

IME 1986

1) Dados os elementos A, B e C de números atômicos 16, 26 e 38, respectivamente, responda aos quesitos abaixo:

1. Como cada um deles se classifica quanto ao elétron diferenciador?
2. Coloque os elementos na sua ordem crescente de eletronegatividade.
3. Coloque os elementos na sua ordem crescente do primeiro potencial de ionização.
4. Dê todos os números de oxidação que o elemento A pode apresentar nos diferentes compostos que forma com os demais elementos da Tabela Periódica.
5. Nos compostos formados com outros elementos, que números de oxidação mais estáveis seriam esperados para B?
6. Dê a ordem de acidez crescente dos óxidos formados pelos três elementos no seu estado de oxidação mais elevado.
7. Que tipo de ligação é formado entre os elementos A e C?
8. Qual é a representação da fórmula mínima do composto formado pelos elementos A e C?
9. Como substâncias simples (elementos), quais os tipos de ligação encontrados entre os átomos de cada um deles?
10. O elemento A forma um íon com o oxigênio de fórmula $A_2O_7^{2-}$. Dê os números de oxidação de cada átomo encontrado neste íon.

2) Complete os quadros abaixo:

ÓXIDOS	
FÓRMULA MÍNIMA	NOMENCLATURA
CaO ₂	
	Óxido cuproso
Cl ₂ O ₇	
Mn ₃ O ₄	
N ₂ O ₃	

ÁCIDOS			
NOME DO ÂNION	ÂNION	FÓRMULA MOLECULAR	NOMENCLATURA
	$S_2O_3^{2-}$		
		$H_4P_2O_6$	
			ácido fosfórico
	$Fe(CN)_6^{4-}$		
		H_3AsO_4	

BASES			
NOME DO CÁTION	CÁTION	FÓRMULA MÍNIMA	NOMENCLATURA
Platinoso			
	Co^{3+}		
		$RbOH$	
Estânico			
			hidróxido auroso

SAIS	
FÓRMULA MÍNIMA	NOMENCLATURA
$\text{Bi}(\text{OH})_2 \text{Cl}$	
	cloreto hipoclorito de cálcio
NaH_2PO_2	
$\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$	
NaH_2PO_4	

3) A obtenção do zinco a partir de um minério, constituído de 54,0 % de sulfeto deste metal e de impurezas de sílica, é feita ustulando-se o minério e reduzindo-se o óxido formado com carbono. Para uma quantidade inicial de $1,00 \times 10^3$ kg do minério, calcule:

a) o volume de ar, medido nas CNTP, necessário para a ustulação completa, sabendo-se que deve ser empregado 40,0 % a mais da mistura oxidante.

b) a massa de zinco obtida, considerando-se que na etapa de redução ocorre uma perda de 10,0 % do metal; e

c) a massa de coque, contendo 90,0 % de carbono, utilizada na redução de todo o óxido de zinco formado, levando-se em conta que é necessário um excesso de 50,0 % de carbono.

4) No estudo da cinética da reação $2\text{NO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ocorrendo à temperatura de 700 °C, foram obtidos os dados constantes da tabela abaixo:

C (Concentração inicial) (mol L ⁻¹)		V ₀ (Velocidade inicial) (mol L ⁻¹ s ⁻¹)
NO	H ₂	
0,025	0,01	$2,4 \times 10^{-6}$
0,025	0,005	$1,2 \times 10^{-6}$
0,0125	0,01	$0,6 \times 10^{-6}$

Pede-se:

a) a ordem global da reação;

b) a constante de velocidade a esta temperatura; e

c) dizer se os dados fornecidos são suficientes para afirmar-se que a reação é elementar. Justifique sucintamente.

5) Dada a reação global para a descarga de um acumulador de chumbo, que pode ser representada pela equação $\text{Pb(s)} + \text{PbO}_2\text{(s)} + 4\text{H}^+\text{(aq)} + 2\text{SO}_4^{2-}\text{(aq)} \longrightarrow 2\text{PbSO}_4\text{(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ com $\Delta G = -88,5 \text{ kcal}$, pede-se:

a) a f.e.m. (E) da célula;

b) a equação da meia-célula de redução e calcular a sua f.e.m. (E); e

c) a massa de chumbo consumida durante uma descarga de 1 hora, com corrente média de 1,000 A.

