

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

01. O ítrio (Y) é um elemento metálico de grande importância para a fabricação de catalisadores, lasers, cerâmicas, vidros especiais e supercondutores. Esse elemento apresenta um único isótopo natural, o Y-89, e um de seus principais compostos é o óxido de ítrio, Y_2O_3 .

a) Qual o número de nêutrons presente no único isótopo natural do ítrio? Determine o número de oxidação do ítrio no óxido Y_2O_3 .

b) Escreva a equação balanceada que representa a reação química que ocorre entre ítrio metálico e oxigênio do ar, $O_2 (g)$, formando óxido de ítrio. Calcule, em gramas, a massa de Y_2O_3 produzida pela reação de 35,6 g de ítrio metálico com oxigênio suficiente para que ocorra a combustão completa do metal.

Resolução:

a) Número de nêutrons presente no único isótopo natural do ítrio (Y): 50 nêutrons.

$${}_{39}^{89}Y \Rightarrow A = Z + n \Rightarrow n = A - Z$$

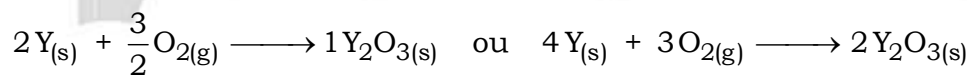
$$n = 89 - 39 \Rightarrow n = 50 \text{ nêutrons}$$

Determinação do número de oxidação do ítrio no óxido Y_2O_3 :

$$Y_2O_3 : \underbrace{Y}_x \underbrace{Y}_x \underbrace{O}_{-2} \underbrace{O}_{-2} \underbrace{O}_{-2} \Rightarrow x + x - 2 - 2 - 2 = 0$$

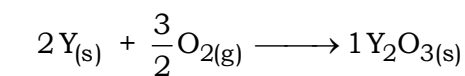
$$2x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{2} \Rightarrow \text{Nox}(Y) = +3$$

b) Equação balanceada que representa a reação química que ocorre entre ítrio metálico (Y) e oxigênio do ar (O_2), formando óxido de ítrio Y_2O_3 :



Cálculo, em gramas, a massa de Y_2O_3 produzida pela reação de 35,6 g de ítrio metálico (Y) com oxigênio (O_2) suficiente para que ocorra a combustão completa do metal:

$$Y = 89; M_Y = 89 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; Y_2O_3 = 2 \times 89 + 3 \times 16 = 226; M_{Y_2O_3} = 226 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$2 \times 89 \text{ g} \text{ ————— } 226 \text{ g}$$

$$35,6 \text{ g} \text{ ————— } m_{Y_2O_3}$$

$$m_{Y_2O_3} = \frac{35,6 \text{ g} \times 226 \text{ g}}{2 \times 89 \text{ g}} \Rightarrow m_{Y_2O_3} = 45,2 \text{ g}$$

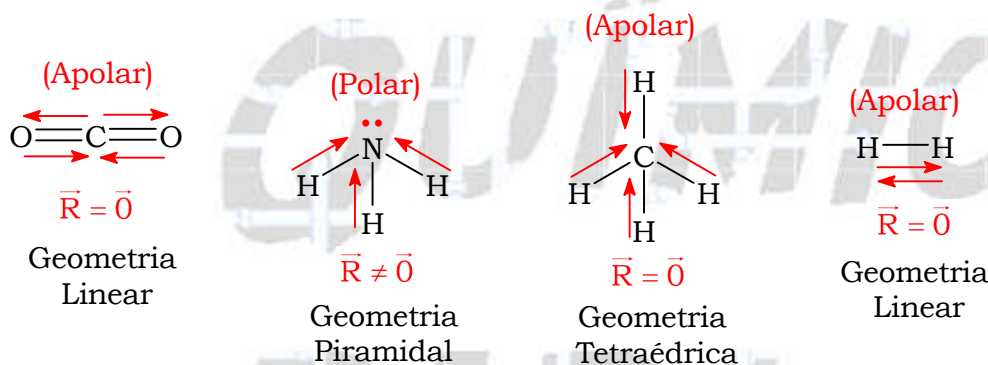
02. Considere as quatro substâncias, todas no estado gasoso: $\text{CO}_2(g)$; $\text{NH}_3(g)$; $\text{CH}_4(g)$; $\text{H}_2(g)$.

a) Dessas substâncias, cite as duas que apresentam moléculas apolares de geometria linear.

b) Essas quatro substâncias foram borbulhadas, separadamente, em quatro copos contendo água destilada a 25 °C. Em seguida, foi medido o pH do líquido em cada copo. Em dois dos copos, o pH manteve-se igual ao da água; em um dos copos houve aumento de pH; no outro copo houve diminuição de pH. Qual das substâncias gasosas provocou aumento de pH? Qual delas provocou diminuição de pH?

