

2ª OLIMPÍADA DO SERTÃO PARAIBANO

# QUÍMICA

2011



**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:**

- Aguarde a ORDEM do fiscal para abrir este caderno de provas.
- Não será permitida a saída do candidato antes de esgotado o prazo mínimo de 60 minutos.
- Este caderno contém 20 (vinte questões).
- É vedado, durante a prova, o intercâmbio ou empréstimo de material de qualquer natureza entre os candidatos.
- O fiscal é a autoridade designada para tomar as medidas que julgar necessárias ao bom andamento dos trabalhos na sua sala.
- Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta.
- A alternativa julgada correta deve ser assinalada na **FOLHA DE RESPOSTAS**, que será entregue pelo fiscal.
- Ao término da prova, entregue a folha de resposta, devidamente assinada.
- Assine a lista de presença.

Boa Prova

**2º ANO**

**II OLIMPÍADA DE QUÍMICA DO SERTÃO PARAIBANO**  
**PROVA DO 2º ANO**

**01.** Considere as seguintes soluções:

- I. 10g de NaCl em 100g de água.
- II. 10g de NaCl em 100ml de água.
- III. 20g de NaCl em 180g de água.
- IV. 10 mols de NaCl em 90 mols de água.

Destas soluções, tem concentração 10% em massa de cloreto de sódio:

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

**02.** A massa de cloreto de crômio (III) hexaidratado, necessária para se preparar 1 litro de uma solução que contém 20mg de  $\text{Cr}^{3+}$  por mililitro, é igual a:

- a) 0,02 g.
- b) 20 g.
- c) 52 g.
- d) 102,5 g.
- e) 266,5 g.

(Massas molares, em g/mol: Cr=52; cloreto de crômio hexaidratado=266,5).

**03.** Tem-se duas soluções aquosas, ambas de concentração igual a 0,1M, uma de cloreto de sódio e outra de cloreto de magnésio. Com respeito a essas soluções, indicar entre as alternativas a seguir, a que contém a afirmação correta.

- a) A solução de cloreto de magnésio é melhor condutora de eletricidade.
- b) Ambas as soluções têm a mesma normalidade.
- c) A solução de cloreto de sódio congela a uma temperatura inferior à da solução de cloreto de magnésio.
- d) Ambas as soluções apresentam a mesma pressão osmótica.
- e) Os pontos de ebulição das duas soluções são iguais ao da água pura.

**04.** Num exame laboratorial, foi recolhida uma amostra de sangue, sendo o plasma separado dos eritrócitos, ou seja, deles isolado antes de qualquer modificação fosse feita na concentração de gás carbônico. Sabendo-se que a concentração de  $\text{CO}_2$ , neste plasma, foi de 0,025 mol/L, essa mesma concentração em g/L, é de:

Dados:

Massas molares C = 12 g/mol; O = 16 g/mol

- a) 1760
- b)  $6 \cdot 10^{-4}$
- c) 2,2
- d) 1,1
- e) 0,70

**05.** Considere as soluções aquosas de nitrato de potássio, sal utilizado na fabricação de explosivos e adubos:

Solução x: concentração de 50,5 g/L

Solução y: concentração de 0,5 mol/L

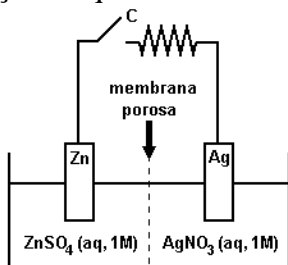
Das proposições adiante, relativas às soluções:

- I - as concentrações de x e y são iguais;
- II - em 100 mililitros de x existem 5,05 g de soluto;
- III - em 500 mililitros de y há 0,5 mol de nitrato de potássio;

é possível afirmar que APENAS

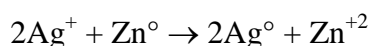
- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

**06.** Este teste se refere ao elemento galvânico esquematizado a seguir. Assinale a afirmação FALSA em relação ao que vai ocorrer quando a chave C é ligada:



- a) A corrente elétrica convencional vai circular no sentido anti-horário.
- b) Elétrons irão circular pelo fio da esquerda para a direita.
- c) Ânions nitrato vão migrar, através da membrana porosa, da direita para a esquerda.
- d) A concentração de ZnSO<sub>4</sub> do lado esquerdo vai aumentar.
- e) Cátions de zinco vão migrar, através da membrana porosa, da esquerda para a direita.

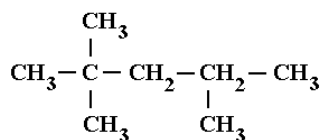
**07.** Para recuperar prata de soluções aquosas contendo íons Ag<sup>+</sup>, costuma-se adicionar zinco metálico às soluções, pois a transformação.



