

El Vino de Porto

(Este texto está destinado a las pruebas teóricas 2 y 3)



El vino de Porto es un vino oloroso que se produce exclusivamente en la región del Douro, en condiciones peculiares derivadas de factores naturales humanos. Sus inconfundibles características de aroma, cuerpo y sabor se deben a la alta calidad de las uvas y a las características agroclimáticas de la región del valle del Douro. "Vinho deo Porto" es una designación geográfica de origen y, aunque es producido en el valle del Douro, fue la región de Porto la que dió el nombre actual a éste vino. Su contenido alcohólico es elevado (19° a 22°) y presenta una variada gama de *dulzuras* (muy dulce, dulce, medio-seco y extra-seco) y de *colores* (tinto, tinto-rubio, rubio y rubio-claro). El proceso de fabricación tradicional difiere del utilizado en otros vinos ya que requiere una suspensión de la fermentación del *mosto* por adición de aguardiente de vino (beneficio o aguardientación) seguida de un extenso *envejecimiento*.

La mayor o menor dulzura del vino depende del momento de la interrupción de la fermentación por adición de este *aguardiente* y de más *mosto*. La glucosa **(1)** y la fructosa **(2)** son los azúcares más abundantes y tanto en el *mosto* como en el vino final aparecen también otros carbohidratos.

El color del vino de Porto resulta de la presencia de antocianinas (glucósidos **(3)** de la malvidina, de la cianidina y otros) y varía con la edad del vino, debido a la oxidación de las antocianinas que se suceden a lo largo del tiempo.

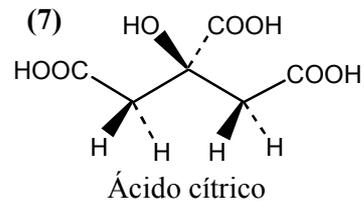
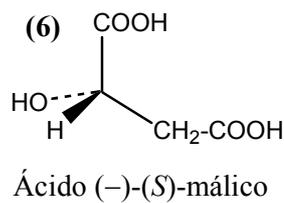
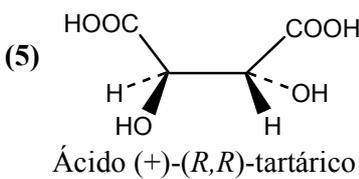
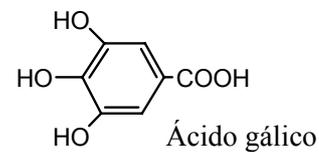
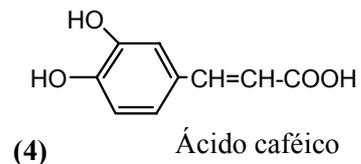
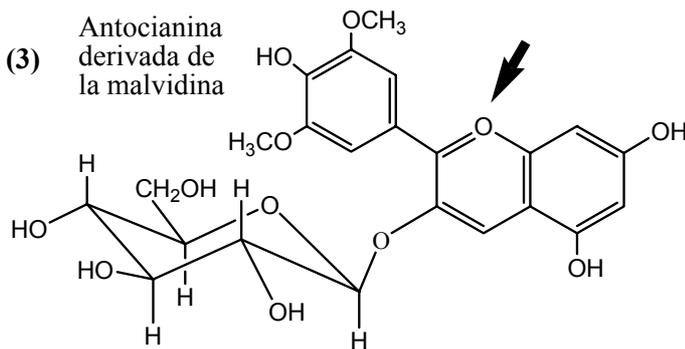
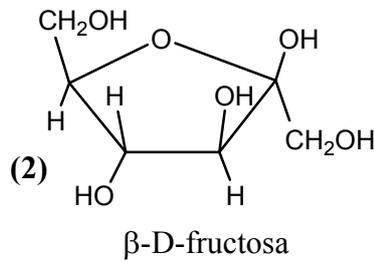
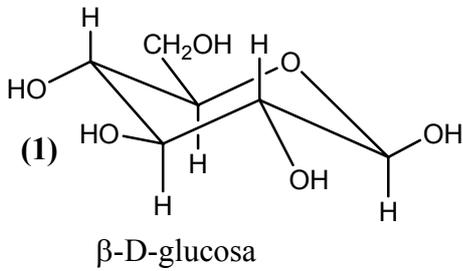
El vino de Porto tiene también polifenoles **(4)** (como catequinas, ácidos fenólicos y taninos), ácidos (tartárico **(5)**, málico **(6)**, cítrico **(7)**) y sus ésteres y sales; además contiene terpenos, varios alcoholes superiores. Todos estos constituyentes son los causantes del sabor y aroma del vino.

Hay varios tipos de Vino de Porto: de acuerdo con el tipo de vino deseado ("vintage", "tawny" u otro), algunos son envejecidos en vasijas de madera y otros en la botella; por otra parte, están sujetos a sabias clasificaciones entre colectas a fin de mantener la vitalidad del vino y dar continuidad al estilo de la marca.

El etanol presente en el vino de Porto es exclusivamente de origen natural y es producido en un proceso llamado fermentación. En la fermentación la glucosa se transforma en dióxido de carbono,

etanol y agua por la acción de levaduras/microorganismos presentes en el medio. No se permite la adición de etanol obtenido por síntesis. La acción de los microorganismos se ve afectada en concentraciones alcohólicas superiores al 15% (v/v).

Los polifenoles del vino son autooxidantes naturales muy apreciados por su efecto benéfico sobre la salud humana. Este tipo de compuestos inhiben reacciones de polimerización a través de radicales libres.



