



QUÍMICA

VESTIBULAR UFMG 2007

educação para desenhar o futuro

Prova de 2ª Etapa

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente as instruções que se seguem.

- 1 - Este caderno contém **sete** questões, constituídas de itens e subitens, abrangendo um total de **doze** páginas, numeradas de 4 a 15.
Antes de começar a resolver as questões, verifique se seu caderno está **completo**.
Caso haja algum problema, solicite a **substituição** deste caderno.
- 2 - A página 3 desta prova contém a Tabela Periódica.
- 3 - Esta prova vale **100** (cem) pontos, assim distribuídos:
 - Questão 01: **13** (treze) pontos.
 - Questões 02 e 05: **14** (catorze) pontos cada uma.
 - Questões 03: **12** (doze) pontos.
 - Questão 04: **17** (dezessete) pontos.
 - Questão 06 e 07: **15** (quinze) pontos cada uma.
- 4 - **NÃO escreva seu nome nem assine nas folhas desta prova.**
- 5 - Leia cuidadosamente cada questão da prova 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, entregue este caderno ao Aplicador.

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.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Impressão digital do polegar direito
2ª vez
1ª vez

COLE AQUI A ETIQUETA

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 (IA)		Número atômico — 1 H 1,0 Massa atômica																18 (0)
1º	2 (IIA)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (0)											
1 H 1,0	2 He 4,0	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2											
3 Li 6,9	4 Be 9,0	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9											
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9											
19 K 39,1	20 Ca 40,1	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8											
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3											
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209,0)	85 At (210,0)	86 Rn (222,0)											
87 Fr (223)	88 Ra (226)	101 La (138,9)	102 Ce (140,1)	103 Pr (140,9)	104 Nd (144,2)	105 Pm (145)	106 Sm (150,4)	107 Eu (152,0)	108 Gd (157,3)	109 Tb (158,9)	110 Dy (162,5)	111 Ho (164,9)	112 Er (167,3)	113 Tm (168,9)	114 Yb (173,0)	115 Lu (175,0)	116 Hf (178,5)	117 Ta (180,9)
		121 Re (186,2)	122 Os (190,2)	123 Ir (192,2)	124 Pt (195,1)	125 Au (197,0)	126 Hg (200,6)	127 Tl (204,4)	128 Pb (207,2)	129 Bi (209,0)	130 Po (209,0)	131 At (210,0)	132 Rn (222,0)	133 Fr (223)	134 Ra (226)	135 Ac (227)	136 Th (232,0)	137 Pa (231,0)
		141 Nb (92,9)	142 Mo (95,9)	143 Tc (97,9)	144 Ru (101,1)	145 Rh (102,9)	146 Pd (106,4)	147 Ag (107,9)	148 Cd (112,4)	149 In (114,8)	150 Sn (118,7)	151 Sb (121,8)	152 Te (127,6)	153 I (126,9)	154 Xe (131,3)	155 Cs (132,9)	156 Ba (137,3)	157 La (138,9)
		151 Sc (45,0)	152 Ti (47,9)	153 V (50,9)	154 Cr (52,0)	155 Mn (54,9)	156 Fe (55,8)	157 Co (58,9)	158 Ni (58,7)	159 Cu (63,5)	160 Zn (65,4)	161 Ga (69,7)	162 Ge (72,6)	163 As (74,9)	164 Se (79,0)	165 Br (79,9)	166 Kr (83,8)	167 Rb (85,5)
		161 Y (88,9)	162 Zr (91,2)	163 Nb (92,9)	164 Mo (95,9)	165 Tc (97,9)	166 Ru (101,1)	167 Rh (102,9)	168 Pd (106,4)	169 Ag (107,9)	170 Cd (112,4)	171 In (114,8)	172 Sn (118,7)	173 Sb (121,8)	174 Te (127,6)	175 I (126,9)	176 Xe (131,3)	177 Cs (132,9)
		171 La (138,9)	172 Ce (140,1)	173 Pr (140,9)	174 Nd (144,2)	175 Pm (145)	176 Sm (150,4)	177 Eu (152,0)	178 Gd (157,3)	179 Tb (158,9)	180 Dy (162,5)	181 Ho (164,9)	182 Er (167,3)	183 Tm (168,9)	184 Yb (173,0)	185 Lu (175,0)	186 Hf (178,5)	187 Ta (180,9)
		181 Ac (227)	182 Th (232,0)	183 Pa (231,0)	184 U (238,0)	185 Np (237)	186 Pu (244)	187 Am (243)	188 Cm (247)	189 Bk (247)	190 Cf (251)	191 Es (252)	192 Fm (257)	193 Md (258)	194 No (259)	195 Lr (262)	196 Rf (261)	197 Db (262)
		191 Sc (45,0)	192 Ti (47,9)	193 V (50,9)	194 Cr (52,0)	195 Mn (54,9)	196 Fe (55,8)	197 Co (58,9)	198 Ni (58,7)	199 Cu (63,5)	200 Zn (65,4)	201 Ga (69,7)	202 Ge (72,6)	203 As (74,9)	204 Se (79,0)	205 Br (79,9)	206 Kr (83,8)	207 Rb (85,5)
		201 Y (88,9)	202 Zr (91,2)	203 Nb (92,9)	204 Mo (95,9)	205 Tc (97,9)	206 Ru (101,1)	207 Rh (102,9)	208 Pd (106,4)	209 Ag (107,9)	210 Cd (112,4)	211 In (114,8)	212 Sn (118,7)	213 Sb (121,8)	214 Te (127,6)	215 I (126,9)	216 Xe (131,3)	217 Cs (132,9)
		211 La (138,9)	212 Ce (140,1)	213 Pr (140,9)	214 Nd (144,2)	215 Pm (145)	216 Sm (150,4)	217 Eu (152,0)	218 Gd (157,3)	219 Tb (158,9)	220 Dy (162,5)	221 Ho (164,9)	222 Er (167,3)	223 Tm (168,9)	224 Yb (173,0)	225 Lu (175,0)	226 Hf (178,5)	227 Ta (180,9)
		221 Ac (227)	222 Th (232,0)	223 Pa (231,0)	224 U (238,0)	225 Np (237)	226 Pu (244)	227 Am (243)	228 Cm (247)	229 Bk (247)	230 Cf (251)	231 Es (252)	232 Fm (257)	233 Md (258)	234 No (259)	235 Lr (262)	236 Rf (261)	237 Db (262)

