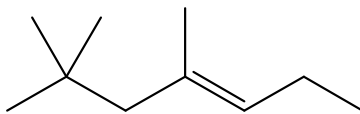
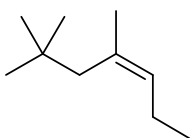


**Questão 1** – O composto químico abaixo representa um hidrocarboneto insaturado (alceno). Sobre ele, responda ao que se pede.



**a)** Escreva a fórmula estrutural do seu isômero geométrico.



**b)** A reação de hidrogenação desse alceno formará um composto com maior ou menor massa molecular? Justifique sua resposta.

Maior. Será maior, pois haverá a adição de um mol de  $H_2$  a este alceno.

**c)** Escreva a fórmula estrutural dos compostos orgânicos formados a partir da reação desse alceno com  $KMnO_4$  em presença de  $H_2SO_4$  (oxidação enérgica).

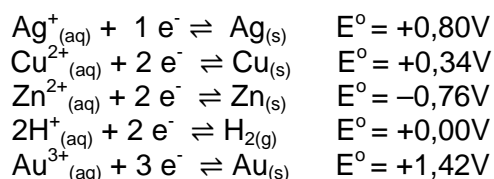


**d)** A adição de  $HBr$  a um alceno pode conduzir a produtos diferentes. Escreva, empregando fórmulas estruturais, os dois compostos orgânicos produzidos pela reação de adição de  $HBr$  a esse alceno.



Serão consideradas ainda respostas que apresentem enantiômeros.

**Questão 2** – Um aluno fez experimentos eletroquímicos com placas de cobre e soluções ácidas e salinas. No primeiro experimento, a placa de cobre foi mergulhada em uma solução de ácido clorídrico (pH=1). No segundo experimento, outra placa de cobre foi mergulhada em uma solução de nitrato de prata. Com base nos valores de potencial apresentados abaixo, responda aos itens a, b, c, d.



a) Ocorreu alguma reação no primeiro experimento? Explique.

Não ocorreu nenhuma reação porque o potencial de redução do cobre é maior do que o do hidrogênio. Porque  $\Delta E < 0$ .

b) Identifique os agentes redutor e oxidante do segundo experimento.

Agente Redutor	Agente Oxidante
Cobre (placa)	$\text{Ag}^+$

c) Calcule a ddp do processo, caso a placa de cobre seja trocada por uma placa de zinco no primeiro experimento.

$$\Delta E = E_{\text{catodo}} - E_{\text{anodo}}$$

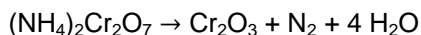
$$\Delta E = 0,00 - (-0,76) = 0,76 \text{ V}$$

d) Se a placa de cobre for trocada por uma placa de ouro, o que ocorreria no segundo experimento? Justifique.

Não ocorreria reação, pois o potencial de redução da prata é menor do que o potencial do ouro. Porque  $\Delta E < 0$ .

**Questão 3** – Um experimento bastante conhecido pelo seu espetacular efeito de luz e projeção de matéria é o “vulcão químico”. A reação que propicia esse experimento é a de decomposição do dicromato de amônio,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , que é iniciada pela ação de uma chama, formando o óxido de cromo III, além do nitrogênio e vapor d’água que projetam os flocos do óxido, lembrando cinzas expelidas por vulcões.

- a) Sabendo-se que essa é uma reação de oxirredução, escreva a reação balanceada que ocorre no experimento.



- b) Sabendo-se que a reação necessita do aquecimento para que se inicie, explique qual é a função desse aquecimento no processo.

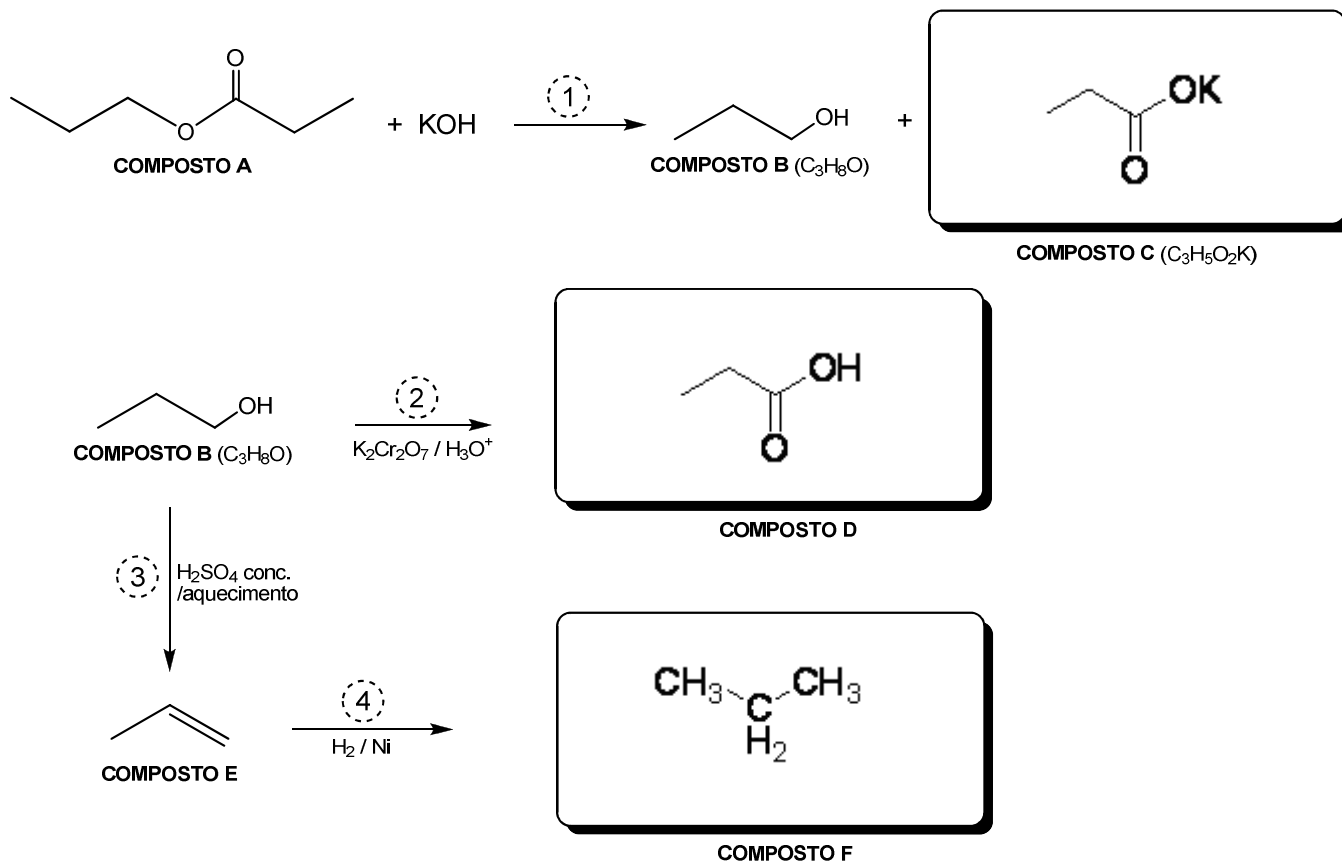
O aquecimento fornece a energia de ativação necessária para iniciar o processo.

