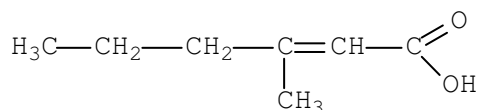


# - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA -

## - PROVA DE QUÍMICA DISCURSIVA – VESTIBULAR 2007 –

01) O nosso corpo excreta substâncias de odor desagradável, que são produzidas em glândulas localizadas em diferentes regiões.

Em 1991 foi descoberto o ácido, ao lado representado, responsável pelo odor das axilas.



A partir de então, faça o que se pede:

a) Qual o nome sistemático do ácido acima representado?

**Resposta:**

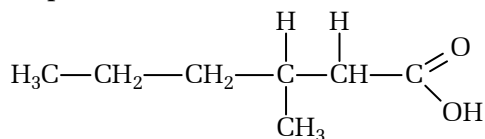
Ácido 3-metil-hex-2-enóico

**Comentário:**

A nomenclatura ácido 3-metil-2-hexenoico deve ser evitada, visto que a IUPAC recomenda a forma anterior já há alguns anos, e a banca da UFV é muito rigorosa quanto às recomendações da IUPAC.

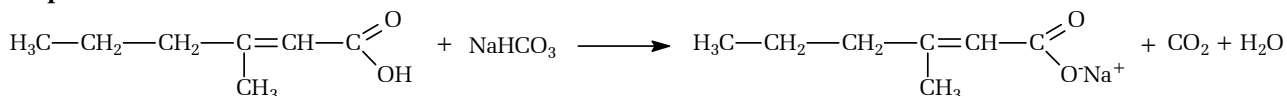
b) Escreva a fórmula estrutural do composto resultante da hidrogenação catalítica ( $\text{H}_2$ ) desse ácido acima representado.

**Resposta:**



c) Na ausência de desodorantes, pode-se recorrer ao uso de solução de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) para reduzir o odor desagradável proveniente das axilas. Escreva a equação balanceada da reação do ácido representado com solução aquosa de  $\text{NaHCO}_3$ .

**Resposta:**



**Comentário:**

Muitos estudantes devem ter representado a reação produzindo o sal + ácido carbônico. Esta representação deve ser aceita pela banca. Entretanto, a forma mais adequada é a representação de  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  uma vez que o ácido carbônico é muito instável.

02) O primeiro registro sobre a preparação de sabões deve-se aos romanos, que utilizavam uma solução alcalina, obtida pela lixiviação das cinzas de madeira, e gordura animal (sebo de cabra). Sob aquecimento essa mistura produz o sabão caseiro. As cinzas de madeira são utilizadas como fonte de material alcalino, pois contêm óxidos de sódio e de potássio. Considerando a produção de sabão, os elementos sódio e potássio, e seus respectivos óxidos, escreva:

a) a distribuição eletrônica, em camadas, para os íons sódio ( $\text{Na}^+$ ) e oxigênio ( $\text{O}^{2-}$ ). Use os espaços indicados.



**Resposta:**

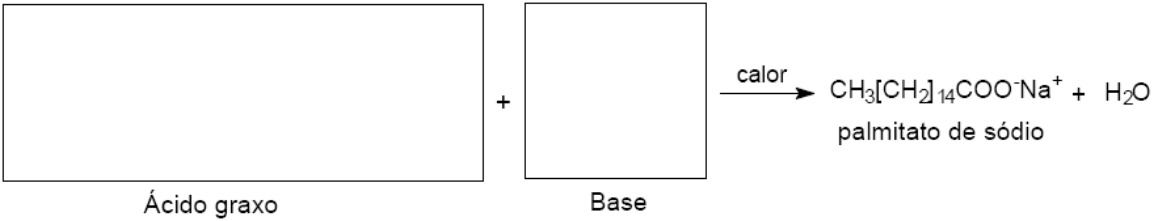
Na <sup>+</sup> : 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>	O <sup>2-</sup> : 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>						
K	L	M		K	L	M	
Na <sup>+</sup>	)	)	)	O <sup>2-</sup>	)	)	)
2	8	0		2	8	0	
—	—	—		—	—	—	

b) a fórmula estrutural do óxido de sódio \_\_\_\_\_

**Resposta:**  
(Na)<sup>+</sup>O<sup>2-</sup>

**Comentário:**  
A fórmula estrutural mostra o tipo de ligação que ocorre na substância. Como a ligação iônica se dá por atração eletrostática entre cátions e ânions, a fórmula estrutural representa as cargas de cada constituinte, colocando à esquerda elementos eletropositivos.  
A carga iônica de átomos de símbolo A é indicada por A<sup>n+</sup> ou A<sup>n-</sup>, nunca por A<sup>+n</sup> ou A<sup>-n</sup>, conforme recomendações da IUPAC.