*

**

QUESTÃO 01 (Constituída de **quatro** itens.)

Um dos fatores que determinam a qualidade do leite é a acidez. O leite fresco possui uma acidez natural, devido à presença, na sua composição, de dióxido de carbono dissolvido, CO_2 (aq), de íons – como citratos e hidrogenofosfatos – e de outros componentes.

Essa acidez natural pode ser aumentada pela formação de ácido láctico, que é produzido pela degradação da lactose por bactérias, também presentes no leite. Nesse caso, ela indica que a atividade microbiana, no produto, é muito elevada e, por isso, o leite se torna impróprio para consumo.

1. **ESCREVA** a equação completa e balanceada que representa a dissociação do ácido láctico, $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ (aq), em água.

2. Na indústria de laticínios, tendo-se em vista a qualidade dos produtos, um dos parâmetros fundamentais a serem determinados é a acidez do leite.

Determina-se esse parâmetro, fazendo-se reagirem amostras de leite com uma solução aquosa de hidróxido de sódio, NaOH (aq), até a neutralização.

Certa amostra de 10 mL de leite é neutralizada por 2,0 mL de uma solução de NaOH (aq), de concentração 0,100 mol/L.

Considere que a acidez do leite se deve apenas a ácidos com um único próton dissociável, de fórmula genérica HA.

Com base nessas informações, **CALCULE** a concentração desse ácido genérico presente na amostra de leite neutralizada.

