

## IME 1989

## Informações

Utilizar, se necessário, os dados abaixo relacionados:

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$$

Constante crioscópica da água ( $K_c$ ) =  $1,8 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

## 1ª. QUESTÃO

Escreva, para cada fórmula a configuração eletrônica dos cátions metálicos presentes nos compostos  $\text{MgFe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{BaCu}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_4$  e  $\text{USb}_3\text{O}_{10}$ , nos quais o oxigênio sempre aparece na forma mais reduzida.

## 2ª. QUESTÃO

Complete o quadro abaixo, conforme o exemplo:

	Número de orbitais híbridos	Número de pares de elétrons não compartilhados	Forma geométrica	Hibridização
$\text{BeF}_2$	2	0	Linear	sp
$\text{BF}_3$	3		Trigonal	$\text{sp}^2$
$\text{NH}_3$	4	1	Pirâmide trigonal	
$\text{PCl}_5$	5	0		$\text{sp}^3\text{d}$
$\text{SF}_6$	6	0		$\text{sp}^3\text{d}^2$
$\text{AsCl}_3$		1	Pirâmide trigonal	$\text{sp}^3$

## 3ª. QUESTÃO

O cloro, em meio alcalino, oxida o iodeto de cromo (III) a cromato e periodato, passando a cloreto. Determine o volume mínimo de cloro gasoso, medido a  $27,0 \text{ } ^\circ\text{C}$  e  $1,00 \text{ atm}$ , necessário para converter integralmente  $4,00 \times 10^{-3}$  moles do iodeto.

## 4ª. QUESTÃO

Qual o volume de metanol, de massa específica  $0,800 \text{ g/mL}$ , que deve ser adicionado ao radiador de um veículo, contendo  $9,00 \text{ L}$  d'água, para que o congelamento não ocorra antes da temperatura ambiente cair abaixo de  $-10,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

## 5ª. QUESTÃO

Sabendo-se que foram consumidos  $1,68 \text{ g}$  de ferro pulverizado para retirada completa de um dos metais presentes em  $1,00 \text{ L}$  de uma solução aquosa, que contém  $n$  moles de  $\text{Al}^{3+}$ ,  $m$  moles de  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $0,0200$  moles de  $\text{Zn}^{2+}$  e  $0,130$  moles de  $\text{Cl}^-$ , responda aos quesitos abaixo:

- qual a equação representativa da reação que ocorreu com a adição do ferro?
- de que forma o metal é retirado da solução?
- qual a concentração inicial do  $\text{Al}^{3+}$ ?

### 6ª. QUESTÃO

Uma amostra de IBr, de massa 8,28 g, é aquecida a 227 °C em um recipiente de 0,250 L, decompondo-se parcialmente em iodo e bromo. Sabendo que, ao atingir o equilíbrio, em fase gasosa, a pressão parcial do bromo é de 3,08 atm, calcule o valor da constante de equilíbrio.

### 7ª. QUESTÃO

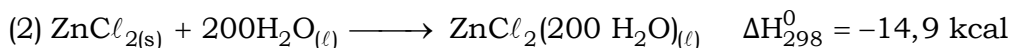
A reação do óxido nítrico com hidrogênio, a 827 °C, fornece nitrogênio e vapor d'água. Nestas condições, foram obtidos os seguintes dados cinéticos:

Experiência	P <sub>H<sub>2</sub></sub> (Torr)	P <sub>NO</sub> (Torr)	Velocidade inicial (Torr.s <sup>-1</sup> )
1	400	152	0,28
2	400	300	1,08
3	400	359	1,55
4	300	400	1,44
5	289	400	1,39
6	205	400	0,98
7	147	400	0,70

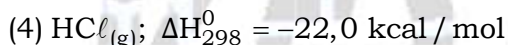
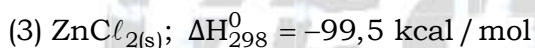
Considerando a reação ocorrendo em um recipiente de 1,00 L na temperatura dada e com uma pressão inicial de NO de 100 Torr, calcule o número de moles de H<sub>2</sub> necessário para a velocidade inicial seja de 3,75×10<sup>-2</sup> Torr.s<sup>-1</sup>.

