



UFES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

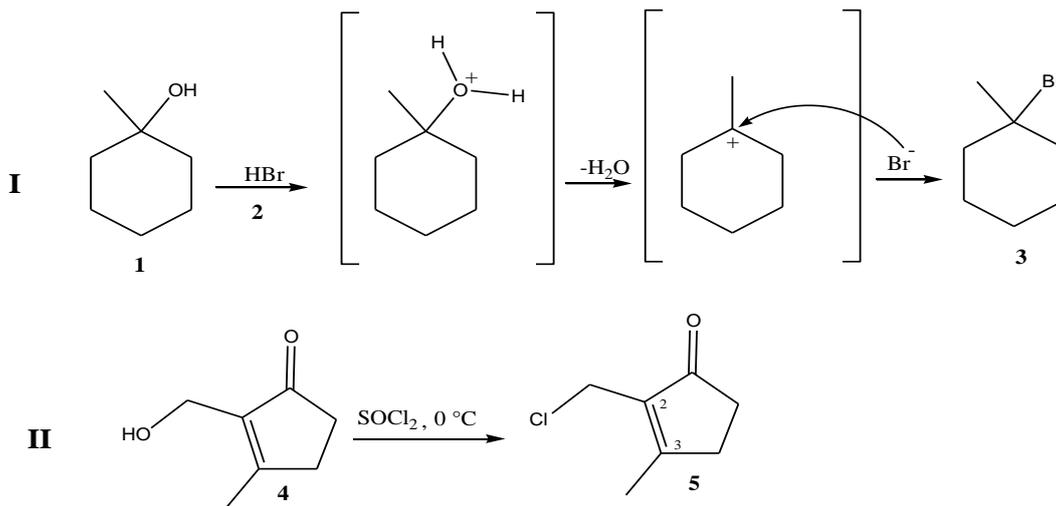
COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2014

### QUÍMICA

#### 1ª QUESTÃO

Os esquemas reacionais **I** e **II** exemplificam reações químicas que podem ser desenvolvidas em laboratórios de química orgânica:



- A) Identifique o tipo de reação química que ocorre na formação do composto 3 a partir do composto 1 na presença do composto 2 (HBr).
- B) Indique quantos carbonos com hibridização do tipo  $sp^2$  há no composto de número 5.
- C) Escreva o nome sistemático (IUPAC) para os compostos 2 e 3.
- D) Escreva a fórmula molecular e calcule a massa molecular do composto 4.

#### 2ª QUESTÃO

O selênio apresenta uma grande importância na dieta humana e pode ser encontrado, naturalmente, nos alimentos como frutos do mar, carnes, cereais e, principalmente, na castanha-do-pará. O selênio é um elemento essencial à saúde humana, pois atua retardando o processo de envelhecimento, prevenindo doenças cardiovasculares e agindo também na prevenção de câncer de pulmão, próstata e ovários. Ele atua junto com a vitamina E, protegendo as células do organismo contra danos oxidativos, além de apresentar ação inibidora do efeito tóxico causado por metais pesados como arsênio, cádmio e mercúrio.

- A) Indique o grupo e o período em que está localizado o elemento selênio na tabela periódica e dê a configuração eletrônica simplificada do selênio.
- B) Classifique o selênio como metal alcalino, ametal ou gás nobre.
- C) A obtenção de selênio a partir de seus compostos pode ser alcançada pela reação de oxirredução com o gás sulfídrico em meio ácido, de acordo com a seguinte equação química não balanceada:  
$$\text{Na}_2\text{SeO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{S} (\text{aq}) + \text{HCl} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{S} (\text{s}) + \text{Se} (\text{s}) + \text{NaCl} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}).$$
Calcule a massa de selênio obtida quando a 1,0 L de uma solução aquosa saturada de gás sulfídrico a 20 °C (concentração = 0,10 mol.L<sup>-1</sup>) for adicionado 0,10 mol de selenito de sódio, considerando que a reação química se processa até consumir todo o reagente limitante e que o ácido clorídrico está em excesso.
- D) Na equação química apresentada no item C, identifique o agente oxidante e o agente redutor.



