

OLIMPIÁDA
MINEIRA

QUÍMICA



Nome: _____

Escola: _____

Instruções:

- 1 – Esta prova contém 18 questões de múltipla escolha e duas questões abertas.
- 2 – Antes de iniciar a prova, confira se todas as folhas estão presentes. Caso haja algum problema, solicite a substituição da prova.
- 3 – Você está recebendo dois arquivos:
 - a) OMQ 2012 Questões - que você poderá levar com você ao final da prova
 - b) OMQ 2012 Respostas – que você entregará ao aplicador ao final da prova.
- 4 – **Responda as questões de 1 a 18 na tabela de respostas. As duas questões abertas (19 e 20) devem ser respondidas no espaço indicado para respostas.**
- 5 – O tempo de duração da prova é de 3h.
- 6 – Não será permitido o uso de calculadoras.
- 7 – Preencha os dados (nome, escola e e-mail) na primeira folha do arquivo de respostas. Esses dados serão usados na divulgação dos resultados.

Realização:  Departamento de
Química
UFMG

UFMG

Apoio:  FAPEMIGPROEX UFMG
Pró-Reitoria de Extensão

PROVA PARA O SEGUNDO ANO

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS																	
1 1A																	18 O
1 H 1,0	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4
3 Li 6,9	4 Be 9											5 B 10,8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20,2
11 Na 23	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 BB	9 BB	10 BB	11 1B	12 2B	13 Al 27	14 Si 28,1	15 P 31	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52	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	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
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 97	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
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 192,1	78 Pt 195,1	79 Au 197	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	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	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260	

B

Questão 1

Compostos não metálicos do tipo aminoboranos apresentam a fórmula geral $\text{H}_2\text{N}-[\text{R}]-\text{BH}_2$. Nestes compostos, [R] é um grupo intercalador (geralmente um grupo orgânico) que separa espacialmente, e impede a aproximação entre si dos grupos amino $-\text{NH}_2$ e borano $-\text{BH}_2$.

Entre as opções abaixo, o melhor conjunto de sugestões que se pode apresentar para a síntese de novos compostos com propriedades químicas equivalentes às dos aminoboranos é:

- a) $\text{H}_2\text{P}-[\text{R}]-\text{BH}_2$, $\text{H}_2\text{N}-[\text{R}]-\text{AlH}_2$ e $\text{H}_2\text{P}-[\text{R}]-\text{AlH}_2$
- b) $\text{H}_2\text{N}-[\text{R}]-\text{PH}_2$, $\text{H}_2\text{N}-[\text{R}]-\text{AsH}_2$ e $\text{H}_2\text{As}-[\text{R}]-\text{PH}_2$
- c) $\text{H}_2\text{Al}-[\text{R}]-\text{BH}_2$, $\text{H}_2\text{Ga}-[\text{R}]-\text{BH}_2$ e $\text{H}_2\text{Ga}-[\text{R}]-\text{AlH}_2$
- d) $\text{H}_2\text{Ar}-[\text{R}]-\text{BH}_2$, $\text{H}_2\text{N}-[\text{R}]-\text{MgH}_2$ e $\text{H}_2\text{Ar}-[\text{R}]-\text{MgH}_2$

Questão 2

As melhores descrições para as ligações químicas entre o oxigênio e o sódio no composto acetato de sódio (H_3CCOONa) e para as ligações entre o oxigênio e o hidrogênio no composto ácido acético (H_3CCOOH) são, respectivamente:

- a) Ligação covalente $-\text{ONa}$ no acetato de sódio e ligação covalente $-\text{OH}$ no ácido acético.
- b) Ligação iônica $-\text{O}^-\text{Na}^+$ no acetato de sódio e ligação covalente $-\text{OH}$ no ácido acético.
- c) Ligação covalente $-\text{ONa}$ no acetato de sódio e ligação iônica $-\text{O}^-\text{H}^+$ no ácido acético.
- d) Ligação iônica $-\text{O}^-\text{Na}^+$ no acetato de sódio e ligação iônica $-\text{O}^-\text{H}^+$ no ácido acético.

