



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

**Concurso Vestibular 2005**

18/01/05

**INSTRUÇÕES**

1. Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
3. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
4. As provas são compostas por questões em que há somente uma alternativa correta.
5. Ao receber a folha de respostas, examine-a e verifique se os dados nela impressos correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
6. Transcreva para a folha de respostas o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente, à caneta com tinta preta.
7. Na folha de respostas, a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, rasuras e preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação anulam a questão.
8. Não haverá substituição da folha de respostas por erro de preenchimento.
9. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos, eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato deste Concurso.
10. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal. **Aguarde autorização para devolver, em separado, o caderno de provas e a folha de respostas, devidamente assinados.**
11. O tempo para o preenchimento da folha de respostas está contido na duração desta prova.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 HORAS

3

QUÍMICA

Inscrição

Sala

Assinatura

Nome

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1																	18
1A																	0
1 <b>H</b> 1,01	2 2A <b>Be</b> 9,01	← Elementos de transição →										13 3A <b>B</b> 10,8	14 4A <b>C</b> 12,0	15 5A <b>N</b> 14,0	16 6A <b>O</b> 16,0	17 7A <b>F</b> 19,0	18 <b>Ne</b> 20,2
3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01	3 3B <b>Na</b> 23,0	4 4B <b>Mg</b> 24,3	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 <b>Al</b> 27,0	14 <b>Si</b> 28,1	15 <b>P</b> 31,0	16 <b>S</b> 32,1	17 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 39,9
19 <b>K</b> 39,1	20 <b>Ca</b> 40,1	21 <b>Sc</b> 45,0	22 <b>Ti</b> 47,9	23 <b>V</b> 50,9	24 <b>Cr</b> 52,0	25 <b>Mn</b> 54,9	26 <b>Fe</b> 55,8	27 <b>Co</b> 58,9	28 <b>Ni</b> 58,7	29 <b>Cu</b> 63,5	30 <b>Zn</b> 65,4	31 <b>Ga</b> 69,7	32 <b>Ge</b> 73,0	33 <b>As</b> 74,9	34 <b>Se</b> 79,0	35 <b>Br</b> 79,9	36 <b>Kr</b> 83,8
37 <b>Rb</b> 85,5	38 <b>Sr</b> 87,6	39 <b>Y</b> 88,9	40 <b>Zr</b> 91,2	41 <b>Nb</b> 92,9	42 <b>Mo</b> 96,0	43 <b>Tc</b> (99)	44 <b>Ru</b> 101	45 <b>Rh</b> 103	46 <b>Pd</b> 106	47 <b>Ag</b> 108	48 <b>Cd</b> 112	49 <b>In</b> 115	50 <b>Sn</b> 119	51 <b>Sb</b> 122	52 <b>Te</b> 128	53 <b>I</b> 127	54 <b>Xe</b> 131
55 <b>Cs</b> 133	56 <b>Ba</b> 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 <b>Hf</b> 179	73 <b>Ta</b> 181	74 <b>W</b> 184	75 <b>Re</b> 186	76 <b>Os</b> 190	77 <b>Ir</b> 192	78 <b>Pt</b> 195	79 <b>Au</b> 197	80 <b>Hg</b> 201	81 <b>Tl</b> 204	82 <b>Pb</b> 207	83 <b>Bi</b> 209	84 <b>Po</b> (210)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89-103 Série dos Actínídeos	104 <b>Rf</b>	105 <b>Db</b>	106 <b>Sg</b>	107 <b>Bh</b>	108 <b>Hs</b>	109 <b>Mt</b>									

### Série dos Lantanídeos

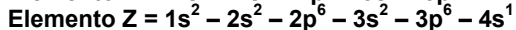
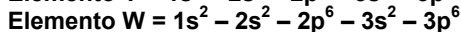
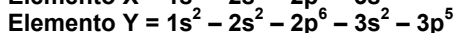
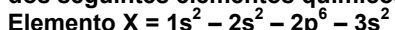
Número Atômico	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	<b>La</b>	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>
	139	140	141	144	(147)	150	152	157	159	163	165	167	169	173	175

### Série dos Actínídeos

Massa Atômica ( ) = Nº de massa do isótopo mais estável	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	<b>Ac</b>	<b>Th</b>	<b>Pa</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Es</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>	<b>Lr</b>
	(227)	232	(231)	238	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)

