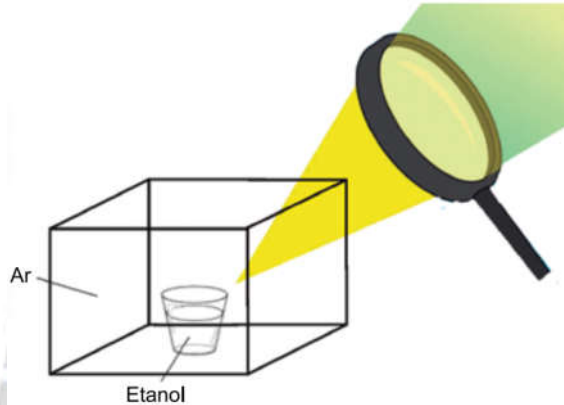
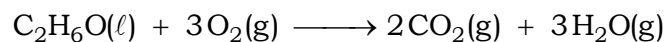


UNIFEV 2018 - MEDICINA - Segundo Semestre
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOTUPORANGA

07. Um copo contendo 4,6 g de etanol é colocado no interior de uma caixa de vidro fechada e aquecido com o auxílio de uma lupa até que o etanol atinja sua temperatura de ignição, provocando sua combustão. O volume total de ar (cuja composição apresenta 20 % de O₂) no interior da caixa, já descontado o volume do copo, é de 40 L.



A reação que ocorre no interior da caixa é representada pela equação:



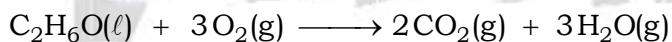
- a) Qual tipo de ligação interatômica predomina nos reagentes e produtos da reação? O que deve ocorrer com a massa total do sistema após a combustão do etanol?
- b) Considerando que o volume molar dos gases, nas condições em que o experimento foi realizado, é igual a 25 L/mol, qual volume de oxigênio restará no interior da caixa após a queima total do etanol?

Resolução:

- a) Tipo de ligação interatômica que predomina nos reagentes e produtos da reação: covalente ou molecular.

Como o sistema é fechado, a massa total deve permanecer constante, ou seja, igual à massa total inicial antes da combustão.

- b) Cálculo do volume de oxigênio que restará no interior da caixa:



$$46 \text{ g} \quad \text{---} \quad 3 \times 25 \text{ L}$$

$$4,6 \text{ g} \quad \text{---} \quad V_{\text{O}_2(\text{consumido})}$$

$$V_{\text{O}_2(\text{consumido})} = \frac{4,6 \text{ g} \times 3 \times 25 \text{ L}}{46 \text{ g}} \Rightarrow V_{\text{O}_2(\text{consumido})} = 7,5 \text{ L}$$

$$40 \text{ L (dentro do recipiente)} \quad \text{---} \quad 100 \%$$

$$V_{\text{O}_2(\text{dentro do recipiente})} \quad \text{---} \quad 20 \%$$

$$V_{\text{O}_2(\text{dentro do recipiente})} = \frac{40 \text{ L} \times 20 \%}{100 \%} \Rightarrow V_{\text{O}_2(\text{dentro do recipiente})} = 8 \text{ L}$$

$$V_{\text{O}_2(\text{res tante})} = V_{\text{O}_2(\text{dentro do recipiente})} - V_{\text{O}_2(\text{consumido})}$$

$$V_{\text{O}_2(\text{res tante})} = 8 \text{ L} - 7,5 \text{ L}$$

$$V_{\text{O}_2(\text{res tante})} = 0,5 \text{ L}$$

08. Um dos problemas enfrentados na extração de petróleo é o tratamento da água que sai juntamente com o óleo quando este sobe à superfície. Essa água contém diversos cátions (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Fe^{2+}) e ânions (Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^-), sendo os mais abundantes aqueles que constituem o sal comum, utilizado na culinária. Além disso, gases como CO_2 e H_2S estão presentes na solução. A remoção do CO_2 pode ser feita pela reação entre esse gás e o óxido de cálcio, formando um precipitado de CaCO_3 .

