



Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências
Programa de Pós-Graduação em Química
Caixa Postal 12.200 Tel. 85 3366 9981
CEP: 60.450-970 Fortaleza - Ceará - Brasil

EXAME DE SELEÇÃO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (PPGQ-UFC)/2018.1

MESTRADO

Data: 19/01/2018 Horário: 14h

Instruções gerais:

- 1. A prova consta de 8 (oito) questões.**
- 2. A duração da prova é de 4 (quatro) horas.**
- 3. Cada questão deve ser respondida na própria folha (frente e verso) do enunciado. Não serão corrigidas questões fora do espaço reservado às respostas.**
- 4. Somente serão corrigidas as questões respondidas à caneta.**
- 5. A questão redigida em inglês poderá ser respondida em português.**
- 6. Para efeito de consulta, há material suplementar no final da prova.**
- 7. Será permitido o uso de calculadora.**
- 8. NÃO será permitido o uso de celular ou outros aparelhos eletrônicos durante a realização da prova. Portanto, tais aparelhos deverão permanecer desligados.**
- 9. O nome do candidato deverá ser preenchido APENAS na primeira folha do caderno de prova. Os outros espaços serão reservados à Comissão de Seleção. Qualquer tipo de identificação no caderno de prova implicará na desclassificação do candidato.**

NOME DO CANDIDATO:

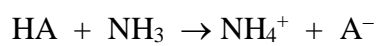
RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

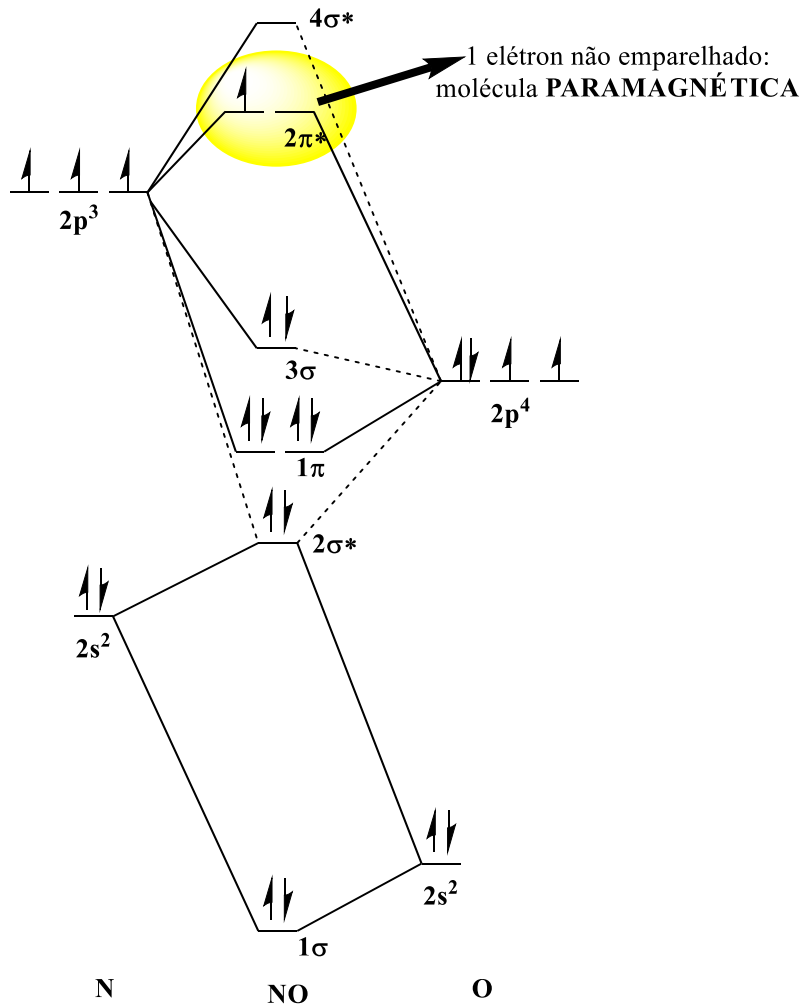
1ª Questão: Consider the following compounds: N₂, CH₄, CH₂Cl₂ and NH₃. Assuming the hypothetical acid HA reacts only with the most polar of them, write the chemical equation.



RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

2ª Questão: O composto monóxido de nitrogênio é sugerido como reagente em um dos mecanismos propostos para a destruição da camada de ozônio na atmosfera. A partir do diagrama qualitativo de energia de orbitais moleculares, indique a propriedade magnética desse composto. *Necessária a apresentação do diagrama.*



RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

3ª Questão: Calcule a solubilidade do sal $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ em:

a) água;

b) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ $0,10 \text{ mol L}^{-1}$.

$$(a) K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}] [\text{IO}_3^-]_2 = 1,50 \times 10^{-9}$$

$$s (2s)^2 = 1,50 \times 10^{-9}$$

$$4s^3 = 1,50 \times 10^{-9}$$

$$s = \sqrt[3]{(1,50 \times 10^{-9}) / 4}$$

$$\mathbf{s = 7,21 \times 10^{-4} \text{ mol/L}}$$

$$(b) K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}] [\text{IO}_3^-]_2 = 1,50 \times 10^{-9}$$