é espontânea. Pode-se concluir então que:

- a) o potencial de redução do Ag<sup>+</sup>/Ag<sup>0</sup> é maior do que o do Zn<sup>+2</sup>/Zn<sup>0</sup>.
- b) ocorre transferência de elétrons do Ag<sup>+</sup> para Zn<sup>0</sup>.
- c) O Zn<sup>0</sup> atua como oxidante e o Ag<sup>+</sup> como redutor.
- d) o Zn<sup>0</sup> é menos redutor do que Ag<sup>0</sup>.
- e) ocorre a eletrólise do Ag<sup>+</sup> e do Zn<sup>0</sup>.

**08.** A qualidade uma gasolina pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 80 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de isooctano e 20% de heptano. Observe a estrutura do isooctano:



De acordo com a nomenclatura IUPAC, esse hidrocarboneto é o:

- a) iso - propil - pentano.
- b) n - propil - pentano.
- c) 2,4,4 - trimetil - pentano.
- d) 2,2,4 - trimetil - pentano.
- e) trimetil - isopentano.

**09.** Os detergentes biodegradáveis diferem dos não-biodegradáveis por apresentarem cadeias carbônicas ramificadas. Dos seguintes tipos de fórmula:

- I. mínima
- II. molecular
- III. funcional

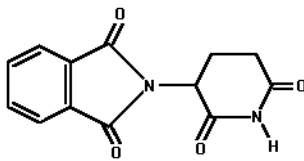
IV. centesimal

V. estrutural

qual informaria a um estudante de química orgânica, se o componente de uma marca de detergente é biodegradável ou não?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

**10.** A talidomida, substância causadora de deformações fetais, tem sido empregada no tratamento da hanseníase. Estuda-se sua possível utilização para combater as causas de um tipo de cegueira. Com relação à molécula da talidomida, a afirmativa FALSA é



TALIDOMIDA

- a) ela apresenta doze átomos de hidrogênio.
- b) ela apresenta grupos carbonila.
- c) ela apresenta um anel aromático.
- d) ela apresenta um átomo de carbono assimétrico.
- e) ela é tricíclica.

**11.** Para que um composto apresente isomeria ótica, em geral, é necessária a presença de carbono assimétrico. Sendo assim, qual deverá ser o nome do menor alcano que, além de apresentar este tipo de isomeria, também apresenta dois carbonos terciários?

- a) neopentano
- b) 2,3 - dimetilbutano
- c) 3,3 - dimetilpentano
- d) 2,3 - dimetilpentano
- e) 3 - metilhexano

**12.** Em 1848, Louis Pasteur estudou os sais de potássio e amônio obtidos do ácido racêmico (do latim racemus que significa cacho de uva), o qual se depositava nos tonéis de vinho durante a sua fermentação. Após observar que esse ácido era uma mistura de dois outros com a mesma fórmula molecular do ácido tartárico; que, separados, desviavam a luz plano-polarizada e juntos, em quantidade iguais, perdiam essa propriedade, nasceu o conceito de mistura racêmica. De acordo com o exposto, assinale a opção correta, com relação aos conceitos de isomeria espacial.

- a) Uma mistura racêmica é uma mistura equimolecular de dois compostos enantiomorfos entre si.
- b) O 1-butanol por ser um álcool opticamente ativo pode originar uma mistura racêmica.
- c) O 2-buteno apresenta dois isômeros ópticos, cis-2-buteno e o trans-2-buteno.
- d) O 2-butanol apresenta três isômeros ópticos ativos denominados dextrógiro, levógiro e racêmico.
- e) Quando um composto desvia a luz plano-polarizada para a direita é chamado de levógiro.

**13.** Dois frascos de igual volume, mantidos à mesma temperatura e pressão, contêm, respectivamente, os gases X e Y. A massa do gás X é 0,34g, e a do gás Y é 0,48g. Considerando que Y é o ozônio (O<sub>3</sub>), o gás X é:

Dados: Massas atômicas

H = 1,0; C = 12,0; N = 14,0; O = 16,0; S = 32,0

- a) N<sub>2</sub>
- b) CO<sub>2</sub>

- c) H<sub>2</sub>S
- d) CH<sub>4</sub>
- e) H<sub>2</sub>

**14.** Relativamente a 100g de uma mistura gasosa que contém 64% O, e 36% H<sub>2</sub> em massa, a 27°C e 1 atm, assinale a alternativa correta: Dados: massas atômicas (uma)

O = 16; H=1

R = 0,082 atm.L/mol.K

- a) a mistura ocupa um volume de 72,35 L
- b) a mistura apresenta composição molar 10% O<sub>2</sub> e 90% H<sub>2</sub>
- c) a massa molecular média da mistura é 34
- d) a pressão parcial do O<sub>2</sub> na mistura é 0,64 atm
- e) o número de mols da mistura é 2,94

**15.** Resíduos industriais que contêm sulfetos não devem ser jogados nos rios. Pode-se tratá-los com peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), que oxida os sulfetos a sulfatos e se reduz a água. Quantos kg de peróxido de hidrogênio são necessários para oxidar 117 kg de sulfeto de sódio (Na<sub>2</sub>S) contidos em dado resíduo?

