



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

TRANSFERÊNCIA – 2º semestre letivo de 2008 e 1º semestre letivo de 2009

CURSO de ENGENHARIA QUÍMICA - Gabarito

INSTRUÇÕES AO CANDIDATO

- Verifique se este caderno contém:
PROVA DE **REDAÇÃO** – enunciada uma proposta;
PROVA DE **CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS** – enunciadas questões discursivas, totalizando dez pontos.
- Se este caderno não contiver integralmente o descrito no item anterior, notifique imediatamente ao fiscal.
- No espaço reservado à identificação do candidato, além de assinar, preencha o campo respectivo com seu nome.
- Não é permitido fazer uso de instrumentos auxiliares para o cálculo e o desenho, portar material que sirva para consulta nem equipamento destinado à comunicação.
- Na avaliação do desenvolvimento das questões será considerado somente o que estiver escrito a caneta, com tinta azul ou preta, nos espaços apropriados.
- O tempo disponível para realizar estas provas é de quatro horas.
- Ao terminar, entregue ao fiscal este caderno devidamente assinado. Tanto a falta de assinatura quanto a assinatura fora do local apropriado poderá invalidar sua prova.
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Colabore com o fiscal, caso este o convide a comprovar sua identidade por impressão digital.
- Você deverá permanecer no local de realização das provas por, no mínimo, noventa minutos.

AGUARDE O AVISO PARA O INÍCIO DA PROVA

RESERVADO AOS AVALIADORES

REDAÇÃO

--	--

rubrica: _____

C. ESPECÍFICOS

--	--

rubrica: _____

PROAC / COSEAC - Gabarito

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



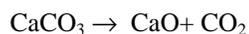
Tendo-se calcinado 1,42 g de uma mistura de carbonato de cálcio e carbonato de magnésio, obteve-se um resíduo que pesou 0,76 g. Pede-se então:

- as equações químicas balanceadas das reações em questão;
- a composição mássica dos componentes da mistura (% em massa).

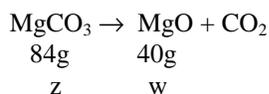
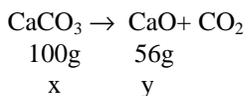
Dados: $M_{Ca} = 40 \text{ g/mol}$, $M_O = 16 \text{ g/mol}$, $M_{Mg} = 24 \text{ g/mol}$, $M_C = 12 \text{ g/mol}$

Cálculos e respostas:

- a) As reações são:



- b) Cálculo da composição mássica:



$$\left\{ \begin{array}{l} x + z = 1,42 \text{ g} \\ y = 56x/100 \\ w = 40z/84 \\ y + w = 0,76\text{g} \end{array} \right.$$

Resolvendo-se o sistema de equações, encontramos: $x = 1\text{g}$ e $z = 0,42\text{g}$

A composição da mistura é:

	Massa	Composição mássica (%)
CaCO_3	1,00 g	$= \frac{1,00}{1,42} \times 100 = 70,5\%$
MgCO_3	0,42g	$= \frac{0,42}{1,42} \times 100 = 29,5\%$
Total	1,42g	= 100%

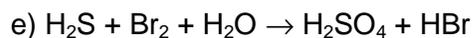
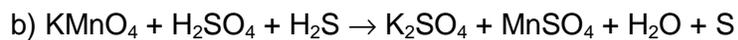
Resposta: A composição da mistura reacional é: 70,5% em massa de CaCO_3 e 29,5% em massa de MgCO_3 .

PROAC / COSEAC - Gabarito

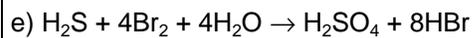
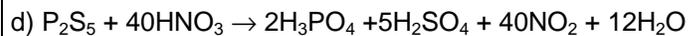
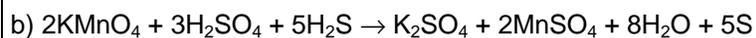
2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Torne balanceadas as seguintes equações:



Cálculos e respostas:



PROAC / COSEAC - Gabarito

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Calcule a fórmula molecular de um composto orgânico, sabendo-se que a sua composição mássica é a seguinte: C = 40,67%, H = 8,47%, N = 23,73% e o restante de oxigênio. Sabe-se que sua massa molar é de 118g/mol.

Dados: $M_C = 12 \text{ g/mol}$, $M_O = 16 \text{ g/mol}$, $M_H = 1 \text{ g/mol}$, $M_N = 14 \text{ g/mol}$

Cálculos e respostas:

Cálculo da fórmula empírica:

$$C = \frac{40,67 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 3,38 \text{ mol} \rightarrow \frac{3,38 \text{ mol}}{1,69 \text{ mol}} = 2$$

$$H = \frac{8,47 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} = 8,47 \text{ mol} \rightarrow \frac{8,47 \text{ mol}}{1,69 \text{ mol}} = 5$$

$$N = \frac{23,73 \text{ g}}{14 \text{ g/mol}} = 1,69 \text{ mol} \rightarrow \frac{1,69 \text{ mol}}{1,69 \text{ mol}} = 1$$

$$O = \frac{27,13 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 1,69 \text{ mol} \rightarrow \frac{1,69 \text{ mol}}{1,69 \text{ mol}} = 1$$

Logo, a fórmula empírica é C_2H_5NO .

