

QUÍMICA

Vestibular UFMG 2010 no ritmo das suas ideias

Prova de 2ª Etapa

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente as instruções que se seguem.

- 1 - Este Caderno de Prova contém **cinco** questões, constituídas de itens e subitens, abrangendo um total de **dez** páginas, numeradas de 4 a 13.
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 **100 (cem)** pontos – ou seja, **20 (vinte)** pontos por questão.
- 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**.

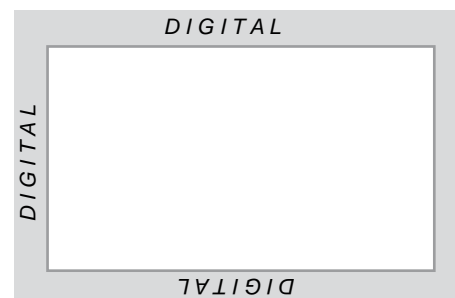
ATENÇÃO: Os Aplicadores **NÃO** estão autorizados a dar quaisquer explicações **sobre questões** de provas. **NÃO INSISTA**, pois, em pedir-lhes ajuda.

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

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

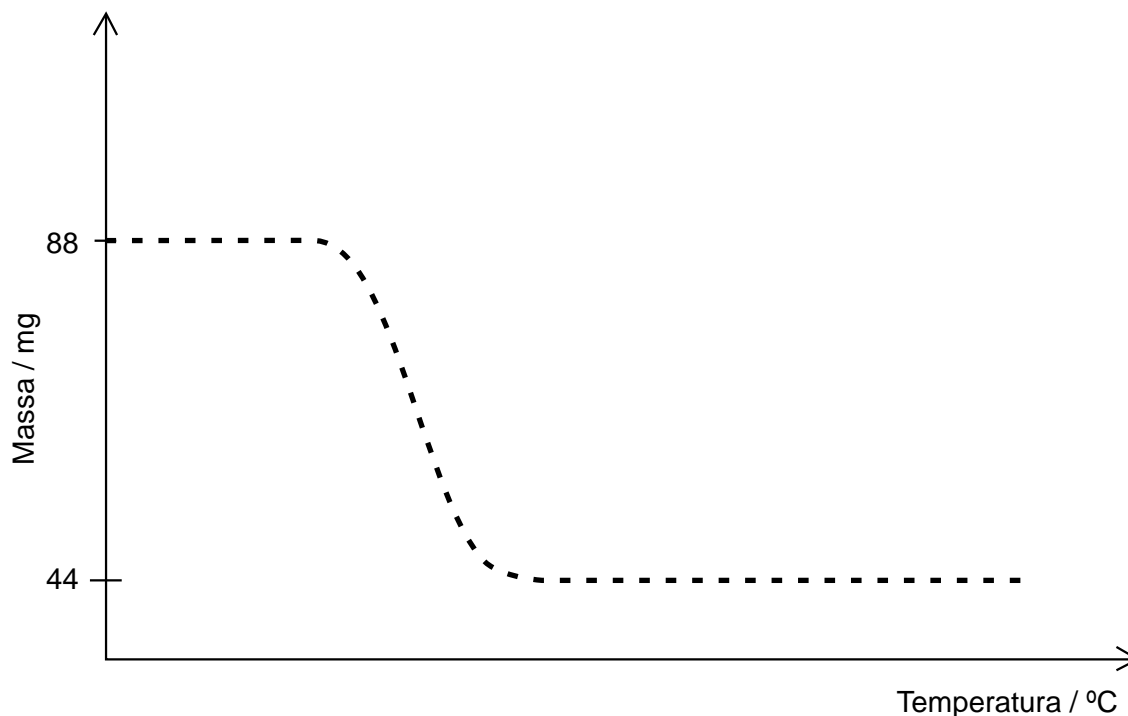
	1 (IA)		2 (IIA)		3-10 (IIIB) (IVB) (VB) (VIB) (VII B) (VIII B) (IIB) (IIB)										13-16 (IIIA) (IVA) (VA) (VIA) (VIIA)			17 (VIIA)	18 (0)	
	1 H 1,0	2 He 4,0	3 Li 6,9	4 Be 9,0	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9		
	Número atômico		Massa atômica		1		H		1,0											
1º	19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8		
2º	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3		
3º	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57* La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)		
4º	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89** Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (169)	111 (272)	112 (277)								
5º																				
6º																				
7º																				

*

**

QUESTÃO 01

Analise este gráfico, em que se mostra o resultado de um experimento de decomposição térmica de uma substância orgânica:



1. Considere que, durante esse experimento, a diminuição de massa se deve, **exclusivamente**, à perda de uma molécula de CO_2 por molécula do composto orgânico.

