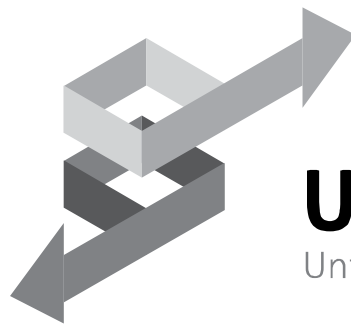


QUÍMICA

Prova de 2ª Etapa



Vestibular
UFMG 2011
Universidade que inclui você

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** pontos, assim distribuídos:
 - Questões 01 e 05: **20** pontos cada uma.
 - Questão 02: **24** pontos.
 - Questões 03 e 04: **18** pontos cada uma.
- 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**.

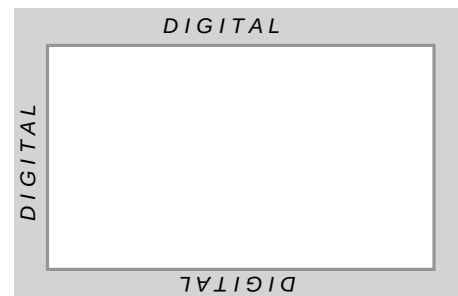
ATENÇÃO: Os Aplicadores **NÃO** estão autorizados a dar quaisquer explicações **sobre questões** de provas. **NÃO INSISTA**, pois, em pedir-lhes ajuda.

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

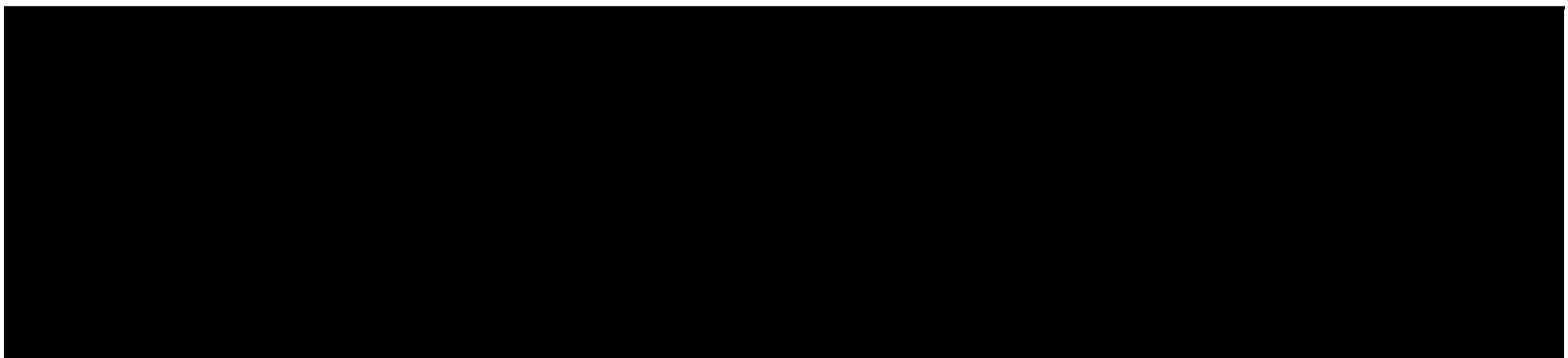


TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1 (IA)	2 (IIA)	Número atômico Massa atômica										13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (0)
1º	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
2º	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
3º	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIIIB)	9 (VIIIB)	10 (VIIIB)	11 (IIB)	12 (IIIB)						
4º	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
5º	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
6º	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)
7º	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)	110 110 (169)	111 111 (272)	112 112 (277)						

*	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
**	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Adaptada da Tabela Periódica da IUPAC/Versão 2007 Acesso: http://www.iupac.org/periodic_table

QUESTÃO 01

Neste quadro, apresentam-se as concentrações aproximadas dos íons mais abundantes em uma amostra de água típica dos oceanos e em uma amostra de água do Mar Morto:

Água típica dos oceanos			Água do Mar Morto		
Íon	Concentração/		Íon	Concentração/	
	(g/L)	(mol/L)		(g/L)	(mol/L)
Na^+	10,7	0,47	Na^+	31,5	1,37
K^+	0,39	0,010	K^+	6,8	0,17
Mg^{2+}	1,3	0,05	Mg^{2+}	36	1,5
Ca^{2+}	0,40	0,010	Ca^{2+}	13,4	0,33
Cl^-	19	0,54	Cl^-	180	5,1
Br^-	0,07	0,0009	Br^-	5,2	0,065
HCO_3^-	0,14	0,0023	HCO_3^-	Traço	Traço
SO_4^{2-}	3	0,03	SO_4^{2-}	0,6	0,006

1. Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se um objeto que afunda na água do Mar Morto afunda também, ou não, na água típica dos oceanos.

JUSTIFIQUE sua indicação.

Na água típica dos oceanos, o mesmo objeto	☐ afunda.	☐ não afunda.	
Justificativa			

2. **INDIQUE** a fórmula, o nome da família e o período da tabela periódica a que pertence o elemento correspondente ao ânion que apresenta a **maior** concentração, **em mol/L**, na água do Mar Morto.

Fórmula do ânion	
Nome da família	
Período	

3. Considerando os íons relacionados no quadro apresentado na página anterior, **INDIQUE** as fórmulas dos íons dos metais alcalinos e as dos metais alcalinos terrosos.

Fórmulas dos íons dos metais alcalinos

Fórmulas dos íons dos metais alcalinos terrosos

4. A partir da concentração, **em mol/L**, dos cátions e dos ânions presentes na água típica dos oceanos, **CALCULE** a carga elétrica total dos cátions e dos ânions presentes em 1,0 litro dessa água.

(Nos seus cálculos, utilize apenas duas casas decimais)

Carga elétrica dos cátions

Carga elétrica dos ânions

5. Considerando os cálculos efetuados no **item 4**, desta questão, e assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se a água típica dos oceanos é, eletricamente, **positiva**, **neutra** ou **negativa**.

JUSTIFIQUE sua indicação.

A água típica dos oceanos é, eletricamente,

☐

positiva

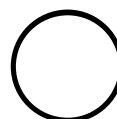
☐

neutra.

☐

negativa.

Justificativa



QUESTÃO 02

Em 2010, um jornal de Belo Horizonte divulgou dados concernentes a uma pesquisa em desenvolvimento, no Brasil, para a produção de um propelente, à base de peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , e de etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, a ser usado em foguetes.

No sistema em desenvolvimento, as reações, em fase gasosa, são:

I - decomposição do peróxido em água e oxigênio molecular; e

II - posterior combustão total do etanol pelo oxigênio.

1. **ESCREVA** as equações químicas balanceadas das reações I e II, bem como a equação da reação global do processo.

Equação da reação I	
Equação da reação II	
Equação da reação global	

2. Na mesma matéria no jornal, afirma-se que, além de outras vantagens, o novo propelente brasileiro implicaria baixo impacto ambiental, pois os gases de escape “*são compostos por 90% a 95% de vapor d’água e, o restante, por gás carbônico*”.

CALCULE as porcentagens de água gasosa, **em massa** e **em volume**, nos gases de escape.

Cálculo da porcentagem em massa	
Cálculo da porcentagem em volume	

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se as porcentagens mencionadas na matéria jornalística estão corretas ou não.

As porcentagens mencionadas

☐

estão corretas.

☐

não estão corretas.

3. Neste quadro, apresentam-se os valores aproximados das variações de entalpia, **por mol e por grama** de combustível, das reações de combustão completa do metano e do etanol:

Combustível	Variação de entalpia/ (kJ/mol)	Variação de entalpia/ (kJ/g)
CH ₄	– 850	– 53
C ₂ H ₅ OH	– 1300	– 28

Com base exclusivamente nas informações desse quadro e assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** qual dos dois combustíveis é **mais** vantajoso, **do ponto de vista energético**, quando se considera a massa do combustível queimado.

O combustível mais vantajoso é o

☐

CH₄

☐

C₂H₅OH

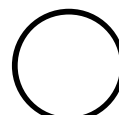
4. Na matéria jornalística mencionada, afirma-se, ainda, que o propelente brasileiro, se concretizado, vai contribuir **menos** para o aumento do efeito estufa que o metano fóssil usado, com a mesma finalidade, por outros países.

