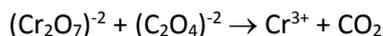


## Prova de Estequiometria – ITA

1 - (ITA-11) Quando aquecido ao ar 1,65 g de um determinado elemento X forma 2,29 g de um óxido de fórmula  $X_3O_4$ . Das alternativas abaixo, assinale a opção que indica o elemento X.

- a) Antimônio b) Arsênio c) Ouro  
d) Manganês e) Molibdênio

2 - (ITA-10) A reação não-balanceada e incompleta ocorre em meio ácido:



A soma dos coeficientes estequiométricos da reação completa e balanceada é igual a

- A. 11  
B. 22  
C. 33  
D. 44  
E. 55

3 - (ITA-09) Uma mistura sólida é composta de carbonato de sódio e bicarbonato de sódio. A dissolução completa de 2,0 g dessa mistura requer 60,0 mL de uma solução aquosa 0,5 mol  $\text{L}^{-1}$  de HCl. Assinale a opção que apresenta a massa de cada um dos componentes desta mistura sólida.

- a)  $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,4\text{g}$        $m_{\text{NaHCO}_3} = 1,6\text{g}$   
b)  $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,7\text{g}$        $m_{\text{NaHCO}_3} = 1,3\text{g}$   
c)  $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,9\text{g}$        $m_{\text{NaHCO}_3} = 1,1\text{g}$   
d)  $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 1,1\text{g}$        $m_{\text{NaHCO}_3} = 0,9\text{g}$   
e)  $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 1,3\text{g}$        $m_{\text{NaHCO}_3} = 0,7\text{g}$

4 - (ITA-08) Uma amostra de ácido dicarboxílico com 0,104g de massa é neutralizada com 20  $\text{cm}^3$  de uma solução aquosa 0,1 mol. $\text{L}^{-1}$  em NaOH. Qual das opções abaixo contém a fórmula química do ácido constituinte da amostra?

- a)  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$  b)  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$  c)  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$  d)  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$  e)  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4$

5 - (ITA-04) Uma mistura de 300 ml de metano e 700 ml de cloro foi aquecida no interior de um cilindro provido de um pistão móvel sem atrito, resultando na formação de tetracloreto de carbono e cloreto de hidrogênio. Considere todas as substâncias no estado gasoso e temperatura constante durante a reação. Assinale a opção que apresenta os volumes **CORRETOS**, medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, das substâncias presentes no cilindro após reação completa.

|        | Volume metano (ml) | Volume cloro (ml) | Volume tetracloreto de carbono (ml) | Volume cloreto de hidrogênio (ml) |
|--------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| a. ( ) | 0                  | 0                 | 300                                 | 700                               |
| b. ( ) | 0                  | 100               | 300                                 | 600                               |
| c. ( ) | 0                  | 400               | 300                                 | 300                               |
| d. ( ) | 125                | 0                 | 175                                 | 700                               |
| e. ( ) | 175                | 0                 | 125                                 | 700                               |

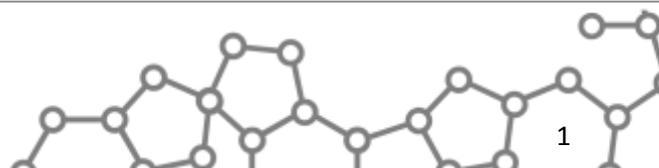
6 - (ITA-01) Em um béquer, contendo uma solução aquosa 1,00 mol/L em nitrato de prata, foi adicionado uma solução aquosa contendo um sal de cloreto ( $\text{M}_y\text{Cl}_x$ ). A mistura resultante foi agitada, filtrada e secada, gerando 71,7 gramas de precipitado. Considerando que não tenha restado cloreto no líquido sobrenadante, o número de mols de íons  $\text{M}^{x+}$  adicionado à mistura, em função de x e y é

- A)  $x/y$       D)  $2y/x$   
B)  $2x/y$       E)  $x^2/y$   
C)  $y/2x$

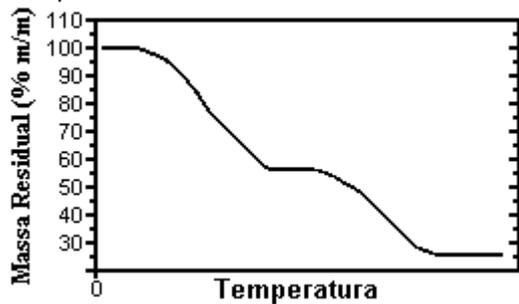
7 - (ITA-01) A calcinação de 1,42g de uma mistura sólida constituída de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$  produziu um resíduo sólido que pesou 0,76g e um gás. Com estas informações, qual das opções a seguir é a relativa à afirmação **CORRETA**?

