

## Prova de Reações Químicas – ITA

1 - (ITA-13) Na temperatura ambiente, hidróxido de potássio sólido reage com o cloreto de amônio sólido, com a liberação de um gás. Assinale a alternativa CORRETA para o gás liberado nesta reação.

- a)  $\text{CO}_2$     b)  $\text{H}_2$     d)  $\text{NH}_3$     c)  $\text{HC}$     e)  $\text{O}$

2 - (ITA-13) Assinale a alternativa CORRETA para o par de substâncias cujas soluções aquosas, ao serem misturadas, produz um precipitado amarelo.

- a)  $\text{AlCl}_3$  e  $\text{KOH}$   
 c)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{NaClO}_4$   
 e)  $\text{AgNO}_3$  e  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 b)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 d)  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$  e  $\text{KI}$

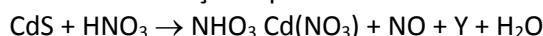
3 - (ITA-10) A  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm, uma solução de água pura contendo algumas gotas de solução alcoólica de indicador ácido-base azul de bromotimol apresenta coloração azulada. Nestas condições, certa quantidade de uma substância no estado sólido é adicionada e a solução torna-se amarelada. Assinale a opção que apresenta a substância sólida adicionada.

- A. Iodo  
 B. Sacarose  
 C. Gelo seco  
 D. Nitrato de prata  
 E. Cloreto de sódio

4 - (ITA-09) Um estudante mergulhou uma placa de um metal puro em água pura isenta de ar, a  $25^\circ\text{C}$ , contida em um béquer. Após certo tempo, ele observou a liberação de bolhas de gás e a formação de um precipitado. Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta o metal constituinte da placa.

- a) Cádmiu                      b) Chumbo                      c) Ferro  
 d) Magnésio                      e) Níquel

5 - (ITA-08) Considere a equação química, não balanceada, que representa a reação do sulfeto de cádmio em solução aquosa de ácido nítrico:



Pode-se afirmar que, na equação química não balanceada, a espécie Y é:

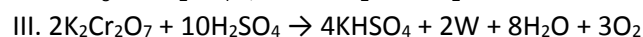
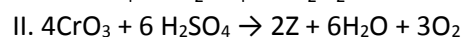
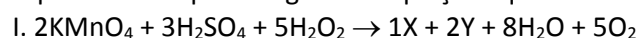
- a)  $\text{Cd}(\text{HSO}_4)$     b)  $\text{CdSO}_4$     c)  $\text{SO}_3$     d)  $\text{SO}_2$     e)  $\text{S}$

6 - (ITA-08) Um frasco contém uma solução aquosa de brometo de sódio e outro frasco, uma solução aquosa de ácido clorídrico saturada nos gases componentes do

ar atmosférico. O conteúdo de cada um dos frascos é misturado e ocorre uma reação química. Qual das opções abaixo contém a equação química que melhor representa a reação acima mencionada?

- a)  $2 \text{Cl}^-(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{Cl}_2(\text{g})$   
 b)  $4 \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Br}_2(\ell) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$   
 c)  $\text{Cl}^-(\text{aq}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq})$   
 d)  $2 \text{Br}^-(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Br}_2(\ell) + \text{H}_2(\text{g})$   
 e)  $2 \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HO}^-(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

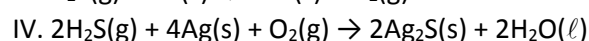
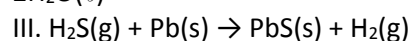
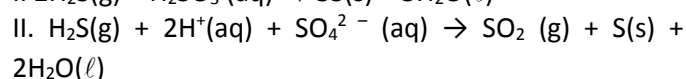
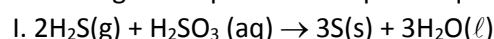
7 - (ITA-06) Considere as respectivas reações químicas representadas pelas seguintes equações químicas:



Em relação às equações químicas I, II e III é CORRETO afirmar que

- A ( ) o produto X é  $\text{KHSO}_4$ .  
 B ( ) o produto Y é  $\text{Mn}(\text{SO}_4)_2$ .  
 C ( ) o produto Z é  $\text{CrSO}_4$ .  
 D ( ) o peróxido de hidrogênio atua como agente oxidante.  
 E ( ) os produtos Z e W representam o mesmo composto químico.

8 - (ITA-05) Considere as reações envolvendo o sulfeto de hidrogênio representadas pelas equações seguintes:



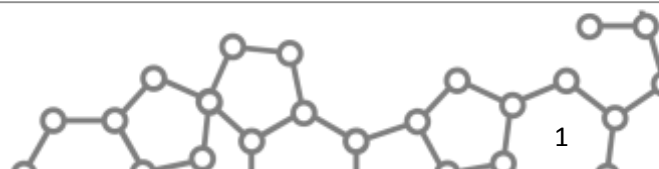
Nas reações representadas pelas equações acima, o sulfeto de hidrogênio é agente redutor em

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

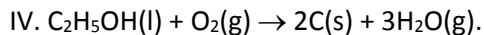
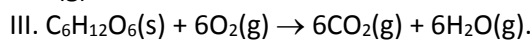
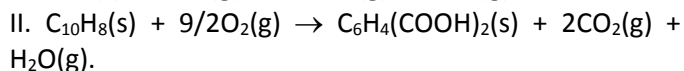
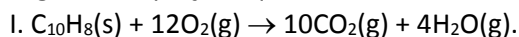
9 - (ITA-05) Um composto sólido é adicionado a um béquer contendo uma solução aquosa de fenolftaleína.

A solução adquire uma coloração rósea e ocorre a liberação de um gás que é recolhido. Numa etapa posterior, esse gás é submetido à combustão completa, formando  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$ . Com base nestas informações, é CORRETO afirmar que o composto é

- a)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$     b)  $\text{CaC}_2$     c)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 d)  $\text{NaHCO}_3$     e)  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$



**10 - (ITA-04)** Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:



Das reações representadas pelas equações acima, são consideradas reações de combustão

- A. ( ) apenas I e III.  
 B. ( ) apenas I, II e III.  
 C. ( ) apenas II e IV.  
 D. ( ) apenas II, III e IV.  
 E. ( ) todas.

**11 - (ITA-03)** Uma mistura de azoteto de sódio,  $NaN_3(c)$ , e de óxido de ferro (III),  $Fe_2O_3(c)$ , submetida a uma centelha elétrica reage muito rapidamente produzindo, entre outras substâncias, nitrogênio gasoso e ferro metálico. Na reação entre o azoteto de sódio e o óxido de ferro (III) misturados em proporções estequiométricas, a relação (em mol/mol)  $N_2(g)/Fe_2O_3(c)$  é igual a:

- a) 1/2   b) 1   c) 3/2   d) 3   e) 9

**12 - (ITA-03)** A uma determinada quantidade de dióxido de manganês sólido, adicionou-se um certo volume de ácido clorídrico concentrado até o desaparecimento completo do sólido. Durante a reação química do sólido com o ácido observou-se a liberação de um gás (Experimento 1). O gás liberado no Experimento 1 foi borbulhado em uma solução aquosa ácida de iodeto de potássio, observando-se a liberação de um outro gás com coloração violeta (Experimento 2). Assinale a opção que contém a afirmação **CORRETA** relativa às observações realizadas nos experimentos acima descritos.

