

## O Vinho do Porto

*(Este texto destina-se às provas teóricas 2 e 3)*



O Vinho do Porto é um vinho licoroso, produzido exclusivamente na Região Demarcada do Douro sob condições peculiares derivadas de factores naturais e de factores humanos. Deve as suas inconfundíveis características de aroma, corpo e sabor à alta qualidade das uvas, bem como às características agro-climáticas da região do vale do Douro. "Vinho do Porto" é essencialmente uma designação geográfica de origem. Embora produzido no vale do Douro, a região do Porto acabou por dar o nome ao vinho. O seu teor alcoólico é elevado (19° a 22°) e apresenta uma variada gama de *doçuras* (muito doce, doce, meio-seco e extra-seco) e de *cores* (tinto, tinto-alourado, alourado e alourado-claro). O processo de fabrico, baseado na tradição, difere do processo utilizado nos restantes vinhos, pois faz-se a paragem da fermentação do *mosto* pela adição de aguardente vínica (benefício ou aguardentação) e um longo *envelhecimento*.

A maior ou menor doçura do vinho depende do momento da interrupção da fermentação por adição de *aguardente vínica* e de mais mosto. A glucose **(1)** e a frutose **(2)** são os açúcares mais abundantes, quer no mosto quer no vinho final, ocorrendo também outros carbo-hidratos.

A cor do vinho do Porto resulta da presença de antocianinas (glucósidos **(3)** da malvidina, da cianidina e outros) e varia com a idade do vinho devido à oxidação das antocianinas que ocorre ao longo do tempo.

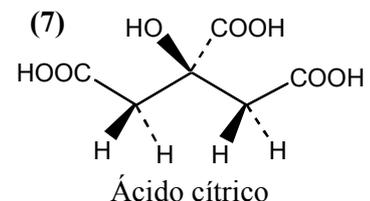
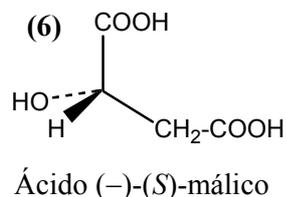
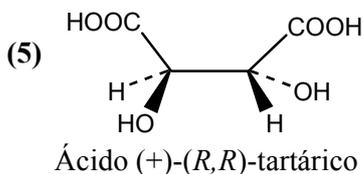
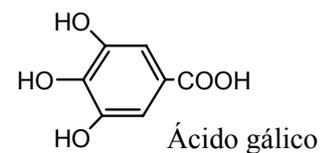
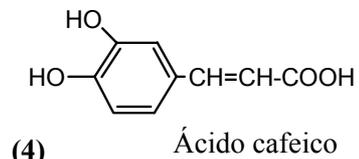
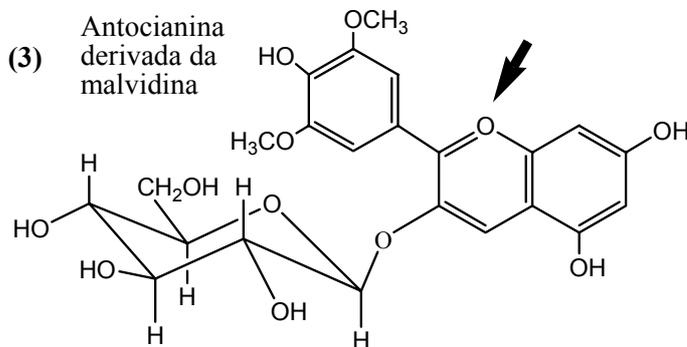
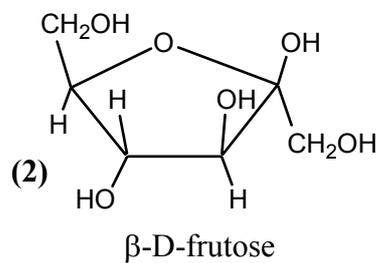
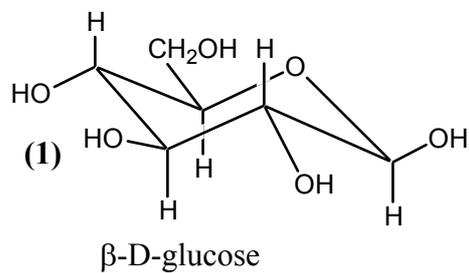
O vinho do Porto contém também polifenóis **(4)** (como catequinas, ácidos fenólicos e taninos), ácidos tartárico **(5)**, málico **(6)**, cítrico **(7)** e seus ésteres e sais, terpenos, vários álcoois superiores e ésteres, resultando destes constituintes o sabor e aroma do vinho.

Há vários tipos de Vinho do Porto: uns envelhecem em vasilhas de madeira, outros na garrafa, de acordo com o tipo de vinho desejado (vintage, tawny e outros).

São geralmente o resultado de sábias lotações/combinções entre colheitas de anos diferentes, de modo a manter a vitalidade do vinho e a dar continuidade ao estilo e marca.

O etanol presente no vinho do Porto é exclusivamente de origem natural, produzido num processo chamado fermentação. Na fermentação, a glicose transforma-se em dióxido de carbono, etanol e água por acção de leveduras/microorganismos presentes no meio, não sendo permitida a fortificação com etanol de síntese. Os microorganismos são sensíveis a concentrações alcoólicas superiores a 15% (v/v).