- A) Borbulhando o gás liberado nesta calcinação em água destilada contendo fenolftaleína, com o passar do tempo a solução irá adquirir uma coloração rósea.  
B) A coloração de uma solução aquosa, contendo fenolftaleína, em contato com o resíduo sólido é incolor.  
C) O volume ocupado pelo gás liberado devido à calcinação da mistura, nas CNTP, é de 0,37 L.  
D) A composição da mistura sólida inicial é 70% (m/m) de  $\text{CaCO}_3$  e 30% (m/m) de  $\text{MgCO}_3$ .  
E) O resíduo sólido é constituído pelos carbetos de cálcio e magnésio.

8 - (ITA-00) Certa substância foi aquecida em um recipiente aberto, em contato com o ar, numa velocidade de 10°C/mim. A figura abaixo mostra, em



termos percentuais, como varia a fração de massa residual remanescente no recipiente em função da temperatura.



Qual das opções abaixo apresenta a substância, no estado sólido, que poderia apresentar tal comportamento?

- (A)  $\text{CaCO}_3$ .      (B)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .      (C)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ .  
 (D)  $\text{CaSO}_4$ .      (E)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ .

**9 - (ITA-00)** Na temperatura e pressão ambientes, a quantidade de calor liberada na combustão completa de 1,00 g de etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) é igual a 30 J. A combustão completa de igual massa de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) libera 15 J. Com base nestas informações é correto afirmar que:

- (A) A quantidade de calor liberada na queima de 1,00 mol de etanol é igual a 2 vezes a quantidade de calor liberada na queima de um mol de glicose.  
 (B) A quantidade de oxigênio necessária para queimar completamente 1,00 mol de etanol é igual a 2 vezes aquela necessária para queimar a mesma quantidade de glicose.  
 (C) A relação combustível/comburente para a queima completa de 1,00 mol de etanol é igual a  $\frac{1}{2}$  da mesma relação para a queima completa de 1,00 mol de glicose.  
 (D) A quantidade de calor liberada na queima de etanol será igual àquela liberada na queima de glicose quando a relação massa de etanol/massa de glicose queimada for igual a  $\frac{1}{2}$ .  
 (E) A quantidade de calor liberada na queima de etanol será igual àquela liberada na queima de glicose quando a relação mol de etanol/mol de glicose for igual a  $\frac{1}{2}$ .

**10 - (ITA-99)** Um estudante preparou uma **mistura A**, constituída dos seguintes sólidos: cloreto de sódio, cloreto de potássio e cloreto de bário. Numa primeira experiência, foi preparada uma solução aquosa pela total dissolução de 34,10 g da **mistura A** em água destilada, a 25°C, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de nitrato de prata em excesso, obtendo-se 57,40 g de um certo precipitado. Num segundo experimento, foi preparada uma solução

aquosa pela total dissolução de 6,82 g da **mistura A** em água destilada, a 25°C, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de sulfato de sódio em excesso, obtendo-se 4,66 g de um outro precipitado. Qual das opções abaixo apresenta o valor CORRETO da composição percentual, em massa, da **mistura A**?

- a) 17,2% de NaCl, 21,8% de KCl e 61,0% de  $\text{BaCl}_2$ .  
 b) 21,8% de NaCl, 17,2% de KCl e 61,0% de  $\text{BaCl}_2$ .  
 c) 61,0% de NaCl, 21,8% de KCl e 17,2% de  $\text{BaCl}_2$ .  
 d) 21,8% de NaCl, 61,0% de KCl e 17,2% de  $\text{BaCl}_2$ .  
 e) 61,0% de NaCl, 17,2% de KCl e 21,8% de  $\text{BaCl}_2$ .

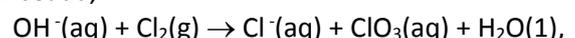
**11 - (ITA-99)** Para preparar 80 L de uma solução aquosa 12% (massa/massa) de KOH (massa específica da solução =  $1,10 \text{ g/cm}^3$ ) foram adicionados **x** litros de uma solução aquosa 44% (massa/massa) de KOH (massa específica da solução =  $1,50 \text{ g/cm}^3$ ) e **y** litros de água deionizada (massa específica =  $1,00 \text{ g/cm}^3$ ). Os valores de **x** e de **y** são respectivamente:

- a) 12 L e 68 L    b) 16 L e 64 L    c) 30 L e 50 L  
 d) 36 L e 44 L    e) 44 L e 36 L

**12 - (ITA-98)** Qual o valor da massa de sulfato de ferro (III) anidro que deve ser colocada em um balão volumétrico de 500 mL de capacidade para obter uma solução aquosa 20 milimol/L em íons férricos após completar o volume do balão com água destilada?