- a) No Experimento 1, ocorre formação de  $H_2(g)$ .  
 b) No Experimento 1, ocorre formação de  $O_2(g)$ .  
 c) No Experimento 2, o pH da solução aumenta.  
 d) No Experimento 2, a concentração de iodeto na solução diminui.  
 e) Durante a realização do Experimento 1, a concentração de íons manganês presentes no sólido diminui.

**13 - (ITA-02)** A adição de glicose sólida ( $C_6H_{12}O_6$ ) a clorato de potássio ( $KClO_3$ ) fundido, a  $400^\circ C$ , resulta em uma reação que forma dois produtos gasosos e um sólido cristalino. Quando os produtos gasosos formados nessa reação, e resfriados à temperatura ambiente, são

borbulhados em uma solução aquosa **0,1 mol/L** em hidróxido de sódio, contendo algumas gotas de fenolftaleína, verifica-se a mudança de cor desta solução de rosa para incolor. O produto sólido cristalino apresenta alta condutividade elétrica, tanto no estado líquido como em solução aquosa. Assinale a opção **CORRETA** que apresenta os produtos formados na reação entre glicose e cloreto de potássio:

- a)  $ClO_2(g)$ ,  $H_2(g)$ ,  $C(s)$ .  
 b)  $CO_2(g)$ ,  $H_2O(g)$ ,  $KCl(s)$ .  
 c)  $CO(g)$ ,  $H_2O(g)$ ,  $KClO_4(s)$ .  
 d)  $CO(g)$ ,  $CH_4(g)$ ,  $KClO_2(s)$ .  
 e)  $Cl_2(g)$ ,  $H_2O(g)$ ,  $K_2CO_3(s)$ .

**14 - (ITA-01)** Uma camada escura é formada sobre objetos de prata expostos a uma atmosfera poluída contendo compostos de enxofre. Esta camada pode ser removida quimicamente envolvendo os objetos em questão com

uma folha de alumínio. A equação química que melhor representa a reação que ocorre neste caso é

- A)  $3Ag_2S(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2S_3(s)$   
 B)  $3Ag_2O(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2O_3(s)$   
 C)  $3AgH(s) + Al(s) \rightarrow 3Ag(s) + AlH_3(s)$   
 D)  $3Ag_2SO_4(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2S_3(s) + 6O_2(g)$   
 E)  $3Ag_2SO_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2S_3(s) + 9/2O_2(g)$

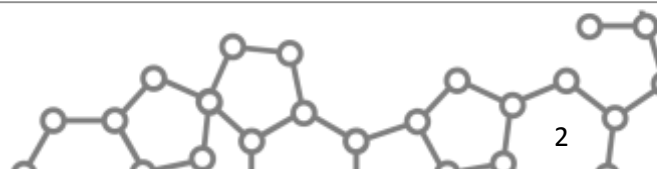
**15 - (ITA-01)** Quando carbeto de alumínio ( $Al_4C_3$ ) é adicionado em um béquer contendo água líquida a  $25^\circ C$ ,

ocorre a formação de hidróxido de alumínio e a liberação de um gás. O gás formado é o

- A)  $H_2$                       D)  $CH_4$   
 B)  $CO$                       E)  $C_2H_2$   
 C)  $CO_2$

**16 - (ITA-00)** Num tubo de ensaio dissolve-se açúcar em água e acrescenta-se uma porção de fermento biológico do tipo utilizado na fabricação de pães. Após um certo tempo observa-se a liberação de um gás nesta mistura. O borbulhamento deste gás em uma solução aquosa não saturada em  $Ba(OH)_2$  provoca, inicialmente, sua turvação. Esta desaparece com o borbulhamento prolongado do gás. A respeito das descrições feitas nestes experimentos são feitas as seguintes afirmações:

I – O produto gasoso formado, e responsável pela turvação inicial da solução de  $Ba(OH)_2$ , é o monóxido de carbono ( $CO$ ).

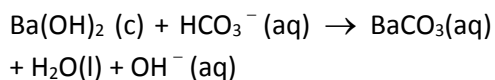


II – O produto gasoso formado, e responsável pela turvação inicial da solução de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , é o etanol.

III – A turvação inicial da solução de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  é justificada pela precipitação do  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$  (c).

IV - A turvação inicial da solução de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  é justificada pela precipitação do  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (c).

V – O desaparecimento da turvação inicial da solução de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  é justificado pela reação química representada pela seguinte equação



Das afirmações acima estão ERRADAS:

- (A) Apenas I e III.
- (B) Apenas I e V.
- (C) Apenas II e IV.
- (D) Apenas II, IV e V.
- (E) Todas.

**17 - (ITA-99)** Um aluno recebeu uma amostra de um material sólido desconhecido de coloração azul. Em um tubo de ensaio contendo 10 mL de água destilada foram adicionados aproximadamente 0,50g dessa amostra. Em outro tubo contendo 10 mL de uma solução aquosa de ácido acético foi adicionada a mesma quantidade de mesma amostra. No tubo contendo ácido acético foi observada a formação de bolhas de gás, bem como a coloração azulada da solução. A partir destas informações, qual das substâncias abaixo poderia corresponder ao material recebido pelo aluno?

- a) cloreto ferroso      b) Sulfato cuproso
- c) Carbonato férrico    d) Hidróxido cuproso
- e) Carbonato básico de cobre

**18 - (ITA-99)** Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

- I-  $\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
- II-  $\text{AgCl} (\text{c}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq})$
- III-  $\text{Zn}(\text{c}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- IV-  $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{CrO}_4^{2-} (\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\ell)$

Qual das opções abaixo se refere às reações de oxido-redução?

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

**19 - (ITA-99)** O processo de decomposição de peróxido de hidrogênio,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , resulta na formação de água e oxigênio. Em relação a esse processo considere que sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. Todas as moléculas de  $\text{H}_2\text{O}_2$  são reduzidas.
- II. Todas as moléculas de  $\text{H}_2\text{O}_2$  são oxidadas.
- III. A variação de energia livre de Gibbs é positiva.
- IV. Metade das moléculas de  $\text{H}_2\text{O}_2$  é reduzida e a outra metade é oxidada.

Qual das opções abaixo se refere à(s) afirmação(ões) CORRETA(S)?

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

**20 - (ITA-98)** A concentração de  $\text{H}^+(\text{aq})$  em água de chuva é maior em qual das regiões abaixo discriminadas?