Questão 3

Considere a mistura das seguintes soluções:

- I. 10,0 mL de $\text{NH}_3(\text{aq})$ 0,100 mol L^{-1} e 10,0 mL de $\text{HCl}(\text{aq})$ 0,100 mol L^{-1}
- II. 20,0 mL de $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,100 mol L^{-1} e 20,0 mL de $\text{HCl}(\text{aq})$ 0,0500 mol L^{-1}
- III. 1,00 mL de HNO_3 0,100 mol L^{-1} e 1,00 mL de $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,100 mol L^{-1}
- IV. 2,00 mL de $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 0,100 mol L^{-1} e 4,00 mL de $\text{HCl}(\text{aq})$ 0,100 mol L^{-1}

É correto afirmar que:

- a) na mistura I, $1,00 \times 10^{-2}$ mol de NH_3 reage, completamente, com $1,00 \times 10^{-2}$ mol de HCl
- b) na mistura II, $2,00 \times 10^{-2}$ mol de NaOH reage, completamente, com $1,00 \times 10^{-2}$ mol de HCl
- c) na mistura III, $1,00 \times 10^{-4}$ mol de HNO_3 reage, completamente, com $1,00 \times 10^{-4}$ mol de NaOH
- d) na mistura IV, $4,00 \times 10^{-4}$ mol de Na_2CO_3 reage, completamente, com $2,00 \times 10^{-4}$ mol de HCl

Questão 4

Uma maneira de se remover o monóxido de nitrogênio de uma mistura gasosa contendo CO é fazê-lo reagir com amônia, conforme representado abaixo:

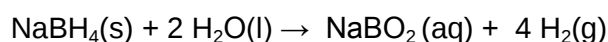


Considerando uma mistura contendo 180 kg de monóxido de nitrogênio e, considerando ainda que a remoção do monóxido de nitrogênio pelo processo indicado ocorra com 50% de eficiência, a massa de amônia necessária para se ter todo o monóxido de nitrogênio removido da mistura é:

- a) 34 kg
- b) 68 kg
- c) 102 kg
- d) 136 kg

Questão 5

O boridreto de sódio, NaBH_4 , é um composto sólido de interesse para se estocar quimicamente o hidrogênio gasoso. Este composto reage com água, em uma reação termodinamicamente espontânea, que pode ser representada pela equação química balanceada:



Termodinamicamente a reação de hidrólise do boridreto de sódio é uma reação espontânea pois:

- a) A variação de entalpia $\Delta H_{\text{reação}}$ desta reação tem um valor negativo, isto é, esta reação é exotérmica.
- b) A variação de entropia $\Delta S_{\text{reação}}$ desta reação tem um valor positivo, pois um gás está sendo produzido como resultado final da reação.
- c) A variação da energia livre de Gibbs da reação, $\Delta G_{\text{reação}} = \Delta H_{\text{reação}} - T\Delta S_{\text{reação}}$ tem um valor negativo; o processo é exotérmico e sua entropia aumenta.
- d) A energia de agitação térmica dos reagentes é maior que a energia térmica de agitação dos produtos.

Questão 6

Considere a decomposição do carbonato de cálcio representada abaixo:



A partir dos dados contidos no quadro abaixo, pode-se afirmar que a variação de entalpia necessária para decompor 1 tonelada de carbonato de cálcio é:

Substância	Entalpia padrão de formação (kJ mol^{-1})
$\text{CaCO}_3(\text{s})$	– 1207
$\text{CaO}(\text{s})$	– 635
$\text{CO}_2(\text{g})$	– 394

- a) $1,78 \times 10^6 \text{ J}$
- b) $1,78 \times 10^9 \text{ J}$
- c) $2,23 \times 10^{10} \text{ J}$
- d) $2,23 \times 10^7 \text{ J}$

Questão 7

Óxidos são classificados como ácidos, básicos ou neutros de acordo com o comportamento em água. São óxidos ácidos ou óxidos básicos aqueles que reagem com a água e os que não reagem são os óxidos neutros. Considere as seguintes observações experimentais:

- i. A dissolução de óxido de sódio em água gera uma solução com pH maior que 7.
- ii. A dissolução de óxido de alumínio(III) em água não altera o pH do sistema resultante.
- iii. A dissolução de dióxido de carbono em água gera uma solução com pH menor que 7.

