

FUVEST 1980 – Primeira fase e Segunda fase

CONHECIMENTOS GERAIS

Dados para as questões de Química:

Número de Avogadro = $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Massas atômicas: $\begin{cases} \text{nitrogênio} = 14,0 \\ \text{oxigênio} = 16,0 \end{cases}$

As questões **85** e **86** referem-se à transformação de ozônio em oxigênio comum, representada pela equação: $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$

85. Os números 2 e 3 que aparecem no lado esquerdo da equação representam, respectivamente:

- coeficiente estequiométrico e número de átomos da molécula.
- coeficiente estequiométrico e número de moléculas.
- número de moléculas e coeficiente estequiométrico.
- número de átomos da molécula e coeficiente estequiométrico.
- número de átomos da molécula e número de moléculas.

86. Quando 96 g de ozônio se transformam completamente, a massa de oxigênio comum produzida é igual a:

- 32 g
- 48 g
- 64 g
- 80 g
- 96 g

87. A decomposição térmica de 1 mol de dicromato de amônio é representada pela equação: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_x\text{O}_y + z\text{H}_2\text{O}$

Os valores de x, y e z são, respectivamente:

- 2, 3 e 4
- 2, 7 e 4
- 2, 7 e 8
- 3, 2 e 4
- 3, 2 e 8

88. O número de elétrons do cátion X^{2+} de um elemento X é igual ao número de elétrons do átomo neutro de um gás nobre. Este átomo de gás nobre apresenta número atômico 10 e número de massa 20. O número atômico do elemento X é:

- 8
- 10
- 12
- 18
- 20

89. Determinado óxido de nitrogênio é constituído de moléculas N_2O_x . Sabendo-se que 0,152 g do óxido contém $1,20 \times 10^{21}$ moléculas o valor de x é:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

90. Comparando soluções aquosas 0,01 molar das substâncias

- Cloreto de magnésio
- Cloreto de amônio
- Sulfato de amônio
- Cloreto de potássio
- Cloreto de hidrogênio

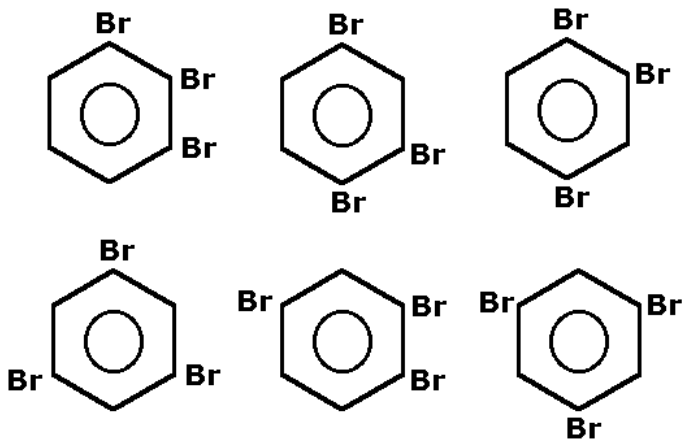
Conclui-se que apresentam igual molaridade de um mesmo íon as soluções das substâncias

- I e II
- I e IV
- I e V
- II e III
- II e V

91. Para obter uma solução aquosa de pH praticamente igual a 7, misturam-se 10 mL de $\text{KOH } 1,0 \times 10^{-3}$ molar e x mL de $\text{HNO}_3 1,0 \times 10^{-4}$ molar. O valor numérico de x é:

- 5,0
- 10
- 50
- $1,0 \times 10^2$
- $1,0 \times 10^3$

92. Quantos compostos diferentes estão representados pelas seguintes fórmulas estruturais?

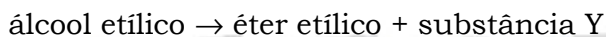


- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3
- e) 2

93. Nos altos fornos, o ferro é obtido pela redução de um de seus minérios, a hematita (Fe_2O_3). O redutor que atua nesse processo é:

- a) nitrogênio
- b) oxigênio
- c) monóxido de carbono
- d) dióxido de carbono
- e) óxido de cálcio

94. É possível preparar etileno e éter etílico a partir do álcool etílico, de acordo com o esquema:



