



11ª Olimpíada de Química do Rio de Janeiro – 2016

EM3 – 2ª Fase

Realização: ABQ RJ – Colégio Pedro II – IFRJ

# 11ª OLIMPÍADA DE QUÍMICA DO RIO DE JANEIRO – 2016

## MODALIDADE EM3 – 2ª FASE

Leia atentamente as instruções abaixo:

- Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos da 3ª série do ensino médio.
- A prova contém três questões discursivas, cada uma valendo 20 pontos.
- A prova tem um total de **CINCO** páginas, sendo a primeira folha a página de instruções, e a segunda folha a tabela periódica.
- Resolva as questões na própria página e utilize o verso sempre que necessário. Caso necessite de mais de uma folha para uma mesma questão, solicite ao fiscal.
- **NÃO** utilize uma mesma folha para resolver mais de uma questão.
- **ESCREVA** seu **NOME COMPLETO** em **TODAS** as folhas.
- A duração da prova é de **DUAS** horas.
- O uso de calculadoras comuns ou científicas é permitido. A consulta a outros materiais e o uso de aparelhos eletrônicos, como celulares ou tablets, e outros (mesmo como função de calculadora) estão proibidos.

Rio de Janeiro, 29 de outubro de 2016.

Realização:



Apoio:





# 11ª Olimpíada de Química do Rio de Janeiro – 2016

## EM3 – 2ª Fase

Realização: ABQ RJ – Colégio Pedro II – IFRJ

### TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1																		18					
1 H 1,0																	2 He 4,0						
3 Li 6,9	4 Be 9,0	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     n° atômico SÍMBOLO massa atômica                 </div>										5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2						
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9						
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8						
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 98	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 127,0	54 Xe 131,3						
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222						
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 262	108 Hs 265	109 Mt 266															
Série dos Lantanídeos		57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 159,0	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 174,97							
Série dos Actinídeos		89 Ac 227	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262							

**DADOS:** 760,0 mmHg = 1,000 atm  
 $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

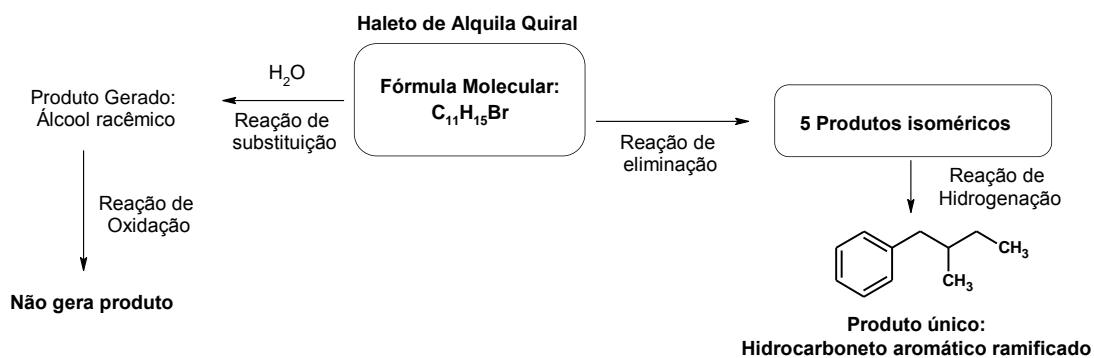
$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$   
 $T(\text{K}) = 273 + T(^{\circ}\text{C})$



Nome: \_\_\_\_\_

### QUESTÃO 01

Haleto de alquila são moléculas orgânicas versáteis que podem sofrer diversas reações, sucessivas ou não, gerando assim múltiplas moléculas novas com variados grupos funcionais. No esquema abaixo o brometo de alquila quiral de fórmula molecular  $C_{11}H_{15}Br$  ao sofrer reação de eliminação gera 5 produtos isoméricos, essa mistura de produtos ao sofrer reação de redução gera um produto único (hidrocarboneto aromático ramificado). O mesmo Brometo ao sofrer reação de substituição em água (solvolise) gera uma mistura racêmica de álcoois que ao ser submetido à condições oxidativas não gera cetona, aldeído ou ácido carboxílico. Assim responda o que se pede:



- A) Dê a estrutura do brometo de alquila. É possível determinar a sua estereoquímica? Justifique a sua resposta. **(5 PONTOS)**
- B) Dê as estruturas dos 5 produtos isoméricos. **(10 PONTOS)**
- C) Por que a mistura racêmica de álcoois não sofre oxidação? **(5 PONTOS)**

