

Considerando que, por meio do cálculo integral, é possível calcular áreas delimitadas por gráficos de curvas, atenda, necessariamente, o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

- I Calcule os pontos de intersecção das curvas $y = x + 1$ e $y = x^2 - 1$. [valor: 0,30 ponto]
- II Faça o esboço dessas curvas no plano cartesiano xOy . [valor: 0,40 ponto]
- III Calcule a área da região, finita, delimitada por essas curvas. [valor: 0,40 ponto]
- IV Explique, por meio de um pequeno texto, como a referida área foi calculada. [valor: 0,40 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

 NÃO HÁ TEXTO

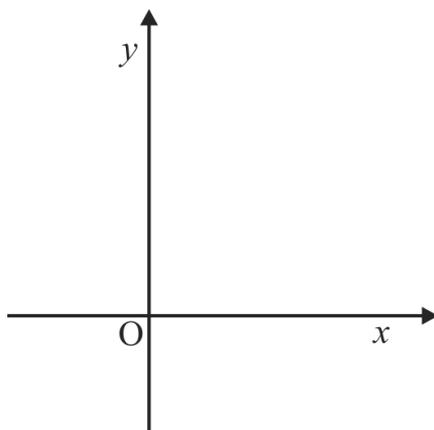
Resolução da Questão 1 – Item I – (Texto Definitivo)

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Resolução da Questão 1 – Item II – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO



Resolução da Questão 1 – Item III – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item IV – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Em 1/1/2011, uma nova espécie de árvore, resultado de melhoria genética em uma espécie nativa do cerrado, foi plantada em determinado local e constatou-se que o seu crescimento, durante o ano de 2010, havia sido igual a 75 cm. Estimou-se, n anos após o seu plantio, que o crescimento anual dessa planta seria igual a $0,75^n$ metros.

Com base nas informações dessa situação hipotética, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

- I Como não se sabe a vida média dessa nova espécie, determine o que acontece com o crescimento anual dessa planta quando n tende para infinito. **[valor: 0,30 ponto]**
- II Usando 8 como uma aproximação para $-\ln(10)/\ln(3/4)$, determine o primeiro ano, após o ano de 2011, em que o crescimento anual dessa planta foi inferior a 1 cm. **[valor: 0,40 ponto]**
- III Considerando a série $\sum_{n=1}^{\infty} (0,75)^n$, explique por que essa série converge e calcule o seu limite. **[valor: 0,40 ponto]**
- IV Explique por que, durante os anos de vida dessa espécie de planta, ela sempre apresentará crescimento anual, mas jamais ultrapassará a soma da série $\sum_{n=1}^{\infty} (0,75)^n$. **[valor: 0,40 ponto]**

Resolução da Questão 2 – Item I – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	

Resolução da Questão 2 – Item II – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 2 – Item III – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

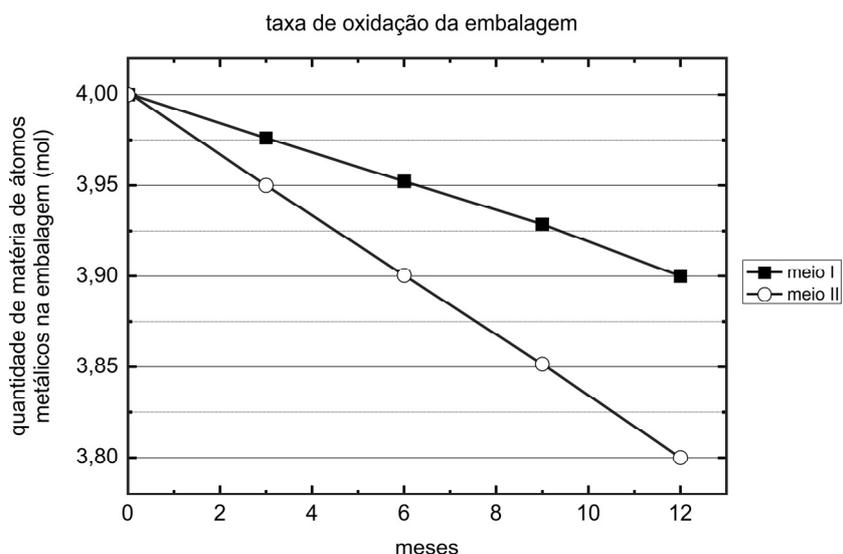
Resolução da Questão 2 – Item IV – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*



O tempo de validade de um alimento em suas características organolépticas e nutricionais depende fundamentalmente da composição química da embalagem e das condições ambientais. O gráfico acima mostra a variação temporal, por oxidação, da quantidade de matéria total de átomos metálicos de determinada embalagem de alimento em dois ambientes diferentes, meios I e II.

Considerando que a figura e o trecho acima, faça, necessariamente, o que se pede nos itens I e II a seguir.