UFES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

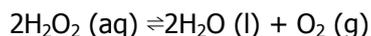
COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2014

### 3ª QUESTÃO

Os laboratórios da indústria cosmética têm buscado produzir produtos para alisamento de cabelo que não tragam riscos à saúde. Hoje, há diversas formas seguras de alisar os cabelos usando produtos à base de substâncias químicas como tioglicolato de amônio, hidróxido de guanidina e hidróxido de sódio. Essas substâncias alcalinas desestruturam a fibra capilar, rompendo ligações que existem na estrutura da fibra, para que um novo formato do cabelo seja obtido.

- A) Qual o pH de uma formulação à base de hidróxido de sódio, considerando que, aplicada no cabelo, ela possui uma concentração de 0,4% (m/v)?
- B) Considerando que o pH do tioglicolato de amônio é 9,5 e o pH do hidróxido de guanidina é 11,5, coloque em ordem crescente de acidez os três produtos que podem ser usados para o alisamento de cabelo e que foram citados no enunciado desta terceira questão.
- C) A solução de amônia, usada na reação com ácido tioglicólico para formar o tiogliconato de amônio, tem  $pK_b$  igual a 4,74 a 25 °C. Escreva a equação química de ionização da amônia em água.
- D) Para finalizar o alisamento de cabelo empregando-se o tioglicolato de amônio, usa-se peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) em concentração que varia de 5 a 10 volumes. A concentração de peróxido de hidrogênio expressa em volume indica o volume, em L, de oxigênio liberado, nas C.N.T.P., quando 1 L de peróxido de oxigênio se decompõe, segundo a equação química abaixo:



Calcule a concentração mínima, em % (m/v), de peróxido de hidrogênio usado na finalização do alisamento

Dados: $R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
--

### 4ª QUESTÃO

O Metilfosfonofluoridrato de *O*-isopropila, cuja fórmula molecular é  $C_4H_{10}FO_2P$ , é um composto também conhecido como "gás sarin" e foi classificado pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1991, como arma de destruição em massa, que, infelizmente, ainda vem sendo utilizada em alguns lugares do planeta. Sobre o composto Metilfosfonofluoridrato de *O*-isopropila, responda às perguntas abaixo, justificando suas respostas:

- A) Qual elemento químico possui o maior percentual em massa na molécula do composto?
- B) O composto é um gás?
- C) Que tipo de ligação química deve prevalecer na molécula do composto?
- D) O composto é hidrossolúvel?



UFES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2014

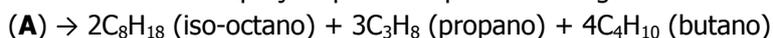
### 5ª QUESTÃO

O petróleo é uma das misturas mais complexas que a natureza foi capaz de produzir e hoje é a maior fonte de energia e de materiais utilizada pelo ser humano. Os hidrocarbonetos compõem aproximadamente 80% em massa do petróleo, sendo o restante constituído por compostos que contêm enxofre, nitrogênio, oxigênio, sais inorgânicos, complexos metálicos e outros. Em relação ao petróleo e seus derivados, resolva as questões abaixo.

- A) A diferença entre o GN (Gás Natural) e o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) está na composição da mistura. Se o GN fosse composto apenas de metano e o GLP de propano, qual dos dois gases produziria a maior quantidade de energia com a mesma massa?

Dados: Calor de combustão do metano (298 °C, 1 atm) = $-880 \text{ kJ mol}^{-1}$ Calor de combustão do propano (298 °C, 1 atm) = $-2170 \text{ kJ mol}^{-1}$
---

- B) Um dos processos utilizados no refino é o craqueamento catalítico, no qual hidrocarbonetos de altos pesos moleculares são convertidos em hidrocarbonetos menores. Considere que o craqueamento de um hidrocarboneto de alto peso molecular (**A**) ocorra conforme a equação química hipotética a seguir:



Coloque em ordem crescente as velocidades de formação de iso-octano, propano e butano.

- C) O óleo diesel, no Brasil, é classificado em função do teor de enxofre presente, sendo o S1800, o S500 e o S50 óleos com teores máximos de enxofre iguais a 1800 ppm, 500 ppm e 50 ppm, respectivamente. A partir de 2012, entrou em oferta o S10, um diesel com teor máximo de enxofre de 10 ppm. Sabendo que 1ppm equivale a  $1\text{g}(\text{solute})/10^6 \text{ g}(\text{solução})$ , determine a concentração molar máxima de enxofre no diesel S10, considerando que a densidade desse óleo seja de  $0,85 \text{ g cm}^{-3}$ .