



1 PROBLEMAS DE QUÍMICA

2.3. La composición centesimal de cierta sustancia A, de carácter básico, es 61,02% de carbono; 15,25% de hidrógeno y 23,73% de nitrógeno. Al tratarla con ácido nitroso se convierte en un alcohol B, y se desprende nitrógeno. Por oxidación suave, B se transforma en otra sustancia C, no reductora y de masa molecular 58. Determinar razonadamente:

a) La sustancia A.

b) La sustancia B.

c) La sustancia C.

Datos: C=12,00 g/mol; H=1,00 g/mol; N=14,00 g/mol.

Resuelto por Basileia en <http://docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=4239#p18339>

Calculamos la fórmula empírica de A. Tomamos 100 g por sencillez y podemos considerar porcentajes como gramos. Comprobamos que $61,02+15,25+23,73=100\%$.

$$\frac{61,02}{12} = 5,085 \text{ mol C}$$

$$\frac{15,25}{1} = 15,225 \text{ mol H}$$

$$\frac{23,73}{14} = 1,695 \text{ mol N}$$

Dividimos por el menor para obtener el número relativo de moles

$$C: \frac{5,085}{1,695} = 3$$

$$H: \frac{15,225}{1,695} \approx 9$$

$$N: 1$$

La fórmula molecular es C_3H_9N , y su masa fórmula es $12 \cdot 3 + 9 + 14 = 59$ g/mol ; dado el parecido en masa con C asumimos que es también fórmula molecular.

Como se indica carácter básico es una amina

Planteamos como amina primaria

A: $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$ propanamina

Las aminas primarias con ácido nitroso forman sales de diazonio que son estables, el grupo se sustituye tras formarse un carbocatión y se libera N_2 gas como subproducto.

Descartamos secundarias (producen N-nitrosamina $R_1-N(-R_2)-N=O$) y terciarias (no producen reacción con HNO_2 , además de que con 3 carbonos no aplica)

Planteamos inicialmente que se produce

B: $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ propan-1-ol

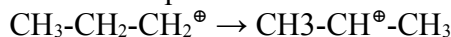
que por oxidación suave se produciría un aldehído, no llega a ácido.

C: CH_3-CH_2-CHO propanal

La masa molecular del propanal es $12 \cdot 3 + 6 + 16 = 58$ g/mol, que coincide con lo que indica enunciado.

Pero el aldehído no es reductor, luego no es válido según enunciado; tiene que ser una cetona.

En el paso 2 se produce un carbocatión, y ahí una trasposición para formar un carbocatión secundario que es más estable



Carbocatión primario \rightarrow carbocatión secundario

Por lo tanto realmente

B: $CH_3-CHOH-CH_3$ propan-2-ol

C: $CH_3-CO-CH_3$ propanona