- I Calcule a taxa média de oxidação, em mol/mês, nos meios I e II, para o intervalo de 0 a 12 meses, e identifique, a partir dos resultados, qual ambiente é mais agressivo à embalagem. **[valor: 0,50 ponto]**
- II Admitindo que as temperaturas médias nos meios I e II são diferentes e que esse é o único fator que afeta a cinética de oxidação dos metais da embalagem, escreva um texto explicando por que a temperatura média é mais elevada no ambiente mais agressivo. Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:
 - teoria das colisões; **[valor: 0,50 ponto]**
 - energia de ativação. **[valor: 0,50 ponto]**

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 3 – Item I – (Texto Definitivo)

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Resolução da Questão 3 – Item II – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Foi encontrada em um laboratório de Química Inorgânica uma grande quantidade de pequenos frascos com resíduos líquidos contendo íons cobre (II) sem a concentração especificada nos rótulos. Para resolver essa situação, optou-se por juntar tudo em um recipiente de maior capacidade e precipitar o cobre na forma de sal, separar as fases e reutilizar o que fosse possível. No almoxarifado do laboratório, foram encontrados três sais que podem ser utilizados como agentes precipitantes, quais sejam: NaOH ($M = 40 \text{ g/mol}$); CaCO_3 ($M = 100 \text{ g/mol}$) e Na_2CrO_4 ($M = 162 \text{ g/mol}$).

Quadro: constante do produto de solubilidade de alguns sais

fórmula	Kps (25 °C)
CuCrO_4	$3,6 \times 10^{-6}$
CuCO_3	$2,5 \times 10^{-10}$
Cu(OH)_2	$4,8 \times 10^{-20}$

Com base nessas informações, faça, necessariamente, o que se pede nos itens I e II a seguir.

- I Redija um texto indicando qual dos sais listados no quadro é o mais apropriado para remover a maior quantidade de íons Cu^{2+} das soluções residuais do laboratório. Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:
- solubilidade do cobre em água; **[valor: 0,50 ponto]**
 - equação química de precipitação do cobre (II) com o sal indicado. **[valor: 0,50 ponto]**
- II Calcule a massa do sal indicado no item anterior necessária para preparar 100 mL de uma solução 3,0 mol/L desse sal. **[valor: 0,50 ponto]**

Resolução da Questão 4 – Item I – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	

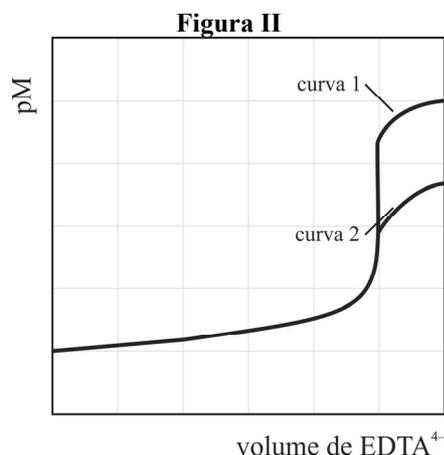
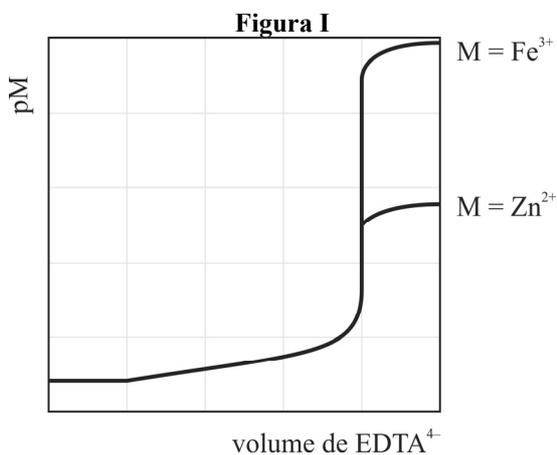
Resolução da Questão 4 – Item II – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Muitos cátions metálicos formam complexos hexadentados bastante estáveis com o ânion etilenodiaminotetraacetato (EDTA^{4-}). Essa característica permite que a concentração desses cátions em solução seja determinada por meio da titulação com o EDTA^{4-} . As figuras abaixo apresentam as curvas de titulação de diferentes cátions (Fe^{3+} e Zn^{2+}) em um mesmo pH (Figura I) e de um mesmo cátion em diferentes valores de pH (figura II). Nas curvas, o eixo das abscissas corresponde ao volume de solução de EDTA^{4-} adicionado, enquanto $\text{pM} = -\log [\text{M}^{n+}]$, sendo $[\text{M}^{n+}]$ a concentração do cátion. Já os valores de pH desejados foram obtidos utilizando-se sistemas tamponados.



Com bases nessas informações, elabore um texto em que sejam discutidos, necessariamente, os seguintes tópicos:

- o aspecto geral das curvas, com enfoque no equilíbrio químico e no princípio de Le Chatelier; **[valor: 0,50 ponto]**
- as diferenças verificadas para as curvas da figura I, definindo qual dos dois cátions em questão tem a maior constante de formação do complexo com o ânion EDTA^{4-} ; **[valor: 0,50 ponto]**
- as diferenças verificadas para as curvas da figura II, definindo qual delas corresponde ao pH mais ácido. **[valor: 0,50 ponto]**

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Resolução da Questão 5 – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	