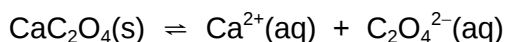
Pode-se afirmar que se utilizou óxidos ácido, básico e neutro, respectivamente, nos experimentos:

- a) 3, 1 e 2
- b) 3, 2 e 1
- c) 1, 3 e 2
- d) 1, 2 e 3

Questão 8

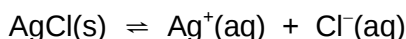
Para as situações abaixo, é correto afirmar que:

- a) A adição de solução de nitrato de cálcio $10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ em frasco contendo um sal pouco solúvel de oxalato de cálcio, CaC_2O_4 , em equilíbrio com uma solução contendo seus íons,



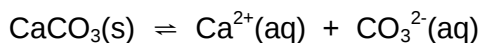
o deslocamento do equilíbrio químico será favorecido no sentido da formação dos produtos.

- b) A adição de solução de amônia $10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ em frasco contendo um sal pouco solúvel de AgCl em equilíbrio com uma solução contendo seus íons



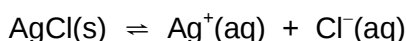
sabendo-se que os íons prata reagem com a amônia, favorecerá o deslocamento do equilíbrio químico no sentido da formação dos reagentes.

- c) A adição de uma solução de HCl ($\text{pH}=2$) a um frasco contendo um sal pouco solúvel de CaCO_3 em equilíbrio com uma solução contendo seus íons



favorecerá o deslocamento do equilíbrio químico no sentido da formação dos reagentes.

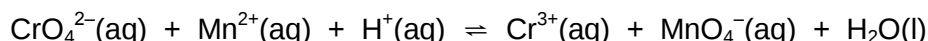
- d) A adição de solução de cloreto de sódio $10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ a um frasco contendo um sal pouco solúvel de AgCl em equilíbrio com uma solução contendo seus íons



favorecerá o deslocamento do equilíbrio químico no sentido de formação dos reagentes.

Questão 9

Considere a seguinte equação química não balanceada:



Sobre o processo representado por essa equação química é correto afirmar que:

- a) CrO_4^{2-} é o agente redutor na reação de oxiredução considerada.
b) Mn^{2+} é o agente oxidante na reação de oxiredução considerada.
c) 30 elétrons estão envolvidos no processo redox considerado.
d) 15 elétrons estão envolvidos no processo redox considerado.

Questão 10

Alguns alvejantes contêm hipoclorito de sódio e são comercializados em diversas quantidades e concentrações. Quatro desses alvejantes, A, B, C e D, têm algumas de suas características químicas e econômicas apresentadas abaixo.

A alternativa que indica o alvejante que apresenta o menor preço por quantidade de hipoclorito de sódio em sua composição é:

- a) Alvejante A cujo conteúdo da embalagem é de 500 mL, a concentração de hipoclorito de sódio em % v/v é 5 e o preço do produto é R\$2,50.
- b) Alvejante B cujo conteúdo da embalagem é de 500 mL, a concentração de hipoclorito de sódio em % v/v é 10 e o preço do produto é R\$4,00.
- c) Alvejante C cujo conteúdo da embalagem é de 1000 mL, a concentração de hipoclorito de sódio em % v/v é 5 e o preço do produto é R\$5,00.
- d) Alvejante D cujo conteúdo da embalagem é de 1000 mL, a concentração de hipoclorito de sódio em % v/v é 10 e o preço do produto é R\$9,00.

Questão 11

Um estudante ao se preparar para uma avaliação sobre soluções encontrou, no caderno que havia tomado emprestado com um colega, as seguintes afirmativas:

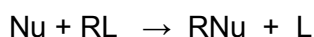
- i. Uma solução saturada é uma solução com elevada concentração de soluto.
- ii. A solubilidade dos sólidos iônicos em água na maioria das vezes aumenta com a elevação da temperatura.
- iii. A uma mesma temperatura, a pressão de vapor da acetona é maior do que a pressão de vapor da água.
- iv. Soluções aquosas de NaCl e etanol ($\text{H}_3\text{CCH}_2\text{OH}$), de mesma concentração em quantidade de matéria (mol L^{-1}), apresentam a mesma quantidade de partículas em solução.