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

3. O leite é considerado próprio para consumo, quando, **em média**, a concentração de ácido HA está entre $1,78 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ e $2,22 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

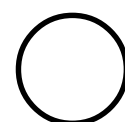
Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se o leite de que foi retirada a amostra considerada no item 2 desta questão, é **próprio** ou **impróprio** para consumo.

O leite, nesse caso, é ☐ próprio para consumo. ☐ impróprio para consumo.

4. Em um sistema como o leite, a acidez – seja ela resultante da presença de ácidos fortes (por exemplo, o HCl) ou de ácidos fracos (por exemplo, o ácido láctico) –, é determinada por titulação, conforme mostrado no item 2 desta questão.

Se o HA do leite fosse um ácido forte, a concentração desse ácido, nele encontrada, tornaria o pH do sistema igual a 1,7. No entanto sabe-se que o leite tem pH na faixa de 6.

Considerando a distinção entre ácidos fortes e ácidos fracos, **JUSTIFIQUE** o valor **mais** elevado do pH do leite.



QUESTÃO 02 (Constituída de **quatro** itens.)

A amônia é um insumo para a indústria química.

1. **ESCREVA** a equação química balanceada que representa o sistema em equilíbrio resultante da reação do íon amônio, NH_4^+ (aq), com água, que forma amônia aquosa, NH_3 (aq).

2. **ESCREVA** a expressão da constante de equilíbrio, K , da reação indicada no item 1 desta questão, em função das concentrações das espécies nela envolvidas.

3. O valor da constante de equilíbrio, K , expressa no item 2 desta questão, é igual a 1×10^{-9} .

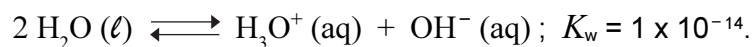
CALCULE o valor do pH em que a concentração de NH_4^+ e a de NH_3 , em uma solução aquosa de cloreto de amônio, NH_4Cl , são iguais.

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

Cálculo

Valor do pH

4. Compare o valor da constante de equilíbrio, K , calculada no item 3 desta questão, com o da constante de equilíbrio, K_w , da reação



Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se uma solução aquosa de NH_4Cl é **ácida**, **neutra** ou **básica**.

JUSTIFIQUE sua resposta.

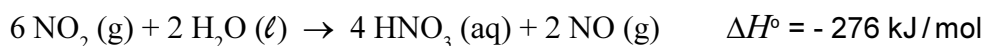
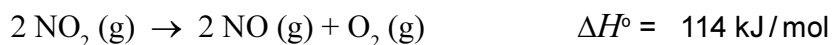
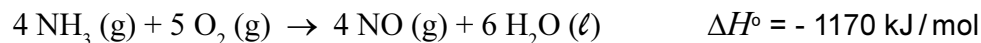
Essa solução é ☐ **ácida**. ☐ **neutra**. ☐ **básica**.

Justificativa

QUESTÃO 03 (Constituída de **três** itens.)

A produção de ácido nítrico é importante para a fabricação de fertilizantes e explosivos.

As reações envolvidas no processo de oxidação da amônia para formar ácido nítrico estão representadas nestas três equações:



1. **ESCREVA** a equação química balanceada da reação completa de produção de ácido nítrico aquoso, $\text{HNO}_3 (\text{aq})$, e água a partir de $\text{NH}_3 (\text{g})$ e $\text{O}_2 (\text{g})$.

2. **CALCULE** o ΔH° da reação descrita no item 1 desta questão.

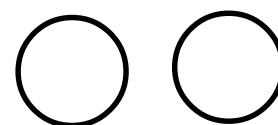
(Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

Cálculo
Valor de ΔH°

3. **CALCULE** a massa, **em gramas**, de ácido nítrico produzido a partir de 3,40 g de amônia.