### 8ª. QUESTÃO

Calcule o calor de reação, quando 1 mol de zinco reage estequiometricamente com o ácido clorídrico de uma solução de 1 mol de HCl em 100 moles de água, conhecendo-se os seguintes dados:



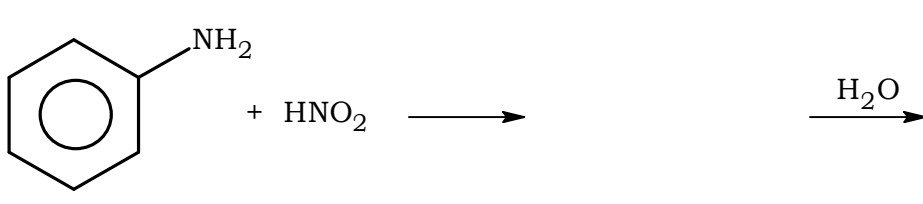
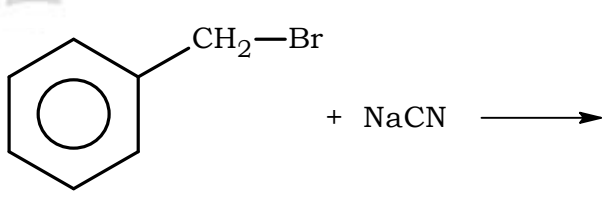
Calores padrão de formação :



### 9ª. QUESTÃO

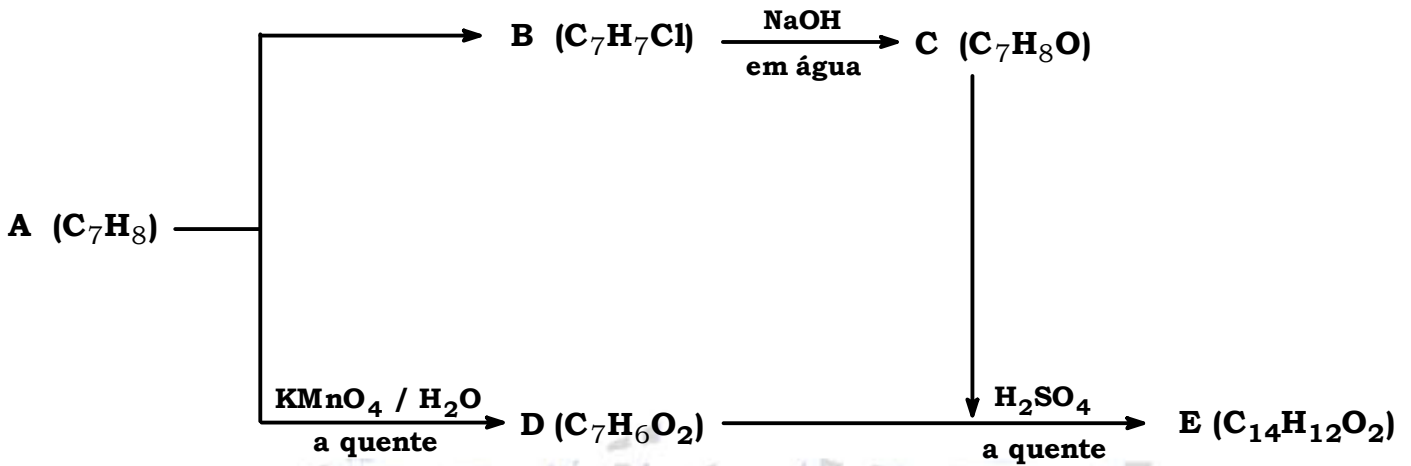
Dê a fórmula estrutural plana dos compostos orgânicos indicados pelas informações correspondentes.

No.	Informação
1	Etil-isopropilamina
2	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$ + ciclopentilamina

3	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{COOCH}_3 \xrightarrow{\Delta}$
4	 <p> <chem>Nc1ccccc1</chem> + <math>\text{HNO}_2 \longrightarrow \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}</math> </p>
5	<p>p-etil-fenol + NaOH <math>\xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}}</math></p>
6	3,6-dimetil-3-aminoeptano
7	n-hexanonitrila
8	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{Cl} + \text{metilamina} \longrightarrow$
9	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{LiAlH}_4}$
10	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-\text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\Delta}$
11	 <p> <chem>BrCc1ccccc1</chem> + NaCN <math>\longrightarrow</math> </p>
12	4-terc-butil-1-carboxi-cicloexano

10ª. QUESTÃO

Apresente as fórmulas estruturais planas dos compostos A, B, C, D e E constantes do esquema reacional mostrado a seguir.



DADO:

I A																2					
1 H 1,008	II A															2 He 4,003					
3 Li 6,939	4 Be 9,012															5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	III B IV B V B VI B VII B ← VIII B →										13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95				
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,37	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,91	36 Kr 83,80				
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (99)	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 126,9	54 Xe 131,3				
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 *	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,9	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 (210)	85 At (210)	86 Rn (222)				
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 **	* LANTANÍDIOS (TERRAS RARAS) ** ACTINÍDIOS																		