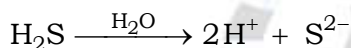
a) Escreva a fórmula molecular do sal utilizado na culinária. Equacione a ionização total do ácido gasoso presente na solução encontrada no petróleo.

b) O que acontece com o pH da água quando o CO_2 é removido? Justifique sua resposta com base no caráter ácido-base desse gás.

Resolução:

a) Sal utilizado na culinária: NaCl (Na^+Cl^-).

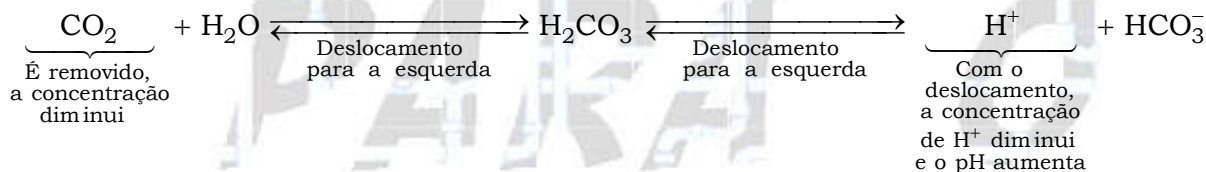
“Ácido” gasoso presente na solução encontrada no petróleo: H_2S (gás sulfídrico).



ou



b) Quando o CO_2 é removido, o pH da água aumenta (significa diminuição de acidez), pois o gás carbônico ou dióxido de carbono é um óxido ácido e com sua remoção a acidez diminui.



09. O acetileno ($\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$) é um gás que apresenta várias aplicações, desde combustível para maçaricos até amadurecimento de frutas. Ele pode ser reduzido por reação com gás hidrogênio, produzindo etileno ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$), que também amadurece frutas, além de ser matéria-prima para a produção de plásticos, como o polietileno. A combustão do acetileno pode ser representada pela equação:



Considere a tabela, que apresenta alguns valores de energias de ligação.

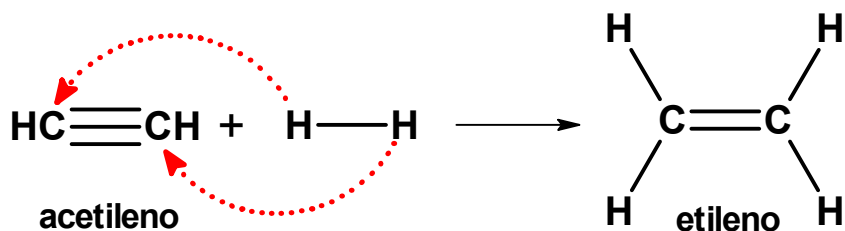
Ligação	Energia ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
$\text{C}\equiv\text{C}$	840
$\text{C}-\text{H}$	413
$\text{C}=\text{O}$	744
$\text{O}=\text{O}$	500
$\text{O}-\text{H}$	462

a) Equacione a reação que representa a redução do acetileno pelo hidrogênio. Escreva a fórmula geral do polietileno.

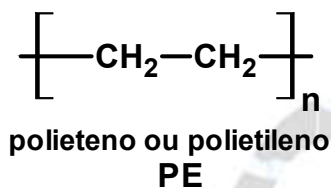
b) Calcule o ΔH da reação de combustão do acetileno.

Resolução:

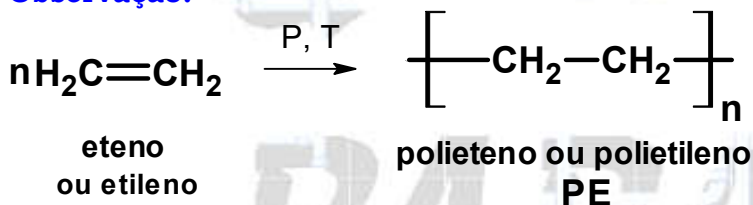
a) Equacionamento da reação que representa a redução do acetileno pelo hidrogênio:



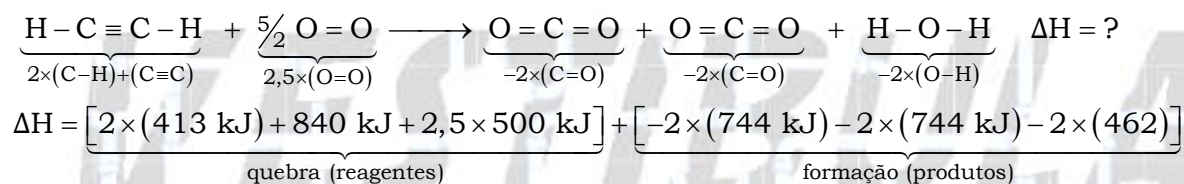
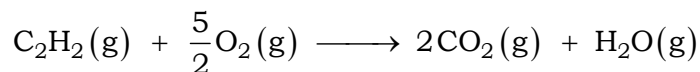
Fórmula geral do polietileno:



Observação:



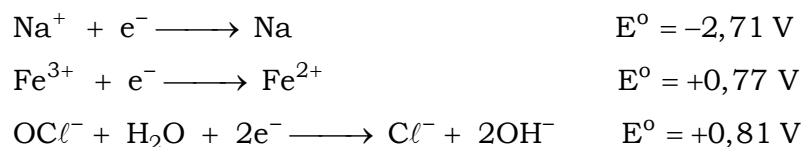
b) Cálculo do ΔH da reação de combustão do acetileno a partir das energias de ligação fornecidas na tabela do enunciado:



$$\Delta H = +2.916 \text{ kJ} - 3.900 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -984 \text{ kJ}$$

10. A solubilidade do íon Fe^{2+} é maior que a do íon Fe^{3+} , de modo que a conversão de ferro (II) em ferro (III) facilita a remoção desse metal de efluentes aquosos. Pode-se utilizar solução aquosa de hipoclorito de sódio (NaOCl) para realizar essa conversão, pois é um bom agente oxidante, além de apresentar um custo relativamente baixo. Considere as equações de semirreações e seus respectivos potenciais-padrão de redução:



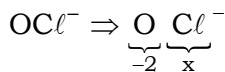
a) Determine o número de oxidação do cloro no íon hipoclorito. Qual das espécies químicas relacionadas nas equações de semirreação apresenta maior poder redutor?

b) Escreva a equação global da conversão de Fe^{2+} em Fe^{3+} utilizando a solução aquosa do hipoclorito de sódio e determine o valor do ΔE° dessa reação.

Resolução:

a) Determinação do número de oxidação do cloro no íon hipoclorito:

Íon hipoclorito: ClO^- ou OCl^-



$$-2 + x = -1$$

$$x = +1$$

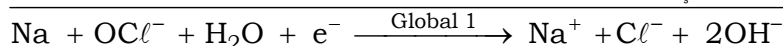
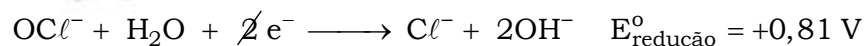
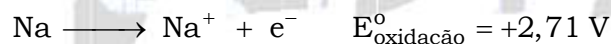
$$\text{Nox}(\text{Cl}) = +1$$

O maior poder redutor (o agente redutor sofre oxidação) deve estar associado ao maior potencial de oxidação ou menor de redução, invertendo as equações de redução obtemos as equações de oxidação, então:



Conclusão: a espécie química que apresenta o maior poder redutor ou maior potencial de oxidação (+2,71 V) é o sódio (Na).

b) A partir das semirreações fornecidas no enunciado, devemos utilizar primeiramente a equação com o maior potencial de redução (+0,81 V) e a equação com o menor potencial de redução (-2,71 V):

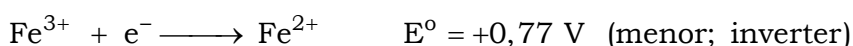
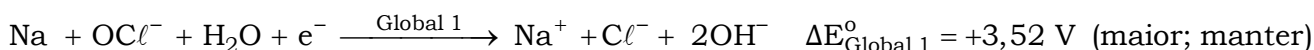