Massas molares (g/mol):

H = 1, O = 16, Na = 23, S = 32

- a) 25
- b) 51
- c) 102
- d) 204
- e) 306

**16.** O gás hidrogênio pode ser obtido em laboratório a partir da reação de alumínio com ácido sulfúrico, cuja equação química não-ajustada é dada a seguir:



Um analista utilizou uma quantidade suficiente de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> para reagir com 5,4g do metal e obteve 5,71 litros do gás nas CNTP. Nesse processo, o analista obteve um rendimento aproximado de:

Dados: Al = 27

- a) 75 %
- b) 80 %
- c) 85 %
- d) 90 %
- e) 95 %

**17.** Um composto orgânico, que através de reações químicas foi identificado como um álcool, apresenta uma massa de 300 g para 3,0 x 10<sup>24</sup> moléculas. Esse composto pode ser:

- a) propanol-1
- b) etano-oxi-metano
- c) butanol-1
- d) butanol-2
- e) propeno-2-ol-1

**18.** A redução do óxido de zinco por alumínio metálico é conhecido por aluminotermia, processo que tem como produto final o zinco metálico e o óxido de alumínio correspondente. Qual a massa de zinco produzido a partir de 972 kg de óxido de zinco com 50% de pureza? Considere que o processo tenha 50% de rendimento. (Dado: Zn=65 g/mol, O=16 g/mol, Al=27 g/mol)

- a) 390 kg
- b) 195 kg
- c) 780 kg

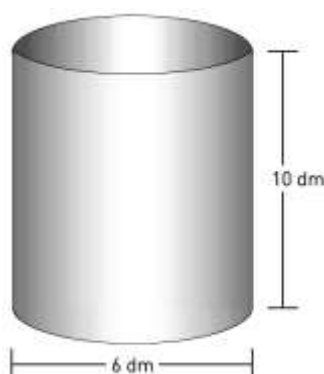
- d) 243 kg
- e) 81 kg

19. Segundo as regras oficiais (IUPAC), o nome para a substância abaixo é:



- a) 2,2-dimetil-5-dietil-pentano.
- b) 3-etil-6,6-dimetil-heptano.
- c) 5-etil-2,2-dimetil-heptano.
- d) 3-etil-5-tercbutil-pentano.
- e) 3-etil-6,6,6-trimetil-hexano.

20. Em uma estação de tratamento de efluentes, um operador necessita preparar uma solução de sulfato de alumínio de concentração igual a 0,1 mol /L, para encher um recipiente cilíndrico, cujas medidas internas, altura e diâmetro da base, estão indicadas na figura abaixo.



Considerando  $\pi = 3$ , a quantidade mínima de massa de sulfato de alumínio necessária para o operador realizar sua tarefa é, em gramas, aproximadamente igual a:

- a) 3321
- b) 4050
- c) 8505
- d) 9234
- e) 9000

Tabela Periódica																		
CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS																		
(COM MASSAS ATÔMICAS REFERENTES AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO)																		
1 1A 1 H 1,0	2 2A 4 Be 9,0												13 3A 5 B 11,0	14 4A 6 C 12,0	15 5A 7 N 14,0	16 6A 8 O 16,0	17 7A 9 F 19,0	18 0 10 Ne 20,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,0	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0	
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,0	31 Ga 70,0	32 Ge 73,0	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0	
37 Rb 85,5	38 Sr 88,0	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,0	47 Ag 108,0	48 Cd 112,0	49 In 115,0	50 Sn 119,0	51 Sb 122,0	52 Te 128,0	53 I 127,0	54 Xe 131,0	
55 Cs 133,0	56 Ba 137,0	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 196,0	79 Au 197,0	80 Hg 201,0	81 Tl 204,0	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)										
Nº Atômico		Série dos Lantanídeos																
Símbolo		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
Massa Atômica		138,0	140,0	141,0	144,0	(147)	150,0	152,0	157,0	159,0	162,5	165,0	167,0	169,0	173,0	175,0		
()		Série dos Actinídeos																
Nº de massa do isótopo mais estável		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		
		(227)	232,0	(231)	(238)	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)		

Dados: Constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$  átomos.mol<sup>-1</sup>  
 Produto iônico da água,  $K_w$ , a 25 °C =  $1,0 \times 10^{-14}$   
 F = 96500 Coulombs R = 0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>