O número de afirmativas corretas constatada nestas anotações, é:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

Questão 12

Um tipo importante de reação orgânica é a denominada reação de substituição nucleofílica. Em uma reação de substituição nucleofílica, uma espécie “rica em elétrons”, o nucleófilo (Nu) substitui um átomo ou um grupo de átomos, denominado grupo abandonador (L) de uma molécula reagente RL. Nesta reação os produtos RNu e L são formados a partir dos reagentes RL e Nu. Esquemáticamente, podemos escrever uma reação de substituição nucleofílica como



As reações de substituição nucleofílica são subdivididas em reações de substituição nucleofílica do tipo S_N1 e do tipo S_N2 . As reações de substituição S_N1 são reações com uma cinética de primeira ordem na concentração do substrato RL enquanto que as reações de substituição do tipo S_N2 são processos de cinética com ordem global de segunda ordem e apresentam uma cinética de primeira ordem no substrato RL. As constantes de velocidade dessas reações são representadas como k_{S_N1} e k_{S_N2} , respectivamente.

Com base nestas informações, as leis de velocidade para a formação do produto RNu, nas reações orgânicas do tipo S_N1 e S_N2 são escritas, respectivamente, como:

- a) $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N1}[\text{RL}]$ e $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N2}[\text{RL}]^2$
b) $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N1}[\text{Nu}]$ e $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N2}[\text{Nu}]^2$
c) $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N1}[\text{RL}]$ e $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N2}[\text{RL}][\text{Nu}]$
d) $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N1}[\text{Nu}]$ e $+\frac{\Delta[\text{RNu}]}{\Delta t} = k_{S_N2}[\text{RL}][\text{Nu}]$

Questão 13

O calor Q de uma transformação química ou física, medido em um calorímetro de capacidade térmica C_{cal} , pode ser obtido pela fórmula termodinâmica operacional do calor:

$$Q = C_{\text{cal}} \times (T_f - T_i)$$

As temperaturas final e inicial medidas no calorímetro estão representadas como T_f e T_i , nesta equação. Em um experimento realizado para medir o calor liberado na queima de um combustível, o composto foi queimado num calorímetro em atmosfera de oxigênio, e a temperatura

aumentou de 2,8°C. Este mesmo calorímetro, ao receber uma energia de 2 J, tem a sua temperatura elevada de 5,11 K. Qual é o calor liberado pela combustão do composto?

- a) 1,10 J
- b) 7.15 J
- c) 8,21 J
- d) 3,65 J

Questão 14

A pressão osmótica π de uma solução depende da temperatura T , do volume V e da quantidade de matéria n_1 do soluto presente em uma solução, e, conhecidas estas variáveis, pode ser calculada através da equação de Van't Hoff

$$\pi V = n_1 R T$$

Nesta equação, R é a constante dos gases ideais ($R=0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$). Nesta equação deve-se utilizar a temperatura absoluta, em graus kelvin.

Para uma solução aquosa contendo 6 g de glicose (massa molar = 180 g mol^{-1}) em 2 L de solução, à temperatura de 27°C a sua pressão osmótica vale $\pi = 0,41 \text{ atm}$. Se em lugar da glicose, 6 g de sacarose (massa molar = $342,24 \text{ g mol}^{-1}$) forem utilizadas, nas mesmas condições de volume e temperatura, a pressão osmótica desta nova solução:

- a) permanecerá inalterada, pois a pressão osmótica de uma solução de solutos moleculares não depende da natureza química do soluto.
- b) permanecerá inalterada, pois a pressão osmótica de uma solução depende apenas da pressão de vapor do solvente puro.
- c) será menor que 0,41 atm, pois a sacarose tem uma massa molar maior que a glicose.
- d) será maior que 0,41 atm, pois a quantidade de matéria da sacarose, nesta nova solução, é maior que a massa da glicose da primeira solução.

Questão 15

Em 7 de dezembro de 1941, os japoneses lançaram um ataque aéreo contra a frota norte-americana. O encouraçado *USS Arizona* foi atingido e afundado durante este ataque.

O casco deste encouraçado é constituído de aço e está se deteriorando muito rapidamente pelo processo de corrosão. O aço utilizado neste casco contém principalmente ferro sólido, além de pequenas quantidades de carbono, fósforo, enxofre e sílica. A tabela abaixo apresenta as equações de redução de algumas espécies e seus potenciais padrão de redução.