- a) 1,5 g    b) 2,0 g    c) 3,0 g    d) 4,0 g    e) 8,0 g

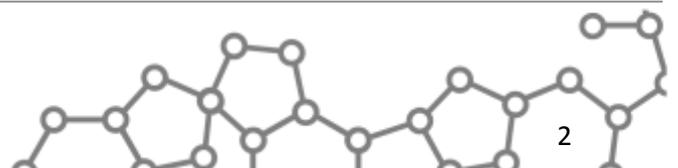
**13 - (ITA-98)** Fazendo-se borbulhar gás cloro através de 1,0 litro de uma solução de hidróxido de sódio, verificou-se ao final do experimento que todo hidróxido de sódio foi consumido, e que na solução resultante foram formados 2,5 mol de cloreto de sódio. Considerando que o volume da solução não foi alterado durante todo o processo, e que na temperatura em questão tenha ocorrido apenas a reação correspondente à seguinte equação química, não balanceada,



qual deve ser a concentração inicial do hidróxido de sódio?

- a) 6,0 mol/L    b) 5,0 mol/L    c) 3,0 mol/L  
 d) 2,5 mol/L    e) 2,0 mol/L

**14 - (ITA-97)** Certa massa de nitrato de cobre ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ) foi calcinada em ambiente aberto até restar um resíduo com massa constante que é sólido e preto. Formaram-se dois produtos gasosos, conforme a equação química:  $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO}(\text{s}) + 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ .



A massa do  $\text{NO}_2$  formado na reação de decomposição é igual a 18,4 g. Qual é o valor que mais se aproxima da massa inicial do nitrato de cobre?

- a) 9,4 g b) 37,5 g c) 57,5 g d) 123 g e) 246 g

**15 - (ITA-97)** Através da fusão de misturas de  $\text{SiO}_{2(s)}$  e  $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$  em forno suficientemente aquecido é possível produzir aluminossilicatos. Considere que seja produzido um aluminossilicato com a relação de massa (g de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) / (g de  $\text{SiO}_2$ ) igual a 2,6. Qual das alternativas corresponde ao valor da relação de quantidade (mol de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) / (mol de  $\text{SiO}_2$ ) neste aluminossilicato?

- a) 0,59 b) 1,0 c) 1,5 d) 2,6 e) 4,4

**16 - (ITA-96)** Considere as duas amostras seguintes, ambas puras e a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm:

P → 1 litro de propano (g)      B → 1 litro de butano (g)

Em relação a estas duas amostras são feitas as afirmações seguintes:

I- P é menos densa que B

II- A massa de carbono em B é maior que em P.

III- O volume de oxigênio consumido na queima completa de B é maior que aquele consumido na queima completa de P.

IV- O calor liberado na queima completa de B é maior que aquele liberado na queima completa de P.

V- B contém um número total de átomos maior que P.

VI- B e P são mais densas que o ar na mesma pressão e temperatura.

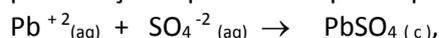
Das afirmações acima são corretas:

- a) Todas                      b) Nenhuma              c) Apenas I, II e III  
d) Apenas I, III e V      e) Apenas II, IV e VI

**17 - (ITA-96)** Em qual dos processos de aquecimento, na presença de ar, representados pelas equações químicas abaixo e supostos completos, ter-se-á a maior perda de massa para cada grama do respectivo reagente no estado sólido?

- a)  $\text{CaCO}_{3(c)} \rightarrow \text{CaO}_{(c)} + \text{CO}_{2(g)}$   
b)  $\text{CaC}_2\text{O}_{4(c)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CaO}_{(c)} + 2\text{CO}_{2(g)}$   
c)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(c) \rightarrow \text{CaO}_{(c)} + 2\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$   
d)  $\text{MgCO}_{3(c)} \rightarrow \text{MgO}_{(c)} + \text{CO}_{2(g)}$   
e)  $\text{MgC}_2\text{O}_{4(c)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{MgO}_{(c)} + 2\text{CO}_{2(g)}$

**18 - (ITA-96)** Acrescentando um volume  $V_2$  (em ml) de uma solução 1,0 molar de nitrato de chumbo a um volume  $V_1$  (em ml) 1,0 molar em sulfato de potássio e supondo que a reação representada pela equação:



seja completa, em qual das alternativas abaixo seria formada a maior quantidade de  $\text{PbSO}_{4(c)}$

- a)  $V_1 = 5; V_2 = 25$       b)  $V_1 = 10; V_2 = 20$   
c)  $V_1 = 15; V_2 = 15$       d)  $V_1 = 20; V_2 = 10$   
e)  $V_1 = 25; V_2 = 5$

**19 - (ITA-95)** Considere a queima completa de vapores das quatro seguintes substâncias: metano, etano, metanol, e etanol. Os volumes de ar necessários para queima de 1 litro de cada um destes vapores, todos à mesma pressão e temperatura, são respectivamente,  $V_1, V_2, V_3$  e  $V_4$ . Assinale a alternativa que apresenta a comparação correta entre os volumes de ar utilizados na combustão.