- a) Deserto do Saara
- b) Floresta Amazônica
- c) Oceano Atlântico no Hemisfério Sul
- d) Região onde só se usa etanol como combustível
- e) Região onde se usa muito carvão fóssil como combustível

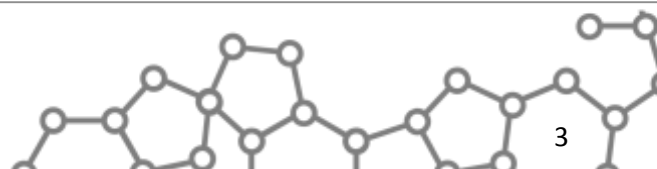
**21 - (ITA-98)** Qual das opções abaixo contém a equação química **CORRETA** que representa uma reação que poderá ocorrer com o ouro (Au) nas condições ambientes ?

- a)  $2\text{Au}(\text{c}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AuCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2 (\text{g})$
- b)  $\text{Au}(\text{c}) + 6\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Au}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3\text{NO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- c)  $8\text{Au}(\text{c}) + 27\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow 8\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{NH}_3(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- d)  $\text{Au}(\text{c}) + 4\text{Cl}^-(\text{aq}) + 3\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{AuCl}_4^-(\text{aq}) + 3\text{NO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- e)  $\text{Au}(\text{c}) + 3\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{Cl}^-(\text{aq}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{AuCl}_4^-(\text{aq}) + 3/2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

**22 - (ITA-97)** Silicatos de sódio podem ser preparados por reação entre carbonato de sódio e sílica. Os produtos desta reação podem ser representados por;

$(\text{Na}_2\text{O})_x(\text{SiO}_2)_y + x\text{Z}$ .  
Onde "x" e "y" são números inteiros positivos possíveis e "Z" representa uma certa substância. São feitas as afirmações:

- I- A letra "Z" está representando o dióxido de carbono.
- II- A reação de formação do silicato de sódio é uma reação do tipo ácido-base.
- III- O valor de "y/x" é igual à razão (massa/massa) entre  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ .
- IV- O valor de "y/x" é igual à razão (massa/massa) entre  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ .



Estão corretas apenas:

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

**23** - (ITA-97) Em uma experiência, realizada em laboratório a 25°C e 1 atm, um aluno misturou em um tubo de ensaio 5,0 ml de água destilada, 3 gotas de solução de fenolftaleína e 1,0 grama de tiras de magnésio. Após alguns minutos de realização da mistura, o aluno fez as seguintes afirmações, todas relacionadas com suas observações:

I- Houve a formação de um precipitado branco.

II- Houve um leve aumento na temperatura da mistura.

III- A fase líquida tingiu-se de cor-de-rosa.

IV- Houve liberação de bolhas de gás.

Estão corretas:

a) Todas. b) Apenas I, II e III.

c) Apenas II, III e V. d) Apenas I e III.

e) Apenas II e IV.

**24** - (ITA-96) Qual das opções abaixo contém um material melhor indicado para constituir recipientes utilizados na armazenagem de soluções concentradas de hidróxido de sódio?

a) Vidro b) Alumínio c) Zinco d) Ferro e) Poliéster

**25** - (ITA-96) Três recipientes iguais de 4 litros de capacidade, chamados de 1, 2 e 3, mantidos na mesma temperatura, contêm 180 ml de água. A cada um destes recipientes se junta, respectivamente, 0,10 mol de cada uma das seguintes substâncias: óxido de cálcio, cálcio metálico e hidreto de cálcio. Após a introdução do respectivo sólido, cada frasco é bem fechado. Atingido o equilíbrio e descartada a hipótese de ocorrência de explosão, a pressão final dentro de cada recipiente pode ser colocada na seguinte ordem:

a)  $P_1 = P_2 = P_3$  b)  $P_1 < P_2 < P_3$  c)  $P_1 < P_2 \approx P_3$

d)  $P_1 \approx P_2 < P_3$  e)  $P_1 > P_2 \approx P_3$

**26** - (ITA-95) Quando soluções aquosas de sulfeto de sódio e de nitrato de prata são misturadas observa-se uma lenta turvação da mistura, que com passar do tempo é sedimentada na forma de um precipitado preto. Qual das equações químicas abaixo é mais indicada para descrever a transformação química que ocorre?

a)  $\text{Na}_2\text{S} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{S}$

b)  $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NaNO}_3_{(\text{s})}$

c)  $\text{S}^{2-}_{(\text{aq})} + 2 \text{Ag}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}_{(\text{s})}$

d)  $2\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{S}^{2-}_{(\text{aq})} + 2\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + 2\text{NO}_3^-_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{NaNO}_3_{(\text{s})} + \text{Ag}_2\text{S}_{(\text{s})}$

e)  $\text{Na}_2\text{S} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$

**27** - (ITA-95) Introduce-se uma chapinha de cobre em uma solução aquosa de cloreto férrico contida em um copo. Com o passar do tempo nota-se o seguinte:

- não há desprendimento de gás.

- a chapinha de cobre perde espessura mas conserva sua cor característica.

- a cor da solução vai mudando aos poucos.

Em face dessas observações, qual a opção que contém a equação química que melhor representa o “desaparecimento” do cobre na solução?

a)  $\text{Cu}_{(\text{s})} + \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Fe}_{(\text{s})}$

b)  $\text{Cu}_{(\text{s})} + 2 \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{H}_2_{(\text{g})}$

c)  $\text{Cu}_{(\text{s})} + 2 \text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$

d)  $3 \text{Cu}_{(\text{s})} + 2 \text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} \rightarrow 3 \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{Fe}_{(\text{s})}$

e)  $\text{Cu}_{(\text{s})} + 2\text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CuO}_2^{2-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2_{(\text{g})}$

**28** - (ITA-94) Ao colocar-se um pedaço de magnésio em uma solução de ácido clorídrico, verifica-se que ocorre aumento da temperatura e desprendimento de gás. O gás que se desprende é, sobretudo:

a) Hidrogênio.

b) Vapor de água.

c) Vapor de magnésio.

d) Mistura de vapores de magnésio e água.

e) Mistura de vapores de magnésio e hidrogênio.

**29** - (ITA-94) A um tubo de ensaio contendo solução aquosa de peróxido de hidrogênio, se acrescentam um pouco de solução aquosa de ácido sulfúrico e algumas gotas de solução aquosa de permanganato. Por agitação, a mistura, inicialmente violeta, descora-se, dela saem bolhas de gás, mas não aparece precipitado. A equação que melhor representa o experimento anteriormente descrito é:

a)  $2 \text{MnO}_4^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MnO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2$

b)  $2 \text{MnO}_4^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$

c)  $2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5\text{H}_2\text{O}$

d)  $2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}_2$

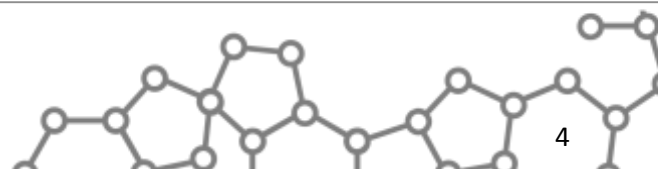
e)  $4 \text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 8\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Mn}_2\text{O}_3 + 10\text{H}_2\text{O} + 8\text{O}_2$

**30** - (ITA-94) A chama de um bico de Bunsen ou de um palito de fósforo é “avivada” (aumentam temperatura da chama e velocidade de queima), quando colocada numa atmosfera de  $\text{N}_2\text{O}$ . Este fenômeno ocorre porque:

a)  $\text{N}_2\text{O}$  é oxidado a  $\text{NO}$ , o que aumenta a quantidade de calor liberado

b)  $\text{N}_2\text{O}$  é oxidado a  $\text{NO}_2$ , o que aumenta a quantidade de calor liberado.