A fórmula molecular se calcula levando-se em conta a massa molecular do composto orgânico, que é de 118g/mol.

$$(2 M_C + 5 M_H + M_N + M_O) n = M_{\text{composto}}$$

$$(2 \times 12 + 5 \times 1 + 14 + 16) n = 118 \quad \therefore \quad n = 2$$

Resposta: A fórmula molecular é então: $C_4H_{10}N_2O_2$.

PROAC / COSEAC - Gabarito

4ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



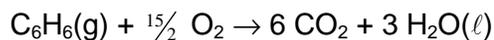
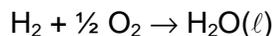
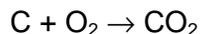
- a) Calcule a entalpia padrão de formação do benzeno, a partir dos dados de entalpias de formação e de combustão dos compostos apresentados na tabela abaixo:
- b) É a reação endotérmica ou exotérmica?

Dados:

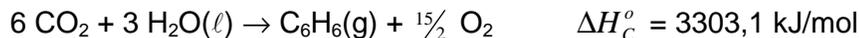
Substância	ΔH_f° (kJ/mol)	ΔH_C° (kJ/mol)
CO ₂	-393,7	
H ₂ O (l)	-286,0	
C ₆ H ₆ (g)		-3303,1

Cálculos e respostas:

Partindo das seguintes reações:



Devemos considerar os coeficientes estequiométricos da reação. Assim, para se calcular a entalpia de formação do benzeno temos:



Resposta: a) A entalpia padrão de formação do benzeno é de 82,9kJ/mol

b) A reação é endotérmica

PROAC / COSEAC - Gabarito

5ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



A que temperatura deve-se aquecer um recipiente aberto, para que saia metade da massa de ar nele contida a 20°C? Considere a lei dos gases ideais.

Cálculos e respostas:

Uma vez que não há variação da pressão nem do volume, teremos:

$$P_{\text{inicial do gás}} = P_{\text{final do gás}} = P_{\text{externa}} = P$$

$$V_{\text{inicial do gás}} = V_{\text{final do gás}} = V_{\text{recipiente}} = V$$

Considerando que $m_{\text{inicial do gás}} = m$ e que $m_{\text{final do gás}} = \frac{m}{2}$

Considerando a lei dos gases ideais, teremos:

$$PV = nRT \quad \therefore P_i V_i = n_i RT_i \quad \text{e} \quad P_f V_f = n_f RT_f$$

$$\frac{P_i V_i}{P_f V_f} = \frac{n_i RT_i}{n_f RT_f}$$

$$\frac{P_i V_i}{P_f V_f} = \frac{\frac{m_i}{M_{\text{ar}}} RT_i}{\frac{m_f}{M_{\text{ar}}} RT_f} \quad \therefore 1 = \frac{m_i T_i}{m_f T_f} \quad \therefore 1 = \frac{m (20 + 273)}{\frac{m}{2} T_f} \quad \therefore T_f = 586\text{K} \quad \therefore T_f = 586 - 273 = 313^\circ\text{C}$$

Resposta: Devemos aquecer o gás até 313°C.

PROAC / COSEAC - Gabarito

6ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Considere a função f definida por $f(x) = \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9}$.

Determine

- o seu domínio.
- assíntotas horizontais e verticais do gráfico de f caso, existam.
- pontos onde o gráfico de f corta os eixos coordenados.
- intervalos onde o gráfico de f é crescente e onde é decrescente, ponto de máximo, mínimo e inflexão, caso existam.
- um esboço do gráfico de f .

Cálculos e respostas:

$$1) f(x) = \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9} = \frac{(x-3)^2}{(x-3)(x+3)}$$

$$a) \text{ Domínio de } f : \mathfrak{R} - \{-3, 3\}$$

$$b) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(x-3)^2}{(x-3)(x+3)} = 1. \text{ Logo, } y = 1 \text{ e assíntota horizontal.}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = -\infty; \quad \lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = +\infty \Rightarrow x = -3 \text{ e assíntota vertical.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ não e assíntota vertical.}$$

$$c) f(0) = -1 \text{ e } f(x) = 0 \Rightarrow x = 3. \text{ Mas } x = 3 \notin \text{Dom}(f). \text{ Logo, corta os eixos em } (0, -1).$$