**QUÍMICA**

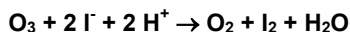
21- Por meio da configuração eletrônica dos átomos dos elementos químicos, é possível caracterizar algumas de suas propriedades. Considere as configurações eletrônicas dos átomos, em seu estado fundamental, dos seguintes elementos químicos:



Em relação aos dados apresentados, é correto afirmar:

- a) Dentre os átomos apresentados, o átomo X apresenta a menor energia de ionização.
- b) O ganho de um elétron pelo átomo Y ocorre com absorção de energia.
- c) O átomo Y tem maior raio que o átomo X.
- d) O íon  $Z^+$  é isoeletrônico ao íon  $W^-$ .
- e) A ligação química entre o átomo X e o átomo Y é do tipo eletrostática.

22- A diminuição na quantidade de ozônio estratosférico é, em princípio, indesejável, pois permite um aumento da incidência da radiação ultravioleta na superfície da Terra. Um método para determinar a concentração de  $O_3$  em uma amostra de ar baseia-se na reação química, representada pela equação a seguir.



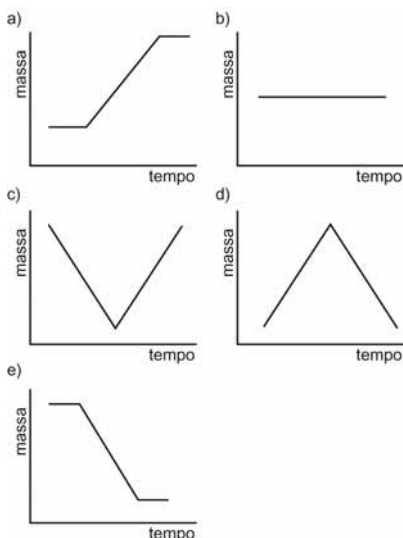
Com base na equação química, considere as afirmativas a seguir.

- I. As espécies  $O_3$ ,  $I_2$  e  $O_2$  são substâncias simples.
- II. Os pares ( $O_3$  e  $O_2$ ) e ( $I^-$  e  $I_2$ ) são exemplos de alótropos.
- III. O número de prótons do íon  $H^+$  é igual ao número de prótons do átomo de H na molécula de água.
- IV. O número de oxidação do oxigênio na molécula de  $O_3$  é maior que o número de oxidação do oxigênio na molécula de  $O_2$ .

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.

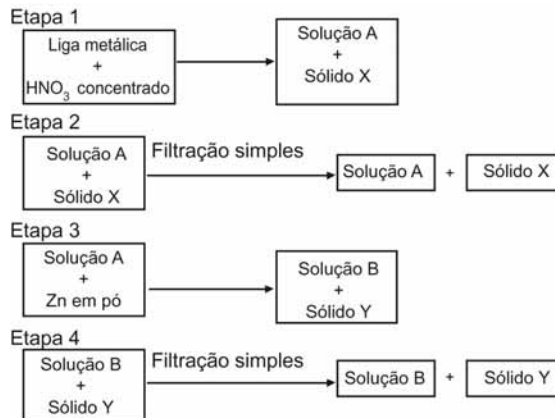
23- Uma amostra contendo 1 mol de átomos de ferro em pó foi colocada em um recipiente de porcelana, denominado cadinho. Em seguida, este sistema foi fortemente aquecido na presença do ar atmosférico, e o ferro, transformado em óxido de ferro sólido. A variação da massa do sistema, nessa transformação, é representada pelo gráfico:



Leia o texto a seguir e responda às questões de 24 a 26.

Um joalheiro possui uma barra metálica constituída de uma liga ouro-cobre. Desejando separar e quantificar os dois metais, solicitou a um químico que realizasse os procedimentos necessários. Para a separação e quantificação de cada um dos metais desta barra, utilizando os reagentes em quantidades estequiométricas, foram realizados os seguintes procedimentos:

Dados: Massas molares (g/mol): H=1; N=14; O=16; Cu=64; Zn=65; Au=197



24- Com base nas etapas 1, 2, 3 e 4, considere as afirmativas a seguir.

