



Identificação do candidato CPF:

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 2018. I

CANDIDATO: _____ RG: _____

LOCAL DE APLICAÇÃO: _____ DATA: 31 / 01 / 2018

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, porém é proibido o empréstimo. Não é permitido utilizar nenhum outro tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização da prova.
- O tempo disponível para resolução da prova é de quatro horas.
- A prova consta de 8 questões onde o candidato deve marcar 5 questões que serão corrigidas, as quais terão o valor de 2,0 (dois) pontos cada. Cada questão deverá ser respondida separadamente.
- A interpretação das questões faz parte da avaliação
- Identificar TODAS as folhas com o número do CPF.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

1 1A	2											13	14	15	16	17	18 0
1 H 1,008	2 2A											3A	4A	5A	6A	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 1 - Marque a questão que deverá ser corrigida

- O potássio-40 é um dos poucos isótopos radiativos de ocorrência natural com baixo número atômico. O percentual de abundância entre isótopos de K é 0,012%. Quantos átomos de ^{40}K estão presentes em 225 mL de uma amostra de leite contendo $1,65 \text{ mg mL}^{-1}$ de K?

Identificação do candidato CPF:

Questão 2 - Marque a questão que deverá ser corrigida

- Esferas de aço inox tem raio de 6,35 mm e densidade 7,75 g cm³, contendo 0,25% de carbono por massa. Assumindo que a abundância do percentual isotópico do ¹³C é 1,108%, quantos átomos de ¹³C estão presentes na esfera?

$$V_{esfera} = \frac{4\pi r^3}{3}$$

Questão 3 - Marque a questão que deverá ser corrigida

- Considerando a Tabela abaixo, explique porque a primeira energia de ionização do Mg é maior que a do Na, enquanto que a segunda energia ionização do Na é maior que a do Mg.

Energias de ionização para os elementos do 3º período (em KJ mol ⁻¹)								
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
1	495,8	737,7	577,6	786,5	1.012	999,6	1.251,1	1.520,5
2	4.562	1.451	1.817	1.577	1.903	2.251	2.297	2.666
3		7.733	2.745	3.232	2.912	3.361	3.822	3.931
4			11.580	4.356	4.957	4.564	5.158	5.771
5				16.090	6.274	7.013	6.542	7.238
6					21.270	8.496	9.362	8.781
7						27.110	11.020	12.000

Identificação do candidato CPF:

Questão 4 - Marque a questão que deverá ser corrigida

Sabendo-se que a energia de ligação do H_2 é 436 KJ mol^{-1} . Estime a energia de ligação aproximada do H_2^+ e do He_2^+ .

Identificação do candidato CPF:

Questão 5 - Marque a questão que deverá ser corrigida

O ácido tartárico $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$, tem dois hidrogênios ácidos. Encontra-se normalmente presente em vinhos e precipita da solução à medida que o vinho envelhece. Uma solução contendo uma concentração desconhecida de ácido tartárico é titulada com NaOH. São necessários 22,62 mL de uma solução e $0,2000 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH para titular os dois prótons ácidos em 50,0 mL de uma solução de ácido tartárico.

I) Escreva as equações:

- a. Molecular completa balanceada
- b. Iônica completa e simplificada balanceadas

II) Calcule a concentração em quantidade de matéria da solução de ácido tartárico.

Identificação do candidato CPF:

Questão 6 - Marque a questão que deverá ser corrigida

Em um recipiente de 5,00 L foram adicionados 10,0 g de SbCl_5 a 448°C e a reação atingiu o equilíbrio. Quantos gramas de SbCl_5 estão presentes no equilíbrio?