- a)  $V_2 > V_4 > V_1 > V_3$       b)  $V_2 > V_1 > V_4 > V_3$   
c)  $V_4 > V_2 > V_3 > V_1$       d)  $V_4 > V_3 > V_2 > V_1$   
e)  $V_4 = V_2 > V_3 = V_1$

**20 - (ITA-95)** O volume, em litros, de uma solução 0,30 molar de sulfato de alumínio que contém 3,0 mols de cátion alumínio é:

- a) 2,5 b) 3,3 c) 5,0 d) 9,0 e) 10

**21 - (ITA-94)** A quantidade, em mol, de  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  utilizado é

- a) 0,10 b) 0,15 c) 0,30 d) 0,60 e) 0,90

**22 - (ITA-94)** A massa, em gramas, do  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  utilizado é:

- a) 60 b) 63 c) 84 d) 120 e) 169

**23 - (ITA-94)** A concentração, em mol / ℓ, de íons sulfato em solução será:

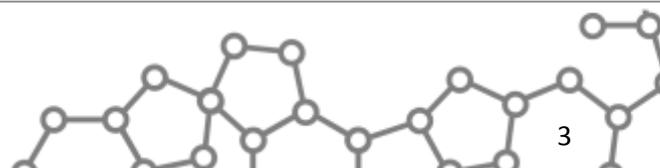
- a) 0,10 b) 0,15 c) 0,30 d) 0,60 e) 0,90

**24 - (ITA-94)** 2,7 g de alumínio são dissolvidos em 500 ml de uma solução aquosa 1,00 molar em ácido clorídrico. Todo o hidrogênio produzido é recolhido. Após a secagem, o volume de hidrogênio à pressão de 1 atm e  $25^\circ\text{C}$  é:

- a) 1,2 litros b) 1,6 litros c) 2,4 litros  
d) 3,6 litros e) 12 litros

**25 - (ITA-94)** A 50 ml de uma solução aquosa 0,20 molar em  $\text{BaCl}_2$ , acrescentou-se 150 ml de uma solução aquosa 0,10 molar em  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Supondo que a precipitação de  $\text{BaSO}_4$  tenha sido completa, quais serão as concentrações, em mol/l, de  $\text{Cl}^-$  e  $\text{SO}_4^{-2}$  na mistura final?

- |    |               |                    |               |                    |
|----|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
|    | $\text{Cl}^-$ | $\text{SO}_4^{-2}$ | $\text{Cl}^-$ | $\text{SO}_4^{-2}$ |
| a) | 0,40          | 0,05               | b) 0,10       | 0,0                |
| c) | 0,10          | 0,025              | d) 0,05       | 0,0                |



e) 0,05 0,25

**26 - (ITA-93)** Qual é a relação entre as massas de gás oxigênio consumido na combustão completa de um mol, respectivamente, de metano, etanol e octano?

- a) 3 : 6 : 24    b) 3 : 6 : 25    c) 4 : 7 : 25  
d) 6 : 9 : 27    e) 6 : 10 : 34

**27 - (ITA-93)** Dois balões de vidro, A e B, de mesmo volume contêm ar úmido. Em ambos os balões a pressão e a temperatura são as mesmas, a única diferença, sendo que no balão **A** a umidade relativa do ar é de 70% enquanto que no balão **B** ela é de apenas 10%. Em relação ao conteúdo destes dois balões é **ERRADO** afirmar que:

- a) Os dois balões contêm o mesmo número de moléculas.  
b) Os dois balões contêm a mesma quantidade de gás, expressa em mol.  
c) No balão B há maior massa de nitrogênio.  
d) No balão A há maior massa total de gás.  
e) A quantidade (mol) e a massa (grama) de vapor de água são maiores no balão A.

**28 - (ITA-93)** Um método de obtenção de prata pura e porosa consiste na decomposição térmica de seu carbonato. Qual massa de prata seria obtida pela decomposição de um quilograma de  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  ?

- a)  $(1000 \text{ g} / 275,8\text{g}) \times 107,9\text{g}$   
b)  $(1000 \text{ g} / 275,8\text{g} / \text{mol}) \times 215,8 \text{ g/mol}$   
c)  $(275,8\text{g} / 107,9\text{g/mol}) \times 1000\text{g/mol}$   
d)  $(1000 \text{ g} / 215,8\text{g}) \times 275,8\text{g}$   
e)  $(275,8\text{g/mol} / 1000 \text{ g}) \times 107,8 \text{ mol}$

**29 - (ITA-93)** O volume  $\text{SO}_2$  gasoso, medido nas CNTP, necessário para transformar completamente  $250 \text{ cm}^3$  de solução aquosa 0,100 molar de NaOH em solução de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , é:

- a) 0,14 ℓ                      b) 0,28 ℓ                      c) 0,56 ℓ  
d) 1,12 ℓ                      e) 2,24 ℓ

**30 - (ITA-93)** 1,31 g de uma mistura de limalhas de cobre e zinco, reagiram com excesso de solução de ácido clorídrico, numa aparelhagem adequada, produzindo gás hidrogênio. Este gás, depois de seco, ocupou um volume de 269 ml sob pressão de 0,90 atm e a 300 K (que corresponde a  $1,10 \times 273 \text{ K}$ ). A fração de massa do zinco nesta mistura é:

- a) 0,13    b) 0,25    c) 0,50    d) 0,75    e) 1,00

**31 - (ITA-93)** A observação experimental de que 1,20 g de carbono podem se combinar tanto com 1,60 g de oxigênio como com 3,20 g de oxigênio corresponde a uma confirmação da:

- a) Lei de conservação das massas de Lavoisier.  
b) Lei de Guldberg e Waage.  
c) Regra de Proust, sobre pesos atômicos.  
d) Lei das proporções múltiplas de Dalton.  
e) Lei das proporções recíprocas de Richter e Wenzel.

**32 - (ITA-92)** Uma amostra de 15,4 gramas de uma mistura  $\text{KI}(c)$  e  $\text{NaI}(c)$  contém um total de 0,100 mol de iodeto. Destas informações dá para concluir que a massa (em gramas)  $\text{KI}(c)$  nesta mistura sólida era:

- a) 3,7    b) 4,2    c) 7,5    d) 11,2    e) 15,4

**33 - (ITA-92)** Uma mistura gasosa de hidrogênio e metano é queimada completamente com excesso de oxigênio. Após eliminação do excesso de oxigênio, a mistura de  $\text{H}_2\text{O}(g)$  e  $\text{CO}_2(g)$  ocupa um volume igual a 28,0 mililitros. Após eliminação do vapor de água o  $\text{CO}_2(g)$  restante ocupa um volume igual a 4,0 mililitros. Qual era a concentração (em porcentagem em volume) de metano na mistura gasosa original?

- a) 4,0%    b) 14,3%    c) 20,0%  
d) 28,0%    e) 50,0%

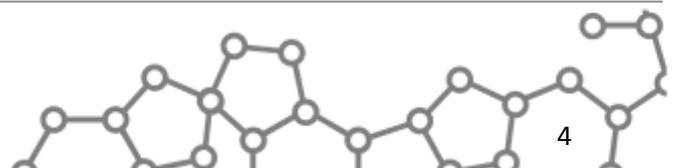
**34 - (ITA-91)** O volume, em litros, de  $\text{NH}_3$  gasoso medido nas condições normais de temperatura e pressão necessário para transformar completamente, em solução de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $250 \text{ cm}^3$  de uma solução aquosa 0,100 molar de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é:

- a) 0,56    b) 1,12    c) 2,24    d) 3,36    e) 4,48

**35 - (ITA-90)** Num recipiente inerte, hermeticamente fechado, existem disponíveis 100g de ferro, 100 g de água e 100g de oxigênio. Supondo que ocorra a reação representada por:  $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} + 3/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$  e que a reação prossiga até o consumo completo do(s) reagente(s) minoritário(s), podemos prever que irá(irão) sobrar:

- a) Fe e  $\text{H}_2\text{O}$ .                      b) Fe e  $\text{O}_2$ .                      c)  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{O}_2$ .  
d) Apenas Fe.                      e) Apenas  $\text{H}_2\text{O}$ .

**36 - (ITA-90)** Dispomos de dois lotes de ligas distintas de ouro e cobre. O primeiro, chamado A, contém 90% (em massa) de ouro, o restante sendo cobre. O segundo, chamado B, contém 40% (em massa) de ouro, o restante sendo cobre. Fundindo, juntos, x kg de liga A com y kg da liga B, somos capazes de obter 2,00 kg de



uma nova liga, contendo 70% (em massa) de ouro. Das opções abaixo, qual é aquela que contém os valores CERTOS de  $x$  e  $y$ ?