CALCULE a massa molar da substância analisada.

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

2. Sabe-se que essa substância orgânica possui, em sua composição, apenas carbono, hidrogênio e oxigênio.

Considerando que todo o oxigênio nela contido tenha sido liberado na forma de CO_2 , **DEDUZA** a fórmula molecular da substância analisada.

3. Entre os compostos que, quando submetidos a aquecimento controlado, podem eliminar CO_2 , incluem-se os ácidos carboxílicos e os ésteres.

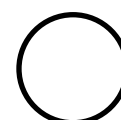
A partir da fórmula molecular proposta no **item 2**, desta questão, **ESCREVA duas** fórmulas estruturais possíveis para a substância analisada – uma correspondente a um **ácido carboxílico** e a outra a um **éster**.

Fórmula estrutural de um ácido carboxílico:	Fórmula estrutural de um éster:
---	---------------------------------

4. Os ésteres são substâncias que participam de reações de saponificação.

ESCREVA a equação química da saponificação, por reação com hidróxido de sódio, do éster proposto no **item 3**, desta questão.

Utilize, **exclusivamente**, fórmulas estruturais para representar os compostos orgânicos envolvidos.



QUESTÃO 02

Em um experimento, utilizando-se um frasco aberto, que contém 3,27 g de zinco metálico em pó, são acrescentados, com agitação, 100 mL de uma solução de ácido clorídrico aquoso, HCl (aq), na concentração de 1,10 mol/L.

1. **ESCREVA** a equação balanceada que representa a reação de ácido clorídrico com zinco metálico.

2. **Assinalando** com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se, nesse experimento, reagentes e produtos atingem o estado de equilíbrio.

No experimento descrito, reagentes e produtos <input type="checkbox"/> atingem o equilíbrio. <input type="checkbox"/> não atingem o equilíbrio.
--

Justificativa

3. Neste quadro, estão indicados os valores de ΔH^\ominus de formação de algumas espécies envolvidas nessa reação:

Espécie	ΔH^\ominus de formação / (kJ / mol)
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$	- 154
$\text{Cl}^{-}(\text{aq})$	- 167
$\text{H}^{+}(\text{aq})$	0

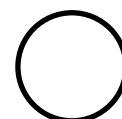
Considerando esses valores, **CALCULE** o ΔH^\ominus da reação indicada no **item 1**, desta questão.

4. O frasco em que ocorre essa reação é termicamente isolado e encontra-se, assim como os reagentes, a 25 °C.

Considere que, para aumentar a temperatura da mistura reacional em 1 °C, são necessários, **aproximadamente**, 0,42 kJ e que é desprezível a absorção de energia pelo gás que escapa nesse processo.

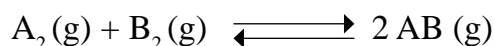
Tendo em vista essas informações, **CALCULE** a temperatura **final** dessa mistura reacional.

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



QUESTÃO 03

O equilíbrio entre os gases hipotéticos A_2 , B_2 e AB pode ser descrito pela equação



Uma mistura de 4 mol de $A_2(g)$ com 4 mol de $B_2(g)$ e 8 mol de $AB(g)$, contida em um recipiente fechado de 2 L, está em equilíbrio, sob pressão e temperatura constantes.

1. **CALCULE** o valor da constante de equilíbrio, **em termos de concentrações**, para o sistema descrito.

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

--	--

2. O recipiente que contém essa mistura de gases é provido de um êmbolo, que, ao ser acionado, permite variar o volume da mistura gasosa.

Considere que esse êmbolo é acionado de modo a aumentar o volume da mistura para 8 L, sem que haja alteração na temperatura.

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se, no estado de equilíbrio e no volume de 8 L, a quantidade da substância AB , **em mol**, será **menor**, **igual** ou **maior** que a anteriormente existente.