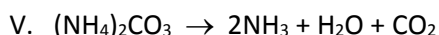
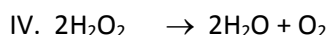
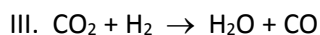
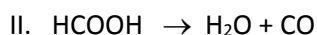
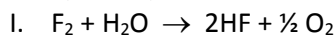
c)  $\text{N}_2\text{O}$  é decomposto em  $\text{NO}$  e  $\text{N}$  atômico, o que acelera reações em cadeia.



d)  $N_2O$  é decomposto em oxigênio e nitrogênio, o que aumenta a concentração de  $O_2$  na mistura.

e)  $N_2O$  é transformado em  $N_4O$ , o que diminui a concentração de nitrogênio na mistura.

**31 - (ITA-93)** Considere as equações químicas:

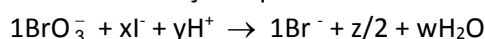


As que não representam reações de oxido-redução são:

a) I; III                      b) II; IV                      c) II; V

d) IV; V                      e) II; IV; V

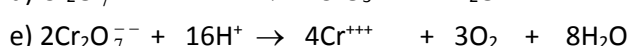
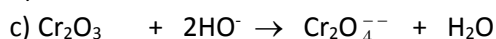
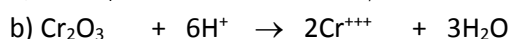
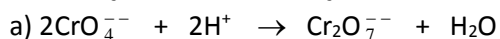
**32 - (ITA-93)** Ao misturar solução aquosa de bromato de sódio com solução aquosa não balanceada:



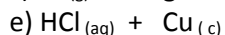
O balanceamento desta equação pode ser feito pelo método das variações dos números de oxidação. Assinale a opção que contém essas variações para cada átomo e os coeficientes que balanceiam a equação.

	Variação do número de oxidação				Coeficientes			
	Br	O	I	H	x	y	z	w
a)	+5	-2	-1	+1	10	12	5	6
b)	-1	-2	-1	+1	12	12	3	3
c)	+4	+1	-1	+1	6	12	3	6
d)	-6	0	1	0	6	6	3	3
e)	-8	0	+1	-1	8	6	4	3

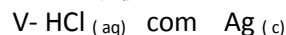
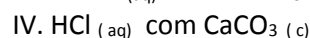
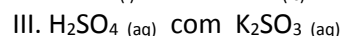
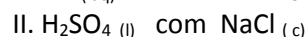
**33 - (ITA-92)** Nas opções seguintes estão representadas equações químicas de reações que podem ocorrer, em soluções aquosas, com os diversos óxidos de cromo. Qual dessas opções contém a equação que representa uma reação de oxido-redução?



**34 - (ITA-91)** Assinale a opção que contém o par de substâncias de cuja mistura resulta uma reação química facilmente perceptível:



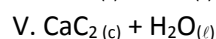
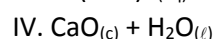
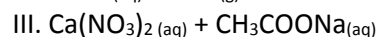
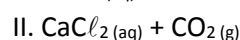
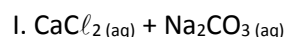
**35 - (ITA-91)** Considere as misturas dos seguintes reagentes:



Não haverá desprendimento de gás apenas no caso da(s) seguinte(s) mistura(s):

a) II    b) III    c) IV    d) V    e) I, III e V

**36 - (ITA-90)** Considere as seguintes misturas de quantidades (mols) iguais de dois reagentes, ambos inicialmente nas condições ambientes:



Em relação a estas misturas, qual das opções abaixo contém a afirmação CERTA?

a) Haverá a formação de precipitado nos casos I, II e III.

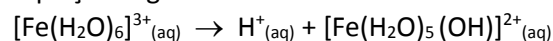
b) No caso III a fase líquida ficará colorida.

c) Nos casos IV e V irão ocorrer reações endotérmicas.

d) Nos casos IV e V serão formados compostos de cálcio muito solúveis em água.

e) Só no caso V haverá formação de gás.

**37 - (ITA-90)** Considere a reação representada pela equação seguinte:



Em relação a esta reação são feitas as afirmações seguintes:

I. Nenhum dos átomos envolvidos sofre alteração do seu número de oxidação.

II. Em ambos os membros da equação, o número de coordenação do ferro é 6.

III. Nesta reação, o cátion  $[Fe(H_2O)_6]^{3+}(aq)$  age como um ácido segundo Lowry e Brønsted.

IV. Trata-se de uma reação de dissolução de precipitado.

V. Esta reação deve tender a um equilíbrio com constante finita.

Em relação a estas afirmações, podemos dizer que:

a) Todas são CERTAS.

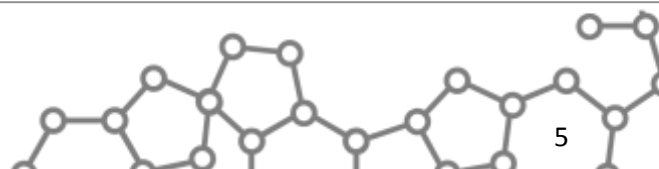
b) Todas são ERRADAS.

c) Só as de número par são CERTAS.

d) Apenas IV é ERRADA.

e) Apenas II e III são ERRADAS.

**38 - (ITA-90)** Qual das equações abaixo está



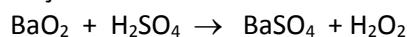


CORRETAMENTE balanceada?

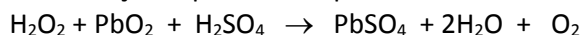
- a)  $\text{CONH}_2\text{NHCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{CH}_3\text{NH}_2$   
 b)  $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$   
 c)  $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^-$   
 d)  $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_4^- + \text{H}_2\text{O}$   
 e)  ${}^{13}_7\text{N} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + -1\text{e}$

**39** - (ITA-89) Considere as afirmações seguintes, referentes ao peróxido de hidrogênio.

I- O peróxido de hidrogênio pode ser obtido pela reação:



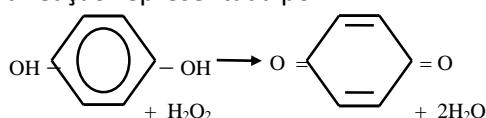
II- Na reação representada por:



o peróxido de hidrogênio funciona como redutor.

III- Na reação representada por:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ , não há redução nem oxidação.

IV- Na reação representada por:



O peróxido de hidrogênio funciona como oxidante.