Os polifenóis contidos no vinho são antioxidantes naturais muito apreciados pelo seu efeito benéfico para saúde humana. Este tipo de compostos inibem reacções de polimerização através de radicais livres.





Prova Teórica Nº 2

Classificação: 10 pontos

Pergunta	1	2	3.1	3.2	4	5	6.1	6.2	7
Pontuação	0,8	0,8	1,5	1,5	0,8	1,5	0,8	0,8	1,5

*Após leitura do texto e análise das figuras, responda, na folha de respostas, às seguintes questões:*

O texto refere "a fermentação" que ocorre num processo de vinificação.

- Escreva a equação química global que representa a referida fermentação.
- Se no processo de fermentação referido se produz etanol, qual a razão da fermentação parar por adição de etanol?
  - Porque o etanol se transforma em metanol.
  - Porque as leveduras morrem na presença de mais de 14-15% (v/v) de etanol.
  - Porque a adição de etanol faz retroceder a reacção de equilíbrio 1.1.
- Quer o etanol de fermentação quer o etanol de síntese apresentam a fórmula  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ .
  - Escreva as equações químicas que representam a produção de etanol a partir de eteno, na presença de ácido sulfúrico concentrado.
  - Substitua as letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E** pelas devidas fórmulas químicas e respectivos coeficientes estequiométricos.
    - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{A} \rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{B} + \text{calor}$
    - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{C} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{D}$
    - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{E} + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_4^-$
- Escreva as fórmulas empírica e molecular da frutose (2).
- Sabendo-se que a sacarose é um dissacárido não redutor que, por hidrólise, origina  $\beta$ -D-glucose (1) e  $\beta$ -D-frutose (2), escreva a fórmula estereoquímica da sacarose.
- As antocianinas são substâncias intensamente coradas que ocorrem em muitos frutos e flores sob a forma de glucósidos do tipo representado em (3).
  - Que são glucósidos (ou glucosídeos)?
    - Acetais derivados da glucose e de álcoois ou de fenóis.
    - Compostos resultantes da reacção da glucose com ácidos carboxílicos.
    - Compostos derivados da glucose por substituição de grupos OH por alquilos ou arilos.
  - Calcule a carga formal do átomo de oxigénio assinalado com a seta na estrutura do composto (3).
- Escreva as equações químicas que representam a reacção de polimerização, por radicais, do estireno (vinilbenzeno).

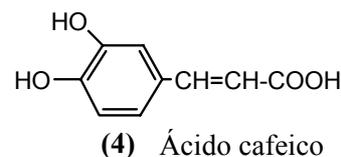
 <p><b>Olimpíada Iberoamericana de Química</b> Setembro 2006 Aveiro, Portugal</p>	<p>Prova Teórica Nº 3</p> <p>Classificação: 10 pontos</p>
--	---

Pergunta	1	2	3	4	5	6	7.1	7.2	7.3
Pontuação	0,8	1,5	1,5	0,8	0,8	0,8	0,8	1,5	1,5

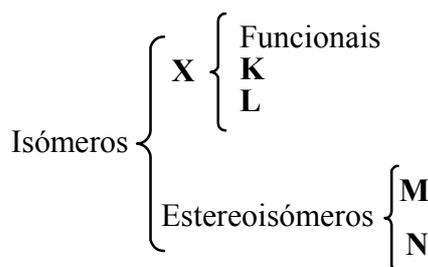
O ácido cafeico (4) apresenta isómeros constitucionais e estereoisómeros.

1. O que são isómeros?

- A - Compostos com a mesma fórmula de estrutura.
- B - Compostos com a mesma fórmula molecular.
- C - Compostos com o mesmo número de átomos de carbono.



2. Relembrando o que estudou sobre os tipos de isómeros substitua as letras **X**, **K**, **L**, **M** e **N** pelos nomes apropriados:



3. Escreva as estruturas dos estereoisómeros do ácido cafeico. Como se designam (utilize a nomenclatura *Z/E*)?

4. Os isómeros referidos em 3 (pergunta anterior) apresentam actividade óptica? Justifique.

- A - Não, porque contém carbonos quirais (assimétricos).
- B - Sim, porque o carbono do grupo COOH tem todos os substituintes diferentes.
- C - Não, porque as suas moléculas não são quirais.

5. Desenhe as estruturas de todos os estereoisómeros opticamente activos do ácido tartárico (5), usando projecções de Fisher.

6. Que significam os prefixos (-) e (*S*) escritos no nome do ácido málico?

- A - Sinal da rotação específica (-) e a configuração absoluta do carbono quiral é (*S*).
- B - Que o composto é dextrógiro e a configuração absoluta do carbono quiral é (*S*).
- C - Que o composto é levógiro e, se um observador olhar o carbono quiral do lado oposto ao do átomo de hidrogénio os substituintes do carbono quiral estão na mesma ordem do sentido de rotação dos ponteiros de um relógio, OH > COOH > CH<sub>2</sub>-COOH.

7. A fórmula de estrutura da glucose mostra que ela é um hemiacetal cíclico de um aldeído poli-hidroxilado de cadeia aberta.

7.1. Escreva a fórmula de estrutura deste aldeído.

7.2. Apresente o mecanismo da formação do hemiacetal cíclico sob catálise ácida.

7.3. Prove através do cálculo do número de oxidação que a transformação da glucose em ácido glucónico (ácido 2,3,4,5,6- penta-hidroxi-hexanóico) é uma oxidação.