de sódio também se forma hidrogênio.

b) Mostre como se formam o cloro e o hidrogênio nessa eletrólise.

Questão 14

As duas equações abaixo representam a combustão do metano:



a) Complete a equação II.

b) Sabendo que a combustão do CO dando CO₂ é exotérmica, explique em qual das duas reações (equação I ou equação II) é liberada maior quantidade de calor por mol de CH₄.

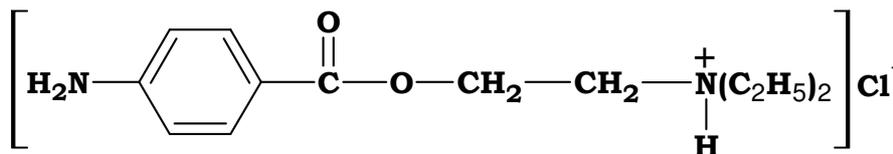
Questão 15

O cobalto-60 (⁶⁰₂₇Co), usado em hospitais, tem meia-vida de 5 anos.

Calcule quantos mols de cobalto-60 restarão após 20 anos em uma amostra que inicialmente continha 10 g desse isótopo.

Questão 16

Novocaína, usada como anestésico local, tem a seguinte fórmula:



- a) Cite duas funções químicas às quais pertence a novocaína.
 b) Calcule o número de cátions contidos em 0,273 g desse anestésico.

| |
|---|
| Número de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$ Massa molar da novocaína = 273 g/mol |
|---|

Questão 17

Hidrogênio reage com quase todos os elementos. Sua reação com nitrogênio produz amônia (NH₃). Industrialmente essa reação é realizada na presença de um catalisador.

- a) Explique para que serve o catalisador.
 b) Calcule a porcentagem em massa de hidrogênio na amônia.

| |
|--|
| Massas Molares H = 1,0 g/mol N = 14,0 g/mol |
|--|

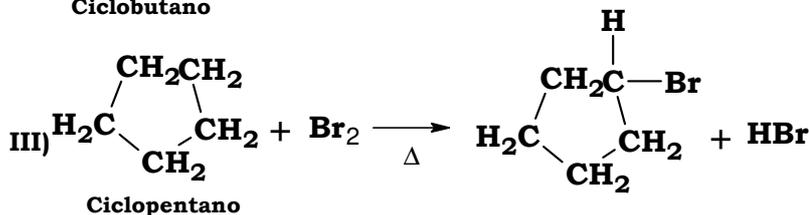
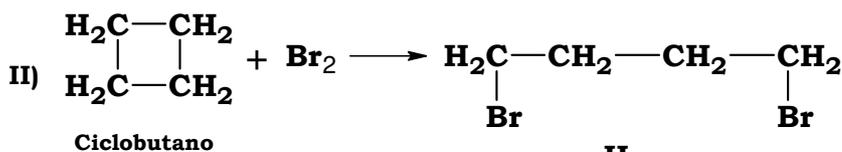
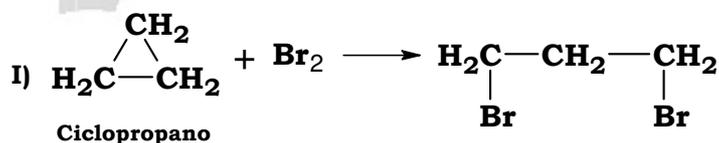
Questão 18

Para remover uma mancha de um prato de porcelana fez-se o seguinte: cobriu-se a mancha com meio copo de água fria, adicionaram-se algumas gotas de vinagre e deixou-se por uma noite. No dia seguinte a mancha havia clareado levemente.

Usando apenas água e vinagre, sugira duas alterações no procedimento, de tal modo que a remoção da mancha possa ocorrer em menor tempo. Justifique cada uma das alterações propostas.