Dessas afirmações são corretas apenas:

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

**40** - (ITA-89) Forma-se um óxido sólido que se dispersa no ar, na forma de fumaça, na queima de:

- a) Fósforo branco.    b) Diamante.    c) Grafite.  
 d) Enxofre.    e) Cloro.

**41** - (ITA-89) São misturados volumes iguais de soluções aquosas de duas substâncias distintas, ambas as soluções com concentração  $5,00 \cdot 10^{-3}$  molar. Dentre os pares abaixo, assinale aquele para o qual NÃO irá ocorrer reação perceptível.

- a)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$     b)  $\text{KCl} + \text{MgSO}_4$     c)  $\text{HI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$   
 d)  $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$     e)  $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2$

**42** - (ITA-89) Acrescentando cerca de um litro de uma solução aquosa 1,0 molar de tio-sulfato de sódio a 0,10 mol do sólido branco  $\text{AgCl}$ , irá ocorrer.

- a) Uma dispersão grosseira de um sólido num líquido.  
 b) Mudança de cor do sólido de branco para preto.  
 c) Dissolução de sólido no líquido.  
 d) Desprendimento de  $\text{SO}_2$ , um gás incolor de cheiro desagradável  
 e) Formação de prata metálica.

**43** - (ITA-89) Num mesmo copo juntam-se volumes iguais das três soluções seguintes, todas 0,10 molar: nitrato de prata, nitrato cúprico e ácido sulfúrico. Nota-se que nessa mistura ocorre uma reação. A equação química que representa essa reação é:

- a)  $\text{Cu}^{+2}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{-2}(\text{aq}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{c})$   
 b)  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{-2}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AgO}(\text{c}) + \text{SO}_2(\text{g})$   
 c)  $2\text{Cu}^+(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cu}(\text{c}) + \text{H}_2(\text{g})$   
 d)  $2\text{SO}_4^{-2}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{S}_2\text{O}_8^{-2}(\text{aq}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
 e)  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{+2}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{c})$

**44** - Dentre as afirmações a seguir, todas relativas a reação de oxirredução, assinale a afirmação falsa:

- a) na reação representada por  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , o peróxido de hidrogênio age como oxidante  
 b) na reação representada por  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{I}^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ , o peróxido de hidrogênio age como redutor  
 c) na reação representada por  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , parte do peróxido de hidrogênio age como oxidante e outra parte age como redutor  
 d) A  $25^\circ\text{C}$  o zinco metálico é um redutor mais energético do que o hidrogênio gasoso  
 e) Nas condições ambientes, uma solução molar de  $\text{Zn}^{++}$  é um oxidante mais energético do que uma solução molar de  $\text{Cu}^{++}$

**45** - Num frasco de Erlenmeyer contendo uma solução aquosa de nitrato férrico 1,0 molar, introduz-se uma lâmina de ferro, lixada e limpa. Em seguida, fecha-se o frasco com uma válvula que impede o acesso do ar, mas permite a saída de gases. Assinale a alternativa que contém a afirmação CORRETA em relação ao que ocorrerá no frasco:

- a) a lâmina de ferro ganhará massa  
 b) A cor da solução mudará de verde para castanha  
 c) A presença do ferro não irá alterar a solução  
 d) Haverá desprendimento de oxigênio  
 e) A lamina de ferro perderá massa

**46** - Dentre as afirmações a seguir, todas relativas ao processo fotográfico convencional em preto e branco Assinale a afirmação errada:

- a) o preto tanto no negativo quanto no positivo e simplesmente prata metálica finamente dividida  
 b) a função do revelador é a de reduzir os grãos de haletos de prata sensibilizados pela luz  
 c) a função do fixador é a de dissolver grãos de haletos de prata

- d) o agente fixador mais usado é o tiosulfato de sódio  
 e) a etapa de fixação deve ser efetuada antes da etapa de revelação

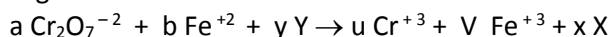
**47** - Assinale a opção que contem a afirmação certa em relação ao que irá ocorrer se uma lamina de alumínio for posto em contato com uma solução molar de hidróxido de sódio, na temperatura ambiente:

- a) não irá ocorrer nenhuma reação  
 b) a lamina perderá massa, haverá desprendimento de hidrogênio e a solução continuará transparente  
 c) a lâmina ganhará massa por deposição de um produto sólido, sendo que isto ocorrerá sem desprendimento de gás  
 d) a lamina perderá massa, haverá desprendimento de oxigênio e na solução aparecerá turbidez  
 e) a lamina perderá massa, ficará colorida e não haverá desprendimento de gás

**48** - Em relação ao cloro, assinale a opção que contém a afirmação errada:

- a) um maçarico alimentado com  $\text{Cl}_2$  e  $\text{H}_2$  ambos gasosos fornece uma chama muito quente, com o produto da queima sendo  $\text{HCl}$   
 b) na temperatura ambiente é impossível liquefazer o cloro  
 c) na eletrolise industrial da solução aquosa de  $\text{NaCl}$  procura – se aproveitar tanto o cloro quanto a soda cáustica produzidos  
 d) borbulhando – se cloro gasoso através das solução aquosa de  $\text{NaOH}$ , além, de  $\text{NaCl}$ , formam – se hipoclorito e clorato em proporção que depende da temperatura  
 e) A metalurgia moderna explora o fato de que vários metais, ao reagirem com cloro, formam cloretos bastantes voláteis e facilmente sublimáveis

**49** - A equação química não balanceada incompleta a seguir:



se completa quando |:

- a)  $a = 1, b = 3, y \text{Y} = 14 \text{H}_2\text{O}, u = 2, v = 3, x \text{X} = 14 \text{OH}^-$   
 b)  $a = 1, b = 6, y \text{Y} = 14 \text{OH}^-, u = 2, v = 6, x \text{X} = 7 \text{H}_2\text{O}$   
 c)  $a = 1, b = 6, y \text{Y} = 14 \text{H}^+, u = 2, v = 6, x \text{X} = 14 \text{H}_2\text{O}$   
 d)  $a = 1, b = 6, y \text{Y} = 14 \text{H}^+, u = 2, v = 6, x \text{X} = 14 \text{H}_2\text{O}$   
 e)  $a = 2, b = 3, y \text{Y} = 14 \text{H}_2\text{O}, u = 1, v = 2, x \text{X} = 14 \text{OH}^-$

**50** - Em quatro tubos de ensaio foram colocados os reagentes especificados a seguir em quantidades suficientes para completar – se qualquer reação química que pudesse ocorrer

TUBO I hidróxido de bário e ácido sulfúrico

TUBO II hidróxido de bário e hidróxido de sódio

TUBO III hidróxido de alumínio e ácido sulfúrico

TUBO IV hidróxido de alumínio e hidróxido de sódio

Examinando, em seguida, o conteúdo de cada tubo, deve – se verificar que ele se apresenta da seguinte forma

