



UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
MINAS GERAIS

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente o **CARTAZ** sobre **ELIMINAÇÃO AUTOMÁTICA**, afixado na parede da sala, à sua frente, e as instruções que se seguem.

- 1 - Este Caderno de Prova contém **cinco** questões, que ocupam um total de **oito** páginas, numeradas de 4 a 11.
Antes de começar a resolver as questões, verifique se seu Caderno está **completo**.
Caso haja algum problema, solicite a **substituição** deste Caderno.
- 2 - Esta prova vale **125** pontos, assim distribuídos:
 - Questão 01: **26** pontos.
 - Questões 02 e 04: **24** pontos cada uma.
 - Questão 03: **23** pontos.
 - Questão 05: **28** pontos.
- 3 - **NÃO escreva seu nome nem assine nas folhas deste Caderno de Prova.**
- 4 - A página 3 desta prova contém uma tabela periódica.
- 5 - Leia cuidadosamente cada questão proposta e escreva a resposta, **A LÁPIS**, nos espaços correspondentes. **Só será corrigido o que estiver dentro desses espaços.**
NÃO há, porém, obrigatoriedade de preenchimento total desses espaços.
- 6 - Não escreva nos espaços reservados à correção.
- 7 - **Ao terminar a prova**, chame a atenção do Aplicador, **levantando o braço**. Ele, então, irá até você para **recolher** seu **CADERNO DE PROVA**.

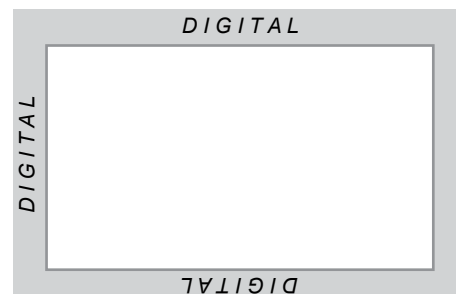
ATENÇÃO: Os Aplicadores **NÃO** estão autorizados a dar quaisquer explicações **sobre** questões de provas. **NÃO INSISTA**, pois, em pedir-lhes ajuda.

FAÇA LETRA LEGÍVEL.

Duração desta prova: **TRÊS HORAS.**

ATENÇÃO: Terminada a prova, recolha seus objetos, deixe a sala e, em seguida, o prédio. A partir do momento em que sair da sala e até estar fora do prédio, continuam válidas as proibições ao uso de aparelhos eletrônicos e celulares, bem como não lhe é mais permitido o uso dos sanitários.

Impressão digital do
polegar direito

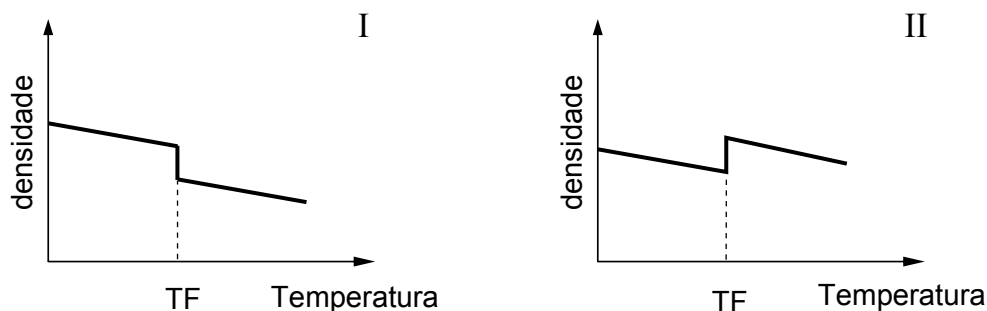


COLE AQUI A ETIQUETA

QUESTÃO 01

A água é um dos principais fatores para a existência e manutenção da vida na Terra. Na superfície de águas muito frias, há uma tendência de se formar uma crosta de gelo, mas, abaixo dela, a água permanece no estado líquido. Isso permite que formas de vida como peixes e outros organismos consigam sobreviver mesmo em condições muito severas de temperatura.

1. Analise os dois gráficos abaixo que representam simplificadaamente as variações de densidade de duas substâncias em temperaturas próximas às respectivas temperaturas de fusão (TF).