- |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| $x$ (kg)       | $y$ (kg)       |                |
| a) 0,50; 1,50. | b) 0,80; 1,20  | c) 1,20; 0,80. |
| d) 1,60; 0,40. | e) 1,80; 0,20. |                |

**37** - (ITA-89) Hematita (óxido férrico) e siderita (carbonato ferroso) são minérios importantes a partir dos quais se obtém ferro metálico. As massas máximas, em Kg, de ferro que podem ser obtidas a partir de 1,00 Kg de hematita e 1,00 Kg de siderita, supostas secas e puras são respectivamente:

- a) 55,8 / (55,8 + 16,0);      2. 55,8 / (2. 55,8 + 180)  
 b) 2. 55,8 / (2. 55,8 + 48,0);      55,8 / (55,8 + 60,0)  
 c) 2. 55,8 / (2. 55,8 + 48,0);      2. 55,8 / (2. 55,8 + 180,0)  
 d) 55,8 / [2.(2. 55,8 + 48,0)];      55,8 / [2.(55,8 + 60,0)]  
 e) (2. 55,8 + 48,0) / (2. 55,8);      (2. 55,8 + 180,0) / (2. 55,8)

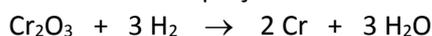
**38** - (ITA-89) Num garrafão de 3,5 l de capacidade, contendo 1,5 l de solução 1,0 molar de ácido sulfúrico, introduzem-se 32,7 g de aparas de zinco; fecha-se rapidamente com rolha de borracha. Supondo que a temperatura do ambiente onde esta perigosa experiência está sendo feita seja de 20°C, o incremento máximo de pressão interna ( $\Delta P$ ) do frasco, em atm, será de:

- a) 0,41      b) 3,4      c) 5,6      d) 6,0      e) 12,0

**39** - 40 cm<sup>3</sup> de solução aquosa de dicromato de potássio 0,1 molar são adicionados a 60 cm<sup>3</sup> de solução aquosa de nitrato de prata 0,1 molar, formando – se um precipitado vermelho de dicromato de prata. Admitindo que o volume final é igual a 100 cm<sup>3</sup>, e que a solubilidade do dicromato de prata é desprezível, assinale a opção que contém a afirmação certa:

- a) a quantidade de dicromato de prata é igual a ( 432 . 40 x 10<sup>-3</sup> . 0,1 ) gramas  
 b) a concentração final de íons K<sup>+</sup> na fase líquida é igual a { ( 40 x 10<sup>-3</sup> . 0,1 ) / 100 x 10<sup>-3</sup> } molar  
 c) a quantidade de precipitado é limitado pela quantidade de íons Ag<sup>+</sup> empregada  
 d) a concentração final de íons dicromato na fase líquida é igual a ( 40 x 10<sup>-3</sup> . 0,1 ) molar  
 e) a concentração de íons nitrato na fase líquida é igual a { (40 x 10<sup>-3</sup> . 0,1 ) / 100 x 10<sup>-3</sup> } molar

**40** - Uma amostra de óxido de crômio (III) contaminada com impurezas inertes é reduzida com hidrogênio de acordo com a equação:



O volume de hidrogênio medido nas C.N.T.P., necessário para purificar 5 gramas de óxido de crômio (III) contendo 15% de impurezas inertes é igual a:

- a) [ ( 0,15 x 5,0 x 3 x 22,4 ) / 152 ] litros  
 b) [ ( 0,85 x 5,0 x 3 x 22,4 ) / 152 ] litros  
 c) [ ( 0,15 x 5,0 x 3 x 22,4 ) / 104 ] litros  
 d) [ ( 0,85 x 5,0 x 3 x 22,4 ) / 104 ] litros  
 e) [ ( 0,15 x 5,0 x 22,4 ) / 104 ] litros

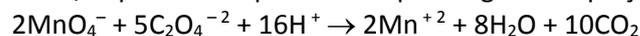
**41** - Adicionou –se um excesso de solução de sulfato de sódio a 500ml de solução de nitrato de chumbo, tendo-se formado um precipitado de sulfato de chumbo de massa igual a 3 g. A concentração inicial de sal de chumbo na solução era:

- a) 2 x 10<sup>-3</sup> molar  
 b) 1 x 10<sup>-2</sup> molar  
 c) 2 x 10<sup>-2</sup> molar  
 d) 5 x 10<sup>-2</sup> molar  
 e) 2 x 10<sup>-1</sup> molar

**42** - Se nesta reação são consumidos 176 gramas de pentanol, o número de mols de água formado será:

- a) 6 g      b) 12 g      c) 18 g      d) 24 g      e) 30 g

**43** - Uma porção de Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> foi dividida em duas amostras com massas iguais. A primeira amostra, após dissolução em água, foi titulada com solução 0,1 molar de permanganato de potássio em meio ácido. Esta titulação pode ser representada pela seguinte equação :



A segunda amostra foi aquecida em presença de oxigênio e o resíduo resultante, após dissolução em água, consumiu 10 cm<sup>3</sup> de solução aquosa 0,3 molar de HCl para neutralização completa. Admite-se que a reação no aquecimento é representada pela equação

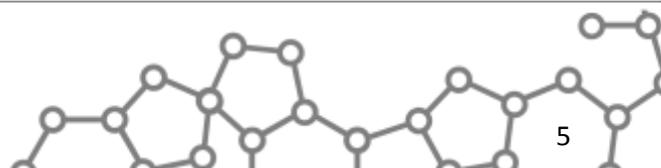


Em face das informações acima, assinale qual das opções abaixo contém a afirmação FALSA