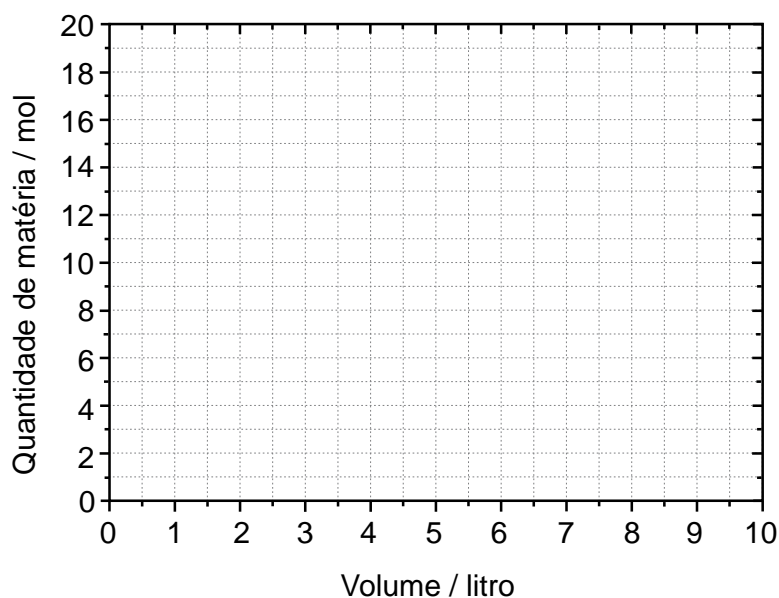
À luz do **princípio de Le Chatelier**, **JUSTIFIQUE** sua indicação.

A quantidade de AB no volume de 8 L, em comparação com a existente anteriormente, será
<input type="checkbox"/> menor. <input type="checkbox"/> igual. <input type="checkbox"/> maior.

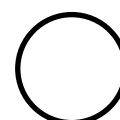
Justificativa

3. **CALCULE** o valor de concentração de AB, em mol/L, nos volumes de 2 L, 4 L e 8 L.
(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

4. Utilizando sua resposta ao **item 2** desta questão, **ESBOCE** o gráfico da quantidade, em mol, do gás AB em função do volume da mistura.

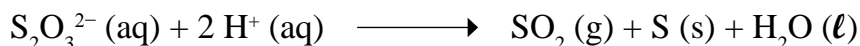


5. **EXPLIQUE** como se compatibilizam as informações contidas no gráfico esboçado no **item 4** com suas respostas aos **itens 2 e 3**, desta questão.



QUESTÃO 04

Soluções aquosas de tiosulfato de sódio, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (aq), reagem com ácido clorídrico, HCl (aq), de acordo com esta equação:



Imediatamente após a mistura dos dois reagentes, o sistema apresenta-se como uma solução incolor. Como resultado da reação, porém, observa-se na solução, algum tempo depois, uma turvação, provocada pela presença de partículas de enxofre em suspensão.

Para investigar o efeito da variação da concentração de um reagente sobre a velocidade da reação, um grupo de estudantes fez uma série de quatro experimentos, observando as condições descritas na tabela abaixo, em que se registram, também, o tempo necessário, em cada caso, para ocorrer a turvação máxima do sistema, T_{turv} , e o valor inverso desse tempo ($1/T_{\text{turv}}$):

Experimento	Solução de HCl		Solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		$T_{\text{turv}} / \text{s}$	$(1 / T_{\text{turv}}) / (\text{s}^{-1})$
	Concentração / (mol/L)	Volume / mL	Concentração / (mol/L)	Volume / mL		
I	3	5	0,25	30	40	0,025
II	3	5	0,20	30	50	0,020
III	3	5	0,15	30	67	0,015
IV	3	5	0,10	30	100	0,010

1. Considerando os dados do **Experimento I**, **CALCULE** a quantidade, **em mol**, de **cada um** dos reagentes – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e HCl – nele usados.

Quantidade de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Quantidade de HCl
---	----------------------------

2. Considere, agora, tanto os dados do **Experimento I** quanto as quantidades calculadas no **item 1**, desta questão.

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se a quantidade de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ empregada está de acordo com a proporção estequiométrica definida pela equação.

<p>A quantidade de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ empregada está</p> <p><input type="checkbox"/> abaixo da proporção estequiométrica.</p> <p><input type="checkbox"/> na proporção estequiométrica.</p> <p><input type="checkbox"/> acima da proporção estequiométrica.</p>

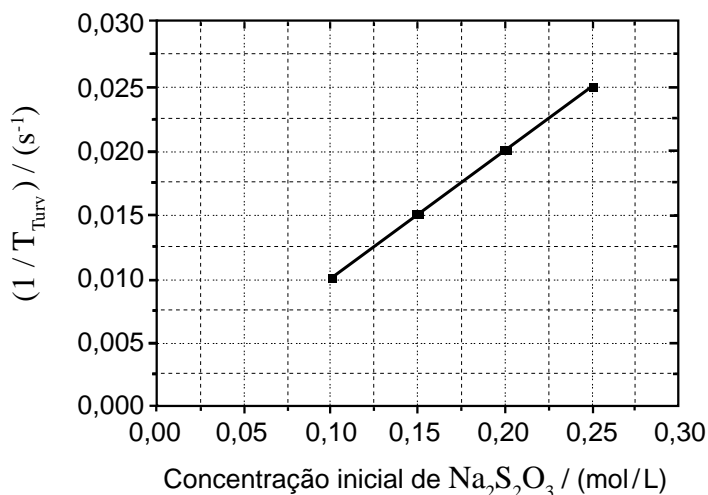
3. Normalmente, a velocidade v de uma reação pode ser expressa na forma de um produto:

$$v = k [A]^x [B]^y [C]^z \dots$$

Nessa expressão, denominada *lei de velocidade*,

- k é uma constante; e
- $[A]^x$, $[B]^y$, $[C]^z \dots$ são potências da concentração dos reagentes A, B, C...; e
- os expoentes x , y , $z \dots$ são determinados experimentalmente.

Analise, neste gráfico, a variação de $1/T_{\text{turv}}$ em função da concentração inicial de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (aq):



Considerando as informações contidas neste gráfico ou, ainda, aquelas apresentadas na tabela da página anterior, **INDIQUE** o valor **provável** do expoente com que a concentração de $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (aq) aparece na lei de velocidade da reação investigada.

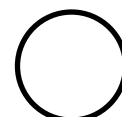
JUSTIFIQUE sua resposta.

Valor provável do expoente	
Justificativa	

4. **Assinalando** com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se a série dos quatro experimentos, descritos na tabela apresentada no início desta questão, permite, ou não, concluir que a velocidade da reação é afetada pela variação da concentração do reagente HCl (aq).

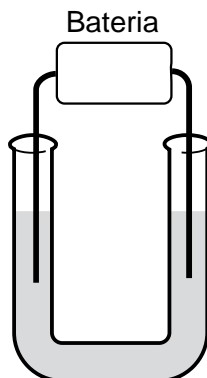
JUSTIFIQUE sua resposta.

A série de experimentos descritos	
<input type="checkbox"/> permite concluir.	<input type="checkbox"/> não permite concluir.
Justificativa	



QUESTÃO 05

Uma solução aquosa de iodeto de potássio, KI (aq), é eletrolisada num tubo em U, como representado nesta figura:



O material de que cada um dos eletrodos é constituído não reage durante a eletrólise.

Iniciado o processo, pode-se observar:

- em um dos eletrodos, uma rápida formação de bolhas de um gás; e, ao mesmo tempo,
- no outro eletrodo, o aparecimento de uma leve coloração amarelada, que, progressivamente, vai escurecendo, até atingir um tom castanho-avermelhado.

Nesta tabela, apresentam-se valores de potenciais de redução associados a possíveis espécies presentes nessa solução aquosa de KI:

Semirreação	E^\ominus / V
$K^+ (aq) + e^- \rightarrow K (s)$	- 2,92
$H_2O (\ell) + e^- \rightarrow 1/2 H_2 (g) + OH^- (aq)$	- 0,83
$I_2 (aq) + 2 e^- \rightarrow 2 I^- (aq)$	+ 0,54
$1/2 O_2 (g) + 2 H^+ (aq) + 2 e^- \rightarrow H_2O (\ell)$	+ 1,23

1. Sabe-se que a coloração amarelada, observada em um dos eletrodos, indica a presença de $I_2 (aq)$.

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se,

A) na eletrólise ocorrida, o elemento iodo sofre oxidação ou redução.

O elemento iodo sofre	
<input type="checkbox"/> oxidação.	<input type="checkbox"/> redução.

B) na eletrólise ocorrida, a formação de gás, no outro eletrodo, resulta de oxidação ou de redução.

A formação de gás resulta de	
<input type="checkbox"/> oxidação.	<input type="checkbox"/> redução.

2. Considerando os dados contidos na tabela de potenciais de redução apresentada no início desta questão,

A) **REPRESENTE** as duas semirreações ocorridas na eletrólise e a equação balanceada da reação global.

Semirreações:	
Equação balanceada:	

B) **CALCULE** a força eletromotriz associada a essa reação global.

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

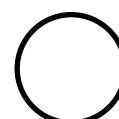
--	--

3. Considerando, ainda, os dados da tabela de potenciais de redução apresentada no início desta questão,

EXPLIQUE por que é impossível a obtenção de potássio metálico, K (s), em solução aquosa.

Para tanto, use valores apropriados de potencial de redução/oxidação.

--	--



EM BRANCO

EM BRANCO

Vestibular **UFMG** 2010 no ritmo das suas ideias

Questões desta prova podem ser reproduzidas para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja mencionada a fonte: **Vestibular 2010 UFMG**. Reproduções de outra natureza devem ser previamente autorizadas pela Copeve/UFMG.