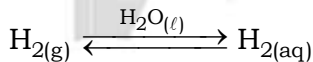
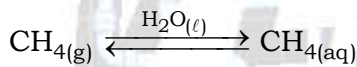
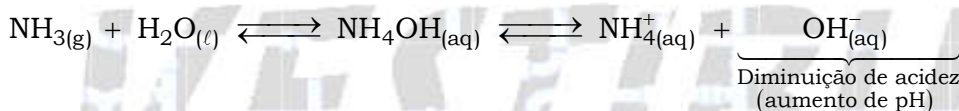
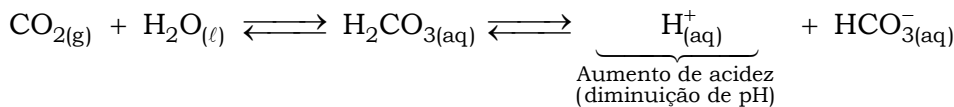
Resolução:

a) Duas substâncias listadas que apresentam moléculas apolares de geometria linear: CO_2 e H_2 .

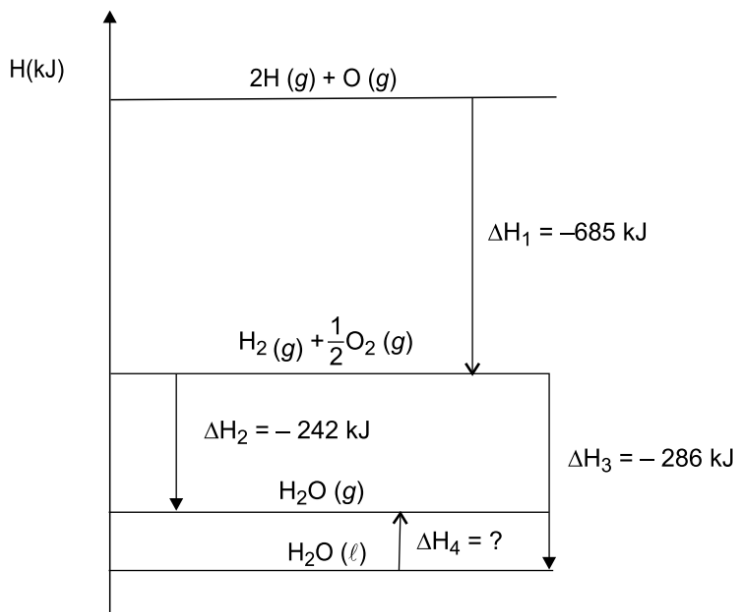


b) Substância que provocou aumento de pH: NH_3 .

Substância que provocou diminuição de pH: CO_2 .



03. Analise o diagrama que representa as variações de entalpia que envolvem a água e seus elementos formadores.

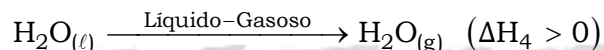


a) Qual o nome do fenômeno que representa ΔH_4 ? Calcule o seu valor.

b) A partir de informações desse diagrama e considerando que em cada molécula de água há duas ligações O-H, é possível calcular o valor da energia necessária para o rompimento de 1 mol dessas ligações em kJ. Escreva qual reação permite realizar esse cálculo e em seguida realize-o.

Resolução:

a) Fenômeno que representa ΔH_4 : gaseificação ou vaporização.



Invertendo ΔH_4 , vem:

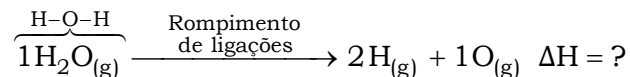
$$\Delta H_2 - \Delta H_4 = \Delta H_3$$

$$-242 \text{ kJ} - \Delta H_4 = -286 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_4 = +286 \text{ kJ} + 242 \text{ kJ} = +44 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_4 = +44 \text{ kJ / mol}$$

b) Cálculo do valor da energia necessária para o rompimento de 1 mol de ligações O-H:



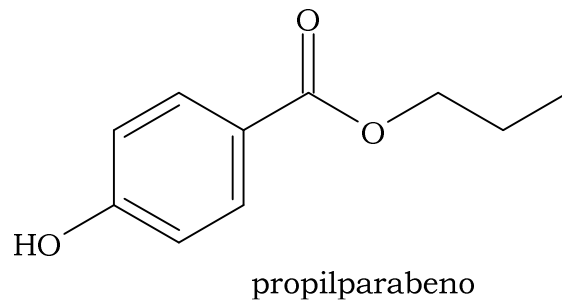
$$\Delta H = -\Delta H_2 - \Delta H_1 \Rightarrow \Delta H = -(-242 \text{ kJ}) - (-685 \text{ kJ}) = +927 \text{ kJ}$$