6) **ITEM A:** O silício de alta pureza, para aplicação em eletrônica, é obtido a partir do silício metalúrgico através das seguintes etapas:

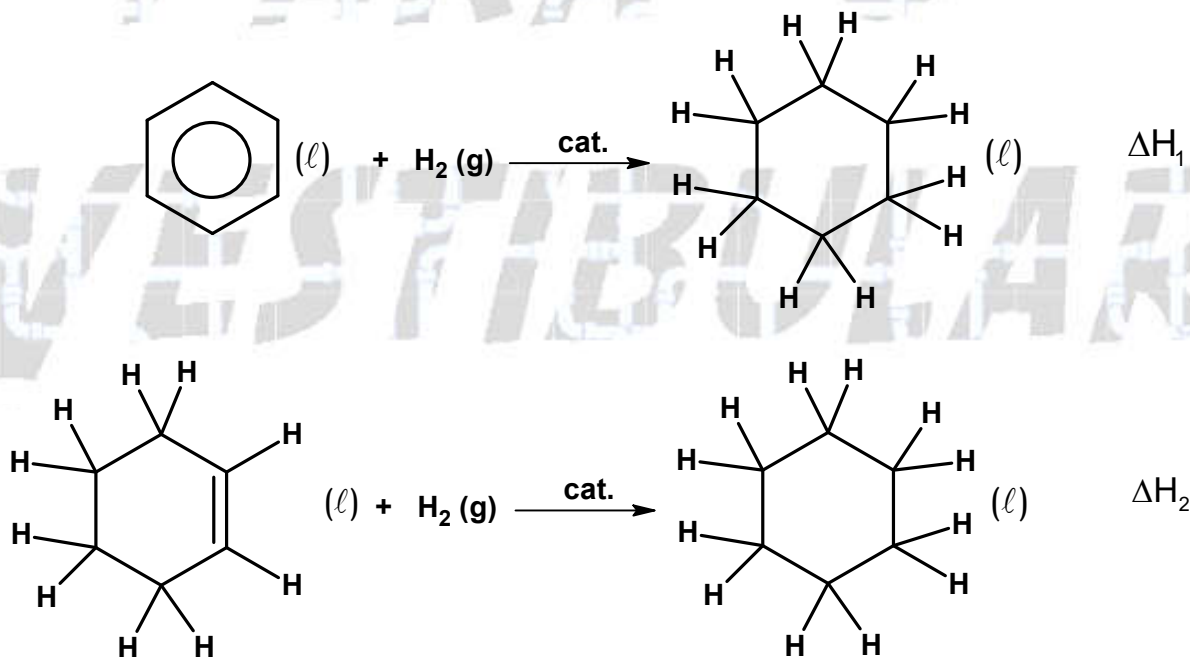
(1) reação do silício metalúrgico com ácido clorídrico gasoso, dando como principal produto o triclorosilano, de acordo com a equação $\text{Si}_{\text{(metalúrgico)}} + 3\text{HCl} \rightleftharpoons \text{SiHCl}_3 + \text{H}_2$.

(2) purificação do triclorosilano por destilação;

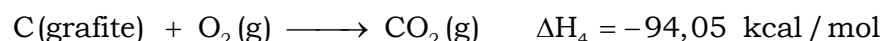
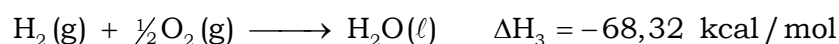
(3) obtenção do silício purificado por redução do triclorosilano pelo hidrogênio segundo a equação: $\text{SiHCl}_3 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{Si}_{\text{(purificado)}} + 3\text{HCl}$.