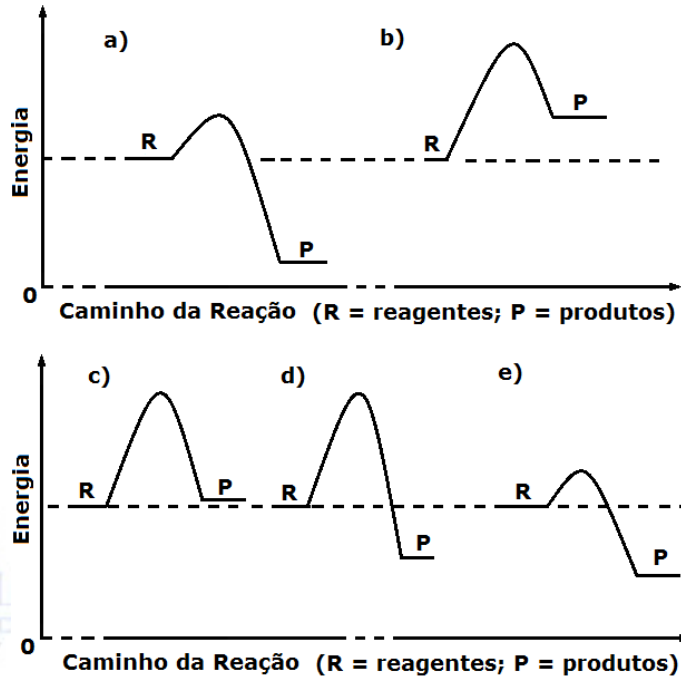
As substâncias X e Y representam, respectivamente:

- a) água e água
- b) hidrogênio e hidrogênio
- c) água e hidrogênio
- d) oxigênio e hidrogênio
- e) oxigênio e água

95. Hidrocarbonetos, ésteres do glicerol e proteínas são componentes importantes, respectivamente, do

- a) xisto betuminoso, clara de ovo e óleo de amendoim.
- b) xisto betuminoso, óleo de amendoim e clara de ovo.
- c) clara de ovo, óleo de amendoim e xisto betuminoso.
- d) clara de ovo, xisto betuminoso e óleo de amendoim.
- e) óleo de amendoim, xisto betuminoso e clara de ovo.

96. Qual dos diagramas abaixo, no sentido Reagentes \rightarrow Produtos, representa a reação mais endotérmica?



Gabarito dos testes

TESTE 85 – Alternativa A

TESTE 86 – Alternativa E

TESTE 87 – Alternativa A

TESTE 88 – Alternativa C

TESTE 89 – Alternativa C

TESTE 90 – Alternativa E

TESTE 91 – Alternativa D

TESTE 92 – Alternativa D

TESTE 93 – Alternativa C

TESTE 94 – Alternativa A

TESTE 95 – Alternativa B

TESTE 96 – Alternativa B

FUVEST 1980 – Segunda fase

Questão 01. Quantidades adequadas de hidróxido de magnésio podem ser usadas para diminuir a acidez estomacal. Qual o ácido, presente no estômago, principal responsável pelo baixo pH do suco gástrico? Escreva a equação da reação entre esse ácido e o hidróxido de magnésio.

Questão 02. Dissolvendo carbonato de sódio em água, obtém-se uma solução alcalina. Como é possível comprovar experimentalmente a alcalinidade dessa solução?

Questão 03. Proponha um procedimento de separação dos componentes de uma mistura de três substâncias, A, B e C, cujas solubilidades em água e acetona são indicadas a seguir:

Substância	Solubilidade em água	Solubilidade em acetona
A	solúvel	solúvel
B	insolúvel	solúvel
C	insolúvel	insolúvel

Questão 04. Calcule o valor de ΔH para a reação de combustão completa de um mol de metano gasoso, sendo conhecidos os dados da tabela abaixo:

Reação	ΔH em kcal/mol de produto
$\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$	-58
$\text{C}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$	-94
$\text{C}_{(\text{s})} + 2\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_{4(\text{g})}$	-18

Questão 05. A análise de um amálgama usado na restauração de dentes revelou a presença de 40 % (em massa) de mercúrio; prata e estanho completam os 100 %. Um dentista que usa 1 g desse amálgama em cavidades dentárias de um cliente está, na realidade, usando quantos gramas de mercúrio? Quantos átomos de mercúrio estão sendo colocados nas cavidades dentárias?

