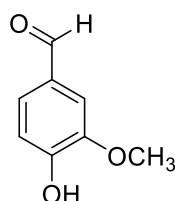


Solució Molècula 5.

VANIL·LINA

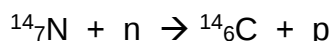


Pista 1. La molècula natural és radioactiva, en canvi la sintetitzada no ho és. Té tres grups funcionals, entre dos dels quals forma un enllaç d'hidrogen intramolecular.

La vanil·lina presenta tres grups funcionals: l'aldehid, el fenol i l'èter metílic, formant-se un enllaç d'hidrogen intramolecular entre els dos darrers grups.

Els àtoms de carboni presents a la vanil·lina natural provenen del CO₂ atmosfèric, absorbit per la planta. Aquest CO₂ conté, a més de l'isòtop de carboni majoritari (¹²C), una certa proporció de ¹⁴C radioactiu. De fet, totes les substàncies derivades de plantes naturals tenen aproximadament la mateixa proporció de ¹⁴C/¹²C que les plantes vives (1 part per trilió, 1ppt, aproximadament).

El contingut en ¹⁴C del CO₂ atmosfèric es deu a l'efecte dels rajos còsmics que es transformen en neutrons, els quals poden generar de manera natural el ¹⁴C a partir del nitrogen de l'atmosfera gràcies a la següent reacció:



La vanil·lina és un producte natural, però es pot sintetitzar a partir de derivats del petroli. Al llarg del temps el contingut de ¹⁴C va disminuint, formant els seus isòtops més estables que són el ¹³C i el ¹²C (aquesta és la base de la datació arqueològica amb ¹⁴C). Donat que el petroli es troba en jaciments tancats durant milers d'anys sota terra, els derivats del petroli a partir dels quals se sintetitza la vanil·lina no contenen ¹⁴C.

Així doncs, la vanil·lina natural és exactament igual, quant a estructura química, propietats físiques i químiques que la vanil·lina sintètica. L'únic aspecte que les diferencia és el seu contingut isotòpic. De la mateixa manera, i donat que el seu origen és diferent, la proporció D/H en la vanil·lina natural i sintètica és diferent. En la vanil·lina natural la proporció D/H depèn del contingut de Deuteri respecte a l'Hidrogen que té l'aigua amb la que s'alimenta la planta, que és diferent de la proporció D/H present als productes emprats en la síntesi d'aquests composts. De fet, l'única manera de distingir una vanil·lina natural de la sintètica (i en general per tots els productes naturals) és analitzant la proporció de D/H o ¹³C/¹²C o ¹⁴C/¹²C del compost per ressonància magnètica nuclear. Aquesta és la forma, doncs, de determinar l'origen natural o no d'un compost. Podríem saber per exemple, si la vanil·lina que té un iogurt de vainilla és natural o sintètica. Això ens permetria determinar frau als consumidors si es ven aquest iogurt indicant que els seus saboritzants són naturals.

Interessant, no??

Pista 2. 2. Espectre de RMN de ^1H .

L'espectre de RMN de ^1H mostra els següents senyals:

- 11.5 ppm, singlet que integra a 1H corresponent al protó de l'aldehid.
- 9.95 ppm, singlet que integra a 1H corresponent al protó del fenol, molt desapantallat degut a la formació d'enllaços d'hidrogen intramoleculars amb el grup metoxi en orto.
- 7.25-6.9 ppm: tres senyals que corresponen als tres protons aromàtics, indicatiu de que l'anell aromàtic està trisubstituit.
- 3.95 ppm, singlet que integra 3H corresponent als protons del grup metoxi, desapantallats per l'efecte atractor de l'àtom d'oxigen.

Pista 3. És un compost que es troba en tots els vins negres, però no en blancs. La seva concentració en vins negres s'incrementa durant l'envelliment en fusta, ja que aquest compost es genera per degradació de la lignina en escalfar la fusta per donar forma a les tines.

La vanil·lina, com la majoria de fenols del vi, es troba a les parts sòlides del raïm: pell, llavors i tall (no a la polpa). Per tant es troben en elevada concentració en vins negres, que són els que s'elaboren macerant el most amb les parts sòlides. En aquest procés té lloc una "extracció sòlid-líquid" que fa que aquests compostos es trobin en vins negres i no en vins blancs, els quals no s'elaboren en contacte amb les parts sòlides. Aquesta és la raó també de la diferent coloració de vins negres respecte dels blancs, ja que molts dels compostos polifenòlics són acolorits.

Quan es dona forma a les tines per escalfament, alguns dels components de la fusta es degraden. Entre ells es troba la lignina, que genera així compostos fenòlics, entre els que es troba la vanil·lina, i que passaran al vi en contacte amb la fusta. Per tant, podríem trobar també vanil·lina en vins blancs envellits en fusta encara que no s'hagin elaborat en contacte amb les parts sòlides del raïm.

Pistes 4 i 5. És un compost cristal·lí de color blanc (lleugerament groc) soluble en cloroform i en èter. S'empra com agent saboritzant en aliments i begudes i en l'elaboració de fragàncies i perfums.

Les baines de vainilla, cultivades entre altres llocs a Madagascar, són la font de la vanil·lina natural. L'extracte de vanil·lina natural és car perquè la vainilla s'ha de pol·linitzar i recol·lectar a mà. Inicialment, aquestes baines són verdes però després d'unes quantes setmanes prenen un to fosc. Això fa que l'extracte natural presenti un color fosc, i la vanil·lina està barrejada amb altres components d'estructura similar. Per aquesta raó té una elevada complexitat aromàtica.

La vanil·lina sintètica és molt més barata (10 €/kg) i s'obté de forma molt més pura, pel que és de color blanc i és més simple a l'olfacte.

L'ús més ampli de la vanil·lina és com a aromatitzant d'aliments dolços, preferentment en gelats i xocolata. De manera menys important també s'empra en conserves i productes de forn. L'ús de vanil·lina és habitual en fragàncies, perfums i per amagar olors o gustos desagradables en medicaments, pinsos per al bestiar i productes de neteja.