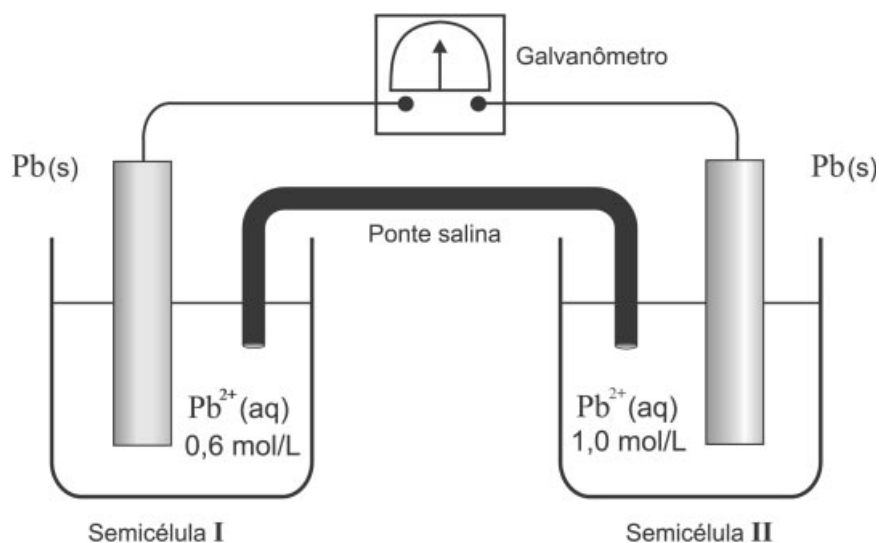
(Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

Cálculo
Valor da massa



QUESTÃO 04 (Constituída de **cinco** itens.)

Nesta figura, está representada uma pilha, construída com duas placas idênticas de Pb (s) imersas em soluções de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (aq) de concentrações diferentes:



O galvanômetro indica a passagem de corrente elétrica.

1. Essa pilha funciona até que a concentração dos íons Pb^{2+} (aq), nas duas semicélulas, se iguale.

ESCREVA as equações balanceadas das semi-reações que ocorrem nas semicélulas **I** e **II**.

Semicélula **I**

Semicélula **II**

2. Considerando os constituintes dessa pilha, **INDIQUE** a espécie **oxidante** e a **reduzora** e a semicélula em que **cada uma** dessas espécies se localiza.

A) Espécie oxidante:

Semicélula:

B) Espécie redutora:

Semicélula:

3. **Assinalando** com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** o sentido do fluxo de elétrons nos fios que unem as duas semicélulas, na pilha descrita.

JUSTIFIQUE sua indicação.

O sentido do fluxo ocorre ☐ da semicélula I para a II . ☐ da semicélula II para a I .
Justificativa

4. **INDIQUE** o valor da concentração final do íon $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ nas **duas** semicélulas, quando a pilha parar de funcionar.

--

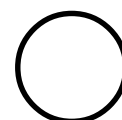
5. Após a pilha parar de funcionar, se se adicionar uma solução de $\text{NaCl}(\text{aq})$ a uma das semicélulas, haverá a formação de um precipitado branco de PbCl_2 e, ao mesmo tempo, ocorrerá, novamente, passagem de corrente elétrica através do galvanômetro.

Considere que o $\text{NaCl}(\text{aq})$ é adicionado à semicélula **II**.

Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** o sentido do fluxo de elétrons nos fios que unem as duas semicélulas, nessa situação.

JUSTIFIQUE sua indicação.

O sentido do fluxo ocorre ☐ da semicélula I para a II . ☐ da semicélula II para a I .
Justificativa



QUESTÃO 05 (Constituída de **quatro** itens.)

A cachaça é uma bebida alcoólica constituída por cerca de 45% de etanol, em volume, e muitos outros componentes.

Nesta tabela, estão representados três outros alcoóis também encontrados na cachaça:

Álcool	Fórmula estrutural
I	$\text{CH}_3 - \text{OH}$
II	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
III	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$

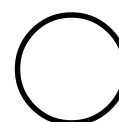
Para melhorar-se sua qualidade degustativa, essa bebida deve ser envelhecida em tonéis de madeira. Durante esse envelhecimento, ocorrem diversas reações – entre outras, oxidação de alcoóis e de aldeídos e esterificações.