- a) a massa de cada amostra é de 0,2 gramas  
 b) a massa do resíduo resultante do aquecimento com oxigênio é de 0,16 g  
 c) o volume de permanganato gasto na primeira titulação foi de 10 cm<sup>3</sup>  
 d) a massa de CO<sub>2</sub> desprendida na titulação da primeira amostra é igual ao dobro da massa de CO<sub>2</sub> desprendida no aquecimento  
 e) caso a reação no aquecimento ocorresse segundo a equação seguinte:



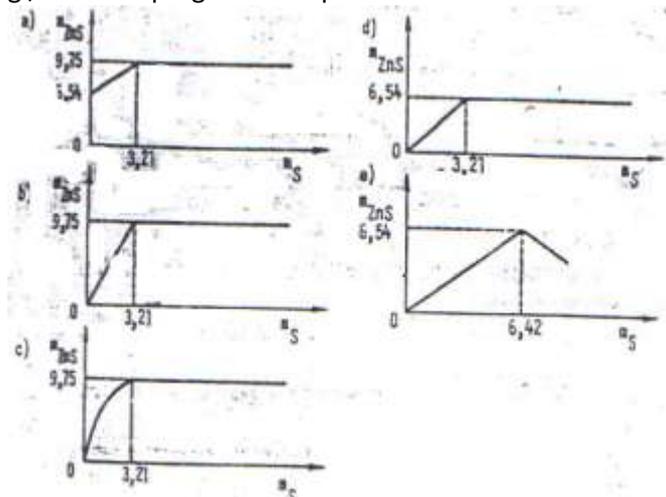
o volume gasto de HCl 0,3 molar na titulação, seria de 10 cm<sup>3</sup>



**44** - Considere uma série de experiências, todas realizadas com a mesma massa (6,54 g) de Zn e massas crescentes de 0,00 a 6,42 g de enxofre, na ausência de ar. Os dois reagentes são misturados em cadinho que é aquecido até que :

- se complete a única reação possível :  $Zn + S \rightarrow ZnS$  ; e
- seja eliminado, por vaporização, todo o S eventualmente em excesso.

Qual dos gráficos abaixo representa corretamente a massa, em g, de ZnS formado em função da massa, Em g, de S empregado na experiência ?



**45** - Todas as afirmações desta questão referem-se a ácido nítrico cuja solução aquosa concentrada, vendida no comércio, contém 65% (em massa) de  $HNO_3$  e densidade de  $1,40 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Qual das afirmações abaixo contém DUAS afirmações FALSAS?

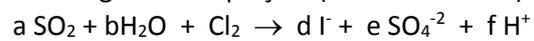
- a) I – 1,00 litro de ácido nítrico concentrada contém 0,91 kg de  $HNO_3$ .
- II – Ácido nítrico é exemplo de ácido não-volátil.
- b) I – Da reação de  $10,0 \text{ cm}^3$  de ácido  $1,00 \times 10^{-2}$  molar com  $5,0 \text{ cm}^3$  de hidróxido de sódio da mesma molaridade, obtém-se solução aquosa cuja concentração em  $HNO_3$  é  $5,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ .
- II – Na reação do ácido nítrico concentrado com cobre forma-se hidrogênio gasoso.
- c) I –  $NH_3 + 2 O_2 \rightarrow HNO_3 + H_2O$  representa a reação que ocorre na preparação do ácido nítrico a partir do amoníaco.
- II – Para preparar 500 g de ácido nítrico a 20,0% (em massa), a partir do ácido nítrico concentrado, deve-se empregar 154 g deste ácido e diluí-lo com 346 g de água.
- d) I – A solução de ácido nítrico concentrado é de 14,4 molar.

II –  $KNO_3 + HCl \rightarrow KCl + HNO_3$  representa a reação empregada na prática para se preparar ácido nítrico a partir de seu sal de potássio.

e) I – Ácido nítrico concentrado é exemplo de ácido oxidante.

II –  $100 \text{ cm}^3$  do ácido nítrico concentrado pode converter até 46 g de cobre em nitrato de cobre-II.

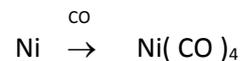
**46** - 10,0 g de um óleo combustível foram queimados completamente e os produtos gasosos da combustão foram borbulhados através de  $100 \text{ cm}^3$  de uma solução 0,20 molar de iodo. Terminada a combustão verificou-se que a concentração do iodo na solução absorvedora diminuiu 0,050 molar. Admitindo-se que o consumo de iodo, da solução absorvedora, foi devido exclusivamente ao dióxido de enxofre que reduz iodo segundo a equação (não balanceada)



e sabendo-se que dióxido de enxofre é produzido pela oxidação de compostos de enxofre presentes no combustível, a % em massa de enxofre no óleo combustível ensaiado é :

- a) 1,6. b) 2,4. c) 3,2. d) 4,8. e) 6,4.