Questão 19

Cicloalcanos sofrem reação de bromação conforme mostrado a seguir:



a) Considerando os produtos formados em I, II e III, o que se pode afirmar respeito da estabilidade relativa dos anéis com três, quatro e cinco átomos de carbono? Justifique.

b) Dê o nome de um dos compostos orgânicos formados nessas reações.

Questão 20

A recristalização consiste em dissolver uma substância a uma dada temperatura, no menor volume de solvente possível e a seguir resfriar a solução, obtendo-se cristais da substância.

Duas amostras de ácido benzóico, de 25,0 g cada, foram recristalizadas em água segundo esse procedimento, nas seguintes condições:

| | Temperatura de dissolução (°C) | Temperatura de recristalização (°C) |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Amostra 1 | 90 | 20 |
| Amostra 2 | 60 | 30 |

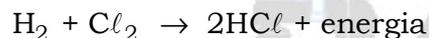
a) Calcule a quantidade de água necessária para a dissolução de cada amostra.

b) Qual das amostras permitiu obter maior quantidade de cristais da substância? Explique.

Questão 21

As energias das ligações H—H e H — Cl são praticamente iguais.

Na reação representada abaixo há transformação de H₂ em HCl com liberação de energia:



Compare, em vista desse fato, a energia da ligação Cl—Cl com as outras citadas.

Questão 22

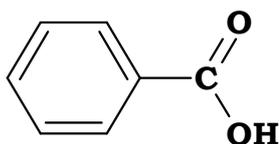
Ácido benzóico é usado como conservante de alimentos que contêm água pois inibe o crescimento de microorganismos. Foi verificado que, quanto menor o pH do alimento a ser conservado, menor é a concentração de ácido benzóico necessária para a ação conservante.

a) Escreva a equação que representa a ionização do ácido benzóico em água.

b) Proponha uma explicação para a dependência da concentração do ácido benzóico com o pH do alimento, indicando qual a espécie (ácido benzóico não dissociado ou íon benzoato) responsável pela ação conservante.

Dado:

Ácido benzóico:



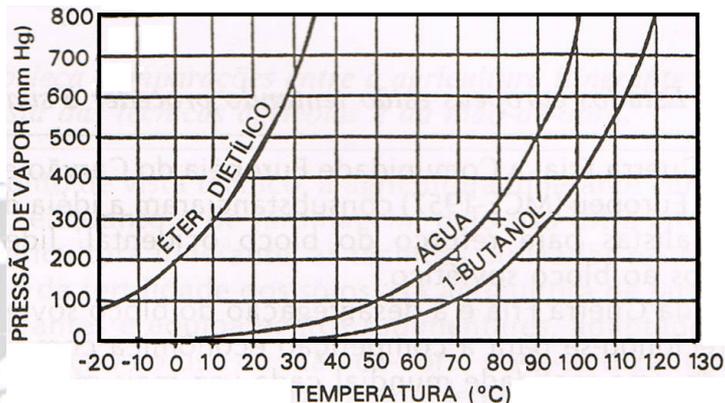
Questão 23

Uma mistura aquosa de dicromato de potássio e ácido sulfúrico oxida os alcoóis primários a aldeídos e os alcoóis secundários a cetonas.

Por outro lado, tanto os alcoóis primários quanto os secundários, tratados apenas com ácido sulfúrico a quente, poderão formar alcenos.

- a) Escreva a fórmula estrutural do produto da oxidação do 1-butanol.
- b) Escreva as fórmulas estruturais dos possíveis alcenos formados pela desidratação do 2-butanol.

Questão 24



- a) No topo do Monte Everest a água entra em ebulição a 76 °C. Consultando o gráfico, qual deve ser o ponto de ebulição do éter dietético no mesmo local? Justifique.
- b) Através dos dados do gráfico pode-se afirmar que, sob uma mesma pressão, o ponto de ebulição do 1-butanol é maior do que o do éter dietílico. Explique esse comportamento com base na estrutura desses compostos.