

QUÍMICA

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS
(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

Abreviaturas: (s) = sólido; (l) = líquido; (g) = gás; (aq) = aquoso; (conc) = concentrado; [A] = concentração de A em mol/L.

37) Dados: Entalpia de ligação

H-H = 435 kJ/mol

H-H = 390 kJ/mol

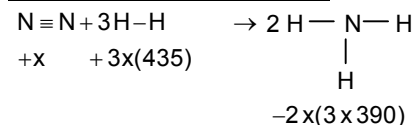
A reação de síntese da amônia, processo industrial de grande relevância para a indústria de fertilizantes e de explosivos, é representada pela equação



A partir dos dados fornecidos, determina-se que a entalpia de ligação contida na molécula de N₂ (N≡N) é igual a

- A) 645 kJ/mol
- B) 0 kJ/mol
- C) 645 kJ/mol
- D) 945 kJ/mol
- E) 1125 kJ/mol

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 37: Alternativa D



$$+x + 1305 - 2340 = -90$$

$$X = +945 \text{ kJ/mol}$$

38) Cobre e zinco são metais de larga utilização na sociedade moderna. O cobre é um metal avermelhado, bastante maleável e dúctil. É amplamente empregado na fiação elétrica devido à sua alta condutividade. É também encontrado em tubulações de água, devido à sua baixa reatividade (é um metal nobre), além de diversas ligas metálicas, sendo o bronze a mais conhecida. Apresenta densidade de 8,96 g/cm³ a 20°C.

O zinco é um metal cinza bastante reativo. É utilizado como revestimento de peças de aço e ferro, protegendo-as da corrosão. Esse metal encontra grande aplicação na indústria de pilhas secas em que é utilizado como ânodo (pólo negativo). Sua densidade é de 7,14 g/cm³ a 20°C.

Pode-se afirmar que a diferença dos valores de densidade entre esses dois metais é mais bem explicada

- A) pela maior reatividade do zinco em relação ao cobre.
- B) pela diferença do raio atômico do cobre em relação ao zinco, com o átomo de cobre apresentando tamanho muito menor do que o de zinco.
- C) pela diferença de massa atômica do cobre em relação ao zinco, com o zinco apresentando massa bem maior.
- D) pelo posicionamento do zinco na tabela periódica, no período imediatamente posterior ao cobre.
- E) pelo diferente arranjo cristalino apresentado pelos dois metais: o cobre tem os seus átomos mais empacotados, restando menos espaços vazios entre eles.

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 38: Alternativa E

A diferença dos valores de densidade entre o cobre e o zinco se deve às características de seus arranjos cristalinos o que gera diferenças em seus volumes molares e conseqüentemente no cálculo da densidade, que é medida pela razão entre a massa molar e o volume molar.

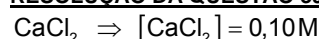
39) Os sais contendo o ânion nitrato (NO₃⁻) são muito solúveis em água, independentemente do cátion presente no sistema. Já o ânion cloreto (Cl⁻), apesar de bastante solúvel com a maioria dos cátions, forma substâncias insolúveis na presença dos cátions Ag⁺, Pb²⁺ e Hg²⁺.

Em um béquer foram adicionados 20,0 mL de uma solução aquosa de cloreto de cálcio (CaCl₂) de concentração 0,10 mol/L a 20,0 mL de uma solução aquosa de nitrato de prata (AgNO₃) de concentração 0,20 mol/L.

Após efetuada a mistura, pode-se afirmar que concentração de cada espécie na solução será

	[Ag ⁺] (mol/L)	[Ca ²⁺] (mol/L)	[Cl ⁻] (mol/L)	[NO ₃ ⁻] (mol/L)
A)	≈ 0	0,05	≈ 0	0,10
B)	0,20	0,10	0,20	0,20
C)	0,10	0,05	0,10	0,10
D)	0,10	0,05	≈ 0	0,10
E)	≈ 0	0,10	≈ 0	0,20

