



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



EXAME GERAL EM QUÍMICA EDITAL N° 002/2017

*Seleção para o 1º Semestre de 2017 – 14 de Fevereiro de 2017*

## CADERNO DE QUESTÕES

- Tempo de duração do exame: 04 (quatro) horas.
- Durante o exame, não converse, e mantenha desligado qualquer equipamento eletrônico.
- O caderno de respostas será identificado apenas pelo código referente ao candidato. Confira o código da sua prova e assine apenas na folha fornecida pelo professor.
- Cada questão deve ser respondida no seu espaço correspondente do caderno de respostas. O verso da página também pode ser utilizado. Caso o espaço disponível não seja suficiente, solicite folhas suplementares, que deverão estar identificadas com o seu código. Apenas questões respondidas no caderno de respostas serão consideradas.
- Em hipótese alguma será permitido o empréstimo de materiais - especialmente calculadoras - entre candidatos. Utilize somente a Tabela Periódica anexa a este exame, lápis, borracha, caneta e calculadora.
- Mostre em todas as questões o raciocínio utilizado. Todos os cálculos efetuados devem ser indicados. As respostas a todas as questões puramente dissertativas devem ser claramente justificadas.

---

## 1ª Questão

- a) Uma fonte de luz emite radiação com um comprimento de onda de 385 nm.
- (Valor: 0,15 ponto) Qual a frequência da luz emitida?
  - (Valor: 0,15 ponto) Indique a região do espectro dessa radiação.
  - (Valor: 0,15 ponto) Calcule a energia de um fóton dessa radiação.
  - (Valor: 0,15 ponto) Qual a energia de 1 mol de fótons de luz dessa fonte?

Dados:

Velocidade da luz no vácuo =  $3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Constante de Planck =  $6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$

Constante de Avogrado =  $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

b) (Valor: 0,40 ponto) Cite três fatores que influenciam efetivamente as energias de ionização de um átomo. Explique cada um.

.....

## 2ª Questão

a) Sabendo que os comprimentos de ligações das espécies CF e CF<sup>+</sup> são, respectivamente, 1,291 Å e 1,173 Å, pede-se:

- (Valor: 0,30 ponto) A explicação dos diferentes comprimentos de ligação com base no diagrama qualitativo de energia de orbitais moleculares. Apresente o(s) diagrama(s).
- (Valor: 0,30 ponto) O caráter magnético das duas espécies.

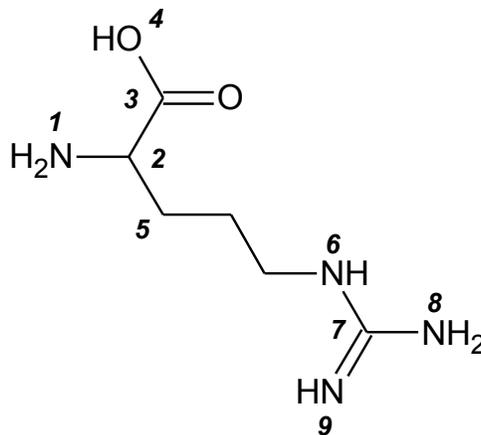
b) A atmosfera da Terra é composta majoritariamente de N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Ar e H<sub>2</sub>O. Muitos gases traços de longo tempo de vida média, incluindo CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e hidrocarbonetos, são gases estufa importantes para o aquecimento global, devido aos grandes efeitos que causam na absorção de parte da radiação solar que chega à atmosfera. Escreva a estrutura de Lewis para os seguintes gases atmosféricos:

- (Valor: 0,10 ponto) Dióxido de nitrogênio, NO<sub>2</sub>.
- (Valor: 0,10 ponto) Ácido nítrico, HNO<sub>3</sub>.
- (Valor: 0,10 ponto) Ozônio, O<sub>3</sub>.
- (Valor: 0,10 ponto) Nitrato de peróxido de acetila, C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NO<sub>5</sub>.

### 3ª Questão

a) (Valor: 1,00 ponto) Considerando a molécula do aminoácido arginina (figura abaixo), determine a geometria e a hibridização para os átomos (aqueles que fazem mais de uma ligação).

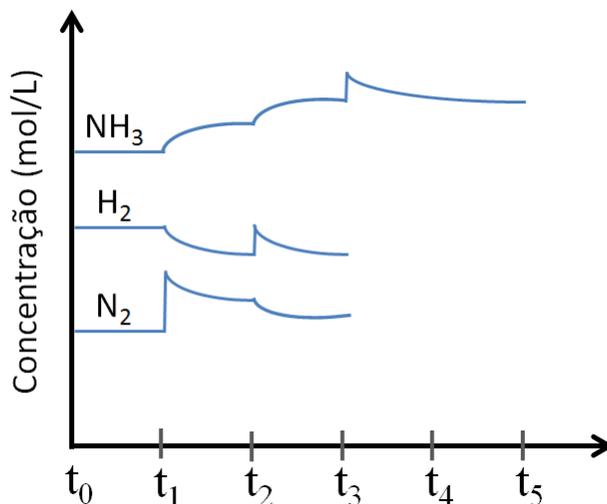
Átomo	Geometria	Hibridização
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		



### 4ª Questão

a) A partir do gráfico apresentado e pelo princípio de deslocamento de equilíbrio proposto por *Le Chatelier*, responda as seguintes questões:

- (Valor: 0,25 ponto) Escreva a equação balanceada correspondente ao equilíbrio químico envolvido.
- (Valor: 0,25 ponto) Descreva o que ocorre entre os instantes  $t_1$  a  $t_2$ .
- (Valor: 0,25 ponto) Descreva o que ocorre entre os instantes  $t_2$  a  $t_3$ .
- (Valor: 0,25 ponto) Descreva o que ocorre a partir do instante  $t_3$ .