$$(s + 0,1) (2s)^2 = 1,50 \times 10^{-9}$$

$$(0,10) 4s^2 = 1,50 \times 10^{-9}$$

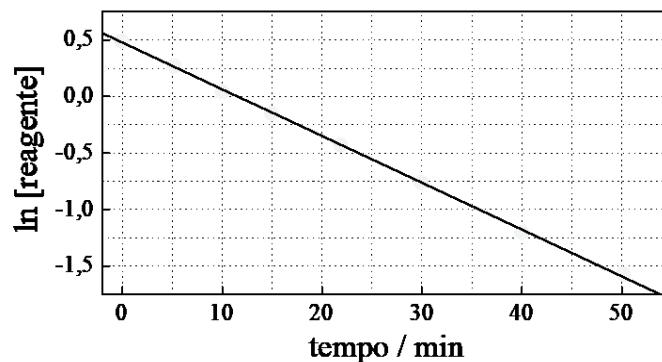
$$s = \sqrt{(1,50 \times 10^{-9}) / 0,40}$$

$$\mathbf{s = 6,12 \times 10^{-5} \text{ mol/L}}$$

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

4ª Questão: Para uma dada reação química que ocorre com uma constante de velocidade de $4,08 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$, o gráfico abaixo foi construído a partir de resultados experimentais.



Qual é a quantidade de produto (em mol L^{-1}) que será formada em um tempo reacional de 30 (trinta) minutos?

$k = 4,08 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$; portanto, reação de primeira ordem com $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$

Do gráfico, tem-se:

$$\ln a = 0,5 \therefore a = 1,65 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\ln (a-x) = -0,75 \therefore a-x = 0,47 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{Assim, } x = 1,18 \text{ mol L}^{-1}.$$

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

5ª Questão: Determine o pH de 1,00 L de uma solução tampão preparada a partir de 6,00 g de ácido acético (CH_3COOH) e 4,10 g de acetato de sódio (CH_3COONa).

Calcula-se a concentração molar do CH_3COOH e do CH_3COONa .

Para 1,00 L de solução teremos:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] \approx 0,100 \text{ mol/L}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] \approx [\text{CH}_3\text{COONa}] \approx 0,0500 \text{ mol/L}$$

$$K_a = ([\text{CH}_3\text{COO}^-] [\text{H}^+]) / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 1,75 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = 1,75 \times 10^{-5} ([\text{CH}_3\text{COOH}] / [\text{CH}_3\text{COO}^-])$$

$$[\text{H}^+] = 1,75 \times 10^{-5} (0,100 / 0,0500)$$

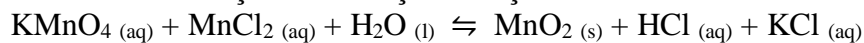
$$[\text{H}^+] = 3,50 \times 10^{-5}$$

pH = 4,46

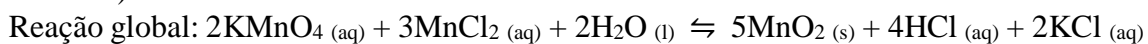
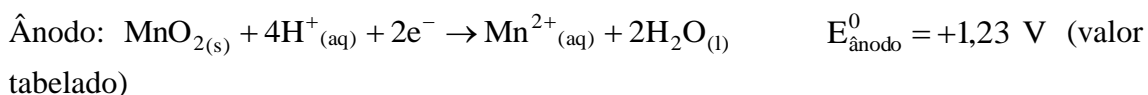
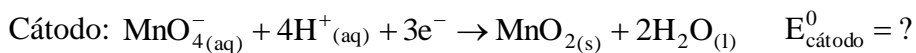
RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

6ª Questão: Considere a reação de oxidação-redução:



Sabendo que a constante de equilíbrio é $1,35 \times 10^{47}$ para esta reação, estime o valor do potencial de eletrodo padrão para o par $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2$.



Número de elétrons transferidos (n) = 6

Sabendo que $\ln K = \frac{nE_{\text{célula}}^0}{0,026}$ e que $E_{\text{célula}}^0 = E_{\text{cátodo}}^0 - E_{\text{ânodo}}^0$, tem-se que

$$E_{\text{cátodo}}^0 = +1,70 \text{ V}$$

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

7ª Questão: O complexo de Vaska, $[\text{Ir}(\text{CO})_2(\text{PPh}_3)_2]$, onde PPh_3 = trifenilfosfina, é um composto organometálico planar usado em reações de adição oxidativa. Para o centro metálico desse composto, pede-se:

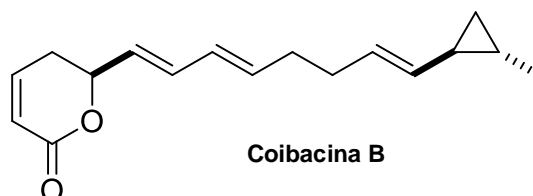
- (a) o estado de oxidação;
- (b) o número de coordenação.

- (c) o estado de oxidação = zero (Ir^0)
- (d) o número de coordenação = 4.

RESERVADO À COMISSÃO

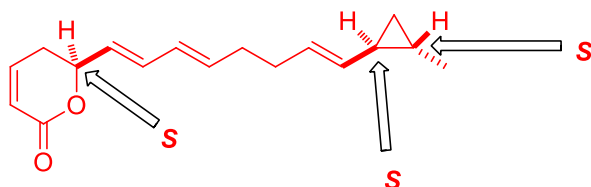
CÓDIGO:

8ª Questão: A Coibacina B é um produto natural utilizado como anti-inflamatório e no tratamento da leishmaniose, uma doença causada por certos parasitas (*Org. Lett.* 2012, 14, 3878-3881):



- Indique, na fórmula estrutural fornecida, os centros de quiralidade e determine a configuração absoluta de cada um deles.
- Determine o número possível de estereoisômeros para este composto, assumindo que é fixa a geometria das duplas ligações.

a)



b) 2^n , onde $n = 3$

$$2^3 = 8$$