CALCULE a quantidade de energia liberada, **por mol de CO₂ produzido**, para **cada um** dos dois combustíveis referidos no **item anterior**, desta questão.

Cálculo referente ao metano

Cálculo referente ao etanol

Considerando esses valores, bem como o ciclo do carbono, **EXPLIQUE** por que, independentemente de liberar mais ou menos energia por mol de CO₂ produzido, o propelente brasileiro vai, de fato, contribuir **menos** para o aumento do efeito estufa.



QUESTÃO 03

O composto clorato de potássio, $KClO_3$, quando aquecido, decompõe-se, produzindo cloreto de potássio e oxigênio molecular.

1. Escreva a equação química balanceada que representa a decomposição do clorato de potássio.

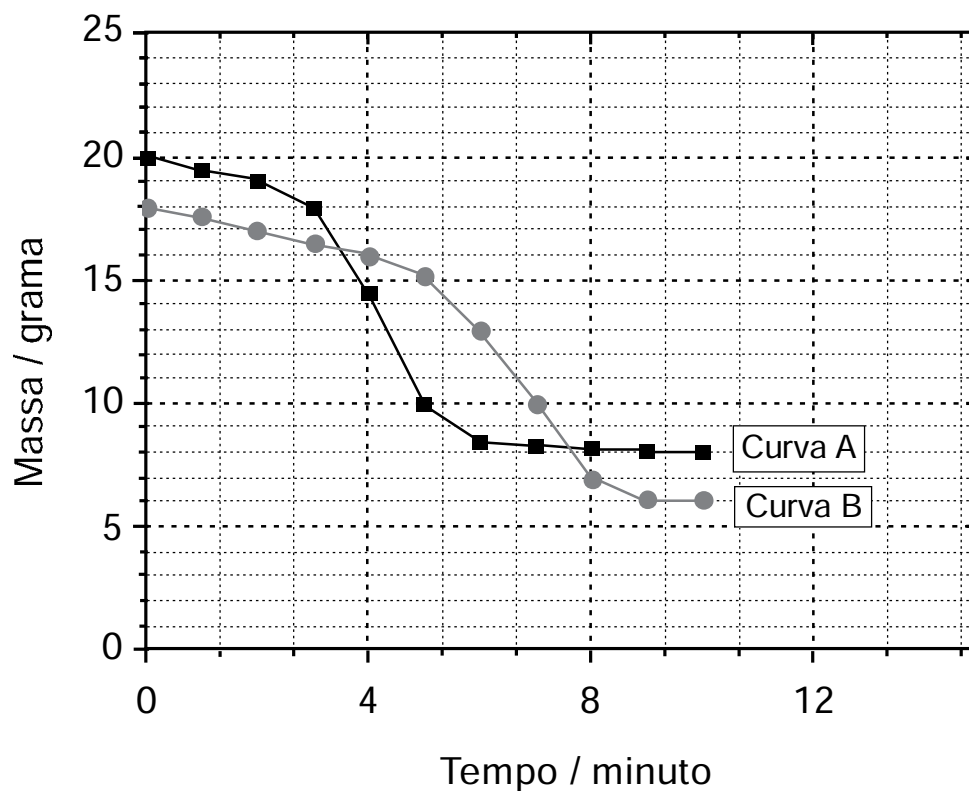
2. Para estudar a cinética de decomposição desse composto, um estudante preparou duas amostras:

Amostra I - Contém somente $KClO_3$;

Amostra II - Contém uma mistura de $KClO_3$ com um catalisador, MnO_2 .

Cada uma dessas amostras foi colocada em um cadinho de cerâmica e, em seguida, ao mesmo tempo, os dois cadinhos foram aquecidos.

Neste gráfico, estão indicadas as variações de massa observadas durante o aquecimento das duas amostras:



Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** a curva que representa a variação da massa da **Amostra I**.

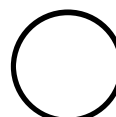
JUSTIFIQUE sua resposta.