	TUBO I	TUBO II	TUBO III	TUBO IV
a )	Transparente e incolor	Transparente e incolor	Transparente e incolor	Transparente e incolor
b )	<b>Turvo branco</b>	<b>Turvo branco</b>	Transparente e incolor	Transparente e incolor
c )	Transparente e incolor	<b>Turvo branco</b>	Transparente e incolor	<b>Turvo branco</b>
d )	Transparente e incolor	Transparente e incolor	<b>Turvo branco</b>	<b>Turvo branco</b>
e )	<b>Turvo branco</b>	Transparente e incolor	<b>Turvo branco</b>	Transparente e incolor

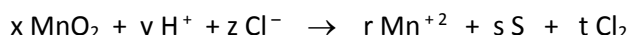
**51** - Qual dos seguintes pares de substâncias NÃO produzirá precipitado ao se juntarem volumes iguais de suas soluções aquosas:

- a)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{KI}$   
 b)  $\text{AgNO}_3$  e  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 c)  $\text{FeCl}_3$  e  $\text{KOH}$   
 d)  $\text{MgCl}_2$  e  $\text{CuSO}_4$   
 e)  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{KCl}$

**52** - Num balão de 5 litros cheio de dióxido de carbono introduz – se 6 gramas de grafite em pó. Supondo que a temperatura seja alta e constante, a pressão dentro do balão, após este ser fechado:

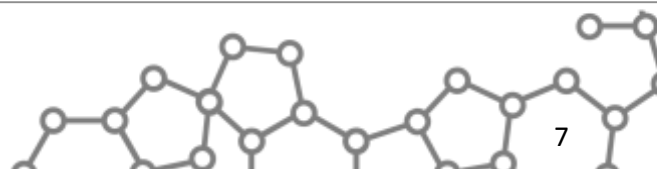
- a) aumentará até estabilizar  
 b) permanecerá constante o tempo todo  
 c) diminuirá até estabilizar  
 d) diminuirá e após passar por um mínimo, aumentará até estabilizar  
 e) aumentará e após passar por um máximo, diminuirá até estabilizar

**53** - A equação química incompleta e não balanceada abaixo



será completa quando

- a)  $x = 1, y = 2, z = 4, r = 2, s \text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}, t = 2$   
 b)  $x = 2, y = 4, z = 4, r = 2, s \text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}, t = 2$   
 c)  $x = 2, y = 2, z = 2, r = 1, s \text{S} = 2 \text{OH}^-, t = 1$   
 d)  $x = 1, y = 4, z = 4, r = 1, s \text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}, t = 2$   
 e)  $x = 1, y = 4, z = 2, r = 1, s \text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}, t = 1$



**54** - Após efetuado o balanceamento da equação o coeficiente do oxigênio é igual a:

- a) 13 / 2   b) 14 / 2   c) 15 / 2   d) 16 / 2   e) N.D.A

**55** - Assinale a alternativa que não contém concentração ou procedimentos absurdos e portanto, corresponda a algo realizável num laboratório em condições ambiente

- a) Uma solução 1 molar de hidróxido de sódio é neutralizada por uma solução 2 molar de ácido carbônico colocada numa bureta  
 b) Ácido clorídrico concentrado ( 90 % em massa ) é diluído com água destilada o suficiente para obter uma solução 2 molar deste ácido  
 c) Uma solução 0,1 molar de dicromato de chumbo é adicionada a uma solução 0,1 molar de nitrato de prata com a finalidade de precipitar o dicromato de prata  
 d) Ácido sulfúrico ( 98% em massa ) é cuidadosamente acrescentado em água destilada suficiente para obter uma solução 10 molar deste ácido  
 e) Obter uma solução supersaturada de oxigênio em água, por borbulhamento prolongado deste gás em água destilada

**56** - Certo tipo de extintor de incêndio é constituído de dois compartimentos. Um contém uma solução aquosa de hidrogeno – carbonato de sódio, enquanto que o outro contém uma solução aquosa de sulfato de alumínio. Estas soluções só entram em contato quando o extintor é acionado. Qual das opções abaixo contém a afirmação INCORRETA em relação ao que ocorre quando este tipo de extintor é acionado ?

- a) forma – se uma espuma branca contendo um gás incolor e um sólido branco e flocoento  
 b) o gás formado é mais denso que o ar e o momento de dipolo elétrico de suas moléculas é nulo  
 c) forma – se um óxido de hidratado de alumínio pouco solúvel em água, de aspecto gelatinoso e natureza anfótera  
 d) a solução inicial de sulfato de alumínio é bastante ácida, enquanto que a solução inicial de bicarbonato não é.  
 e) o extintor atua em virtude do grande abaixamento de temperatura devido a reação de dupla troca que resulta em sulfato de sódio e hidrogeno – carbonato de alumínio

**57** - Nota – se que uma solução aquosa diluída de  $FeSO_4$ , inicialmente incolor e límpida, depois de alguns dias em contato com o ar (isento de poeira) acaba ficando turva com formação de uma precipitado

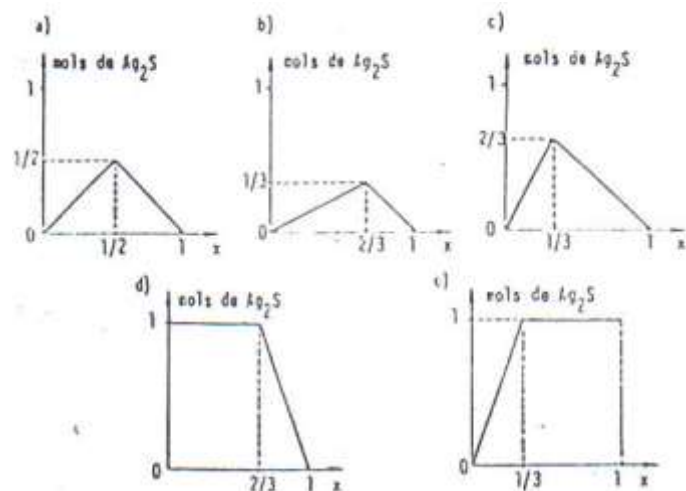
marrom avermelhado. A respeito dessa observação são feitas as afirmações:

- I – deve ter ocorrido consumo de oxigênio do ar em contato com a solução  
 II – os íons  $Fe^{+2}$  da solução devem ter sido oxidados a  $Fe^{+3}$   
 III – o pH da solução deve ter diminuído  
 IV – o precipitado deve ser hidróxido de ferro III

As afirmações verdadeiras são

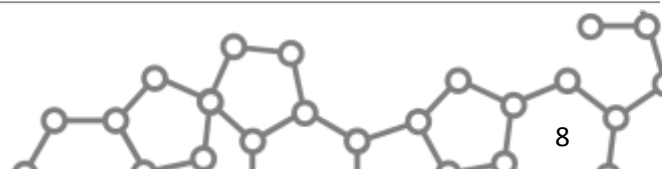
- a) I e II                      b) I, II e IV                      c) II, III e IV  
 d) III e IV                      e) Todas