**47** - No processo de Mond de purificação do níquel, o metal impuro é tratado com CO segundo a equação

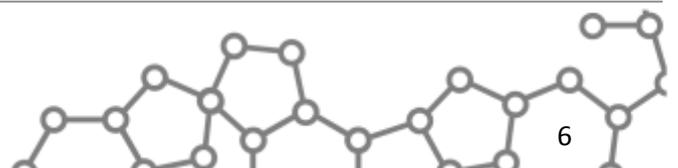


O volume de (CO) medido nas CNTP, necessário para purificar 0,500 g de níquel contendo 25% de impurezas inertes será.

- a)  $(22,4 \cdot 0,25 \cdot 0,500 / 58,7)$  litros.
- b)  $(22,4 \cdot 4 \cdot 0,500 \cdot 58,7)$  litros.
- c)  $(22,4 \cdot 4 \cdot 0,500 / 0,75 \cdot 58,7)$  litros.
- d)  $(22,4 \cdot 0,75 \cdot 0,500 / 58,7)$  litros.
- e)  $(22,4 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 58,7)$  litros.

**48** - Num laboratório de análises 4,82 mg de clorofila A foram calcinados na presença do ar, destruindo-se assim totalmente a molécula orgânica. Restou uma matéria branca que em seguida foi dissolvida em ácido sulfúrico diluído; evaporada a água e o excesso de ácido, o resíduo seco pesou 0,650 mg e era constituído de sulfato de magnésio. Admitindo que a molécula da clorofila A contém um único átomo de magnésio, calcula-se que o peso molecular dessa clorofila é igual a :

- a) 16,2 b) 19,5 c) 869 d) 893 e) 1073



**49** - Num equipamento adequado para permitir adição de solução, assim como coleta e medida de volume de gases, fez-se seguinte experiência:

Após colocar neste equipamento **100 cm<sup>3</sup>** de uma solução aquosa contendo **1,05 g** de carbonato de sódio por litro de solução, adiciona-se um excesso de solução de ácido clorídrico.

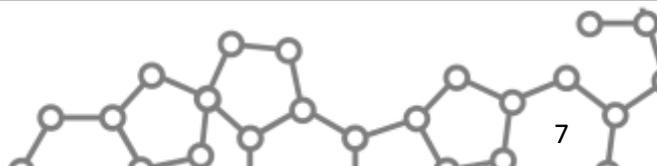
Admitindo que, neta experiência, todo o gás que pudesse ser produzido pela reação entre as duas soluções foi de fato coletado, qual o volume medido, em **cm<sup>3</sup>**, sabendo-se que a experiência foi realizada na temperatura de **27°C** e pressão de **750 mmHg**?

- a) 0,10 x 22,4                      d) 0,20 x 62,3  
b) 1,10 x 24,9                      e) 0,40 x 62,3  
c) 100 x 0,0827

**50** - Ensaio qualitativos mostraram que um certo composto, constituído apenas de carbono, hidrogênio e nitrogênio, é uma monoamina primária (**R - NH<sub>2</sub>**). Verificou-se que **0,229 g** do hidrocloreto (**R - NH<sub>2</sub> - NCl**) dessa amina, ao reagir completamente com a quantidade necessária e suficiente de nitrato de prata, forneceu **0,300 g** de cloreto de prata.

Portanto o grupo **R** da amina deve ser:

- a) CH<sub>3</sub>    b) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>    c) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>    d) C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>    e) C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>



## GABARITO

|    |   |
|----|---|
| 1  | D |
| 2  | C |
| 3  | C |
| 4  | B |
| 5  | D |
| 6  | C |
| 7  | D |
| 8  | B |
| 9  | D |
| 10 | A |
| 11 | B |
| 12 | B |
| 13 | C |
| 14 | B |
| 15 | C |
| 16 | A |
| 17 | C |
| 18 | C |
| 19 | A |
| 20 | C |
| 21 | B |
| 22 | C |
| 23 | E |
| 24 | D |
| 25 | C |
| 26 | B |
| 27 | D |
| 28 | B |
| 29 | B |
| 30 | C |
| 31 | D |
| 32 | B |
| 33 | C |
| 34 | B |
| 35 | C |
| 36 | C |
| 37 | B |
| 38 | D |
| 39 | C |
| 40 | B |
| 41 | C |
| 42 | B |

|    |    |
|----|----|
| 43 | C  |
| 44 | B  |
| 45 | B  |
| 46 | D  |
| 47 | SR |
| 48 | D  |
| 49 | E  |
| 50 | D  |