Semi-reação	E° /Volt
$\text{Pt}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pt(s)}$	1,180
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag(s)}$	0,799
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu(s)}$	0,342
$\text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe(s)}$	- 0,037
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ni(s)}$	- 0,257
$\text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr(s)}$	- 0,744
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn(s)}$	- 0,762

De acordo com esta tabela é possível evitar a corrosão do casco do *USS Arizona* com o uso dos seguintes metais de sacrifício:

- a) Pt, Ag e Cu
- b) Ni, Cr e Zn
- c) Cu, Cr e Zn
- d) Pt, Ag e Ni

Questão 16

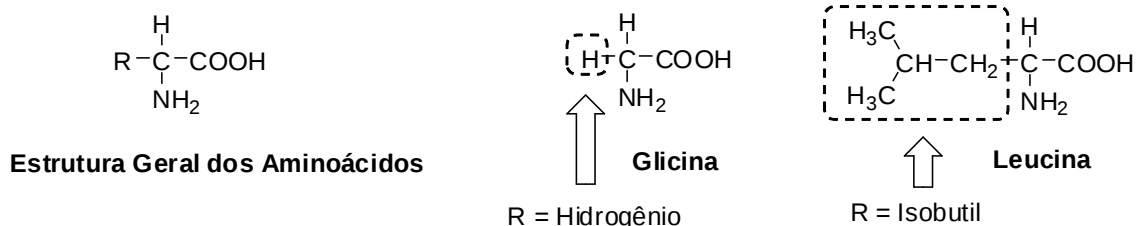
É correto afirmar que:

- a) Uma substância com pressão de vapor alta apresentará alta temperatura de ebulição.
- b) O gás cloreto de hidrogênio, HCl(g) , é um composto molecular não condutor de eletricidade, mas dissolve-se em água para formar uma solução condutora.
- c) O formiato de metila (HCOOCH_3) é mais solúvel em água do que o ácido etanóico (CH_3COOH).
- d) A tensão superficial da água é menor do que a do metanol (CH_3OH).

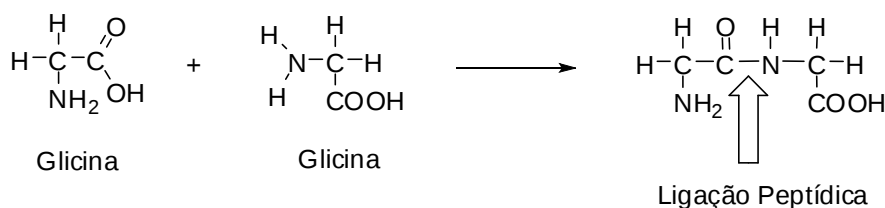
Enunciado para as questões 17 e 18

Proteínas são polímeros biológicos de elevada massa molar que são formados por unidades fundamentais (monômeros) denominadas aminoácidos.

Os aminoácidos, cuja estrutura geral é apresentada abaixo, são compostos orgânicos constituídos pelos grupos funcionais amina ($-\text{NH}_2$) e carboxila ($-\text{COOH}$) e por outro grupo variável R, que lhes dão identidade. Por exemplo, quando o grupo R é um hidrogênio, o aminoácido é a glicina, porém se R for um grupo isobutil, o aminoácido é a leucina.



Quando ocorre a ligação de um grupo ácido de um aminoácido a um grupo amina de outro aminoácido, temos a formação de um dipeptídeo, Figura abaixo. A ligação química que une estes dois aminoácidos é denominada de ligação peptídica. Quando temos centenas ou até mesmos milhares de aminoácidos ligados entre si denominamos este polímero biológico de proteína.



Baseado nas informações acima, responda às duas questões que se seguem.

Questão 17

A respeito das estruturas e propriedades dos aminoácidos é CORRETO afirmar:

- Todos os átomos que constituem os aminoácidos estão no mesmo plano.
- Em meio aquoso básico ($\text{pH} = 10$), o grupo funcional amina da glicina reage com um próton do meio, tornando-se, portanto, um grupo iônico uma carga positiva, $-\text{NH}_3^+$.
- Em meio aquoso os aminoácidos podem formar ligações de hidrogênio entre si e com as moléculas de água.
- Como o próprio nome diz, os aminoácidos reagem apenas com ácidos.