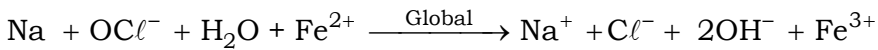
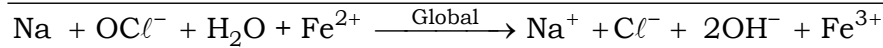
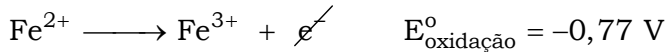
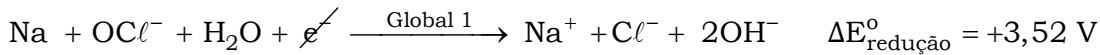
$$\Delta E^\circ_{\text{Global 1}} = E^\circ_{\text{oxidação}} + E^\circ_{\text{redução}}$$

$$\Delta E^\circ_{\text{Global 1}} = +2,71 \text{ V} + 0,81 \text{ V}$$

$$\Delta E^\circ_{\text{Global 1}} = +3,52 \text{ V}$$

Agora utilizamos a global 1 e a segunda equação:



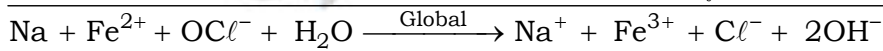
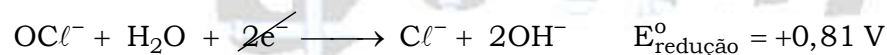
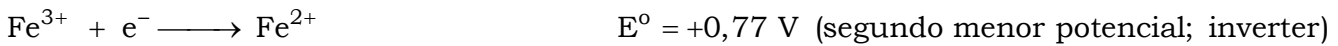
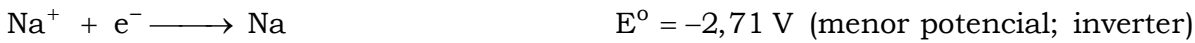


$$\Delta E_{\text{Global}} = \Delta E^\circ_{\text{redução}} + E^\circ_{\text{oxidação}}$$

$$\Delta E_{\text{Global}} = +3,52 \text{ V} + (-0,77 \text{ V})$$

$$\Delta E_{\text{Global}} = +2,75 \text{ V}$$

Outro modo:



$$\Delta E^\circ = +2,71 \text{ V} + (-0,77 \text{ V}) + 0,81 \text{ V}$$

$$\Delta E^\circ = +2,75 \text{ V}$$

11. A produção de amônia é um dos processos mais importantes da indústria devido à grande diversidade de materiais que utilizam tanto a amônia quanto o íon amônio como matéria-prima. A síntese da amônia ocorre de acordo com a equação:

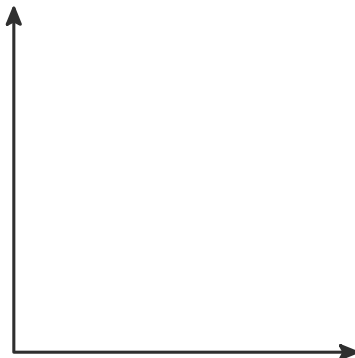


O estudo da constante de equilíbrio dessa reação é importante para decidir a melhor temperatura que se deve utilizar para garantir o melhor rendimento do processo.

a) Escreva a equação que representa a constante de equilíbrio em termos de concentração (K_c) para a síntese da amônia.

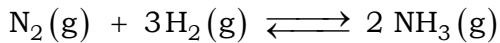
Escreva a fórmula do íon amônio.

b) No sistema de eixos cartesianos inserido no campo de Resolução e Resposta, esboce um gráfico que represente o comportamento do valor da constante de equilíbrio em função da temperatura. Como a variação da pressão total sobre o sistema influi no rendimento da produção de amônia?



Resolução:

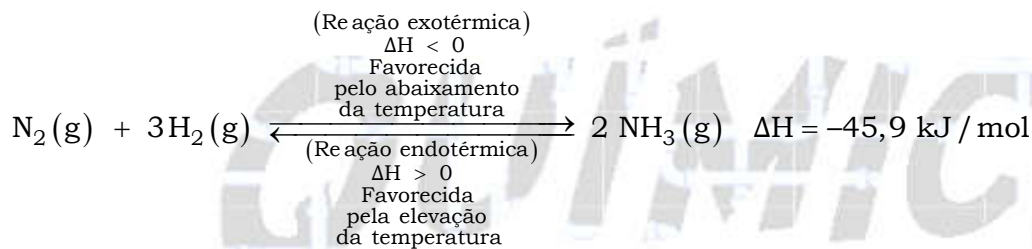
a) Equação que representa a constante de equilíbrio em termos de concentração (K_c) para a síntese da amônia:



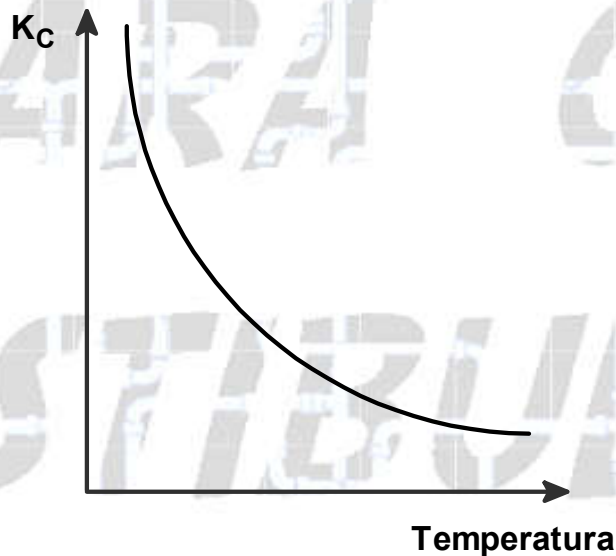
$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \times [\text{H}_2]^3}$$

Fórmula do ion amônio: NH_4^+ .

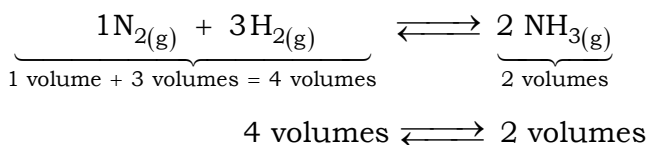
b) Analisando o equilíbrio fornecido no enunciado da questão, vem:



A elevação da temperatura, não favorece a formação de NH_3 , ou seja, quanto maior a temperatura, menor o valor de K_c .



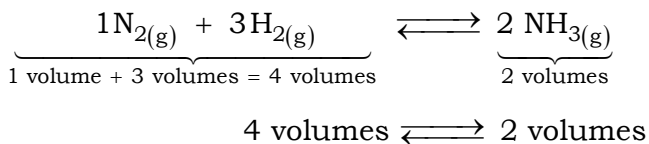
Influência da pressão total sobre o sistema:



$$P \times V = k$$

$P \uparrow \times V \downarrow = k \Rightarrow$ Deslocamento para a direita ($V \downarrow$; 2 volumes).

Conclusão: o rendimento da produção de amônia (NH_3) aumenta com o aumento da pressão.