Resolva este problema:

- I. Com K_c e concentrações molares ($K_c = 2,51 \times 10^{-2}$)
- II. Com K_p e pressões parciais ($K_p = 1,45$; $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

Questão 7 - Marque a questão que deverá ser corrigida

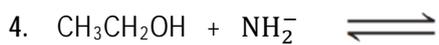
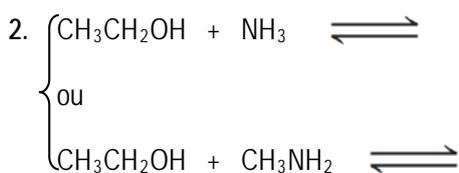
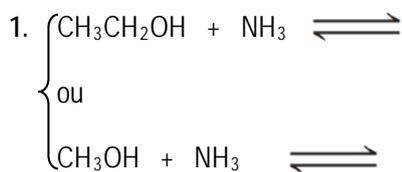
Complete as seguintes reações e:

- I. Para cada par das reações a seguir, indique qual tem a constante de equilíbrio mais favorável à formação dos produtos (pares 1 e 2).
- II. Para as reações (3, 4 e 5) indique se reagentes ou produtos são favorecidos no equilíbrio.

Força relativa de alguns ácidos e suas bases conjugadas

	Ácido	pK _a Aproximado	Base Conjugada	
Ácido Forte	HSbF ₆	< -12	SbF ₆ ⁻	Base fraca
	HI	-10	I ⁻	
	H ₂ SO ₄	-9	HSO ₄ ⁻	
	HBr	-9	Br ⁻	
	HCl	-7	Cl ⁻	
	C ₆ H ₅ SO ₃ H	-6.5	C ₆ H ₅ SO ₃ ⁻	
	(CH ₃) ₂ OH ⁺	-3.8	(CH ₃) ₂ O	
	(CH ₃) ₂ C=OH ⁺	-2.9	(CH ₃) ₂ C=O	
	CH ₃ OH ₂ ⁺	-2.5	CH ₃ OH	
	H ₃ O ⁺	-1.74	H ₂ O	
	HNO ₃	-1.4	NO ₃ ⁻	
	CF ₃ CO ₂ H	0.18	CF ₃ CO ₂ ⁻	
	HF	3.2	F ⁻	
	C ₆ H ₅ CO ₂ H	4.21	C ₆ H ₅ CO ₂ ⁻	
	C ₆ H ₅ NH ₃ ⁺	4.63	C ₆ H ₅ NH ₂	
	CH ₃ CO ₂ H	4.75	CH ₃ CO ₂ ⁻	
	H ₂ CO ₃	6.35	HCO ₃ ⁻	
	CH ₃ COCH ₂ COCH ₃	9.0	CH ₃ COHCOCH ₃	
	NH ₄ ⁺	9.2	NH ₃	
	C ₆ H ₅ OH	9.9	C ₆ H ₅ O ⁻	
	HCO ₃ ⁺	10.2	CO ₃ ²⁻	
	CH ₃ NH ₃ ⁺	10.6	CH ₃ NH ₂	
	H ₂ O	15.7	OH ⁻	
	CH ₃ CH ₂ OH	16	CH ₃ CH ₂ O ⁻	
	(CH ₃) ₃ COH	18	(CH ₃) ₃ CO ⁻	
	CH ₃ COCH ₃	19.2	⁻ CH ₂ COCH ₃	
	HC≡CH	25	HC≡C ⁻	
	H ₂	35	H ⁻	
	NH ₃	38	NH ₂ ⁻	
	CH ₂ =CH ₂	44	CH ₂ =CH ⁻	
Ácido fraco	CH ₃ CH ₃	50	CH ₃ CH ₂ ⁻	Base forte

Aumento da força do ácido
Aumento da força da base



Identificação do candidato CPF:

Questão 8 - Marque a questão que deverá ser corrigida

Os Combustíveis orgânicos liberam CO_2 em sua combustão. O aumento da concentração de CO_2 na atmosfera provoca um aumento do efeito estufa, que contribui para o aquecimento mundial. Na tabela abaixo, consta o valor aproximado da energia liberada na queima de alguns combustíveis orgânicos, a 25°C .

I. Escreva as reações de combustão dos respectivos combustíveis.

II. Identifique dentre estes qual apresenta o maior quociente de energia liberada/quantidade de CO_2 produzida.

Combustível	Energia liberada (KJ mol^{-1})
Etanol	1.400
Metano	900
Metanol	730
Octano	5600

Identificação do candidato CPF:

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

Folha extra – utilize apenas se necessário e não destacar em nenhuma hipótese.