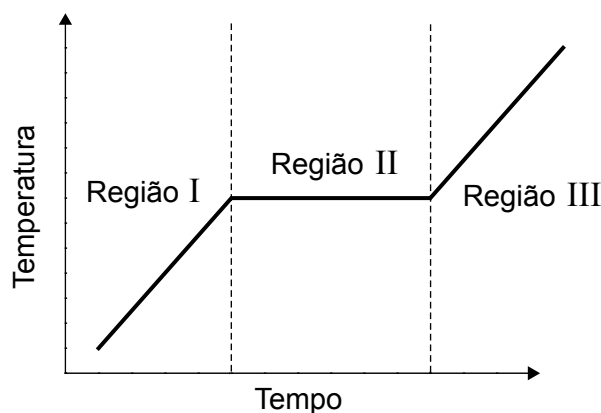


ASSINALE com um X a opção correta.

O gráfico que representa o comportamento da água é o ☐ I. ☐ II.

JUSTIFIQUE a sua escolha com base nas informações apresentadas e em outros conhecimentos sobre o assunto.

Uma amostra de água pura, inicialmente sólida, foi aquecida até algum tempo após sua completa fusão. A figura representa a variação da temperatura dessa amostra durante esse processo.



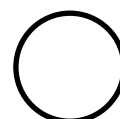
2. **ASSINALE** com um X a opção correta.

A fusão de uma substância é um processo ☐ endotérmico. ☐ exotérmico.

3. Considere que durante todo o processo a amostra de água receba um fluxo contínuo e uniforme de calor.

A) **EXPLIQUE** por que a temperatura *aumenta* nas regiões I e III, indicadas no gráfico.

B) **EXPLIQUE** por que a temperatura *não se altera* durante a fusão (região II, indicada no gráfico).



QUESTÃO 02

Para determinar a quantidade de $O_2(g)$ constituinte do ar atmosférico, um grupo de estudantes desenvolveu este experimento:

Um chumaço de palha de aço, embebido em vinagre, foi colocado no fundo de uma proveta. Em seguida, a proveta foi emborcada em um béquer contendo água, como indicado na figura 1.

Alguns minutos depois, a palha de aço apresentava sinais de oxidação e o nível da água no interior da proveta havia subido como representado na figura 2.

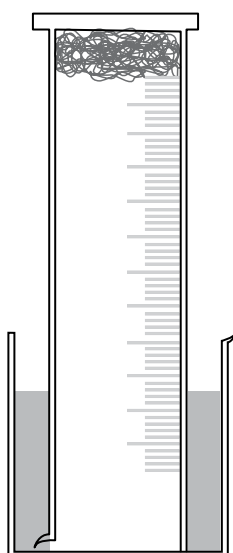


Figura 1

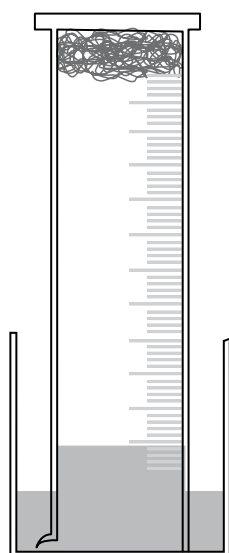
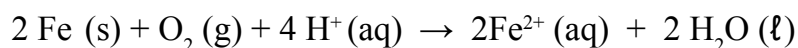


Figura 2

1. Considerando que a proveta tenha 25 cm de altura e que o nível da água em seu interior subiu 5 cm, **CALCULE** a porcentagem, **em volume**, de gás oxigênio contido no ar atmosférico. Suponha que o volume da palha de aço seja desprezível e que todo O_2 no interior da proveta tenha sido consumido.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

2. Em presença de oxigênio e em meio ácido, a palha de aço, que é composta principalmente por ferro, sofre oxidação. Essa reação pode ser representada pela equação química:



CALCULE a massa, **em gramas**, de ferro oxidado na palha de aço, considerando a resposta ao item 1 desta questão e sabendo, ainda, que:

- cada centímetro de altura da proveta corresponde a um volume de 7 cm³;
- o volume molar de um gás a 25°C e 1 atm é igual a 24,5 L.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

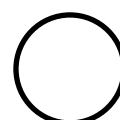
3. O mesmo experimento pode ser realizado utilizando-se um pedaço de palha de aço umedecida somente com água. Nesse caso, o processo levará alguns dias para ocorrer completamente.