**58** - Considere misturas de enxofre em pó com limalha de prata, se estas misturas forem aquecidas na ausência do ar, formar-se-á  $Ag_2S$ . Admita que a reação é completa e que a soma dos números de mols de enxofre e de prata é sempre igual a um. Por exemplo: 0,3 mol de S + 0,7 mol de Ag ; neste exemplo particular é fácil ver quantos mols de  $Ag_2S$  serão formados e quantos mols do reagente em excesso irão sobrar. Esta problema pode ser generalizado para misturas de  $(1 - x)$  e  $x$  Ag, onde  $x$  é uma variável definida no intervalo de 0 a 1



**59** - Certo fermento em pó contém hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenotartarato de potássio e amido; sua composição (% em massa) é 26,7% de  $NaHCO_3$ ; 59,9% de  $KHC_4H_4O_6$ ; 13,4% de amido. O ácido tartárico é o ácido 2,3 diidroxi – 1,4 – butanodióico; amido é um componente inerte. O fermento seco é estável mas, em contato com a água, produz gás carbônico ao lado de outras substancias. A respeito desse assunto soa feitas as seguintes afirmações:

- I – o  $NaHCO_3$  pode ser obtido borbulhando gás carbônico suficiente através de uma solução aquosa de hidróxido de sódio





II – no fermento seco,  $\text{NaHCO}_3$  e  $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  se encontram numa proporção molar praticamente igual a 1:1

III – ao acrescentar água ao fermento, o hidrogenotartarato funcionará como ácido, enquanto que o hidrogenocarbonato funcionará como base

IV – para produzir 3 litros de gás carbônico, medidos a  $27^\circ\text{C}$  e 760 mmHg, é preciso acrescentar cerca de 38,3 g de fermento a água.

V – ácido tartárico e seus anions possuem dois átomos de carbono assimétrico.

Quais dessas afirmações são VERDADEIRAS?

- a) apenas I, II, III e IV
- b) apenas I, III, IV e V
- c) apenas I e V
- d) apenas II, III e V
- e) todas

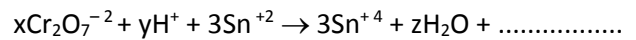
**60** – Considere os seguintes procedimentos:

- I – misturar Ag com solução aquosa de  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
- II – misturar  $\text{CuCO}_3$  com solução aquosa de  $\text{HNO}_3$
- III – aquecer  $\text{CaCO}_3$  numa cápsula sobre um bico de Bunsen
- IV – misturar soluções aquosas de  $\text{NaNO}_3$  e de  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
- V – misturar BaO com  $\text{H}_2\text{O}$
- VI – misturar soluções aquosas de HCl e de  $\text{Na}_2\text{S}$
- VII – borbulhar  $\text{SO}_2$  em água destilada
- VIII – a uma solução 0,1 M de  $\text{AgNO}_3$  adicionar gradualmente uma solução concentrada de  $\text{NH}_3$  em água

Qual das opções a seguir contém duas afirmações FALSAS ?

- a) 1 – o gás liberado em II é muito menos tóxico do que aquele liberado em VI
- 2 – o gás liberado em III tem cheiro desagradável
- b) 1 – em IV não ocorreria formação de um precipitado
- 2 – em VIII forma – se inicialmente um precipitado sólido que volta a se dissolver à medida que continua a adição da solução de  $\text{NH}_3$
- c) 1 – a fase líquida obtida em V irá turvar quando, através dela, for borbulhado o gás formado em II
- 2 – o pH da fase líquida de VII é maior do que 7
- d) 1 – em I aparece zinco metálico
- 2 – ao procedimento III dá – se o nome de ustulação
- e) 1 – a fase líquida de I irá turvar quando, através dela, for borbulhado o gás formado em VI
- 2 – a solução obtida em V é conhecida como água de barita

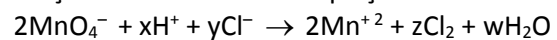
**61** - Considere a equação química abaixo, não balanceada, na qual falta apenas uma substância:



Qual das opções abaixo contém a afirmação FALSA referente a essa equação e à reação que ela representa?

- a) o produto que falta é o íon cromo ( III )
- b) à medida que a reação prossegue o pOH aumenta
- c) dos átomos relacionados, apenas os de oxigênio e o de hidrogênio não alteram seu número de oxidação
- d) na equação balanceada  $x = 1$ ,  $y = 14$  e  $z = 7$
- e) a soma das cargas das substâncias do segundo membro da equação balanceada é igual a + 18

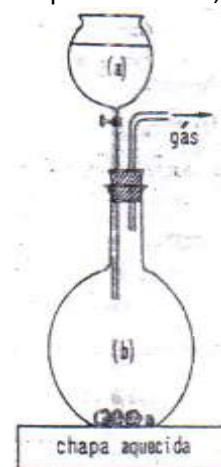
**62** - Ao misturar solução aquosa de permanganato de potássio com uma de ácido clorídrico ocorre uma reação de acordo com a equação não balanceada:



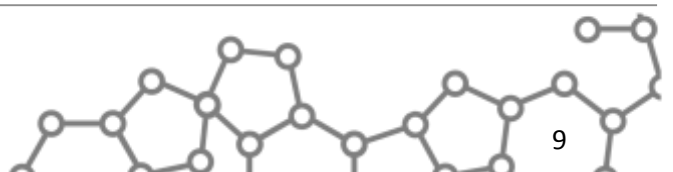
O balanceamento desta equação pode ser efetuado pelo método de oxi – redução. Quais são essas variações para cada átomo e quais são os coeficientes das substâncias:

COEFICIENTES	variação do número de oxidação							
	Mn	O	H	Cl	X	y	z	w
a)	-5	0	0	+1	16	10	5	8
b)	+1	-	+1	-1	16	5	5	16
		2						
c)	+1	-	+1	0	8	5	5	8
		2						
d)	0	0	0	+4	8	5	10	16
e)	+4	+1	-1	0	8	10	5	8

**63** - A fim de preparar hidrogênio gasoso, empregando a aparelhagem esquematizada na figura ao lado, foram realizadas cinco experiências, empregando os pares de substâncias dadas a seguir e colocadas, respectivamente, nos recipientes (a) e (b) da figura.



experiência	recipiente A	recipiente b
-------------	--------------	--------------



	solução aquosa de	pedaços de
I	HCl a 10%	Cu
II	NaOH a 10%	Zn
III	H <sub>2</sub> O	Mg
IV	HNO <sub>3</sub> a 10%	Zn
V	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a 10%	Al

Hidrogênio puro é obtido apenas nas experiências:

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

**64** - Considere as seis reações equacionadas a seguir :

- I –  $\text{CaCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{+2} + \text{HCO}_3^-$ .  
 II –  $\text{Ca} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{+2} + \text{H}_2$ .  
 III –  $2 \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4 + \text{O}_2$ .  
 IV –  $\text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$ .  
 V –  $\text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$ .  
 VI –  $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}_4^-$ .