- I. O procedimento utilizado na etapa 1 é denominado dissolução fracionada.
- II. O sólido X recuperado na etapa 2 possui massa molar 64 g/mol.
- III. As soluções A e B, das etapas 2 e 4, após a filtração, são misturas homogêneas.
- IV. O Zn em pó, da etapa 3, está atuando como um agente oxidante.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) II, III e IV.

25- Com base na tabela de potenciais de redução a seguir, o zinco em pó, utilizado na etapa 3, poderia ser substituído com sucesso por:

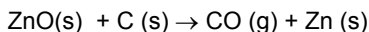
Semi-reação	$E^0(V)$
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	- 2,40
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	- 0,76
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,34
$Fe^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+ 0,77
$Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$	+ 0,80
$Br_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+ 1,09

- a) Mg ou Al
- b) Al ou Cu
- c) Mg ou Cu
- d)  $Fe^{2+}$  ou Ag
- e)  $Br_2$  ou Ag

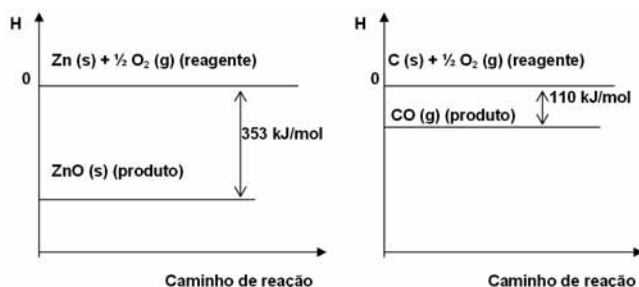
26- Considere que o Zn em pó foi adicionado em quantidade suficiente para completar a reação, e que os sólidos X e Y têm pureza de 100%. Sabendo que a porcentagem de ouro da barra metálica é de 60% e que na etapa 3 foram usados 13 gramas de zinco em pó, assinale a alternativa que apresenta as massas dos sólidos X e Y recuperados nas etapas 2 e 4, respectivamente.

Sólido X (grama)	Sólido Y(grama)
a) 12,8	19,2
b) 19,2	12,8
c) 39,4	26,3
d) 26,3	39,4
e) 8,5	23,5

27- O zinco metálico é obtido em indústria metalúrgica a partir do óxido de zinco, um minério deste metal, conforme a reação representada pela equação a seguir.



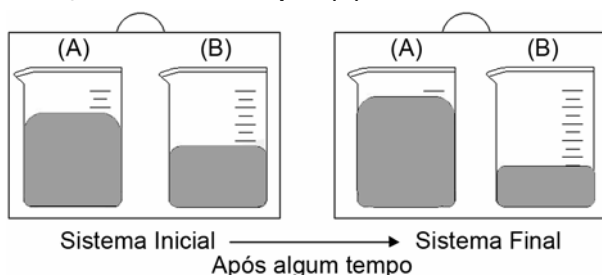
Analise as figuras a seguir, que fornecem dados para a obtenção de zinco metálico.



Com base nos dados fornecidos, o  $\Delta H$  da reação de obtenção de Zn (s), em kJ/mol, é :

- 463
- + 453
- 353
- 243
- + 243

28- A figura a seguir mostra dois conjuntos com dois béqueres (A) e (B) com soluções aquosas de mesmo soluto não volátil, porém de concentrações diferentes. Os béqueres estão colocados em um recipiente fechado. Após algum tempo, o sistema atinge o equilíbrio (sistema final) e observa-se que o nível da solução contida no béquer (A) aumentou e o nível da solução contida no béquer (B) diminuiu.



Com base na figura, considere as afirmativas a seguir.

- No início, a pressão de vapor da água no béquer (B) é maior que a pressão de vapor da água no béquer (A).
- Inicialmente a solução no béquer (B) está mais diluída que a solução no béquer (A).
- A água é transferida, como vapor, da solução mais concentrada para a solução mais diluída.
- A pressão de vapor da água nos béqueres (A) e (B) é menor que a pressão de vapor da água pura.

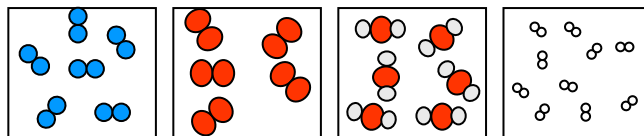
Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- II e III.
- II e IV.
- I, II e IV.
- II, III e IV.