$$+927 \text{ kJ} \text{ ——— } 2 (\text{O-H})$$

$$E \text{ ——— } 1 (\text{O-H})$$

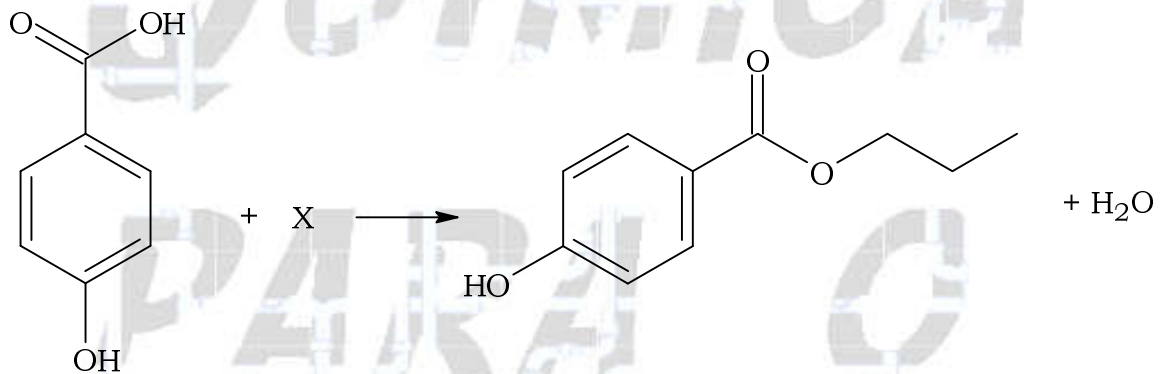
$$E = \frac{+927 \text{ kJ} \times 1 (\text{O-H})}{2 (\text{O-H})} \Rightarrow E = +463,5 \text{ kJ}$$

04. Analise a fórmula que representa a estrutura molecular do propilparabeno, substância empregada como conservante em cosméticos.



a) Quais funções orgânicas estão presentes no propilparabeno?

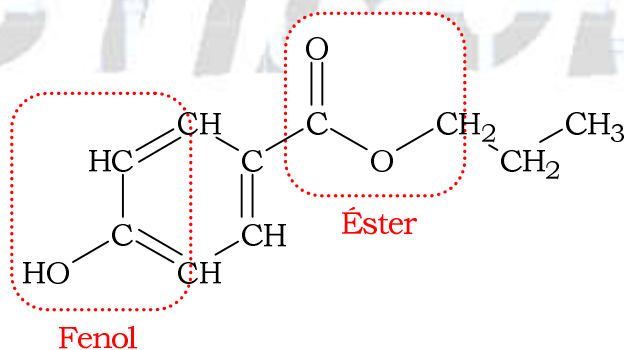
b) O propilparabeno é obtido pela reação representada pela equação:



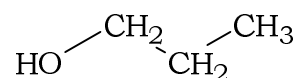
Qual é a fórmula estrutural do reagente X? Qual tipo de reação orgânica essa equação representa?

Resolução:

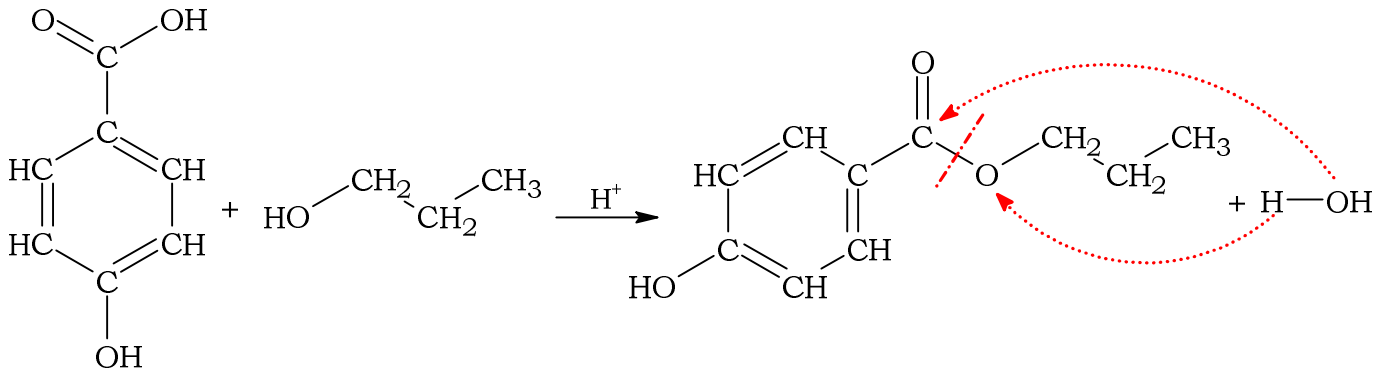
a) Funções orgânicas presentes no propilparabeno: fenol e éster.



b) Fórmula estrutural do reagente X:



Observe:



Tipo de reação orgânica que a equação representa: esterificação.



Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H hidrogênio 1,01																	2 2 He hélio 4,00	
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2	
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0	
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromo 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8	
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131	
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoídes		72 Hf hafnício 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir íridio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talho 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoídes		104 Rf rutherfordório	105 Db dúbio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu eúrópio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm túlio 169	70 Yb itêrbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúlio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.