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 39: Alternativa A



$$V = 20,0mL$$

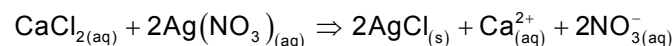
$$n = 0,002 \text{ mol}$$



$$V = 20,0mL$$

$$n_{AgNO_3} = 0,004 \text{ mol}$$

$$V_{total} = 20,0mL + 20,0mL = 40mL$$



1mol	2mols	(insolúvel)	1mol	2mols
0,002mol	0,004mol		0,002mol	0,004mol

[Ag⁺] ≈ zero (formação de produto insolúvel)

[Cl⁻] ≈ zero (formação de produto insolúvel)

$$[Ca^{2+}] = \frac{0,002mol}{40 \times 10^{-3}L} = 0,05M$$

$$[NO_3^-] = \frac{0,004mol}{40 \times 10^{-3}L} = 0,10M$$

40) Duas substâncias distintas foram dissolvidas em água, resultando em duas soluções, X e Y, de concentração 0,1 mol/L. A solução X apresentou pH igual a 4, medido a 25° C, enquanto que a solução Y apresentou pH igual a 1, nas mesmas condições.

Sobre as soluções e seus respectivos solutos foram feitas as seguintes considerações:

- I. Os dois solutos podem ser classificados como ácidos de alto grau de ionização (ácidos fortes).
- II. As temperaturas de congelamento das soluções X e Y são rigorosamente idênticas.
- III. A concentração de íons H⁺(aq) na solução X é 1 000 vezes menor do que na solução Y.

Está correto o que se afirma apenas em

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

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 40: Alternativa B

$[x] = 0,1M$; $pH = 4$

$[H^+]_x = 10^{-4} M$

$[y] = 0,1 M$; $pH = 1$

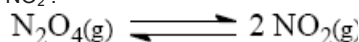
$\frac{[H^+]_x}{[H^+]_y} = \frac{10^{-4}}{10^{-1}} = 10^{-3}$

$[H^+]_x = 0,001 [H^+]_y$

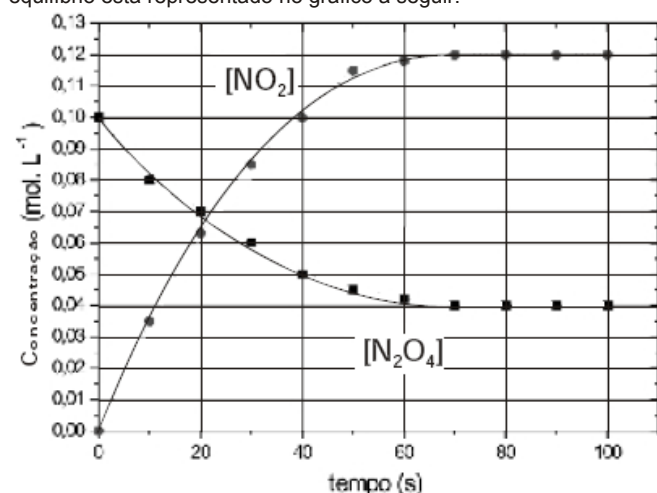
ou $[H^+]_x = \frac{[H^+]_y}{1000}$

41) O gás incolor N_2O_4 foi aprisionado em um frasco fechado sob temperatura constante.

Em seguida, observou-se o aparecimento de uma coloração castanha no interior do tubo, atribuída à reação de dissociação do N_2O_4 , com a formação do gás NO_2 .



O acompanhamento das concentrações das substâncias envolvidas no equilíbrio está representado no gráfico a seguir.



Sobre o sistema foram feitas as seguintes afirmações:

I. Nas condições do experimento, a extensão da reação de dissociação é de 60 %.

II. Nas condições do experimento, $K_C = 0,36$, no sentido da formação do gás NO_2 .

III. O equilíbrio foi atingido entre 20 e 30 segundos após o início do experimento.

IV. Se a concentração inicial de N_2O_4 no frasco fechado fosse de $0,04 \text{ mol.L}^{-1}$, nas mesmas condições de temperatura e pressão do experimento realizado, não haveria formação de NO_2 .

