



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Química

EXAME SELETIVO PARA INGRESSO
NO CURSO DE MESTRADO EM QUÍMICA – 2015/2017

INSTRUÇÕES:

- Utilizar caneta esferográfica **AZUL** ou **PRETA**;
- A identificação na folha de resposta será feita exclusivamente através do código sorteado, onde **QUALQUER** outro tipo de identificação ou o **ESQUECIMENTO** do preenchimento do código na folha de resposta implicará na **ANULAÇÃO** automática da sua questão;
- É permitido o uso de calculadoras científicas;
- **NÃO** será permitido ao candidato durante a realização da prova escrita ausentar-se do local da prova, bem como a utilização de celular, notebook ou qualquer outro aparelho eletrônico.

Tabela Periódica dos Elementos

1A												2A												8A
1 H Hidrogênio... 1,00794												2 He Hélio 4,002602												
3 Li Lítio 6,941	4 Be Berílio 9,012182											5 B Boro 10,811	6 C Carbono 12,0107	7 N Nitrogênio 14,0067	8 O Oxigênio 15,9994	9 F Flúor 18,9984032	10 Ne Neônio 20,1797							
11 Na Sódio 22,98976...	12 Mg Magnésio 24,305	3B	4B	5B	6B	7B	8B		1B	2B	13 Al Alumínio 26,9815386	14 Si Silício 28,0855	15 P Fósforo 29,973762	16 S Enxofre 32,065	17 Cl Cloro 35,453	18 Ar Argônio 39,948								
19 K Potássio 39,0983	20 Ca Cálcio 40,078	21 Sc Escândio 44,955912	22 Ti Titânio 47,867	23 V Vanádio 50,9415	24 Cr Cromo 51,9961	25 Mn Manganês 54,938045	26 Fe Ferro 55,845	27 Co Cobalto 58,933195	28 Ni Níquel 58,6934	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinco 65,38	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge Germânio 72,63	33 As Arsênio 74,9216	34 Se Selênio 78,96	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Criptônio 83,798							
37 Rb Rubídio 85,4678	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,90585	40 Zr Zircônio 91,224	41 Nb Níbio 92,90638	42 Mo Molibdênio... 95,96	43 Tc Tecnécio (98)	44 Ru Rútenio 101,07	45 Rh Ródio 102,9055	46 Pd Paládio 106,42	47 Ag Prata 107,8682	48 Cd Cádmio 112,411	49 In Índio 114,818	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimônio 121,75	52 Te Telúrio 127,6	53 I Iodo 126,90447	54 Xe Xenônio 131,293							
55 Cs Césio 132,9054...	56 Ba Bário 137,327	57-71 Lantanídeos	72 Hf Háfnio 178,49	73 Ta Tântalo 180,94788	74 W Tungstênio... 183,84	75 Re Rênio 186,207	76 Os Ósmio 190,23	77 Ir Íridio 192,227	78 Pt Platina 195,084	79 Au Ouro 196,966569	80 Hg Mercúrio 200,59	81 Tl Tálio 204,3833	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,9804	84 Po Polônio (209)	85 At Astato (210)	86 Rn Radônio (222)							
87 Fr Frâncio (223)	88 Ra Rádio (226)	89-103 Atinídeos	104 Rf Rúterfó... (261)	105 Db Dúbnio (268)	106 Sg Seabúrgio (271)	107 Bh Bóhrio (272)	108 Hs Háscio (279)	109 Mt Meitnêrio (278)	110 Ds Darmstádio (281)	111 Rg Roentgênio... (280)	112 Cn Copernício... (285)	113 Uut Ununtrio (284)	114 Uuq Ununquá... (289)	115 Uup Ununpenta... (288)	116 Uuh Ununhexa... (293)	117 Uus Ununseptio... (294)	118 Uuo Ununoctio (294)							
Nº Atômico																								
Símbolo		57 La Lantânio 138,90547	58 Ce Cério 140,116	59 Pr Praseodímio 140,90765	60 Nd Neodímio 144,242	61 Pm Promécio (145)	62 Sm Samarco 150,36	63 Eu Európio 151,964	64 Gd Gadolínio 157,25	65 Tb Térbio 158,92535	66 Dy Disprósio 162,5	67 Ho Hólio 164,93032	68 Er Érbio 167,259	69 Tm Túlio 168,93421	70 Yb Ítrbio 173,054	71 Lu Lutécio 174,9668								
Nome		89 Ac Actínio (227)	90 Th Tório 232,03806	91 Pa Protactínio 231,03688	92 U Urânio 238,02891	93 Np Neptúnio (237)	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americo (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berkelício (247)	98 Cf Califórnia (251)	99 Es Einsteinício (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelevício... (258)	102 No Nobelício (259)	103 Lr Lawrâncio (262)								
Massa Atômica																								

Questão 1**Código:**

Responda as alternativas seguintes, justificando sua resposta.

