



Exame de Seleção Mestrado em Química
Turma 2014.2

Candidato: _____

CPF: _____

Local de aplicação: _____

Data: 14 / 07 / 2014

INSTRUÇÕES:

- Para resolução das questões utilize apenas caneta azul ou preta.
- Não é permitido consulta a livros ou impressos, tabelas ou planilhas.
- O uso de calculadora é permitido. Não é permitido utilizar nenhum outro tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização dessa prova.
- O tempo disponível para resolução dessa prova é de quatro horas.
- Essa prova consta de 5 questões (I,II,III,IV e V) com o valor de 2,0 (dois) pontos cada. Para cada item (I,II,III, IV e V) o candidato tem duas opções de questões e deve responder **APENAS UMA**, ou então terá a questão anulada. Cada questão deverá ser respondida separadamente.
- Ao final da prova numerar TODAS as folhas.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopos 12 do carbono

1 1A																			18 0
1 H 1,008	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4,0		
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2		
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9		
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8		
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 98,9	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3		
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi (209)	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)		
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Ku	105 Ha	106 Unh	107 Uns	108 Uno	109 Une											

Série dos Lantanídeos

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 223,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (245)	97 Bk (245)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (254)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico
Símbolo
Massa atômica

Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Questão I (Valor: 2,0 pontos): Marque a questão que deverá ser corrigida

Questão 1: As informações abaixo são corretas ou incorretas? Explique as incorretas:

- (a) A carga nuclear efetiva, Z_{ef} , é independente do número de elétrons presentes em um átomo.
 - (b) Elétrons com $l = 2$ são mais efetivos na blindagem do que elétrons com $l = 1$.
 - (c) Z_{ef} de um elétron em um orbital “p” é menor do que o de um elétron em um orbital “s” da mesma camada.
-

Questão 2: Embora os filósofos gregos tenham suposto corretamente a existência de átomos, eles não podiam imaginar algo tão sutil como a estrutura de um átomo. Vários foram os modelos propostos pelos cientistas. Dentre da teoria atômica responda:

- a) Como a existência de um espectro de linha favorece o modelo atômico de Bohr?
 - b) Se a energia de cada elétron em um átomo não fosse quantizada, mas pudesse variar entre certos limites, qual seria o aspecto do espectro atômico? Justifique
-

Resposta da questão: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Questão II (Valor: 2,0 pontos): Marque a questão que deverá ser corrigida

Questão 1:

a) Geralmente, a primeira energia de ionização de um período “cresce” da esquerda para a direita com o aumento do número atômico. Explique?

(a) Explique o pequeno decréscimo da primeira energia de ionização entre o berílio e boro.

(b) Explique a grande diminuição da terceira energia de ionização entre o berílio e o boro.

Questão 2: No começo do século XX, um considerável número de elementos e compostos foram descobertos com semelhanças e tendências em suas propriedades. Pede-se

a) Defina carga nuclear efetiva e explique como esse conceito explica os níveis de energia relativos dos orbitais em átomo de muitos elétrons.

b) A energia de ionização geralmente cresce quando da esquerda para a direita em um período da tabela periódica. A energia de ionização do oxigênio, entretanto é menor do que a do nitrogênio e do flúor. Explique.

c) A primeira energia de ionização do Na é de 496 KJ.mol^{-1} . A afinidade eletrônica do Cl é de 348 KJ.mol^{-1} . Considere que um mol de Na no estado gasoso reage com 1mol de Cl gasoso para formar um mol de Na^+ e Cl^- . Esse processo libera ou absorve energia? Quanto?

Resposta da questão: _____

Nº da folha:

Assinatura: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Questão III (Valor: 2,0 pontos): Marque a questão que deverá ser corrigida

Questão 1: Um dos aspectos mais intrigantes da química é o estudo das forças que agem entre os átomos. Dentre essas, as forças denominadas ligações químicas são as forças que unem os átomos formando moléculas, agrupamento de átomos ou sólidos iônicos.

a) Explique por que o fósforo forma dois cloretos: PCl_3 e PCl_5 enquanto o nitrogênio somente um NCl_3 .

b) Com base nas estruturas desses cloretos, determine o número estérico do átomo central e preveja a sua orientação espacial. Justifique a sua resposta.

Questão 2: Dê a estrutura de Lewis para a molécula de fósforo branco (P_4). Será que ela obedece à regra do octeto? Se não obedecer explique por quê?

Resposta da questão: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Questão IV (Valor: 2,0 pontos): Marque a questão que deverá ser corrigida.

Questão 1: Em um béquer contendo 30,00 mL de uma solução de fosfato de potássio a $0,0300 \text{ mol.L}^{-1}$ foram adicionados 60,00 mL de nitrato de prata a $0,0400 \text{ mol.L}^{-1}$, havendo a formação de fosfato de prata.

- Forneça a equação iônica para a reação.
- Indique qual é o reagente limitante.
- Calcule a massa do precipitado formado.

Questão 2: O íon manganato MnO_4^{2-} , é consumido a uma velocidade de $2,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ conforme equação de reação não balanceada,



- Balancei a equação de reação.
- Forneça a velocidade de formação do íon permanganato.
- Forneça a velocidade de consumo de H^+ .

Resposta da questão: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Questão V (Valor: 2,0 pontos): Marque a questão que deverá ser corrigida.

Questão 1: Para a reação $A + 2B \rightleftharpoons C$, 5 mol de **A** foi posto para reagir com 10 mol de **B**. Sabendo que a energia livre padrão da reação (ΔG°) é $+ 1,68 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ a 25°C . Dado a constante dos gases (R) $8,3145 \times 10^{-3} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Pede-se:

- a) O calculo da constante de equilíbrio para a reação;
- b) Admitindo-se que no recipiente de reação existem 0,02 mols de **A**, 1,00 mol de **B** e 0,03 mols de **C**, indique em qual sentido se processaria a reação. Justifique.
- c) Admitindo-se que as espécies químicas **A**, **B** e **C** estejam em fase gasosa, forneça a equação da constante K_p em função da constante K_c .

Questão 2: Verifique se as seguintes informações estão corretas ou incorretas. Se incorretas, explique por quê?

- a) Uma reação é interrompida quando atinge o equilíbrio.
- b) Uma reação em equilíbrio não é afetada pelo aumento da concentração de produtos.
- c) Se a reação iniciar com maior pressão de reagentes, a constante de equilíbrio será maior.
- d) Em uma reação de equilíbrio, a reação inversa só inicia quando todos os reagentes tiverem sido convertidos em produtos.
- e) As velocidades das reações direta e inversa são iguais no equilíbrio.

Resposta da questão: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Continuidade da resposta da questão: _____

Nº da folha:

Assinatura: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Continuidade da resposta da questão: _____

Nº da folha:

Assinatura: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Continuidade da resposta da questão: _____

Nº da folha:

Assinatura: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Continuidade da resposta da questão: _____

Nº da folha:

Assinatura: _____



Identificação do candidato

CPF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nº da folha:

Assinatura: _____