29- Os gases do estômago, responsáveis pelo arrotto, apresentam composição semelhante à do ar que respiramos: nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e dióxido de carbono. Nos gases intestinais, produzidos no intestino grosso pela decomposição dos alimentos, encontra-se também o gás metano. Considerando cada gás individualmente, qual seria a ordem esperada de liberação destes para o ambiente, em termos de suas velocidades médias de difusão no ar?

- $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$
- $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$
- $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$
- $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$
- $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$

30- Considerando os gases estomacais citados na questão 29 e observando a figura a seguir, quais deles estão sob a mesma temperatura e mesma pressão? O tamanho das moléculas dos gases não está em escala real, encontra-se ampliado em relação ao volume constante e igual do recipiente que as contém, para efeito de visualização e diferenciação das espécies.



- $\text{N}_2$  e  $\text{O}_2$
- $\text{H}_2$  e  $\text{N}_2$
- $\text{O}_2$  e  $\text{CO}_2$
- $\text{O}_2$  e  $\text{H}_2$
- $\text{CO}_2$  e  $\text{N}_2$

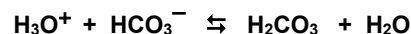
31- Na região Norte do estado de Minas Gerais há regiões tombadas pelo Patrimônio Histórico (Peraçu e Montalvânia), por apresentarem grutas calcárias com pinturas rupestres. Nestas grutas, o carbonato de cálcio é precipitado lentamente formando as belas estalagmites e estalactites. A reação que ocorre é representada pela equação a seguir.



Com base no conhecimento do processo de precipitação do carbonato de cálcio nas grutas, é correto afirmar:

- A formação das estalactites e estalagmites independe da temperatura.
- A presença do homem no interior de tais grutas perturba a formação dos precipitados, devido às variações de concentrações de amônia expelida na respiração.
- A diminuição da pressão parcial do  $\text{CO}_2(\text{g})$  ocorre quando o gás escapa, favorecendo a formação do precipitado de carbonato de cálcio.
- Atmosferas ácidas no interior das grutas favorecem a formação de precipitados.
- A precipitação do bicarbonato será acelerada quando a quantidade de luz for ampliada.

32- Nos seres humanos, o pH do plasma sanguíneo está entre 7,35 e 7,45, assegurado pelo tamponamento característico associado à presença das espécies bicarbonato/ácido carbônico de acordo com a reação:



Após atividade física intensa a contração muscular libera no organismo altas concentrações de ácido láctico. Havendo adição de ácido láctico ao equilíbrio químico descrito, é correto afirmar:

- A concentração dos produtos permanece inalterada.
- A concentração dos reagentes permanece inalterada.
- O equilíbrio desloca-se para uma maior concentração de reagentes.
- O equilíbrio desloca-se nos dois sentidos, aumentando a concentração de todas as espécies presentes nos reagentes e produtos.
- O equilíbrio desloca-se no sentido de formação dos produtos.

33- A cafeína é um estimulante muito consumido na forma do tradicional cafezinho. O infuso de café, preparado pela passagem de água fervente sobre o pó, contém inúmeras espécies químicas, e o teor de cafeína (190 g/mol) é de 1,50 % (m/m) no café torrado e moído. Em relação ao café preparado, é correto afirmar:

- Para requeimar este café até a fervura, é necessária uma temperatura superior à da ebulição da água pura.
- A temperatura de fervura do café preparado é igual à da água pura quando está sob as mesmas condições de altitude e, conseqüentemente, sob a mesma pressão atmosférica.
- Como a concentração da cafeína é baixa, a variação na temperatura de ebulição do cafezinho preparado independe desta concentração.
- Pelo fato de os compostos estarem dissolvidos no infuso, a temperatura para levá-los à fervura será menor que a da água pura.
- A temperatura requerida até a fervura do infuso adoçado é menor que o isento de açúcar sob a mesma pressão.