Neste quadro estão apresentados os potenciais padrão de redução de três semirreações.

Semirreações	E° (V)
$\text{O}_2 \text{ (g)} + 4 \text{H}^+ \text{ (aq)} + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O (l)}$	+ 1,23
$\text{O}_2 \text{ (g)} + 2 \text{H}_2\text{O (l)} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^- \text{ (aq)}$	+ 0,40
$\text{Fe}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe (s)}$	- 0,44

A partir dos dados desse quadro e de informações anteriormente fornecidas, **ESCREVA** a equação química que representa a reação de oxidação do ferro *sem a presença do ácido*.

CALCULE a diferença de potencial dessa reação.

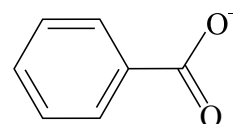


QUESTÃO 03

Alimentos industrializados contêm conservantes para evitar sua deterioração. O benzoato de sódio é um conservante utilizado em refrigerantes.

1. De acordo com o rótulo, 200 mL de determinado refrigerante contêm 11,5 mg de sódio. Considerando que a única fonte de sódio no refrigerante é o benzoato de sódio, **CALCULE** a concentração do sal benzoato de sódio, C_6H_5COONa , em mol/L.

2. Em meio aquoso, o íon benzoato reage com a água e forma o ácido benzoico, estabelecendo um equilíbrio químico entre essas espécies. A estrutura deste íon está representada ao lado:



Íon benzoato

ESCREVA a equação química que representa a reação do íon benzoato com água, na qual se forma o ácido benzoico.

3. Comparado com o íon benzoato, o ácido benzoico é muito mais eficaz no combate a micro-organismos. Considerando essas informações e a equação por você representada no item 2 desta questão, **ASSINALE** com um X a opção correta.

O uso do benzoato de sódio é recomendado em alimentos com

☐

pH mais ácido.

☐

pH mais básico.

JUSTIFIQUE sua resposta.

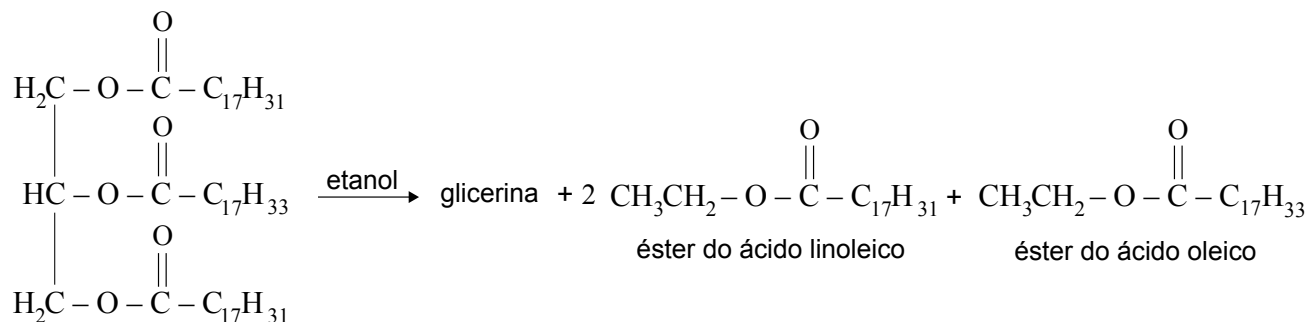
4. Apesar de menos eficiente, o benzoato de sódio é mais comumente utilizado na formulação de refrigerantes que o ácido benzoico, por ser mais solúvel em água.

Comparando as interações envolvidas entre cada uma dessas espécies orgânicas e a água, **EXPLIQUE** a maior solubilidade do benzoato de sódio em água.

QUESTÃO 04

Óleos vegetais contêm ésteres triglicerídeos. Ao reagir com etanol, esses triglicerídeos se transformam num tipo de biodiesel, isto é, numa mistura de ésteres etílicos.

O esquema representa o processo químico envolvido na produção desse biodiesel a partir do éster triglicerídeo mais abundante do óleo de soja.