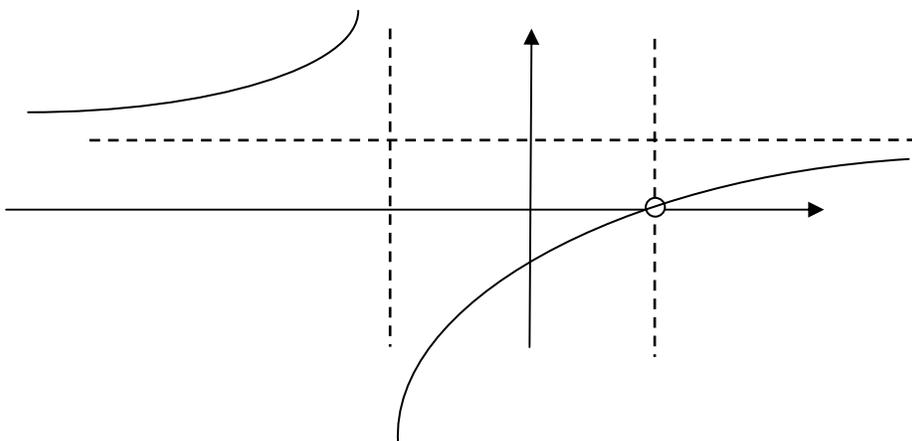
$$d) f'(x) = \frac{6(x-3)^2}{(x^2-9)^2} = 0 \Rightarrow x = 3. \text{ Mas } x=3 \text{ não pertence ao domínio de } f. \text{ A derivada}$$

não existe para $x = 3$ ou $x = -3$. Também não pertence ao domínio de f . Logo, f não tem máximo nem mínimo locais. Também não tem ponto de inflexão.

PROAC / COSEAC - Gabarito

Cálculo e resposta:

e)



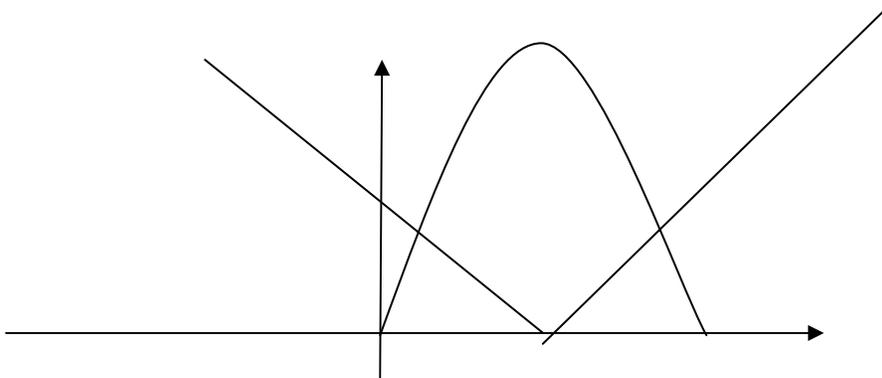
PROAC / COSEAC - Gabarito

7ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Determine a área da região do plano que está compreendida entre as curvas de equações $y = |x - 3|$ e $y = 6x - x^2$.

Cálculos e respostas:



Os gráficos se intersectam em $x = \frac{5 + \sqrt{37}}{2}$ e $x = \frac{7 - \sqrt{37}}{2}$. Então, a área é dada

por

$$A = \int_{\frac{7 - \sqrt{37}}{2}}^3 [(6x - x^2) - (3 - x)] dx + \int_3^{\frac{5 + \sqrt{37}}{2}} [(6x - x^2) - (x - 3)] dx = -9 + \frac{7}{8}(7 - \sqrt{37})^2 + \frac{1}{24}(7 - \sqrt{37})^3 + \frac{3}{2}(7 - \sqrt{37}) + \frac{5}{8}(5 + \sqrt{37})^2 - \frac{1}{24}(5 + \sqrt{37})^3 + \frac{3}{2}(5 + \sqrt{37}) - \frac{45}{2}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

8ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Determine os valores de \underline{a} e \underline{b} , para que a função z definida por $z(x,y) = a \sin xy + bx \cos y$, seja solução da equação $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - xy \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + x \frac{\partial z}{\partial x} - y \frac{\partial z}{\partial y} = 9 \cos xy - 5(xy - 1) \sin y + 9xy(y^2 - 1) \sin xy - 5x \cos y$.

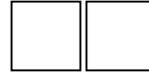
Cálculos e respostas:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = ay \cos(xy) + b \cos(y); \quad \frac{\partial z}{\partial y} = ax \cos(xy) - bx \sin(y); \quad \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = -ay^2 \sin(xy);$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} = a \cos(xy) - ax y \sin(xy) - b \sin(y)$$

Com isso, $a=9$ e $b = -5$

9ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Considere uma matriz A , tal que

- i) seu determinante é 1.
- ii) seus autovalores são 0, 1 e -1, cada um com multiplicidade 1.
- iii) ela é simétrica.

Determine

- a) a ordem da matriz.
- b) se ela tem inversa.
- c) uma matriz possível.

Cálculos e respostas:

Se os três autovalores tem multiplicidade 1, só podem ser solução de uma equação característica de grau 3. Logo, a matriz tem que ser uma matriz 3×3 .

Se a matriz tem um auto valor igual a zero, seu determinante não pode ser 1 Portanto, não existe nenhuma matriz A com essas características.