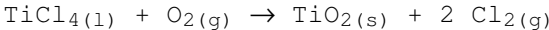
c) a fórmula estrutural do ácido graxo e da base necessários para a obtenção do palmitato de sódio, constituinte do sabão de coco. Use os quadros abaixo.



**Resposta:**

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{13}\text{CH}_2\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{matrix}$	+	NaOH	→	calor	→	CH <sub>3</sub> [CH <sub>2</sub> ] <sub>14</sub> COO <sup>-</sup> Na <sup>+</sup> + H <sub>2</sub> O
Ácido graxo		Base				palmitato de sódio

03) O dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) é um dos pigmentos brancos utilizados em tintas na indústria de papel e tintas para revestimento de paredes. Uma tinta comercial para revestimento de paredes contém 40% de substâncias responsáveis pela pigmentação, sendo 60% deste total relativo ao TiO<sub>2</sub>. O dióxido de titânio pode ser produzido a partir do tetracloreto de titânio (TiCl<sub>4</sub>), conforme reação representada pela seguinte equação balanceada:



A partir destas informações, faça o que se pede:

a) Complete o quadro abaixo escrevendo os números de oxidação dos elementos nas espécies indicadas.

Ti (TiO <sub>2</sub> )	O (O <sub>2</sub> )	Cl (TiCl <sub>4</sub> )
------------------------	---------------------	-------------------------

<b>Resposta:</b> Ti (TiO <sub>2</sub> ) <b>NOx: +4</b>	O (O <sub>2</sub> ) <b>NOx: 0 (zero)</b>	Cl (TiCl <sub>4</sub> ) <b>NOx: -1</b> O aluno deveria lembrar que em substâncias não-oxigenadas o NOx dos halogênio é -1.
--	---	--

b) O agente oxidante na reação de formação do TiO<sub>2</sub> é \_\_\_\_\_

**Resposta:**  
Gás oxigênio (O<sub>2</sub>), uma vez que o oxigênio encontra-se reduzindo na equação apresentada (0 → -2)

c) Uma indústria deseja produzir 1 tonelada de dióxido de titânio para o preparo de tintas. Calcule a massa, em gramas, de tetracloreto de titânio necessária para o preparo dessa quantidade de dióxido de titânio.

**Resposta:**  
Da Tabela Periódica, tem-se que:  
Massa molecular do TiO<sub>2</sub> = 80 g.mol<sup>-1</sup>  
Massa molecular do TiCl<sub>4</sub> = 190 g.mol<sup>-1</sup>  
Pela estequiometria da reação sabe-se que 1 mol de TiCl<sub>4</sub> produz 1 mol de TiO<sub>2</sub>, ou seja:  
1 mol TiCl<sub>4</sub> --- 1 mol de TiO<sub>2</sub>  
  
190 g TiCl<sub>4</sub> --- 80 g TiO<sub>2</sub>  
x toneladas --- 1 tonelada de TiO<sub>2</sub>  
∴ x = 2,375 toneladas de TiCl<sub>4</sub>

04) Quando uma solução de hidróxido de bário é misturada a uma solução de ácido sulfúrico, ocorre uma reação e forma-se uma substância, que é pouco solúvel e, portanto, precipita.

A partir destas informações, faça o que se pede:

a) Dê a fórmula química do precipitado formado na reação.

**Resposta:**  
 $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$   
Logo, o pricipitado formado é o sulfato de bário (BaSO<sub>4</sub>)

b) Escreva a equação balanceada para a reação.

**Resposta:**  
 $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$

c) Misturando-se 100 mL de hidróxido de bário 0,1 mol/L com 100 mL de ácido sulfúrico 0,1 mol/L, qual será a massa do precipitado formado?