Massa atômica do Hg = 200.

1 mol de átomos = $6,0 \times 10^{23}$ átomos.

Questão 06. Considere os íons isoeletrônicos: Li^+ , H^- , B^{3+} e Be^{2+} . Coloque em ordem crescente de raio iônico, justificando a resposta.

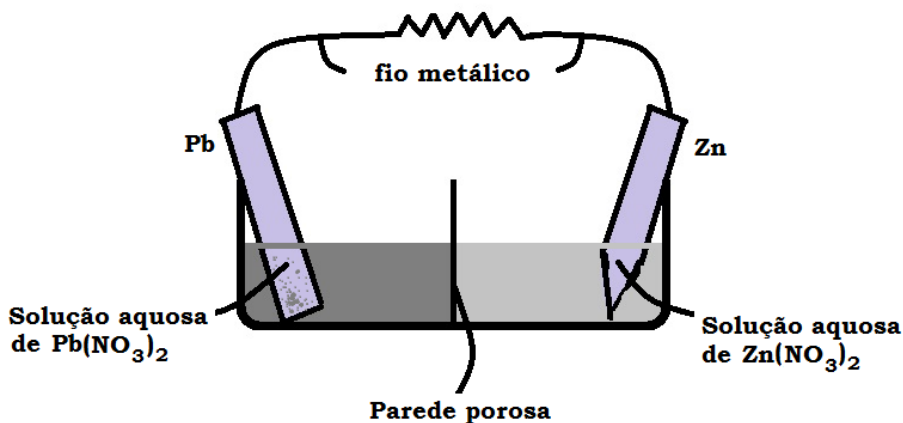
(Números Atômicos: Li = 3, H = 1, B = 5 e Be = 4)

Questão 07. 250 mL de ácido clorídrico 0,80 M foram tratados com excesso de magnésio metálico. O gás produzido na reação foi imediatamente usado para reduzir o óxido de cobre II a cobre metálico.

a) Escreva as equações que produzem o cobre metálico.

b) Calcule a massa do cobre metálico formado, supondo que as reações se processarão quantitativamente. (Massa atômica do cobre = 63,5)

Questão 08. Deixando funcionar a pilha esquematizada na figura abaixo, a barra de zinco vai se desgastando e a de chumbo ficando mais espessa, em consequência da deposição de átomos neutros de Pb. No início do experimento as duas barras apresentam as mesmas dimensões.



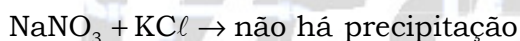
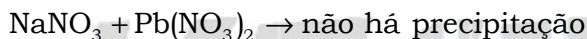
Represente, através de equações, o desgaste da barra de zinco e o espessamento da barra de chumbo. Qual o sentido do fluxo de elétrons no fio metálico?

Questão 09. Em uma das etapas de tratamento de água ocorre a adsorção de partículas sólidas pela fase gelatinosa constituída de hidróxido de alumínio. Esta substância é preparada pela adição de Ca(OH)_2 e $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ à água contida nos tanques de tratamento.

Represente a reação entre Ca(OH)_2 e $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Quantos moles do sal devem reagir para formar um mol de hidróxido de alumínio?

Questão 10. Considere soluções aquosas de nitrato de sódio (NaNO_3), nitrato de chumbo ($\text{Pb(NO}_3)_2$) e cloreto de potássio (KCl).

Misturando-se essas soluções duas a duas, obtêm-se os seguintes resultados:



a) Escreva a equação da reação de precipitação.

b) Qual substância constitui o precipitado? Justifique sua resposta baseando-se nas informações acima.

Questão 11. Considere as substâncias metano, sulfeto de hidrogênio, cloreto de hidrogênio e dióxido de carbono. Quais dessas substâncias são polares? Justifique a resposta.

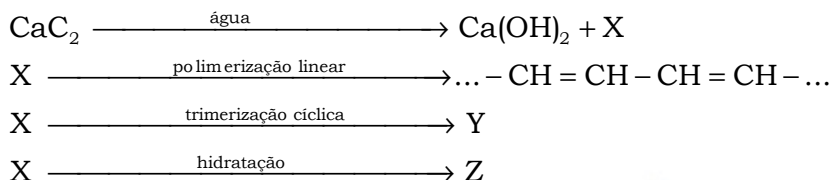
Questão 12. Um dos hidrocarbonetos de fórmula C_4H_{10} pode originar apenas três isômeros diclorados de fórmula $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$.