a) O BF_3 e o NF_3 são, ambas, moléculas covalentes. Mas, o BF_3 é uma molécula apolar e o NF_3 é uma molécula polar. **Explique** este comportamento.

b) A polaridade de uma ligação covalente entre dois átomos é dependente de qual propriedade periódica? **Justifique** sua resposta.

c) As configurações eletrônicas dos elementos L, P, Q e R, são:

$\text{L} = 1s^2, 2s^2 2p^4$; $\text{P} = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$

$\text{Q} = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^5$; $\text{R} = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2$

Qual a fórmula (ou fórmulas) dos compostos que pode(m) ser formado(s) a partir da reação destes elementos.

d) Em qual (ou quais) dos compostos seguintes, BF_3^- , OH_3^+ , NH_2^- e NF_3 , o átomo central não usa o orbital híbrido sp^3 para formar a ligação? **Justifique** sua resposta.

Questão 2**Código:**

O níquel ($Z = 28$) combina com um ligante X^- (monodentado e aniônico) para formar o complexo $[NiX_4]^{2-}$. Com base nesta informação, diga se o complexo é paramagnético ou diamagnético, determine o número de elétron(s) desemparelhado(s) no níquel e a geometria deste íon complexo.

Questão 3**Código:**

Sais anfipróticos, os quais possuem ambas propriedades ácidas e básicas, são formados durante a titulação de neutralização de ácidos ou bases polifuncionais. O monohidrogenofosfato de sódio (Na_2HPO_4) é um exemplo de um sal anfiprótico. Calcule o pH de uma solução de Na_2HPO_4 $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$.

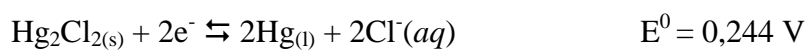
Dados: $K_{a1} = 7,11 \times 10^{-3}$ $K_{a2} = 6,32 \times 10^{-8}$ $K_{a3} = 4,5 \times 10^{-13}$ $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$

Questão 4**Código:**

A célula:



foi utilizada na determinação de pCrO_4 . Calcule pCrO_4 quando o potencial da célula for $-0,366 \text{ V}$.

Dados complementares:

Questão 5**Código:**

A variação de entropia de um sistema, observada quando há uma variação de temperatura, estando o sistema a pressão e volume constante, pode ser calculada por uma equação relativamente simples. Tal simplicidade resulta da definição fundamental da entropia. Se o estado de um sistema é descrito em termos de temperatura e qualquer outra variável independente “x” (sendo x = pressão ou volume, por exemplo), então a capacidade calorífica do sistema em uma transformação reversível à “x” constante é por definição:

$$C_x = \frac{(dQ_{rev})_x}{T}$$

Combinando esta equação com a definição de dS , obtemos à “x” constante:

$$dS = \frac{C_x}{T} dT$$

Diante disto, considere um mol de certo sólido que sofre uma mudança de temperatura de 300 K para 450 K, à pressão constante. Sabendo que a capacidade calorífica molar do sólido à pressão constante, $\overline{C_p}$, é dada (em função da temperatura) por $\overline{C_p}(\text{J/K.mol}) = 20,5 + 0,005T$, calcule a variação de entropia, ΔS , para a transformação. Dado: $\ln(1,5) = 0,405$.

Questão 6**Código:**

Para a reação hipotética: $A = \text{Produtos}$, sob uma dada temperatura constante, sabe-se que dobrando a concentração inicial de “A”, a velocidade inicial da reação também é dobrada. Sabe-se também que, na mesma temperatura, o tempo de meia vida da reação é de 70 segundos. Diante disso, calcule o tempo necessário para que, nesta temperatura, a concentração de “A” seja diminuída de 25%.

Dado: $\ln(2) = 0,70$; $\ln(0,75) = -0,29$.

Questão 7**Código:**

Escreva o produto resultante das seguintes reações do fenilacetaldeído com:

- a) KMnO_4
- b) NaBH_4
- c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- d) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}/\text{H}^+$
- e) $\text{C}_6\text{H}_5\text{MgBr}$, seguidamente $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
- f) Na^+CN^- , seguido de adição de H_3O^+
- g) Qual(is) do(s) produto(s) destas reações existe na forma de enantiômeros? Justifique.
- h) Quem tem maior ponto de ebulição, o produto da reação do item **a** ou do item **b**?

Questão 8**Código:**

Os espectros de massas, IV e RMN ^1H , mostrados a seguir, são de um composto (**C**) componente de formulações de essências artificiais de maçã, pêra, framboesa, pêsego e groselha, entre outras; é obtido de uma reação entre um álcool (**A**) e um ácido carboxílico (**B**) em presença de ácido sulfúrico como catalisador.

(a) Determine as estruturas de **A**, **B** e **C**.

(b) Esquematize o mecanismo da reação de formação de **C** e indique como esta reação é denominada?