Questão 18

Analise cada uma das seguintes afirmativas a respeito das proteínas:

- I. A hidrólise total de uma proteína leva à formação de amidas.
- II. A ligação peptídica é uma ligação amídica, ou seja, uma ligação presente no grupo funcional que caracteriza as amidas.
- III. Para a formação de uma ligação peptídica é necessária a perda de uma molécula de água.

A(s) afirmativa(s) CORRETA(S) é(ão):

- a) I, II e III
- b) I e II
- c) II e III
- d) Apenas a III

Questões dissertativas

Questão 19

Para a determinação da quantidade de ferro em uma amostra de minério de ferro (constituído principalmente por óxido de ferro(III)), um método volumétrico denominado *Volumetria de Oxirredução* é amplamente utilizado. O procedimento simulado para a determinação quantitativa de ferro em uma amostra hematita é descrito a seguir:

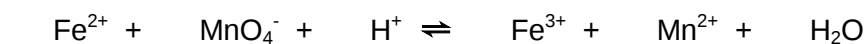
- i. Pesa-se uma massa bem definida, isto é, uma massa precisa, do minério hematita moído e peneirado.
- ii. Transfere-se o minério pulverizado para um erlenmeyer de 250 mL.
- iii. Acrescenta-se ácido clorídrico à esta amostra e aquece-a até que todo o minério se dissolva e reste apenas partículas brancas devido à presença de óxido de silício.
- iv. Com a solução ainda quente, acrescenta-se, gota a gota, uma solução de cloreto de estanho(II) para que todo o ferro(III) presente na amostra seja reduzido a ferro(II).
- v. Acrescenta-se uma solução de cloreto de mercúrio(II) à mistura formada para que o excesso de cloreto de estanho(II) que porventura possa ainda estar presente, seja eliminado.
- vi. Acrescenta-se à solução contendo ferro(II) uma mistura denominada *Zimmerman-Reinhardt*, uma mistura formada com ácido fosfórico, ácido sulfúrico e sulfato de manganês(II).
- vii. Alíquotas são coletadas da solução final preparada. Titula-se estas alíquotas com uma solução de permanganato de potássio até o aparecimento da coloração rósea, que ocorre tão logo se tenha, no frasco contendo o titulado, um pequeno excesso da solução titulante.

De acordo com as informações acima, responda aos seguintes itens:

a) Escreva as fórmulas químicas para as seguintes substâncias:

- 1) óxido de ferro(III): _____
- 2) ácido clorídrico: _____
- 3) ácido fosfórico: _____
- 4) ácido sulfúrico: _____
- 5) cloreto de estanho(II): _____
- 6) cloreto de mercúrio(II): _____
- 7) sulfato de manganês(II): _____
- 8) permanganato de potássio: _____

- b) Complete a equação química da reação de titulação abaixo, com os seus coeficientes estequiométricos adequados ajustados.



- c) Supondo que 25,00 mL de solução de ferro(II) 0,100 mol L⁻¹ foram titulados com solução de permanganato de potássio, calcule a quantidade de matéria de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com o ferro(II).

Resposta na folha de respostas

Questão 20

Conhecidas as entalpias de combustão ($\Delta_c H^\circ$) dos gases acetileno, etileno e etano, e a entalpia de formação ($\Delta_f H^\circ$) da água líquida, respectivamente, todas essas entalpias medidas à temperatura de 25° C e pressão de 1 atm:

$$\Delta_c H^\circ(\text{acetileno,g}) = -1299 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_c H^\circ(\text{etileno,g}) = -1387,4 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_c H^\circ(\text{etano,g}) = -1560 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O,l}) = -285,8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

- a) Calcule a entalpia de hidrogenação de um mol do acetileno, C₂H₂(g) para a produção de etileno, C₂H₄(g), a 298 K e 1 atm. Forneça sua resposta em unidades do sistema SI de medidas.

- b) Calcule a entalpia de hidrogenação de um mol do gás etileno, C₂H₄(g), em etano, C₂H₆(g), a 298 K e 1 atm. Forneça sua resposta em unidades do sistema SI de medidas.

- c) Determine a entalpia de hidrogenação de 0,78 g do gás acetileno para a produção do gás etano. Forneça sua resposta em unidades do sistema SI de medidas.