Estão corretas somente as afirmações

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

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 41: Alternativa A

INCOLOR \rightleftharpoons CASTANHO		
N_2O_4	$2NO_2$	início
m	O	
$-\alpha m$	$+2\alpha m$	durante
0,04	0,12	equilíbrio

$2\alpha m = 0,12$
 $m - \alpha m = 0,04$
 $m = 0,1M$
 $\alpha = 0,60 = 60\%$

$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(0,12)^2}{0,04} = 0,36$

O equilíbrio está deslocado para a direita ($NO_2 = \text{castanho}$).

42) Grupos ligados ao anel benzênico interferem na sua reatividade. Alguns grupos tornam as posições *orto* e *para* mais reativas para reações de substituição e são chamados *orto* e *para* dirigentes, enquanto outros grupos tornam a posição *meta* mais reativa, sendo chamados de *meta* dirigentes.

• Grupos *orto* e *para* dirigentes:

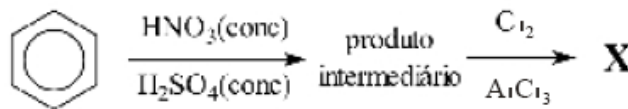
Cl^- , Br^- , NH_2^- , OH^- , CH_3^- .

• Grupos *meta* dirigentes:

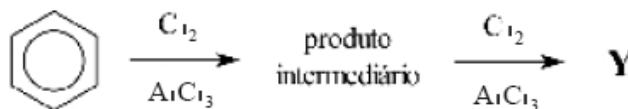
NO_2^- , $COOH^-$, SO_3H^-

As rotas sintéticas I, II e III foram realizadas com o objetivo de sintetizar as substâncias X, Y e Z, respectivamente.

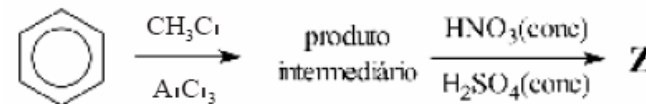
I.



II.



III.

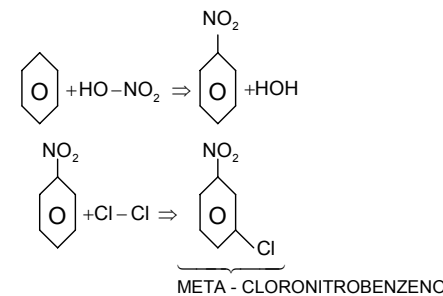


Após o isolamento adequado do meio reacional e de produtos secundários, os benzenos dissustituídos X, Y e Z obtidos são, respectivamente,

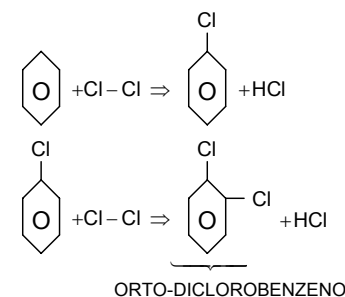
- A) *orto*-cloronitrobenzeno, *metad*iclorobenzeno e *para*-nitrotolueno.
- B) *meta*-cloronitrobenzeno, *ortod*iclorobenzeno e *para*-nitrotolueno.
- C) *meta*-cloronitrobenzeno, *metad*iclorobenzeno e *meta*-nitrotolueno.
- D) *para*-cloronitrobenzeno, *parad*iclorobenzeno e *orto*-nitrotolueno.
- E) *orto*-cloronitrobenzeno, *ortod*iclorobenzeno e *para*-cloronitrobenzeno.

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 42: Alternativa B

I.

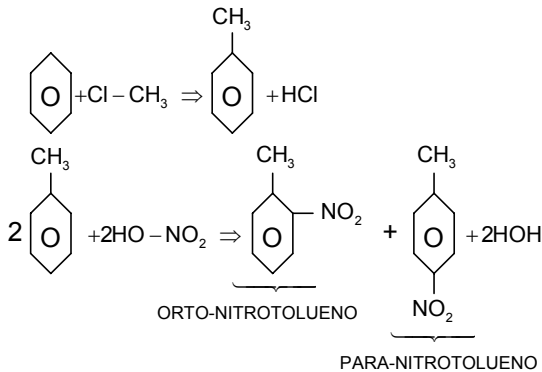


II.