A variação da massa da Amostra I está indicada pela ☐ curva A. ☐ curva B.
Justificativa

3. Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se as massas de KClO_3 presentes nas duas amostras são iguais ou diferentes. Considere que, nas duas amostras, a reação foi completa.

JUSTIFIQUE sua indicação.

As massas de KClO_3 são ☐ iguais. ☐ diferentes.
Justificativa



QUESTÃO 04

A contaminação de águas naturais por efluentes de esgotos pode ser estimada pela medida da concentração de íons cloreto, Cl^- , presentes nessas águas.

Um dos métodos empregados para essa quantificação consiste na reação dos íons cloreto de uma amostra de água com uma solução de nitrato de prata, AgNO_3 , de concentração conhecida. Nessa reação, forma-se um precipitado branco de cloreto de prata, AgCl .

1. **ESCREVA** a equação química que representa a reação entre o íon cloreto e o nitrato de prata.

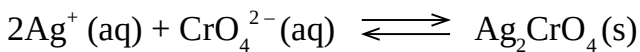
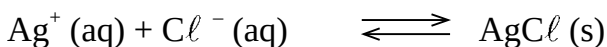
--

--

Para verificar se essa reação foi completa, adiciona-se também à amostra de água natural uma pequena quantidade de um sal solúvel que contenha o íon cromato, CrO_4^{2-} .

Quando a concentração do íon cloreto atinge valores considerados desprezíveis, o prosseguimento da adição do nitrato de prata leva à formação de um precipitado avermelhado de cromato de prata, Ag_2CrO_4 .

Nesse sistema ocorrem, então, os seguintes equilíbrios:



2. Com base nesses equilíbrios e considerando outras informações anteriormente fornecidas, **INDIQUE**, assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, qual dos dois compostos precipitados é **mais** solúvel.

JUSTIFIQUE sua resposta.

O composto mais solúvel é	☐	AgCl	☐	Ag_2CrO_4
Justificativa				

--

--

3. Considere um sistema, em equilíbrio, preparado pela mistura de AgCl sólido, Ag_2CrO_4 sólido e água líquida.

A esse sistema, foi adicionada certa quantidade de NaCl .

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** o efeito dessa adição sobre a massa de Ag_2CrO_4 sólido inicialmente presente no sistema em equilíbrio.

JUSTIFIQUE sua resposta.

A adição de NaCl vai fazer a massa de Ag_2CrO_4 sólido

☐

aumentar.

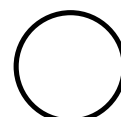
☐

permanecer constante.

☐

diminuir.

Justificativa



O isômero que apresenta a **menor** solubilidade em água é o

☐ I. ☐ II. ☐ III. ☐ IV.

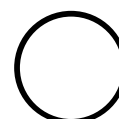
Justificativa

4. Considere a definição de ácidos e bases de Brønsted-Lowry.

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se esses isômeros apresentam comportamento ácido ou básico, quando suas moléculas interagem com moléculas de água.

Escolha um desses isômeros e **ESCREVA** a fórmula estrutural da espécie conjugada, produzida na reação dessa substância com $\text{H}^+(\text{aq})$ ou com $\text{OH}^-(\text{aq})$, de acordo com a indicação assinalada.

Os quatro isômeros apresentam comportamento ☐ ácido. ☐ básico.	
Fórmula estrutural da espécie conjugada do isômero escolhido	





EM BRANCO

EM BRANCO

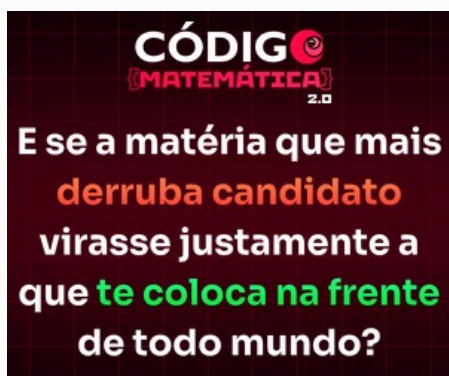


Questões desta prova podem ser reproduzidas
para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja
mencionada a fonte: **Vestibular 2011 UFMG**.
Reproduções de outra natureza devem ser
autorizadas pela Copeve/UFMG.

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

