

PROGRAD / COSEAC

CURSO	Disciplina 1	Disciplina 2
Engenharia Metalúrgica (Volta Redonda)	Matemática	Química

PROGRAD / COSEAC

Prova de Conhecimentos Específicos

- Disciplina 1 - MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

Sejam C_1 e C_2 , respectivamente, o cubo circunscrito e o cubo inscrito em uma esfera de raio 1m. Determine os volumes de C_1 e C_2 . Justifique a sua resposta.

Cálculos e resposta:

PROGRAD / COSEAC

2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

Carlos ganhou no seu aniversário R\$ 150,00 de seus pais para comprar o seu presente. Ao entrar em uma loja, verificou que, se comprasse uma camisa, uma calça e uma bermuda, gastaria exatamente os R\$150,00. Se comprasse duas camisas e uma bermuda, sobrariam R\$ 15,00. No entanto, percebeu que não poderia comprar uma calça e duas bermudas: faltariam R\$ 3,00. Considerando que, em todas as opções, as camisas escolhidas têm o mesmo valor, a calça escolhida foi sempre a mesma e que as bermudas escolhidas também têm o mesmo valor, determine o valor de cada uma das peças do vestuário (o valor da calça, o valor da camisa e o valor da bermuda). Justifique a sua resposta.

Cálculos e resposta:

PROGRAD / COSEAC

3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

A média aritmética das idades dos funcionários (homens e mulheres) de uma empresa é igual a 39 anos. Sabe-se que 60% dos funcionários são mulheres e que a média aritmética das idades dos homens é igual a 45 anos. Determine a média aritmética das idades das mulheres. Justifique a sua resposta.

Cálculos e respostas:

PROGRAD / COSEAC
Espaço reservado para rascunho

PROGRAD / COSEAC
Espaço reservado para rascunho

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Seja $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ a função definida por $f(x) = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$. Determine:

- a) os valores de x para os quais $f(x) = 0$. Justifique a sua resposta.
- b) o valor mínimo de f e o valor máximo de f . Justifique a sua resposta.
- c) o período de f . Justifique a sua resposta.

Cálculos e respostas:

PROGRAD / COSEAC

Cálculos e respostas:

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

Determine todos os valores reais de x tais que $x^{\ln(x)} = 2$. Justifique a sua resposta.

Cálculos e resposta:

PROGRAD / COSEAC

Espaço reservado para rascunho

PROGRAD / COSEAC
- Disciplina 2 - QUÍMICA

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

Sabe-se que 20,00 mL de uma solução de ácido acético ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$) $0,1000 \text{ mol.L}^{-1}$ foram titulados com NaOH $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. Considerando que a constante de ionização do ácido vale $1,00 \times 10^{-5}$, calcule:

- a) o volume de NaOH necessário para que o ponto de equivalência seja alcançado;
- b) o pH:
- no início da titulação;
 - no ponto de equivalência;
 - quando o volume titulante (V_t) é cerca de $1,0\% <$ volume do ponto de equivalência (V_{peq});
 - após adição de 50,00 mL do titulante.

Cálculos e resposta:

PROGRAD / COSEAC

Cálculos e respostas:

PROGRAD / COSEAC

2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

Uma amostra de massa 0,3344 g contendo apenas NaHCO_3 é dissolvida em água e titulada com 31,14 mL de uma solução de HCl. Na padronização da solução de HCl, 37,83 mL do ácido foram consumidos na titulação de 0,2001 g de Na_2CO_3 , com ponto final indicado pelo metilorange. Pede-se informar, por meio de cálculos, o percentual de NaHCO_3 na amostra original.

Cálculos e resposta:

PROGRAD / COSEAC

3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Considere as seguintes misturas de ácido fraco e sua base conjugada:

Soluções	[HAc]	[Ac ⁻]
a	0.01 M	0,00010 M
b	0,010 M	0,010 M
c	0,00010 M	0,010 M

Calcule e indique:

- o pH das soluções a, b e c, sabendo-se que $K_{a(\text{HAc})} = 1.82 \times 10^{-5}$ ($\text{p}K_a = 4.74$);
- o pH após a adição de 0,5 mL de NaOH 0,010 M a 100,0 mL de cada uma destas soluções;
- A que conclusão se chega com base nos cálculos realizados?