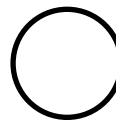
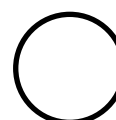
1. Considerando as proporções estequiométricas, **CALCULE** a massa de etanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, necessária para reagir com 1 mol de triglicerídeo.

(Deixe seus cálculos indicados, evidenciando, assim, seu raciocínio.)

2. **ESCREVA** a fórmula estrutural da glicerina, um subproduto da produção do biodiesel.

3. **INDIQUE** se a cadeia carbônica ligada à carbonila dos ésteres etílicos dos ácidos oleico e linoleico é *saturada* ou *insaturada*. No caso de ser *insaturada*, **INDIQUE** também o número de ligações duplas existentes na cadeia carbônica.

O éster do <i>ácido oleico</i> apresenta cadeia carbônica:		Número de ligações duplas se a cadeia carbônica for insaturada:
☐ Saturada	☐ Insaturada	
O éster do <i>ácido linoleico</i> apresenta cadeia carbônica:		Número de ligações duplas se a cadeia carbônica for insaturada:
☐ Saturada	☐ Insaturada	



QUESTÃO 05

Para investigar a cinética de reações de oxirredução envolvendo o íon iodeto, I^- , e iodo, I_2 , um estudante utilizou duas substâncias: o persulfato de potássio, $K_2S_2O_8$, capaz de promover a oxidação do iodeto e o tiosulfato de potássio, $K_2S_2O_3$, capaz de promover a redução do iodo.

As equações químicas das reações envolvendo essas espécies estão apresentadas na tabela.

Equação	Reação
I	$K_2S_2O_8(aq) + 2 KI(aq) \rightarrow 2 K_2SO_4(aq) + I_2(aq)$
II	$2 K_2S_2O_3(aq) + I_2(aq) \rightarrow K_2S_4O_6(aq) + 2 KI(aq)$

1. Com essas informações, o estudante propôs um experimento, no qual adicionou a dois tubos de ensaio, **A** e **B**, as seguintes soluções:

Tubo A: 10 mL de KI, 0,5 mol/L + 10 mL de $K_2S_2O_3$, 0,01 mol/L

Tubo B: 10 mL de $K_2S_2O_8$, 0,02 mol/L + gotas de solução de amido

CALCULE as quantidades, *em mol*, dos reagentes contidos nos dois tubos.

Cálculo para o KI	Cálculo para o $K_2S_2O_3$	Cálculo para o $K_2S_2O_8$

2. Em seguida, ele transferiu o conteúdo do tubo **A** para o tubo **B**. Quando o conteúdo dos dois tubos foi misturado, ocorreu a produção de iodo, de acordo com a reação I, e o seu consumo, de acordo com a reação II, ambas indicadas na tabela desta questão.

ASSINALE com um **X** a opção correta.

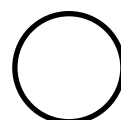
O primeiro reagente a ser consumido completamente é o

☐ KI.
 ☐ $K_2S_2O_3$.
 ☐ $K_2S_2O_8$.

3. Transcorridos alguns minutos, a solução, que inicialmente era incolor, adquiriu uma coloração azul. Essa cor aparece somente quando o iodo, I_2 , se liga ao amido, uma reação que é muito rápida.

EXPLIQUE por que a cor somente aparece após algum tempo de reação.

4. Considerando-se as reações I e II, sabe-se que a I é lenta e que a II é rápida. **EXPLIQUE** como se modificariam as observações feitas durante o experimento, caso a reação I fosse rápida e a reação II fosse lenta.



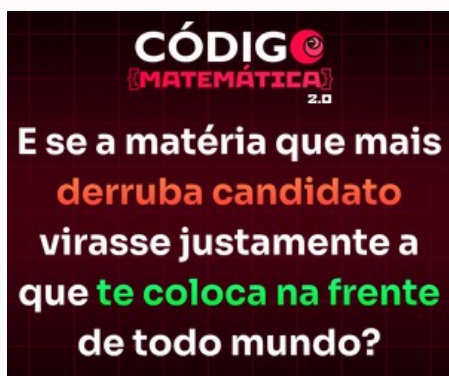


Questões desta prova podem ser reproduzidas para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja mencionada a fonte: **Vestibular 2013 UFMG**. Reproduções de outra natureza devem ser autorizadas pela Copeve/UFMG.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