- c) Este item foi anulado.

- d) Calcule o volume de nitrogênio e de vapor d’água, nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), gerados pela queima de 10,0 g de dicromato de amônio.

252 g ----- 22,4 L N <sub>2</sub>	252 g ----- 89,6 L H <sub>2</sub> O
10 g ----- x	10 g ----- y
x = 0,89 L N <sub>2</sub>	y = 3,55 L H <sub>2</sub> O

**Questão 4** – Complete o esquema abaixo com as estruturas dos compostos C, D e F. Na tabela, escreva os tipos das reações 1 e 3, bem como o nome dos compostos A, C, D e F.

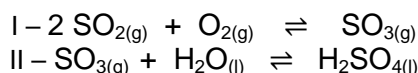


Reações	Tipos das Reações	Nomes dos Compostos
1	Saponificação ou Hidrólise Básica ou Hidrólise	A – Propanoato de Propila
		B – 1-propanol
		C – Propanoato de Potássio
2	Oxidação em meio ácido	D – Ácido Propanóico / Propanal
3	Desidratação ou Eliminação	E – propeno
4	Hidrogenação catalítica	F – Propano

**Questão 5** – Várias erupções vulcânicas têm acontecido nos últimos anos, causando grandes transtornos para a aviação mundial. Atualmente, os principais vulcões ativos são monitorados por sismógrafos, que medem os tremores de terra; por GPS, que controlam, via satélite, a posição de marcas de referência nas crateras; e por sensores químicos, que avaliam o conteúdo e a concentração dos gases emitidos. Tudo isso para captar sinais que antecedem uma grande erupção. As erupções exalam vapor d'água, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e, em menor quantidade, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> e HCl.

Disponível em: <<http://marcabrasileira.blogspot.com/p/perguntas-e-respostas.html>>. Acesso em: 11 nov. 2011.

- a) A erupção de um vulcão pode liberar toneladas de dióxido de enxofre não só para a atmosfera, mas também para oceanos e corpos d'água dos arredores. O que aconteceria com o equilíbrio da reação I em caso de aumento da pressão? E, no caso da reação II, o que aconteceria com o equilíbrio aumentando-se a concentração de água?



Reação I	Deslocaria para a direita.
Reação II	O equilíbrio não será alterado.

- b) Dos gases emitidos na erupção, temos o ácido sulfídrico e, ainda, a possibilidade de formação dos ácidos sulfúrico e carbônico. Com base nos dados apresentados na tabela a seguir, coloque os referidos ácidos em ordem crescente de grau de dissociação, considerando soluções de mesma concentração. Justifique.

Ácido	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
H <sub>2</sub> S	1,0 x 10 <sup>-7</sup>	1,2 x 10 <sup>-15</sup>
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	4,3 x 10 <sup>-7</sup>	5,6 x 10 <sup>-11</sup>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,0 x 10 <sup>-1</sup>	1,3 x 10 <sup>-2</sup>

$\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{CO}_3 < \text{H}_2\text{SO}_4$

Quanto maior a constante de ionização mais forte é o ácido e maior o seu grau de dissociação (ionização).

- c) O pH da lava vulcânica pode indicar o tipo de erupção, pois lavas ácidas são mais fluidas. Supondo que o pH medido foi igual a 2,0, qual é a concentração de íons OH<sup>-</sup> na lava?

$$\text{pH} = 2,0 \rightarrow \text{pOH} = 12,0 \rightarrow [\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-12} \text{ mol L}^{-1}$$

- d) Sabe-se que o pH de uma solução de ácido diprótico, em geral, é definido pela primeira constante de ionização ou dissociação desse ácido. Considerando uma solução de H<sub>2</sub>S de concentração 0,1 mol.L<sup>-1</sup> e os valores das constantes da tabela do item b, qual é a concentração de íons H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> liberada na 1ª dissociação desse ácido?

$$K_1 = \frac{[\text{HS}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{S}]} \rightarrow \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = (K_1 \cdot [\text{H}_2\text{S}])^{1/2}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$