



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**DPTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**



**Exame de Seleção Mestrado em Química**  
**Turma 2014 I**

Candidato: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

Local de aplicação: \_\_\_\_\_

Data: 08 / 12 / 2013

**INSTRUÇÕES:**

- Para resolução das questões utilize apenas caneta azul ou preta.
- Não serão permitidas consultas 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 e cada questão tem valor igual a 2,0 (dois) pontos.

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**

Com massas atômicas referidas ao isótopos 12 do carbono

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

**Série dos Lantanídeos**

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

**Série dos Actinídeos**

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

Número Atômico
<b>Símbolo</b>
Massa atômica

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Questão 1.** As propriedades periódicas dos elementos químicos estão diretamente relacionadas a fatores tais como: a atração núcleo/eletrosfera, repulsão entre os elétrons da eletrosfera e também as características de cada orbitais atômicos. Com base nessas informações e na tabela periódica:

- a) Justifique a variação da 1ª afinidade eletrônica ao longo do segundo período da tabela periódica, explicando as exceções, caso existam.
- b) Discorra sobre a diferença entre os valores esperados para as segundas afinidades eletrônicas dos átomos de oxigênio e de flúor.

*Valores das alternativas: 1,0 ponto cada. (2,0 pontos)*



**Questão 2.** Uma massa de 1,0000 g de uma mistura constituída de carbonato de sódio e de cloreto de potássio, foi tratada com 42,00 mL solução de HCl 0,2000 mol L<sup>-1</sup>, correspondendo a quantidade estequiométrica necessária para reagir com um dos componentes da amostra. Calcule os percentuais de sódio e de potássio na mistura. (2,0 pontos)

Assinatura: \_\_\_\_\_



Questão 3. Considere a Tabela abaixo

(2,0 pontos)

Molécula	Momento dipolar, D
Água	x
Sulfeto de hidrogênio	y
Amônia	z
Trifluoreto de boro	w

Os valores dos momentos dipolos das moléculas das substâncias apresentadas na Tabela, fora da ordem que aparecem, são: **0,0**, **0,97**, **1,45** e **1,85**.

- Associe corretamente esses valores às letras: **x**, **y**, **z** e **w** na Tabela acima.
- Faça as estruturas de Lewis para as moléculas das substâncias apresentadas na Tabela.
- Explique com base nos conhecimentos de ligações químicas as diferenças do momento dipolar entre os pares:
  - moléculas de água e de sulfeto de hidrogênio.
  - moléculas de amônia e de trifluoreto de boro.

Valores das alternativas a, b e c, respectivamente: 0,6, 0,4 e 1,0 ponto.

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Questão 4.** Explique o experimento de J. J. Thomson e quais as contribuições desse experimento para o desenvolvimento do modelo atômico proposto por esse cientista. (2,0 pontos)

Assinatura: \_\_\_\_\_



Instrução para a **questão 5**.

Você deve optar em resolver **apenas uma** das questões abaixo:

(2,0 pontos)

**Questão 5.** Em um recipiente de 600 mL a 250 °C ocorre a reação  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ , onde  $K_p = 80,0$  para a temperatura informada. Com base nessas informações e considerando os gases ideais:

- Calcule a Energia Livre Gibbs Padrão para a reação ( $\Delta G^0$ ).
- Calcule quantos gramas de  $\text{PCl}_5$  foram colocados inicialmente no recipiente, tendo em vista que após o equilíbrio ter sido atingido foram encontrados 3,50 bar de  $\text{Cl}_2$ .

Tabela de valores para a constante dos gases (R)

Unidades	$\text{L}\cdot\text{bar}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$	$\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$	$\text{L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
Valores	$8,31447 \times 10^{-2}$	8,31447	$8,20574 \times 10^{-2}$

Valores das alternativas: 1,0 ponto cada.

**Questão 5.** Uma solução de um ácido monoprotico  $HA$  apresenta o pH de 3,00. Sendo a constante do equilíbrio de ionização desse ácido  $K_a = 1,60 \times 10^{-5}$ , calcule o grau de ionização do ácido na solução.