1. **ESCREVA** a equação química balanceada da reação de oxidação do álcool **III** pelo oxigênio, O_2 (g), para formar um ácido carboxílico.

2. **ESCREVA** a equação química balanceada da reação de esterificação do ácido carboxílico, formado pela reação, representada no item 1 desta questão, com o álcool **I**.

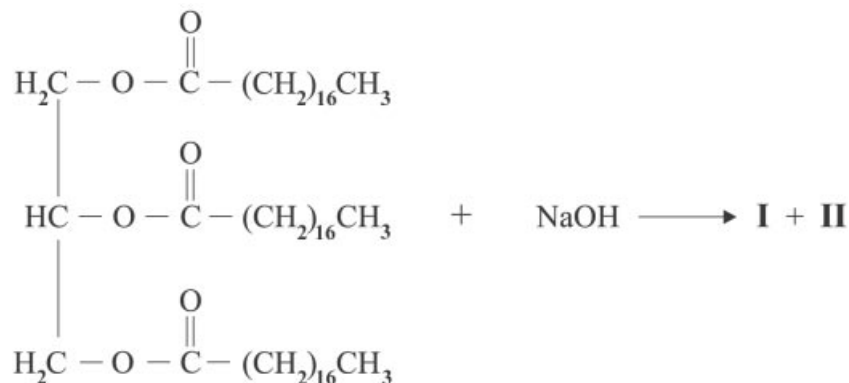
3. **ESCREVA** a equação química balanceada da reação de oxidação do álcool **II** pelo oxigênio, O_2 (g), para formar um aldeído.

4. Dos três alcoóis representados na tabela da página anterior, o álcool **I** – metanol – é o **mais** volátil. Com base nas interações intermoleculares, **JUSTIFIQUE** esse comportamento do metanol.



QUESTÃO 06 (Constituída de **três** itens.)

Os sabões são produzidos por meio da reação de um triglicerídeo com o hidróxido de sódio, NaOH, em que se formam um sal – o sabão – e o glicerol – o 1,2,3-propanotriol –, como mostrado nesta representação:

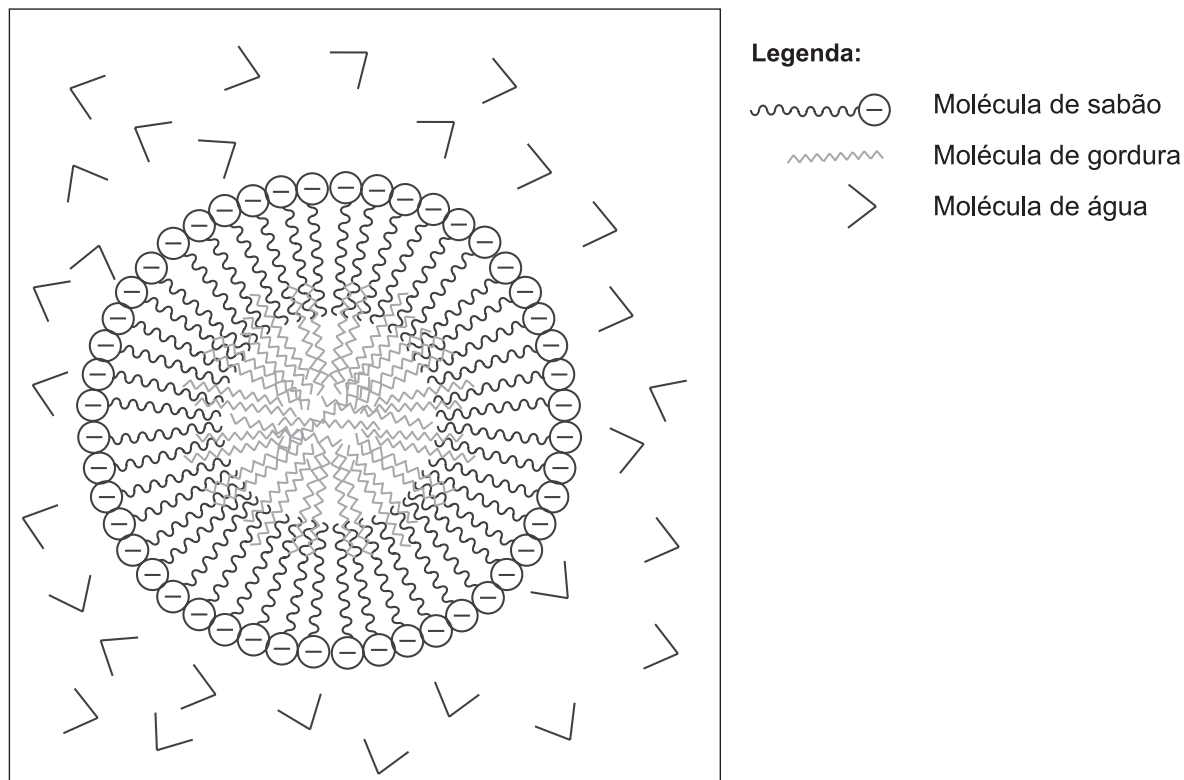


1. **ESCREVA** as fórmulas estruturais dos compostos **I** e **II** formados na reação do triglicerídeo com o hidróxido de sódio.

Composto I	
Composto II	

Os sabões são utilizados, em geral, para remover gorduras. Esse processo envolve a formação de micelas – aglomerados de moléculas de sabão, de gordura e de água, que interagem entre si. Normalmente, as micelas assemelham-se a esferas, em cuja superfície estão orientados os grupos carboxilato das moléculas de sabão, que interagem com a água. No interior das micelas, as moléculas de gordura interagem com a cadeia carbônica das moléculas de sabão.

Nesta figura, está representada uma micela formada em meio aquoso:



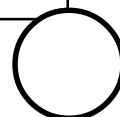
2. **INDIQUE** o tipo de interação intermolecular **mais** intensa existente nas situações que se seguem.

A) Entre a cadeia carbônica de uma molécula de sabão e uma molécula de gordura.

B) Entre um grupo carboxilato do sabão e uma molécula de água.

3. Quando a acidez da água utilizada para limpeza é alta, observa-se que a capacidade desengordurante do sabão diminui.

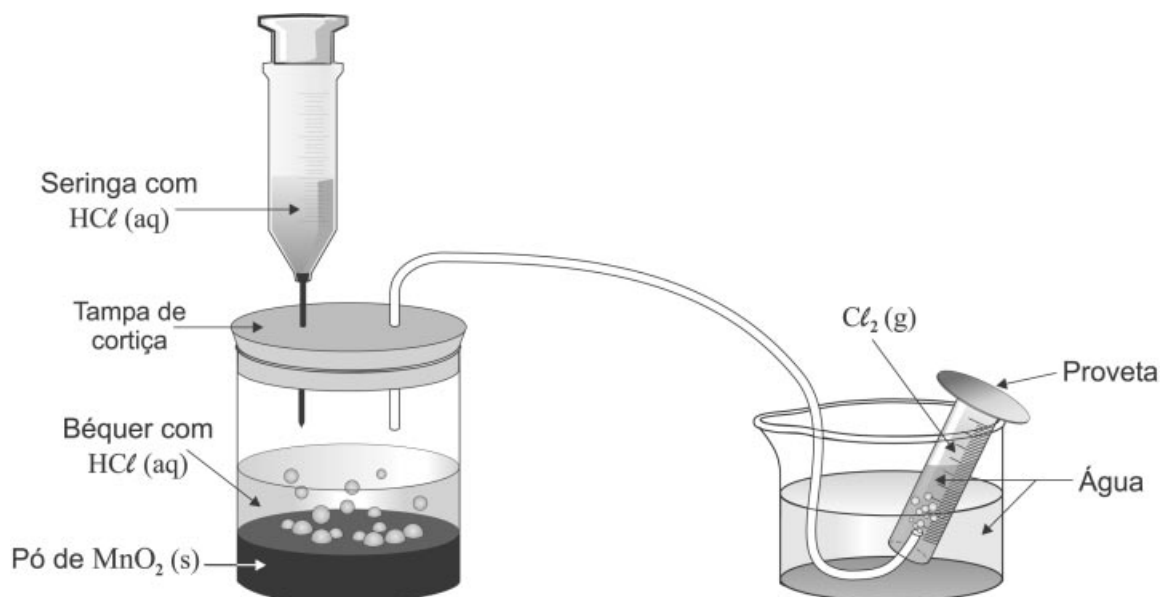
JUSTIFIQUE a perda de eficiência do sabão nesse caso.