Cálculos e respostas:

PROGRAD / COSEAC

Cálculos e respostas:

PROGRAD / COSEAC

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



A reação de Friedel-Crafts (alquilação ou acilação de Friedel-Crafts, conforme o tipo) é um conjunto de reações de substituição eletrofílica. Essa reação ocorre na presença de um catalisador (ácido de Lewis) que auxilia na formação do eletrófilo.

Com base na informação, represente a fórmula estrutural do produto formado na reação entre:

- a) Benzeno + 1-bromopropano na presença de AlCl_3 ;
- b) Tolueno + cloreto de acetila na presença de ZnCl_2 .

Cálculos e respostas:

PROGRAD / COSEAC

Cálculos e respostas:

PROGRAD / COSEAC

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Flavorizantes são substâncias (naturais ou sintéticas) ou misturas que adicionadas a um alimento ou medicamento lhe conferem um sabor característico. Um grande número de ésteres possuem aromas e/ou sabores agradáveis, sendo usados como flavorizantes na forma pura ou misturada. Observe a tabela abaixo:

a) Formiato de isobutila	framboesa
b) Heptanoato de pentila	vinho
c) Etanoato de isobutila	morango
d) Etanoato de benzila	gardênia

A redução dos ésteres mencionados na tabela, quando na presença de LiAlH_4 seguida de neutralização, dá origem a álcoois. Represente a fórmula estrutural dos álcoois formados na redução dos ésteres citados.

Respostas:

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	VIIIB	IX	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
H 1,0	Li 7,0	Na 23,0	K 39,0	Rb 85,5	Cs 133,0	Fr 87	He 4,0	Ne 20,0	Ar 40,0	Kr 84,0	Xe 131,5	Rn (222)	B 11,0	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0	Ne 20,0
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Li 7,0	Be 9,0	B 11,0	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0	Ne 20,0	Na 23,0	Mg 24,5	Al 27,0	Si 28,0	P 31,0	S 32,0	Cl 35,5	Ar 40,0	K 39,0	Ca 40,0	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
K 39,0	Ca 40,0	Sc 45,0	Ti 48,0	V 51,0	Cr 52,0	Mn 55,0	Fe 56,0	Co 59,0	Ni 59,5	Cu 63,5	Zn 65,5	Ga 69,5	Ge 72,5	As 75,0	Se 79,0	Br 80,0	Kr 84,0	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Rb 85,5	Sr 87,5	Y 89,0	Zr 91,0	Nb 93,0	Mo 96,0	Tc (99)	Ru 101,0	Rh 101,3	Pd 106,5	Ag 108,0	Cd 112,5	In 115,0	Sn 118,5	Sb 122,0	Te 127,5	I 127,0	Xe 131,5	
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
Cs 133,0	Ba 137,5	Lantanídeos	Hf 178,5	Ta 181,0	W 184,0	Re 186,0	Os 190,0	Ir 192,0	Pt 195,0	Au 197,0	Hg 200,5	Tl 204,5	Pb 207,0	Bi 209,0	Po (210)	At (210)	Rn (222)	
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
Rf (223)	Ra (226)	Actínidos	Rf (223)	Db (226)	Sg (229)	Bh (232)	Hs (237)	Mt (242)	Uun (243)	Uun (247)	Uun (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (254)	Fm (253)	Md (256)	No (253)	Lw (257)

Número atômico	Eletronegatividade
() = Nº de massa do isótopo mais estável	

La 139	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm (147)	Sm 150,5	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 162,5	Ho 165	Er 167,5	Tm 169	Yb 173	Lu 175
-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-----------	-----------

Série dos Lantanídeos

Ac (227)	Th 232,0	Pa 231	U 238,0	Np (237)	Pu (242)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (254)	Fm (253)	Md (256)	No (253)	Lw (257)
-------------	-------------	-----------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Série dos Actínidos

Ordem crescente de energia dos subníveis
 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

Fila de Reatividade dos Metais
 Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Cr > Fe > Ni > Sn > Pb > H > Cu > Hg > Ag > Pt > Au

Número de Avogrado: $6,02 \times 10^{23}$
 Constante de Faraday: 96500 C
 Constante dos gases perfeitos: 0,082 atm.l
 Log 2 = 0,3010; log 3 = 0,4771 K.mol