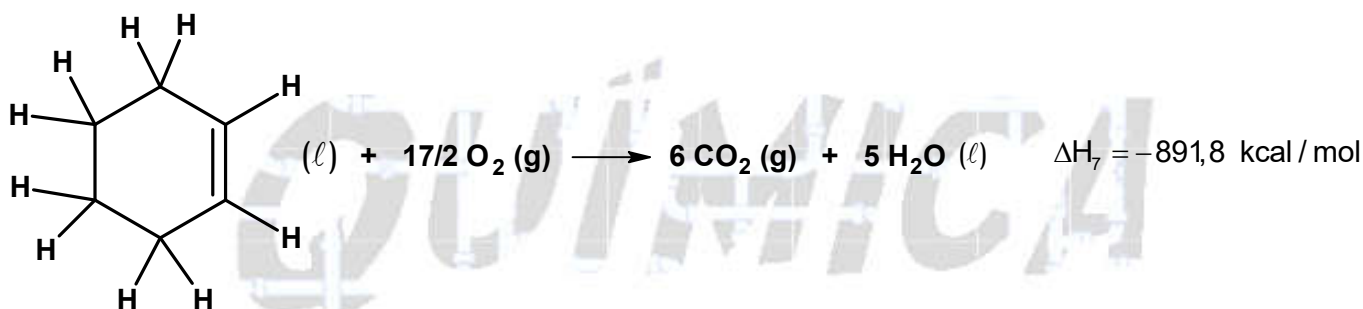
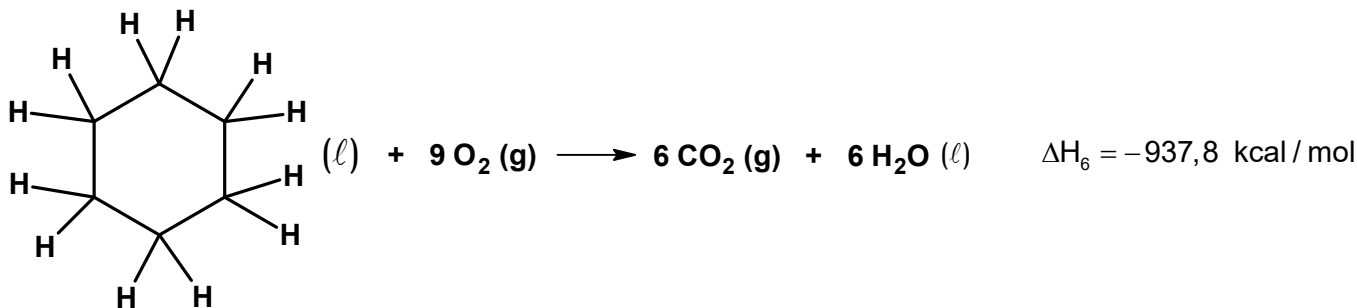
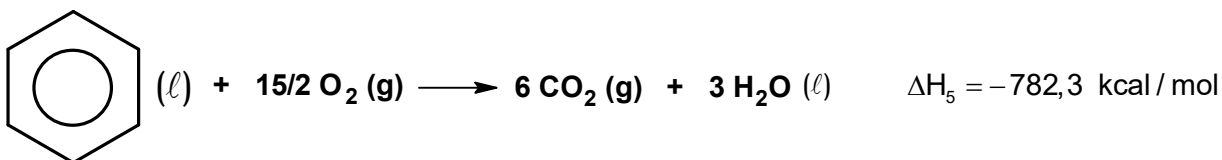
Sabendo-se que a etapa (1) é realizada a 400 °C e a etapa (3) a 1.100 °C, justifique se a etapa (1) é endotérmica ou exotérmica.

ITEM B: A energia de ressonância do benzeno é determinada, com boa precisão, a partir dos calores de hidrogenação do cicloexeno e do benzeno, obtidos experimentalmente, ou seja, com o uso direto das seguintes equações:



Seu valor assim obtido é de 36 kcal/mol. Calcule o erro percentual quando se faz a determinação de tal energia, usando-se os calores de formação calculados a partir dos calores de combustão abaixo:

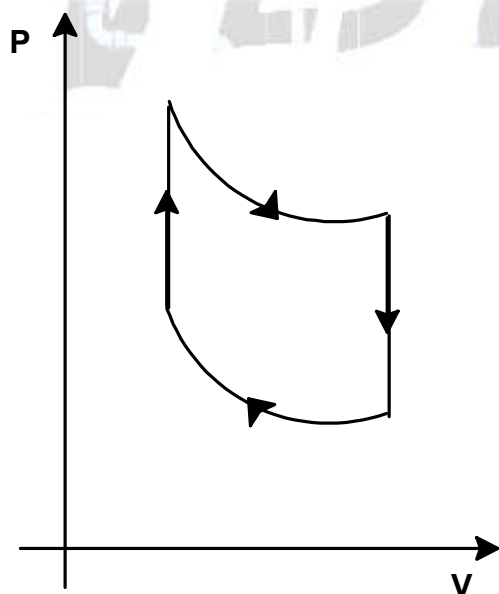




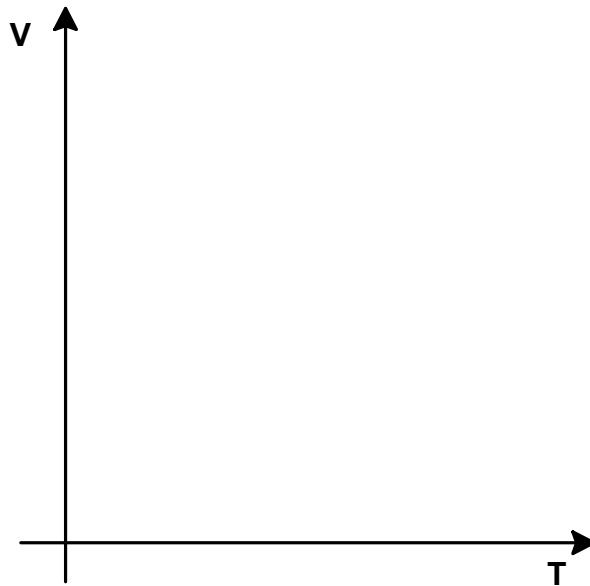
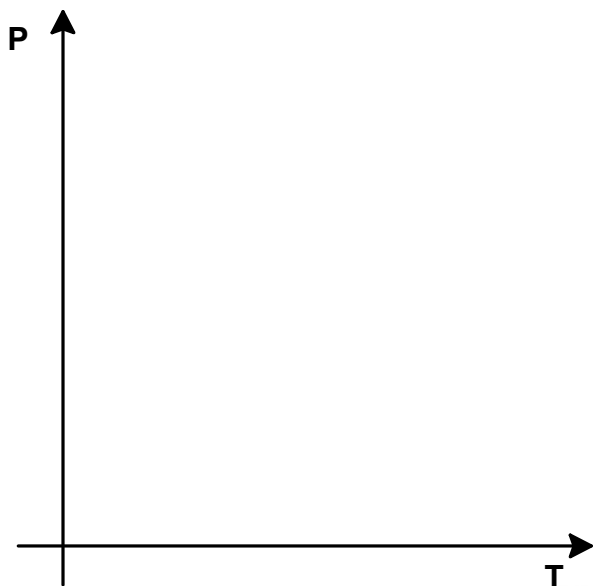
7) Para o sistema $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$ são conhecidas as seguintes concentrações iniciais de equilíbrio: $0,400 \text{ mol L}^{-1}$ de SO_2 , $0,200 \text{ mol L}^{-1}$ de NO_2 e $0,800 \text{ mol L}^{-1}$ de NO . Calcule K_P sabendo-se que a adição de $0,600 \text{ mol L}^{-1}$ de NO_2 ao sistema, mantida constante a temperatura, acarreta uma variação de $0,175 \text{ mol L}^{-1}$ na concentração de equilíbrio de NO .

8) Abaixo está representada e discriminada a sequência de transformações que ocorre com 1 mol de gás ideal.

Represente estas transformações nos diagramas PT e VT, não esquecendo de assinalar pelos mesmos números os quatro estados (1, 2, 3 e 4) que aparecem no diagrama dado.



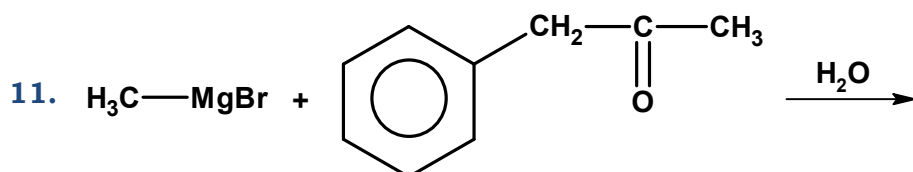
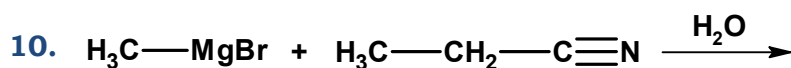
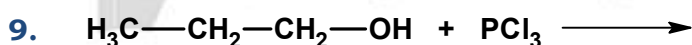
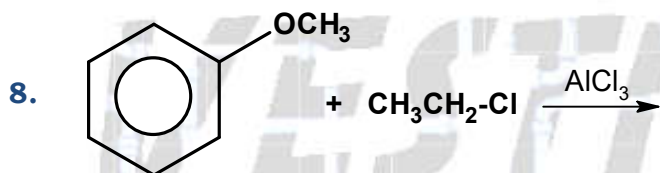
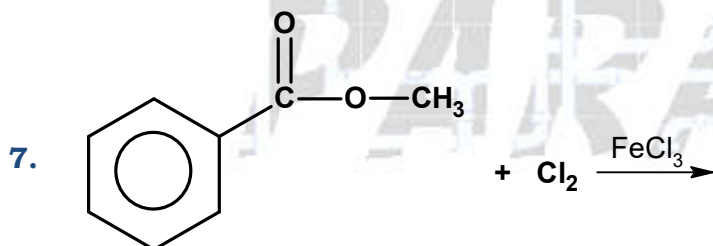
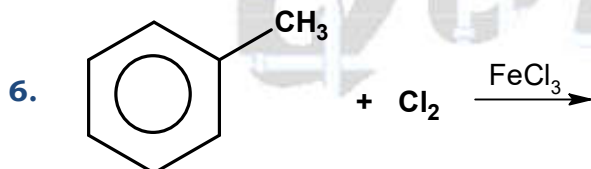
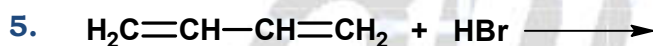
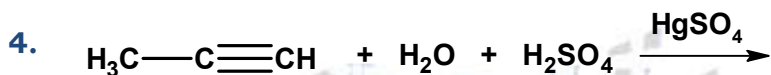
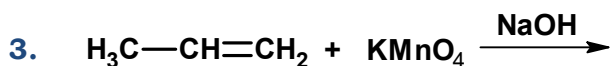
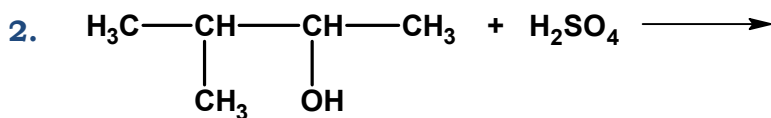
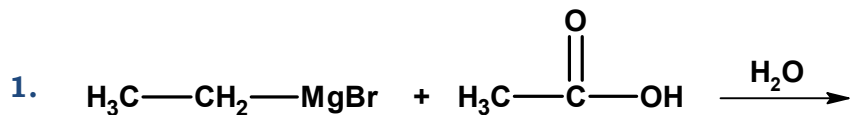
Mudança de estado	Transformação
1 - 2	compressão isotérmica
2 - 3	aquecimento isotérmico
3 - 4	expansão isotérmica
4 - 1	resfriamento isométrico