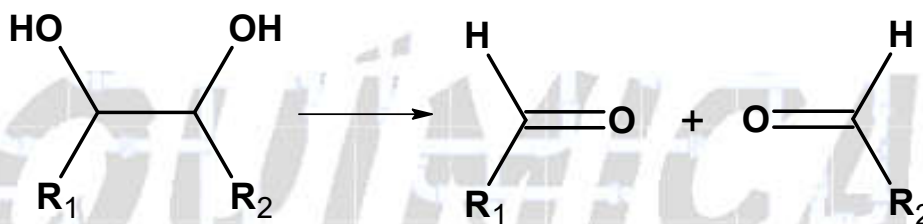


$$P \times V = k$$

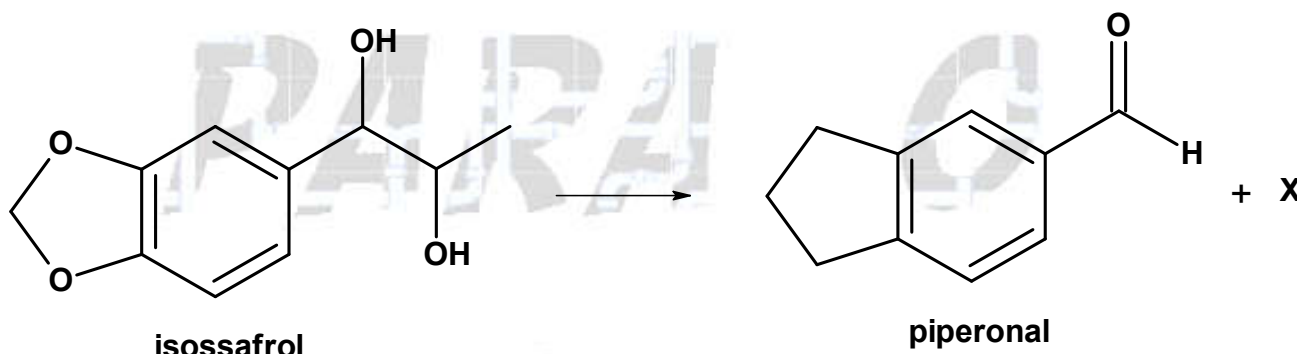
$P \downarrow \times V \uparrow = k \Rightarrow$ Deslocamento para a esquerda ($V \uparrow$; 4 volumes).

Conclusão: o rendimento da produção de amônia (NH_3) diminui com a diminuição da pressão.

12. A oxidação de dióis vicinais (moléculas com dois grupos OH ligados a carbonos vizinhos) envolve a quebra da ligação C-C dos átomos de carbono ligados aos grupos OH, conforme a representação:



Uma das etapas de produção do piperonal, um derivado do óleo essencial safrol, consiste na oxidação do isossafrol glicol em piperonal:

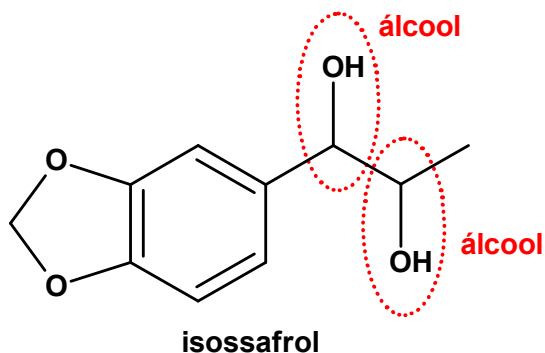


a) Além da função éter, quais funções orgânicas estão presentes no isossafrol glicol e no piperonal, respectivamente?

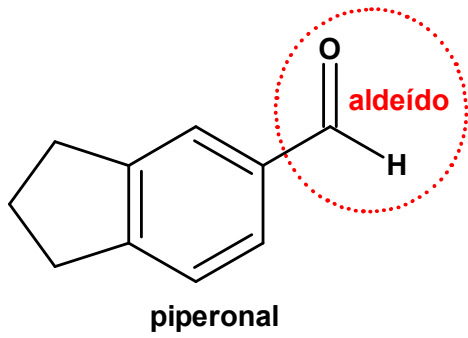
b) Escreva a fórmula estrutural da substância X formada na oxidação do isossafrol glicol. Qual das moléculas apresentadas possui carbono quiral?

Resolução:

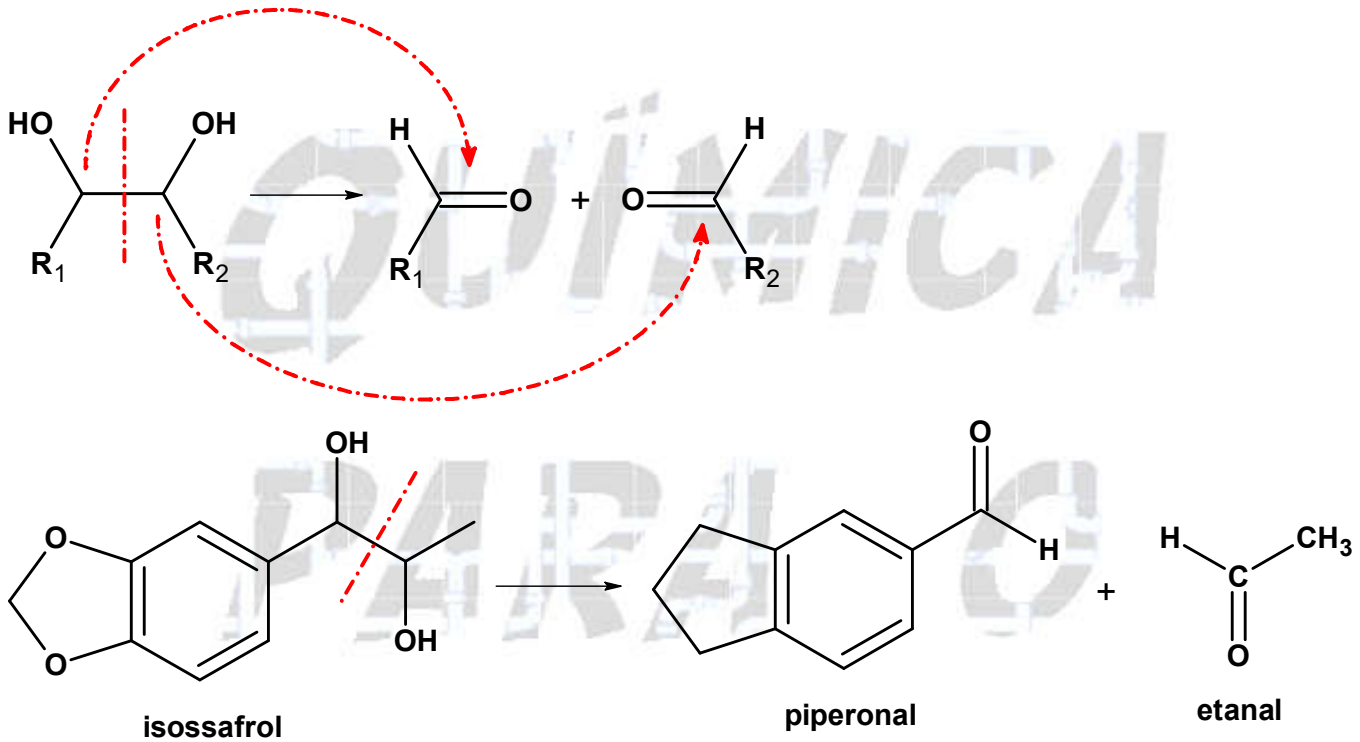
a) Além da função éter, função orgânica presente no isossafrol: álcool.



Função orgânica presente no piperonal: aldeído.



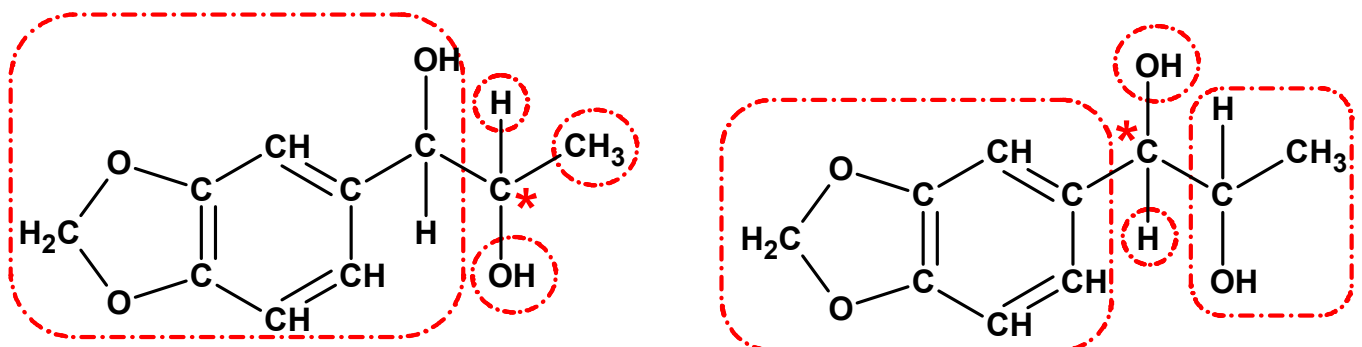
Tomando como base o primeiro esquema fornecido no enunciado, vem:



Fórmula estrutural da substância X:



A molécula de isossafrol possui carbono quiral (*) (um átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si):



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01											13	14	15	16	17	18 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 cromio 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 zinc 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 lantanoides	72 Hf háfnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl tálio 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 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	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 europio 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 itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fémio	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.

PARA O

VESTIBULAR