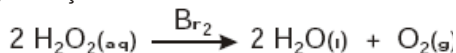


III.

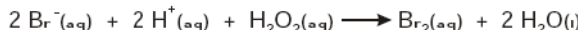
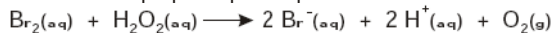
ALFERES VESTIBULARES



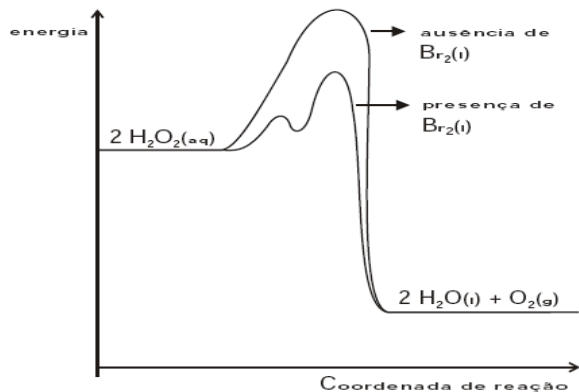
43) A decomposição do peróxido de hidrogênio (H₂O₂) em solução aquosa (água oxigenada) é catalisada pela adição de uma gota de bromo (Br₂) à solução.



O mecanismo proposto para o processo ocorre em duas etapas:



O caminho da reação na presença e na ausência de catalisador é representado no gráfico a seguir:



Sobre a decomposição do peróxido de hidrogênio em solução aquosa é **INCORRETO** afirmar que

- A) independentemente da ação do catalisador, a reação é exotérmica.
- B) apesar de o bromo (Br₂) reagir com o H₂O₂ na primeira etapa do mecanismo proposto, ele é totalmente regenerado durante a segunda etapa, não sendo consumido durante o processo.
- C) a presença do bromo altera a constante de equilíbrio do processo, favorecendo a formação do oxigênio e da água.
- D) na primeira etapa do mecanismo proposto, o Br₂ (l) é reduzido a Br⁻(aq) e na segunda etapa, o ânion Br⁻(aq) é oxidado a Br₂ (l).
- E) a ação do catalisador possibilita um novo mecanismo de reação, que apresenta menor energia de ativação, aumentando a velocidade do processo.

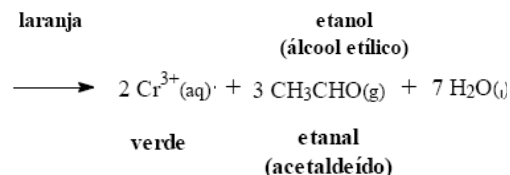
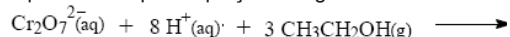
RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 43: Alternativa C

O catalisador **não** altera a constante de equilíbrio nem desloca o equilíbrio. Ele possibilita um novo caminho no qual ocorre a diminuição da energia de ativação.

A liberação de energia (processo exotérmico) não depende do catalisador.

44) A pessoa alcoolizada não está apta a dirigir ou operar máquinas industriais, podendo causar graves acidentes.

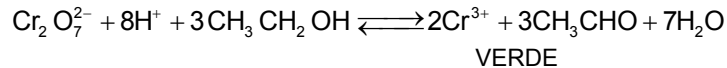
É possível determinar a concentração de etanol no sangue a partir da quantidade dessa substância presente no ar expirado. Os aparelhos desenvolvidos com essa finalidade são conhecidos como bafômetros. O bafômetro mais simples e descartável é baseado na reação entre o etanol e o dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) em meio ácido, representada pela equação a seguir:



Sobre o funcionamento desse bafômetro foram feitas algumas considerações:

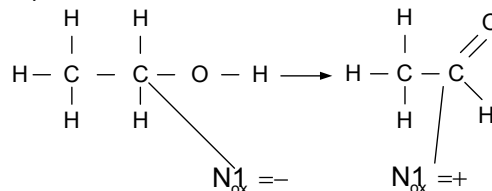
- I. Quanto maior a intensidade da cor verde, maior a concentração de álcool no sangue da pessoa testada.
 - II. A oxidação de um mol de etanol a acetaldéido envolve 2 mol de elétrons.
 - III. O ânion dicromato age com agente oxidante no processo.
- Está correto o que se afirma apenas em
- A) I e II
 - B) I e III
 - C) II e III
 - D) I
 - E) I, II e III

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 44: Alternativa E



VERDE

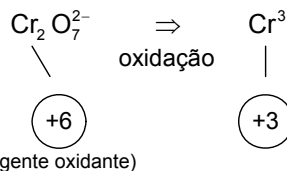
Quanto maior a intensidade da cor verde, mais o equilíbrio estará deslocado para a direita e a concentração de álcool no sangue da pessoa será elevada.



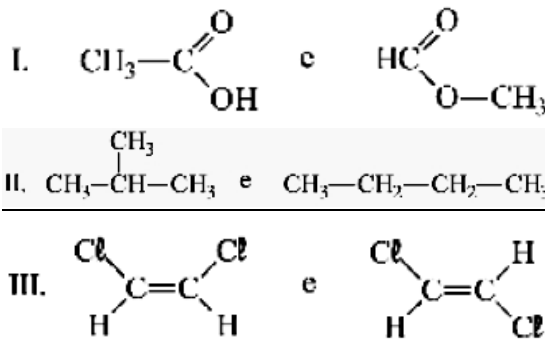
$$N_{\text{ox}}(-1) \Rightarrow N_{\text{ox}}(+1); \Delta = +1 - (-1) = 2$$

oxidação

Cada mol de etanol transferiu 2 mols de elétrons.



45) A análise da fórmula estrutural de isômeros possibilita comparar, qualitativamente, as respectivas temperaturas de ebulição. Na análise devem-se considerar os tipos de interação intermolecular possíveis, a polaridade da molécula e a extensão da superfície molecular. Dados os seguintes pares de isômeros:

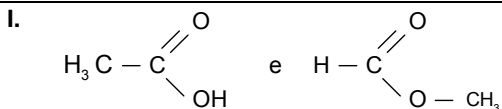


Pode-se afirmar que o isômero que apresenta a maior temperatura de ebulição de cada par é

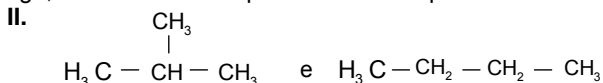
	I	II	III
A)	ácido etanóico	butano	trans-1,2-dicloroeteno
B)	metanoato de metila	metilpropano	trans-1,2-dicloroeteno
C)	ácido etanóico	metilpropano	cis-1,2-dicloroeteno
D)	ácido etanóico	butano	cis-1,2-dicloroeteno
E)	metanoato de metila	butano	trans-1,2-dicloroeteno

RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 45: Alternativa D

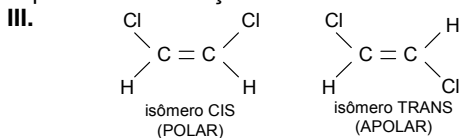
A temperatura de ebulição dos pares de isômeros depende do tipo de força intermolecular existente e da extensão da superfície molecular (área de contato).



As duas moléculas são polares, mas o Ácido Etanóico pode fazer ligações de hidrogênio, já o Metanoato de Metila não. Logo, o Ácido Etanóico possui maior temperatura de ebulição.



As duas moléculas são apolares, porém o butano possui maior superfície molecular que o metilpropano, o que torna maior sua temperatura de ebulição.



O isômero cis – 1,2 – dicloroeteno é polar, logo suas moléculas interagem por forças chamadas dipolo – dipolo, que são mais intensas que dipolo – induzido, que está presente em moléculas apolares, como o trans – 1,2 – dicloroeteno. Logo, o cis – 1,2 – dicloroeteno possui maior temperatura de ebulição.

ALFERES VESTIBULARES

ALFERES VESTIBULARES

ALFERES VESTIBULARES