



Duração: 1 hora e 30 minutos. No final das respostas a cada questão coloque um traço. Assinale claramente alterações à ordem das questões. Tente não separar alíneas de uma mesma questão. Justifique as respostas.

Questão 1 – 3 valores

Considere os seguintes compostos:

A – 2-bromo-3-metilbutano

C – *N,N*-dimetilpropanamina

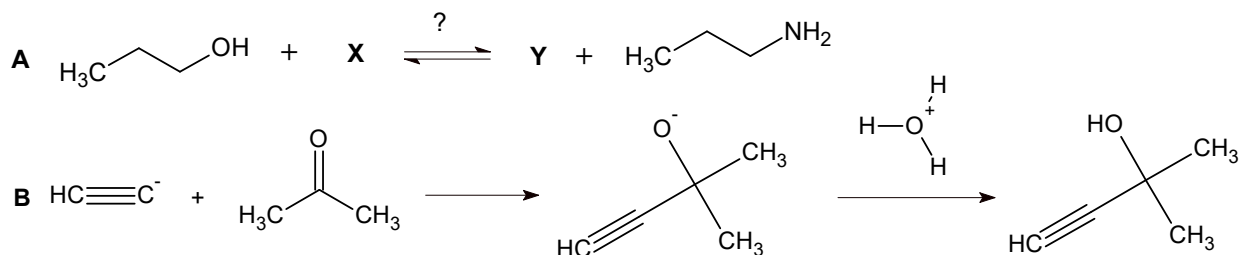
B – biciclo [3.3.1] nonano

D – (*Z*)-3-cloro-2-buten-1-ol

- a) Represente a estrutura de todos os compostos. O composto **A** é primário, secundário ou terciário?
b) Represente a estrutura de um isómero constitucional de **C** que tenha um ponto de ebulição mais elevado do que **C**.
c) Qual dos compostos representados é o mais ácido? E o menos solúvel em água?

Questão 2 – 3 valores

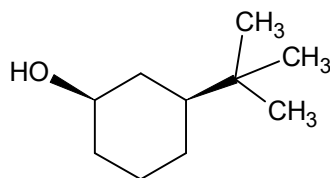
Considere os esquemas reacionais representados a seguir.



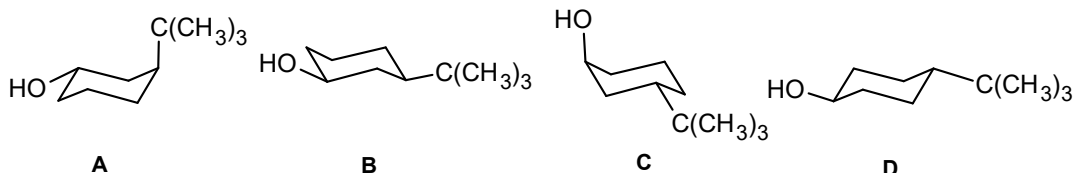
- a) Para a reação ácido-base do esquema **A** escreva as estruturas das espécies **X** e **Y** e indique em que sentido está deslocado o equilíbrio (valores de pK_a do propanol e da propanamina: 16 e 35, respetivamente). Poderá existir água no ambiente reacional? (pK_a da água: 15,7)
b) Identifique a reação orgânica que ocorre no esquema **B**. Coloque as correspondentes setas curvas que ilustram os mecanismos envolvidos. A acetona é o eletrófilo ou o nucleófilo?

Questão 3 – 4 valores

Considere o composto representado a seguir.



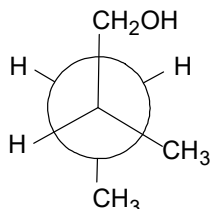
Das conformações **A** a **D** representadas abaixo escolha:



- A conformação mais estável para o composto representado.
- Uma conformação de um diastereómero do composto representado.
- Uma conformação de um isómero constitucional do composto representado.

Questão 4 – 5 valores

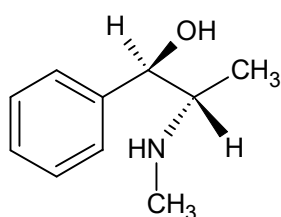
Considere um estereoisómero do 2-metilbutan-1-ol, representado a seguir através de uma projeção de Newman.



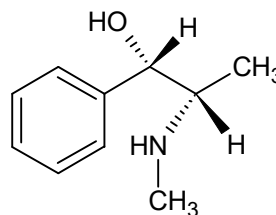
- Represente em projeção de Newman uma conformação estrelada mais energética do composto apresentado acima.
- Explicando sucintamente o raciocínio mostre qual a configuração [(*R*) ou (*S*)] para o estereoisómero representado. Nomeie-o e represente tridimensionalmente o seu enantiómero.

Questão 5 – 5,0 valores

O arbusto chinês Ma Huang (*Ephedra vulgaris*) contém dois compostos fisiologicamente ativos, denominados de (-)-efedrina e (+)-pseudoefedrina, e que são estereoisômeros do 1-fenil-2-metilamino-propan-1-ol. As correspondentes estruturas estão representadas a seguir.



(-)-efedrina



(+)-pseudoefedrina

- Qual a fórmula molecular dos compostos? Explique o que querem dizer as designações (-) e (+).
- Qual a relação estereoisomérica entre a (-)-efedrina e a (+)-pseudoefedrina?
- Atribua a configuração [(*R*) ou (*S*)] aos átomos de carbono estereogênicos da (-)-efedrina.
- A (+)-pseudoefedrina tem uma rotação específica nas condições padrão de $+52^\circ$. Suponha que medi a rotação específica de uma amostra de (+) e de (-)-pseudoefedrina e que determinou o valor de $-20,8^\circ$. Qual o excesso enantiomérico, e qual a proporção relativa de cada enantiómero na mistura?