---

## 5ª Questão

- a) (Valor: 0,30 ponto) Defina capacidade tamponante.
- b) (Valor: 0,40 ponto) Monte um gráfico ilustrando a variação de pH de um sistema tamponante em função do coeficiente alfa.
- c) Avalie se cada um dos seguintes sais dará origem a uma solução ácida, básica ou neutra em água. Justifique cada resposta.
- (Valor: 0,10 ponto)  $\text{NaNO}_3$
  - (Valor: 0,10 ponto)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
  - (Valor: 0,10 ponto)  $\text{NH}_4\text{F}$

---

## 6ª Questão

- a) (Valor: 0,50 ponto) Calcule a energia transferida na forma de trabalho,  $w$ , quando 1 mol de um gás se expande de um volume de  $5 \text{ dm}^3$  para  $10 \text{ dm}^3$  contra uma pressão constante de 1 atm.

Dados:

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ N m}^{-2}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N m}$$

- b) (Valor: 0,50 ponto) Calcule a variação de entalpia quando 1,00 mol de gelo a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  é transformado em vapor a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Dados:

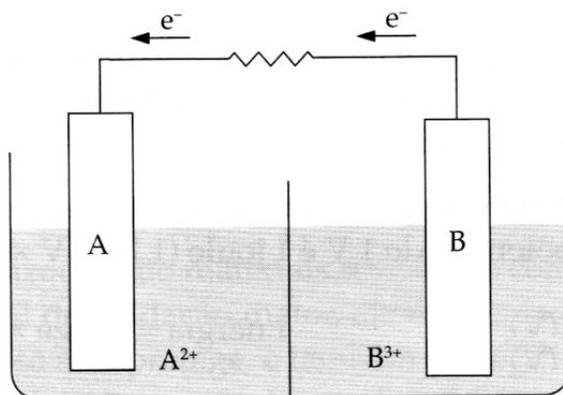
$$\Delta H_{fus}^\circ (\text{H}_2\text{O}) = + 6,01 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{vap}^\circ (\text{H}_2\text{O}) = + 40,7 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\text{Capacidade calorífica molar média da água líquida} = 75,1 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

## 7ª Questão

a) Sobre a pilha esquematizada na figura seguinte, responda:

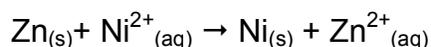


- (Valor: 0,25 ponto) Qual eletrodo sofre corrosão e qual sofre deposição da espécie que está em solução? Explique.
- (Valor: 0,25 ponto) O que ocorre com as concentrações das espécies  $B^{3+}$  e  $A^{2+}$ ? Explique.
- (Valor: 0,25 ponto) Escreva as equações das semirreações de oxidação e redução.
- (Valor: 0,25 ponto) Apresente a equação global dessa pilha.

---

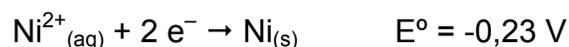
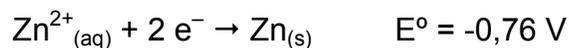
## 8ª Questão

a) Uma célula voltaica é construída utilizando a reação seguinte, a 298 K:



- (Valor: 0,30 ponto) Apresente as semirreações correspondentes ao catodo e ao anodo.
- (Valor: 0,30 ponto) Qual a fem dessa célula sob as condições padrão?
- (Valor: 0,40 ponto) Qual a fem dessa célula quando  $[\text{Ni}^{2+}] = 3,0 \text{ mol L}^{-1}$  e  $[\text{Zn}^{2+}] = 0,100 \text{ mol L}^{-1}$ ?

Dados:



---

### 9ª Questão

a) (Valor: 0,40 ponto) O resíduo da calcinação de uma mistura de carbonato de cálcio e hidróxido de cálcio pesou 3,164 g e o dióxido de carbono desprendido dessa calcinação mediu 705,60 mL nas condições normais de temperatura e pressão. Calcular as percentagens dos componentes da mistura.

b) (Valor: 0,60 ponto) Uma mistura de BaO e CaO com 4,88 g de massa foi colocada em um recipiente rígido de 1,46 L contendo dióxido de carbono a 35 °C e 746 mmHg. Depois de completas as reações no recipiente fechado, verificou-se que a pressão do CO<sub>2</sub> tinha diminuído para 252 mmHg. Escreva as equações que representam as duas reações envolvidas e calcule a composição percentual da mistura.

.....

### 10ª Questão

a) (Valor: 0,50 ponto) A análise elementar qualitativa de um composto revelou que 1,265 g desta substância produziram 160,00 mL de dióxido de carbono a 20 °C e 570mmHg e 0,045 g de água. Além disso, foi produzida uma quantidade de bromo que, combinada com o AgNO<sub>3</sub>, forneceu 2,82 g de um precipitado amarelo. Determine a fórmula mínima do composto.

b) (Valor: 0,50 ponto) Uma solução de sulfato de amônio medindo 10,00 mL foi tratada com um excesso de solução de hidróxido de sódio. O gás NH<sub>3</sub> liberado foi absorvido em 50,00 mL de uma solução de ácido clorídrico a 0,100 mol L<sup>-1</sup>. Para neutralizar o ácido remanescente, foram necessários 21,50 mL de solução de NaOH 0,098 mol L<sup>-1</sup>. Escreva as equações que representam as reações químicas envolvidas e determine a concentração molar da solução de sulfato de amônio.