

PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Como podemos preparar 100 mL de $K_2Cr_2O_7$ 0,0400 M a partir de $K_2Cr_2O_7$ 0,200 M?

Cálculos e resposta:

Volume solução diluída = 100 mL

Molaridade da solução diluída = 0,0400 M

Volume da solução concentrada a ser usada = ?

Molaridade da solução concentrada = 0,200 M

$$V_{\text{dil}} \times M_{\text{dil}} = V_{\text{conc}} \times M_{\text{conc}}$$

$$100 \text{ mL} \times 0,0400 \text{ M} = V_{\text{conc}} \times 0,200 \text{ M}$$

$$V_{\text{conc}} = 20,0 \text{ mL}$$

**PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO**

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



O silício, elemento químico mais abundante na crosta terrestre depois do oxigênio, tem grande aplicação na indústria eletrônica. Por outro lado, o enxofre é de importância fundamental na obtenção do ácido sulfúrico.

Sabendo-se que o átomo ${}_{14}^{28}\text{Si}$ tem o mesmo número de nêutrons de uma das variedades isotópicas do enxofre, ${}_{16}\text{S}$, diga qual é o número de massa desse átomo de enxofre.

Cálculos e resposta:



Podemos determinar o número de nêutrons do isótopo de silício:

$$A = Z + N \Rightarrow 28 = 14 + N \Rightarrow N = 14 \text{ nêutrons.}$$

Como os dois possuem o mesmo número de nêutrons, o enxofre também tem 14 nêutrons.

$${}_{16}\text{S} \rightarrow A = Z + N \Rightarrow A = 16 + 14 \Rightarrow \boxed{A = 30}$$

**PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO**

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



A partir dos dados $c = 2,998 \times 10^8$ m/s; $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ m, responda às questões abaixo:

- qual é a frequência da radiação eletromagnética cujo comprimento de onda é de 589 nm?
- qual é o comprimento de onda da radiação eletromagnética cuja frequência é de $1,2 \times 10^{13} \text{ s}^{-1}$?

Cálculos e respostas:

$$c = \lambda \times \nu$$

Velocidade da luz = comprimento de onda x frequência.

- Frequência da radiação eletromagnética = $5,09 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$
- Comprimento de onda da radiação eletromagnética = $2,5 \times 10^{-5} \text{ m}$

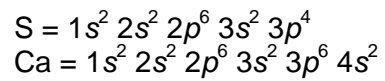
**PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO**

4ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Considerando-se os elementos químicos cálcio e enxofre (números atômicos: Ca = 20; S = 16), faça, para esses elementos, a distribuição eletrônica em níveis de energia.

Cálculos e resposta:



**PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO**

5ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Um recipiente contendo um êmbolo móvel possui 5 L de ar a 30 °C. submetido à pressão constante, diga a que temperatura deve ser aquecido esse recipiente para que seu volume triplique.

Dado: $K = ^\circ C + 273$

Cálculos e resposta:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \longrightarrow \frac{5 \text{ L}}{303 \text{ K}} = \frac{15 \text{ L}}{T_2} \longrightarrow T_2 = 909 \text{ K ou } 636 \text{ }^\circ\text{C}$$

**PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO**

6ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Para que valores de a e b a função f é contínua?

$$f(x) = \begin{cases} 3x, & x \leq 1 \\ x^2 + ax + 6, & 1 < x \leq 2 \\ 2x + b, & x > 2 \end{cases}$$

Cálculos e Resposta:

i) f é contínua em $x = 1$:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} 3x &= \lim_{x \rightarrow 1^+} x^2 + ax + 6 \\ 3 &= 7 + a \\ \text{Logo, } a &= -4. \end{aligned}$$

ii) f é contínua em $x = 2$:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} x^2 - 4x + 6 &= \lim_{x \rightarrow 2^+} 2x + b \\ 2 &= 4 + b \\ \text{Logo, } b &= -2. \end{aligned}$$

PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO

7ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Determine as dimensões do retângulo de área máxima cujo perímetro mede 12 m.

Cálculos e Resposta:

Sejam x e y a base e a altura do retângulo, respectivamente.

$$\text{Perímetro}=12 \rightarrow 2x + 2y = 12 \rightarrow y = 6 - x.$$

$$\text{Area}=xy \rightarrow A(x) = x(6 - x) \rightarrow A(x) = 6x - x^2.$$

$$A'(x) = 6 - 2x$$

$$6 - 2x = 0$$

$$x = 3$$

Observemos que $A''(x) = -2 \rightarrow A''(3) = -2$.

Assim $x = 3$ é um ponto de máximo.

Resposta: dimensões do retângulo de área máxima

$$\text{base}=x=3 \text{ e altura}=y=6-x=3.$$

PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO

8ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Faça um esboço da região R limitada pelos gráficos das funções $y = x^2$ e $y = 4x - x^2$, identificando os pontos de interseção.

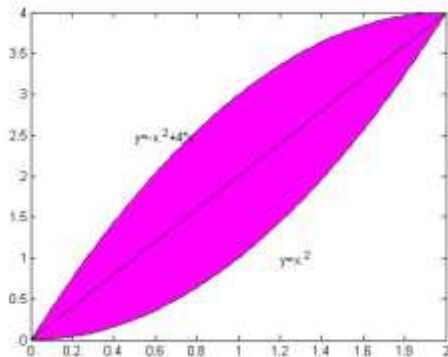
Calcule a área da região R.

Cálculos e Resposta:

Pontos de interseção:

$$\begin{aligned}x^2 &= 4x - x^2 \\2x^2 - 4x &= 0 \\2x(x - 2) &= 0\end{aligned}$$

Logo, $x = 0$ e $x = 2$



$$\begin{aligned}\text{Area} &= \int_0^2 (4x - x^2 - x^2) dx \\&= \int_0^2 (4x - 2x^2) dx \\&= 2x^2 - \frac{2}{3} x^3 \Big|_0^2 \\&= \frac{8}{3}\end{aligned}$$

PROGRAD / COSEAC – ENGENHARIA AGRONEGÓCIOS
GABARITO

9ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

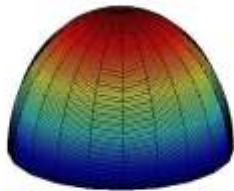


Seja $U = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 ; 0 \leq z \leq 4 - x^2 - y^2\}$.

- Faça um esboço da região U .
- Escreva U , usando coordenadas cilíndricas.
- Calcule o volume de U .

Cálculos e Resposta:

- Gráfico da região U .



- Coordenadas cilíndricas:

$$U_{r\theta z} = \{(r, \theta, z) \in Cil.; 0 \leq r \leq 2, 0 \leq \theta \leq 2\pi, 0 \leq z \leq 4 - r^2\}.$$

- Volume de U :

$$\begin{aligned} Vol(U) &= \iiint_U 1 \, dx \, dy \, dz \\ &= \int_0^{2\pi} \int_0^2 \int_0^{4-r^2} r \, dz \, dr \, d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} \int_0^2 r z \Big|_0^{4-r^2} \, dr \, d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} \int_0^2 r(4 - r^2) \, dr \, d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} \left(2r^2 - \frac{r^4}{4}\right) \Big|_0^2 \, d\theta \end{aligned}$$

$$Vol(U) = 8\pi$$