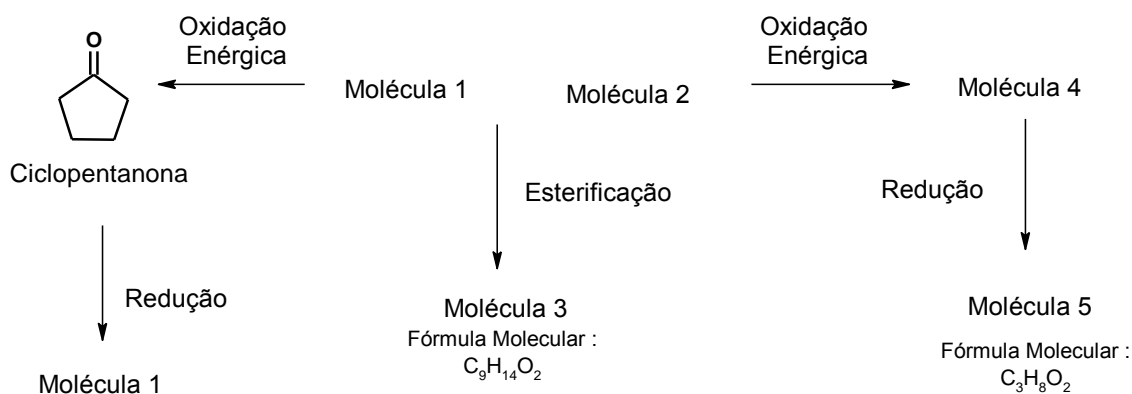


Nome: \_\_\_\_\_

### QUESTÃO 02

Os elementos presentes com maior frequência em moléculas orgânicas são Carbono, Hidrogênio e Oxigênio. As moléculas oxigenadas apresentam inúmeras funções orgânicas com diferentes reatividades e utilidades tecnológicas.

A reação de esterificação entre as moléculas 1 e 2 forma a molécula 3 ( $C_9H_{14}O_2$ ). A molécula 1 ao sofrer oxidação enérgica forma a ciclopentanona que ao ser reduzida volta a formar a molécula 1. A molécula 2 ao sofrer oxidação enérgica gera a molécula 4 e, diferente do exemplo anterior, esta ao ser reduzida gera a molécula 5 com fórmula molecular  $C_3H_8O_2$ . Desta forma considerando as informações anteriores e o quadro abaixo, responda o que se pede:



- A) As estruturas das moléculas 1 e 2. **(5 PONTOS)**
- B) A estrutura da molécula 3. **(5 PONTOS)**
- C) A estrutura da molécula 4 e 5. **(5 PONTOS)**
- D) Por que a molécula 4 ao ser reduzida não gera a molécula 2 ? **(5 PONTOS)**



Nome: \_\_\_\_\_

### QUESTÃO 03

Corrosão pode ser definida como deterioração de um material, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica, provocada pelo meio ambiente.

Um experimento interessante e relativamente simples para estudar o processo de corrosão pode ser feito de acordo com o procedimento abaixo:

- I. Recolher quatro latas metálicas, ferro revestido com estanho, de produtos alimentícios e numerá-las de 1 a 4;
- II. Arranhar o fundo das latas 2, 3 e 4.
- III. Adicionar as latas uma solução de acordo com a tabela abaixo:

LATA	ADIÇÕES REALIZADAS
1	Água
2	Água
3	Solução aquosa de NaCl 3,5%
4	Zinco metálico + Solução aquosa de NaCl 3,5%

<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/eletroquimica.pdf>

- A) Explique a função do revestimento de estanho na lata de ferro. **(4 PONTOS)**
- B) Explique o efeito provocado pelo arranhão na corrosão. Justifique utilizando as semirreações. **(4 PONTOS)**
- C) Quais os fatores que provocaram a diferença de corrosão entre as latas? **(4 PONTOS)**
- D) Qual o efeito do NaCl na corrosão da lata? **(4 PONTOS)**
- E) Explique o ocorrido na lata número 4. **(4 PONTOS)**

**Dados:** Tabela de potenciais de redução.

Semirreação	E <sup>0</sup> (V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn^0$	-0,760
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe^0$	-0,440
$1/2O_2 + H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^-$	-0,401
$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn^0$	+0,136