34- O técnico de um laboratório de química preparou 1 L de solução de Ba(OH)<sub>2</sub> (solução A). Em seguida, o técnico transferiu 25 mL da solução A para um erlenmeyer e titulou-a com solução de HCl de concentração 0,1 mol/L, verificando que foram consumidos 100 mL dessa solução. O restante da solução foi deixada ao ar durante vários dias, formando um precipitado branco. Esse precipitado foi separado por filtração, obtendo-se uma solução límpida (solução B).

O técnico transferiu 25 mL da solução B para um erlenmeyer e titulou-a com solução de HCl de concentração 0,1 mol/L, gastando 75 mL dessa solução.

Admitindo-se que, durante a exposição do restante da solução A ao ar, não tenha ocorrido evaporação da água, considere as afirmativas a seguir.

Dados - Massas molares (g/mol): H = 1, C = 12, O = 16, Ba = 137

- A concentração da solução A é 0,20 mol/L.
- A concentração da solução A é 0,40 mol/L.
- A concentração da solução B é 0,15 mol/L.
- A concentração da solução B é 0,30 mol/L.
- O precipitado formado é BaCO<sub>3</sub>.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e III.
- I e IV.
- II e IV.
- I, III e V.
- II, IV e V.

35- Materiais feitos com aço que contêm ferro em sua composição, tais como lataria dos carros, portões, encanamentos e brinquedos, sofrem um processo de corrosão acentuado pela acidez da água da chuva, especialmente nas grandes cidades. Neste processo, o ferro (Fe) se oxida a Fe<sup>2+</sup>, e o H<sup>+</sup> (proveniente da chuva) sofre redução. É correto afirmar que o produto final da redução do H<sup>+</sup> é:

- H
- H<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O
- HO<sup>-</sup>
- H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

36- Por meio de estudos pormenorizados realizados por bioantropólogos mexicanos, constatou-se que as feições do fóssil humano mais antigo já encontrado no México eram muito parecidas com aborígenes australianos. O fóssil em questão, com 12 mil anos, é

o crânio conhecido como Mulher de Peñón. A determinação da idade de um fóssil é baseada no decaimento radioativo do isótopo carbono-14, cujo tempo de meia vida é de aproximadamente 6000 anos. A porcentagem de carbono-14 encontrada atualmente no fóssil em relação àquela contida no momento da morte é aproximadamente igual a:

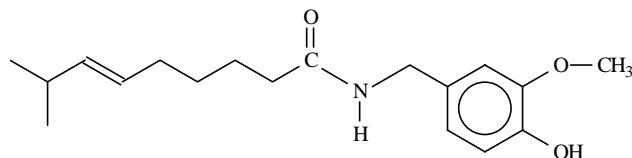
- 25 %
- 37 %
- 50 %
- 75 %
- 90 %

37- As interações moleculares, por ligações de hidrogênio, provocam aumento de tensão superficial nos líquidos, o que possibilita alguns insetos caminharem sobre superfícies líquidas. Dentre as substâncias éter etílico, etanol, ácido etanóico, ciclo-hexano e acetona, a que apresenta a maior tensão superficial na mesma temperatura é:

- Éter etílico.
- Etanol.
- Ácido etanóico.
- Ciclo-hexano.
- Acetona.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 38 a 40.

Você já sentiu o ardido de pimenta na boca? Pois bem, a substância responsável pela sensação picante na língua é a capsaicina, substância ativa das pimentas. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.



38- Os grupos funcionais característicos na capsaicina são:

- Cetona, álcool e amina.
- Ácido carboxílico, amina e cetona.
- Amida, éter e fenol.
- Cetona, amida, éster e fenol.
- Cetona, amina, éter e fenol.

39- Em relação à estrutura da capsaicina, considere as afirmativas a seguir.

- Apresenta cadeia carbônica insaturada.
  - Apresenta três átomos carbono terciário.
  - Apresenta possibilidade de formar ligações (ponte) de hidrogênio.
  - Apresenta um ciclo de 6 átomos de carbono sp<sup>2</sup> com elétrons π ressonantes.
- Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- I e IV.
- II e III.
- I, III e IV.
- II, III e IV.

40- Sabendo que a capsaicina possui massa molar igual a 305,0 g/mol, a porcentagem em massa de carbono na capsaicina é:

- 12,00%
- 18,00%
- 59,00%
- 70,81%
- 100,0%