Represente a fórmula estrutural desse hidrocarboneto e as fórmulas estruturais dos derivados diclorados.

Questão 13. Represente as equações químicas da hidrólise do $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{Cl}$ (cloreto de acetila) e do $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{O} - \text{CO} - \text{CH}_3$ (anidrido acético).

Hidrolisando-se um sal de cada uma destas substâncias em um litro de água, qual das soluções obtidas é a mais ácida? Por quê?

Questão 14. O esquema abaixo refere-se à utilização de “carbureto” (CaC_2), este matéria prima para a obtenção de alguns compostos orgânicos:



Identifique os compostos formados X, Y e Z, representando suas fórmulas e nomes.

Questão 15. Em presença de ar e à mesma temperatura, o que queima mais rapidamente: 1 kg de carvão em pó ou 1 kg de carvão em pedaços? Justifique sua resposta.

Questão 16. No vinagre ocorre o seguinte equilíbrio: $\text{H}_3\text{C} - \text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C} - \text{COO}^- + \text{H}^+$.

Que efeito provoca nesse equilíbrio a adição de uma substância básica? Justifique sua resposta.

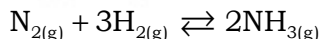
Questão 17. O nitrogênio pode ser obtido pela decomposição térmica do nitrito de amônio.

a) Escreva a equação de decomposição do nitrito de amônio.

b) Calcule o volume de nitrogênio obtido nas condições normais de pressão e de temperatura, pela decomposição de 12,8 g de nitrito de amônio, supondo que o rendimento da reação seja de 80 % (em massa).

Massas atômicas: H = 1; N = 14; O = 16.

Questão 18. Escreva a expressão da constante de equilíbrio (em termos de concentração) para a reação:

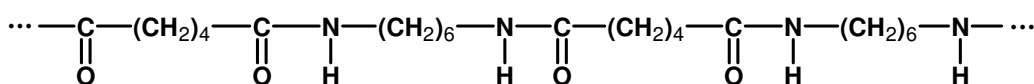


e calcule a concentração molar do $\text{NH}_{3(\text{g})}$, considerando que as concentrações de equilíbrio de N_2 e H_2 a 1.300 °C são, respectivamente, 2,0 e 3,0 moles/litro.

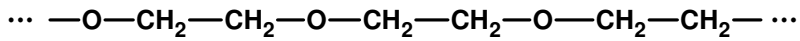
Constante de equilíbrio a 1.300 °C: $1,7 \times 10^3$.

Questão 19. Identifique a função orgânica a que pertence cada um dos seguintes polímeros:

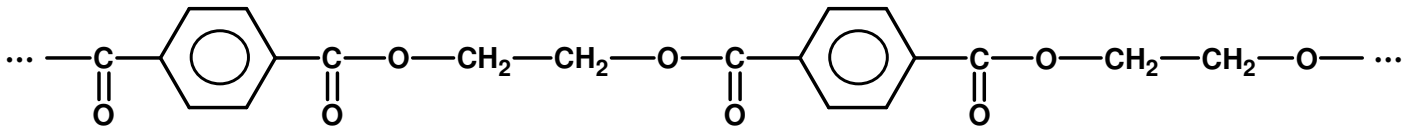
Nailon



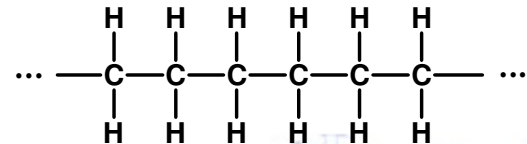
Carbowax



Dracon



Polietileno



Questão 20. A tabela seguinte contém dados sobre o comportamento pressão-volume de 1 mol de amônia a 25 °C:

Pressão (atmosferas)	Volume (litros)
2,0	12
4,0	6,0
8,0	2,9
9,9	2,4
10	0,0020
11	0,0020
13	0,0020

Esboce um gráfico com esses dados e justifique porque o volume se manteve constante acima de 9,9 atmosferas. (Represente pressões na abscissa e volumes na ordenada.)