



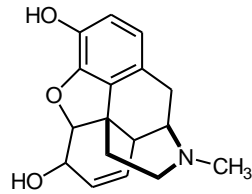
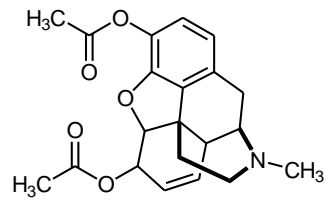
Processo Seletivo para PPgQ-CTS do 1º semestre de 2019

Prova escrita

Leia com atenção:

1. Não coloque nome nesta folha, nem nas folhas de questões/respostas (Folhas de 2 a 15). Somente coloque o número de inscrição no local indicado. As folhas de questões/respostas serão identificadas apenas pelo número de inscrição.
2. O tempo de duração desta prova é de 4 (quatro) horas. Não haverá tempo adicional.
3. **O uso de equipamento eletrônico não será permitido (calculadora programável, celular, tablets, etc). Será permitido apenas calculadora científica simples com as principais operações.**
4. Caso precise de rascunho, use as folhas indicadas por RASCUNHO, que se encontram no final da prova. Não as destaque. Elas serão destacadas, posteriormente, pela comissão do curso e descartadas. **Questões nelas resolvidas não serão consideradas.**
5. As questões deverão ser respondidas **a caneta (azul ou preta).**

1. A heroína é uma droga derivada do ópio, uma espécie de suco extraído dos frutos imaturos de espécies de papoulas soníferas (flores da família Papaveracea). Também foi a partir do ópio que foi obtida a morfina. Ambas são drogas que atuam no sistema nervoso central para o alívio da dor. No entanto, o uso indevido e contínuo pode levar à dependência química e a sintomas de abstinência. Em relação às propriedades físicas e estruturais desses compostos, responda:

**MORFINA****HEROÍNA**

- Entre a morfina e a heroína, qual apresenta maior temperatura de fusão (TF)? Justifique.
- Indique os carbonos assimétricos presentes na estrutura da morfina.
- Assinale a hibridização correspondente ao nitrogênio e aos carbonos indicados na estrutura da heroína.

<i>Estrutura para resposta do item b)</i>	<i>Estrutura para resposta do item c)</i>
MORFINA	HEROÍNA
<p>The morphine structure is shown with carbons numbered from 1 to 17. Carbons 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, and 17 are labeled to indicate chiral centers.</p>	<p>The heroin structure is shown with arrows pointing to the carbons of the acetyl groups and the ring carbons they are attached to, intended for hybridization assignment.</p>

Número de inscrição _____

2. O termo estequiometria foi originado das palavras gregas *stoicheion*, elemento, e *metron*, medida, e é usado para se referir às informações quantitativas (e cálculos relacionados) que podem ser obtidas a partir de fórmulas e equações químicas. Utilizando seus conhecimentos sobre o tema, responda:

a) Qual o rendimento percentual da produção de acetato de etila ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ – $\text{MM} = 88 \text{ g mol}^{-1}$) quando 30,0 g de ácido acético (CH_3COOH – $\text{MM} = 60 \text{ g mol}^{-1}$) são colocados para reagir com excesso de etanol? Quando essa reação é realizada no laboratório constata-se a obtenção de apenas 26,0 g de acetato de etila.

b) quantos gramas de precipitado são formados quando 10,00 mL de NaCl $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ e 40,00 mL de AgNO_3 $0,025 \text{ mol dm}^{-3}$ são misturados, considerando um rendimento da reação de 80%. Dado: $\text{MM}_{\text{AgCl}} = 143,40 \text{ g mol}^{-1}$.

3. Quais das seguintes soluções podem ser consideradas sistemas tampão? Explique sua resposta.

Dados: K_a de $H_3PO_4 = 7,5 \times 10^{-3}$, K_a de $HCO_3^- = 4,8 \times 10^{-11}$

- a) KH_2PO_4/H_3PO_4 b) $NaClO_4/HClO_4$ c) $Na_2CO_3/NaHCO_3$.

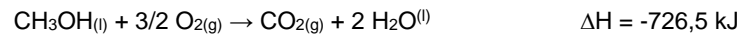
4. Compare os elementos Na, Mg, O e P e explique sucintamente.

a) qual possui o maior raio atômico?

b) qual possui afinidade eletrônica mais negativa?

c) coloque os elementos em ordem de aumento de energia de ionização.

5. Considere a combustão de metanol líquido, $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$:



- (a) Qual é a variação de entalpia para a reação inversa?
- (b) Faça o balanceamento da reação direta com coeficientes inteiros. Qual é o ΔH para a reação representada por essa equação?
- (c) Qual é mais provável de ser termodinamicamente mais favorável, a reação direta ou a reação inversa? Explique.

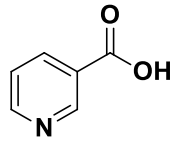
6. Qual concentração molar de NH_3 deve ser adicionada a uma solução $0,004 \text{ mol dm}^{-3}$ de Ag^+ para evitar a precipitação de AgCl quando a concentração de cloreto for $0,001 \text{ mol dm}^{-3}$?
 $K_{\text{ps}} \text{AgCl} = 1,8 \times 10^{-10}$, $\beta_2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 1,7 \times 10^7$.

7. O óxido nitroso, também conhecido como gás hilariante, é uma substância gasosa de fórmula molecular N_2O , a qual encontra diversos empregos, p.e., propelente em tubos de chantilly, promotor de potência em automóveis customizados e gás anestésico. Desenhe as estruturas de Lewis possíveis para esta molécula e indique qual a mais estável do ponto de vista do Modelo das Cargas Formais. As estruturas devem contemplar a geometria correta e os elétrons das camadas de valência dos átomos. As estruturas desenhadas correspondem a moléculas que possuem momento de dipolo permanente? Explique para cada uma delas.

8. Quais das seguintes moléculas formam ligações de hidrogênio? Explique para cada uma delas. São dadas as eletronegatividades na escala de Pauling: O = 3,4; C = 2,6 e H = 2,2.

- (a) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$; (b) $\text{CH}_3\text{-COOH}$; (c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$; (d) $\text{CH}_3\text{-CHO}$

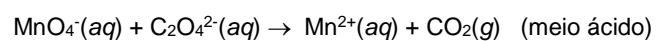
9. A niacina, uma das vitaminas B, tem a seguinte estrutura molecular:



Uma solução de $0,020 \text{ mol dm}^{-3}$ de niacina tem pH de 3,26.

- (a) Qual é a porcentagem de ácido ionizada nessa solução?
- (b) Qual é a constante de dissociação ácida, K_a , para a niacina?

10. Faça o balanceamento da seguinte equação redox em meio ácido pelo método das semi-reações



Rascunho

Rascunho