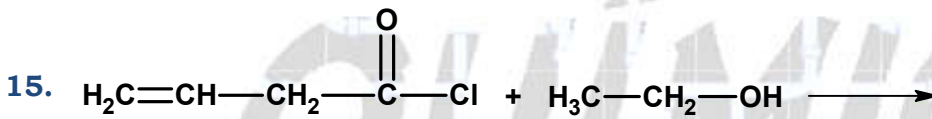
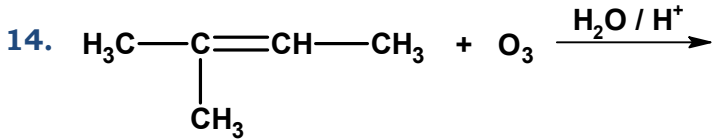
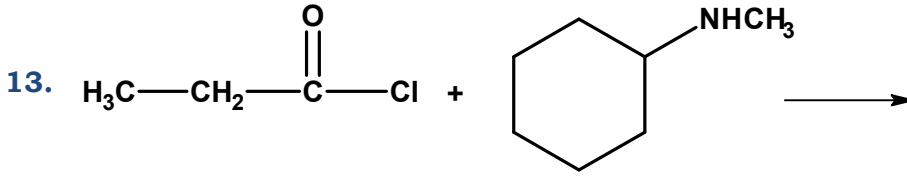
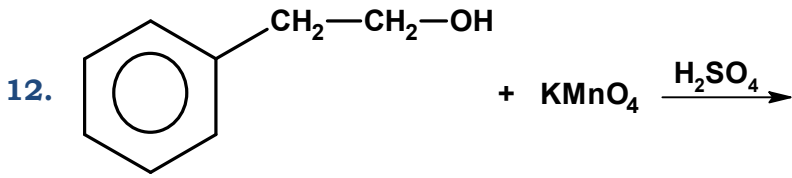


9) Complete o quadro abaixo:

FÓRMULA ESTRUTURAL PLANA	NOMENCLATURA IUPAC
$ \begin{array}{ccccccc} & \text{OH} & & \text{H} & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} - & \text{CH} - & \text{CH} - & \text{CH}_2 - & \text{C} = & \text{C} - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{H}_2\text{C} - & \text{CH}_2 - & \text{CH}_3 & & \end{array} $	
	3,4-dimetil-2-hexanona
$ \begin{array}{ccccccc} & & & & \text{O} & & \\ & & & & // & & \\ \text{H}_3\text{C} - & \text{CH} - & \text{CH}_2 - & \text{C} & & & \\ & & & / & & & \\ & \text{H}_2\text{C} - & \text{CH}_3 & \text{OH} & & & \end{array} $	
$ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OCH}_3 $	
	2,4-dimetil-3-etil-2-cloropentano

10) Complete as equações químicas abaixo dando a fórmula estrutural plana dos principais produtos orgânicos obtidos:





DADO:

I A																						2					
1 H 1,008	II A														III A						IV A	V A	V I A	VII A	8 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															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																								