 <p>Olimpíada Iberoamericana de Química Setembro 2006 Aveiro, Portugal</p>	<p>Prueba Teórica Nº 2</p> <p>Clasificación: 10 puntos</p>
--	--

Pregunta	1	2	3.1	3.2	4	5	6.1	6.2	7
Puntuación	0,8	0,8	1,5	1,5	0,8	1,5	0,8	0,8	1,5

Después de la lectura del texto y análisis de las figuras, responda las siguientes preguntas:

El texto refiere "la fermentación" que ocurre en un proceso de vinificación.

1 - Escriba la ecuación química global que representa la referida fermentación.

2 - Si en el proceso de fermentación referido se produce etanol, cuál es la justificación de suspender la fermentación por adición de etanol?

A – Porque el etanol se transforma en metanol

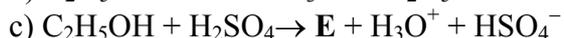
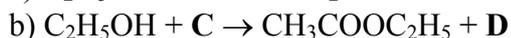
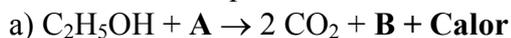
B – Porque las levaduras se mueren en la presencia de más de 15% (v/v) de etanol

C – Porque la adición de etanol hace retroceder la reacción de equilibrio 1.1.

3. Tanto el etanol de fermentación como el etanol de síntesis tienen la misma fórmula $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$.

3.1 - Escriba las ecuaciones químicas que representan la producción de etanol a partir de eteno, en presencia de ácido sulfúrico concentrado.

3.2 - Sustituya las letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E** por las debidas fórmulas químicas y respectivos coeficientes estequiométricos.



4 - Escriba las fórmulas empírica (mínima) y molecular de la fructosa (2).

5 – Se conoce que la sacarosa es un disacárido no reductor que, por hidrólisis, origina β -D-glucosa (1) e β -D-fructosa (2). Escriba la fórmula estereoquímica de la sacarosa.

6. Las antocianinas son sustancias intensamente coloreadas que se encuentran en muchos frutos y flores bajo la forma de glucósidos del tipo representado en (3).

6.1 - ¿Qué son los glucósidos (o glucosídeos)?

A - Acetales derivados de la glucosa y de alcoholes o de fenoles.

B - Compuestos resultantes de la reacción de la glucosa con ácidos carboxílicos.

C - Compuestos derivados de la glucosa por sustitución de grupos OH por alquilos o arilos.

6.2 – Calcule la carga formal (efectiva) del átomo de oxígeno marcado con una flecha en la estructura del compuesto (3).

7 –Escriba las ecuaciones químicas que representan la reacción de polimerización por radicales del estireno (vinil benceno).

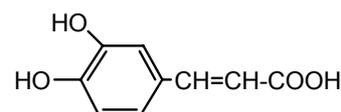
 <p>Olimpíada Iberoamericana de Química Setembro 2006 Aveiro, Portugal</p>	<p>Prueba Teórica N° 3</p> <p style="text-align: right;">Clasificación: 10 puntos</p>
--	---

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7.1	7.2	7.3
Puntuación	0,8	1,5	1,5	0,8	0,8	0,8	0,8	1,5	1,5

El ácido caféico (**4**) presenta isómeros estructurales y estereoisómeros.

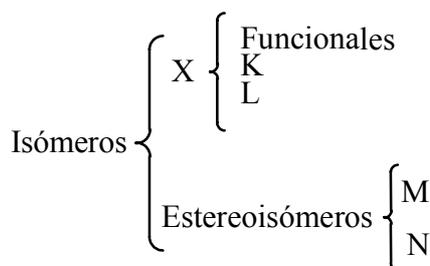
1 - ¿Qué son los isómeros?

- A - Compuestos con la misma fórmula estructural.
- B - Compuestos con la misma fórmula molecular.
- C - Compuestos con el mismo número de átomos de carbono.



(**4**) Ácido caféico

2 - De acuerdo con los diferentes tipos de isómeros sustituya las letras X, K, L, M y N por los nombres apropiados:



3 - Escriba las fórmulas de los estereoisómeros del ácido caféico, indicando cómo se designan (utilice la nomenclatura *Z/E*)?

4 - ¿Los isómeros referidos en 3 tienen actividad óptica? Justifique.

- A - No, porque contienen carbonos quirales (asimétrico).
- B - Sí, porque el carbono del grupo COOH tiene todos los sustituyentes diferentes.
- C - No, porque sus moléculas no son quirales.

5 - Dibuje las formas de los estereoisómeros ópticamente activos del ácido tartárico (**5**), utilice proyecciones de Fisher.

6. ¿Qué significan los prefijos (-) y (*S*) escritos en el nombre del ácido málico?

- A - Que la señal de la rotación específica (-) y configuración del carbono quiral es (*S*).
- B - Que el compuesto es dextrógiro y configuración del carbono quiral es (*S*).
- C - Que el compuesto es levógiro y, si un observador mira el carbono quiral del lado opuesto al del átomo de hidrógeno, los sustituyentes del carbono quiral están en la misma orden del sentido de rotación de las manecillas (agujas del reloj) de un reloj, OH > COOH > CH₂-COOH.

7. La fórmula de la glucosa muestra que ella es un hemiacetal cíclico de un aldehído poli-hidroxilado de cadena abierta.

7.1 - Escriba la fórmula de este aldehído.

7.2 - Escriba el mecanismo de la formación del hemiacetal cíclico en catálisis ácida.

7.3 - Muestre, a través del cálculo del número de oxidación, que la transformación de la glucosa en ácido glucónico (ácido 2,3,4,5,6- penta-hidroxi-hexanóico) es una oxidación.