QUESTÃO 07 (Constituída de **três** itens.)

O cloro gasoso, Cl_2 (g), pode ser produzido pela reação de ácido clorídrico aquoso, HCl (aq), com óxido de manganês (IV), MnO_2 (s).

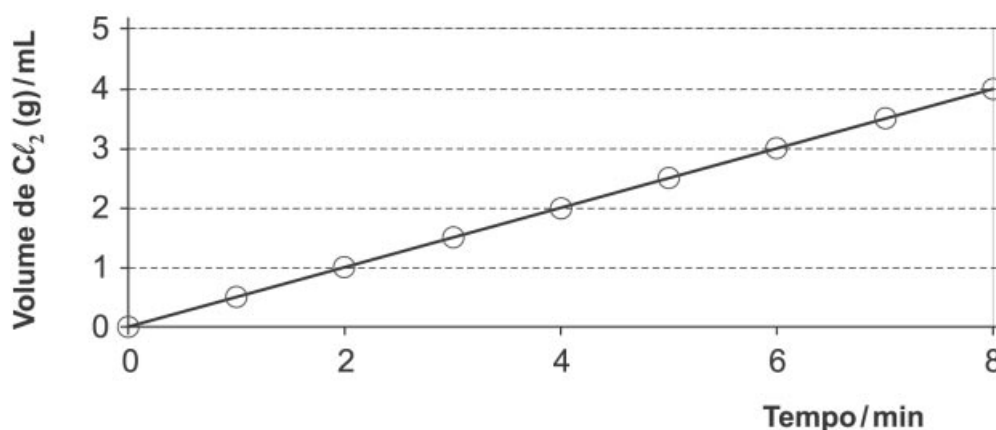
Nesta figura, está representada uma montagem utilizada para a produção e a medição do volume de cloro gasoso resultante dessa reação:



1. **ESCREVA** os coeficientes estequiométricos para balancear a reação de obtenção de Cl_2 (g).



Neste gráfico, está representado o volume de Cl_2 (g) produzido, em função do tempo, num experimento em que ocorre a reação indicada no item 1 desta questão.



2. **Assinalando** com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se, nesse caso, a velocidade da reação **diminui**, **não se altera** ou **aumenta** durante os 8 minutos registrados no gráfico.

JUSTIFIQUE sua indicação com base nas informações referentes aos resultados experimentais apresentados no gráfico.

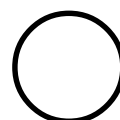
A velocidade	☐ diminui.	☐ não se altera.	☐ aumenta.
Justificativa			

3. Suponha que o mesmo experimento é repetido, nas mesmas condições de temperatura e pressão, usando-se a **mesma** massa de MnO_2 (s) em pó e um mesmo volume de solução de HCl (aq) com o **dobro** da concentração.

INDIQUE o volume, **em mL**, do Cl_2 (g) produzido após 4 minutos do início da nova reação.

JUSTIFIQUE sua indicação.

Volume do Cl_2 (g)
Justificativa





Questões desta prova podem ser reproduzidas
para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja
mencionada a fonte: **Vestibular 2007 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