**Resposta:**

Da Tabela Periódica, tem-se que:

Massa molecular do  $\text{BaSO}_4 = 233 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Pela estequiometria da reação sabe-se que 1 mol de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ou  $\text{H}_2\text{SO}_4$  produz 1 mol de  $\text{BaSO}_4$ , ou seja:  
1 mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ou  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ --- } 1 \text{ mol de } \text{BaSO}_4$

- Cálculo do número de mols de hidróxido de bário:

$$C = n / v$$

$$0,1 \text{ mol/L} = n / 0,1 \text{ L} \quad \therefore n = 0,01 \text{ mol}$$

- Cálculo do número de mols de ácido sulfúrico:

$$C = n / v$$

$$0,1 \text{ mol/L} = n / 0,1 \text{ L} \quad \therefore n = 0,01 \text{ mol}$$

Logo, pode-se concluir que nenhum dos reagentes está em excesso. Pode-se portanto considerar tanto o hidróxido de bário quanto o ácido sulfúrico para realizar os cálculos.

Assim:

1 mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ou  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ --- } 1 \text{ mol de } \text{BaSO}_4$

0,01 mol --- y mol

$\therefore y = 0,01 \text{ mol de } \text{BaSO}_4$

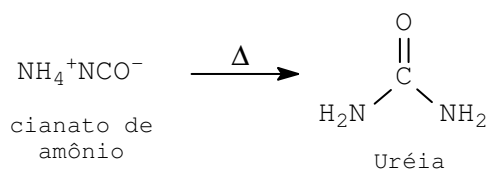
- Cálculo da massa de  $\text{BaSO}_4$  produzida:

$$n = m / MM$$

$$0,01 \text{ mol} = m / 233 \text{ g/mol}$$

**m = 2,33 g**

05) A uréia é uma substância utilizada na alimentação animal e como fertilizante. Essa substância foi sintetizada pela primeira vez em 1828 por Wohler, a partir do aquecimento do cianato de amônio, de acordo com a reação representada pela equação abaixo.



Considerando essas informações, faça o que se pede:

a) Calcule a porcentagem de nitrogênio na uréia.

**Resposta:**

Da Tabela Periódica, tem-se que:

Massa molecular do Nitrogênio =  $14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Massa molecular da uréia =  $60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Como temos 2 átomos de oxigênio, a massa correspondente ao nitrogênio é igual a 28 g.

Portanto, o percentual é:

$$\% \text{ de N} = (28 \text{ g} / 60 \text{ g}) \times 100$$

**% de N = 46,7 %**

b) Sabendo-se que a concentração de uréia na urina de um bovino adulto é 0,2% m/v, calcule a concentração de uréia, em  $\text{mol L}^{-1}$ , na urina.

**Resposta:**

Concentração 0,2% m/v significa dizer que em 100 mL de urina temos 0,2 gramas de uréia.

Assim:

$$n = m / MM$$

$$n = 0,2 \text{ g} / 60 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n = 3,33 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Assim, a concentração em mol.L<sup>-1</sup> é igual a:

$$C = n / V$$

$$C = 3,33 \times 10^{-3} \text{ mol} / 0,1 \text{ L}$$

$$C = 3,33 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

c) O cianato de amônio e a uréia são solúveis em água. Escreva no quadro abaixo o nome da força intermolecular ou interação responsável pela dissolução, em água, em cada um dos casos.

**Resposta:**

NH<sub>4</sub><sup>+</sup>NCO<sup>-</sup>: Ligação dipolo permanente-dipolo permanente

Uréia: Ligação de hidrogênio

**Comentário:**

No caso do cianato de amônio, temos um composto iônico, logo, alguns alunos poderiam pensar em escrever ligação iônica. Entretanto, a questão pede a força **intermolecular** ou interação, responsável pela dissolução do sal na água. Logo, a resposta é ligação dipolo permanente-dipolo permanente.

Embora o termo “ponte de hidrogênio” seja ainda muito utilizado em substituição a “ligação de hidrogênio”, ele não é correto.

**Resolução: Prof. Fabrício Marques**



**Colégio Raiz e Raiz Cursos  
Especiais**

**[www.colegioraiz.com.br](http://www.colegioraiz.com.br)**

**(32)3531-7914 - (32)3531-4624**