São reações de oxidação-redução somente :

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

**65** - Todas as afirmações desta questão referem-se a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e seus derivados. Qual das opções abaixo contém DUAS afirmações FALSAS ?

- a) I – A conversão de SO<sub>2</sub>(g) em SO<sub>3</sub>(g), por oxidação com O<sub>2</sub> (g) , é catalisada pelo chumbo.  
 II – O pH de uma solução de NaLiSO<sub>4</sub> é maior de que 7.  
 b) I – Ácido nítrico é usado como catalisador da conversão do SO<sub>2</sub>(g) em SO<sub>3</sub> (g) no processo das câmaras de chumbo.  
 II – Solução aquosa de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> contém ânions HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>.  
 c) I – Estanho metálico dissolve-se em solução aquosa de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; chumbo metálico não.  
 II – Do produto da reação de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> com tolueno extrai-se o ácido para-tolueno sulfônico.  
 d) I – O anidrido sulforoso dissolvido em água fornece um ácido mais fraco do que o ácido sulfúrico.  
 II – É graças à ação oxidante do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> em solução aquosa concentrada que o açúcar carboniza quando adicionado a esse líquido.  
 e) I – A estrutura da molécula de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> apresenta ligações covalentes entre H e O e não-covalentes entre O e S.  
 II – Quanto mais concentrada é a solução aquosa de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> , menor é a dissociação iônica desse ácido.

**66** - Todas as afirmações desta questão referem-se a ácido nítrico cuja solução aquosa concentrada, vendida no comércio, contém 65% (em massa) de HNO<sub>3</sub> e densidade de 1,40 g . cm<sup>-3</sup> . Qual das afirmações abaixo contém DUAS afirmações FALSAS?

- a) I – 1,00 litro de ácido nítrico concentrada contém 0,91 kg de HNO<sub>3</sub>.  
 II – Ácido nítrico é exemplo de ácido não-volátil.  
 b) I – Da reação de 10,0 cm<sup>3</sup> de ácido 1,00 x 10<sup>-2</sup> molar com 5,0 cm<sup>3</sup> de hidróxido de sódio da mesma molaridade, obtém-se solução aquosa cuja concentração em HNO<sub>3</sub> é 5,00 x 10<sup>-3</sup> mol / L .  
 II – Na reação do ácido nítrico concentrado com cobre forma-se hidrogênio gasoso.  
 c) I –  $\text{NH}_3 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  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 –  $\text{KNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{HNO}_3$  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 cm<sup>3</sup> do ácido nítrico concentrado pode converter até 46 g de cobre em nitrato de cobre-II.

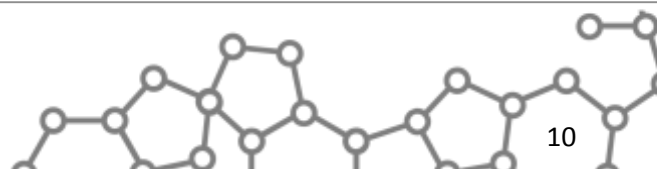
**67** - Das equações abaixo

- I –  $4 \text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$   
 II –  $\text{HCOOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$   
 III –  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$   
 IV –  $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$   
 V -  $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{HCl} + \text{NH}_3$

As que representam reações de oxido-redução são :

- a) apenas I, II e IV.  
 b) apenas I, III e IV.  
 c) apenas II, III e IV.  
 d) apenas II, III e V.  
 e) todas as cinco equações.

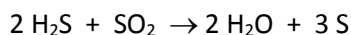
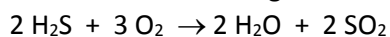
**68** - Hidreto de enxofre é subproduto de refinarias de petróleo, quando nestas se faz a dessulfuração dos combustíveis. Esse composto pode ser convertido em ácido sulfúrico através das seguintes etapas: oxidação a enxofre, realizada na refinaria de petróleo; oxidação do enxofre a dióxido de enxofre e deste, sob catálise, a



trióxido de enxofre, na fábrica de ácido sulfúrico. Esse procedimento se justifica, entre outros, pelos seguintes fatos:

I – Compostos sulfurados, quando presentes nos combustíveis, produzem, por queima, gás sulfídrico que é tóxico.

II – A reação de oxidação do hidreto de enxofre a enxofre ocorre nos seguintes dois estágios:



III – Na queima do enxofre com oxigênio verifica-se elevada velocidade de formação do dióxido de enxofre e baixíssima velocidade de formação do trióxido de enxofre.

São CERTAS as afirmações:

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

**69** - Nitrogênio e oxigênio coexistem no ar atmosférico, apesar de poderem combinar-se em várias proporções, formando vários óxidos. Um desses óxidos ocorre na água da chuva, acompanhada de relâmpagos, na forma de ácido nítrico cuja concentração é tão baixa que praticamente não influencia no valor do **pH**.

Qual das afirmações abaixo é FALSA?

- a) A reação do nitrogênio com oxigênio, formando NO, é extremamente lenta nas condições ambientes.  
 b) A oxidação do NO a NO<sub>2</sub> pelo oxigênio atmosférico é extremamente rápida nas condições ambientes.  
 c) Além de NO e NO<sub>2</sub> o nitrogênio forma óxidos com números de oxidação +1, +3 e +5 que, no entanto, não resultam diretamente da reação entre os elementos.  
 d) Ácido nítrico forma-se na água da chuva graças à reação desta com o NO formado pela ação do relâmpago no ar atmosférico.  
 e) O NO<sub>2</sub> dissolvido em água também fornece ácido nítrico.

**70** - Dispondo-se de solução aquosa **0,1 M** dos reagentes citados abaixo e de **AgCl** sólido, são realizadas as seguintes experiências:

- I – junta-se **Ca(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>** com **HCl**.  
 II – junta-se **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** com **NaI**.  
 III – junta-se **NH<sub>4</sub>Cl** com **KOH**.  
 IV – junta-se **Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>** com **Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**.  
 V – junta-se **NH<sub>4</sub>OH** com **AgCl**.  
 VI – junta-se **Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>** com **KSCN**.  
 VII – junta-se **NaCl** com **AgCl**.

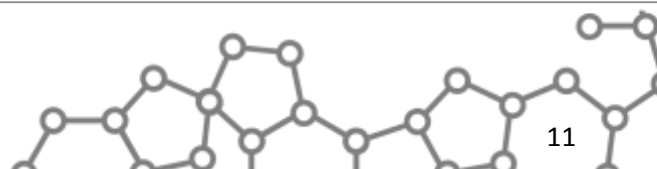
Como consequência de reações químicas é CORRETO esperar que:

- a) ocorra desprendimento de gás em I e III.  
 b) ocorra aparecimento de precipitado em IV e VI.  
 c) ocorra mudança de cor em II e VI.  
 d) ocorra dissolução de sólido em V e VII.  
 e) não ocorra desprendimento de gás nem mudança de cor em I e II.

**71** - Em julho deste ano os jornais noticiaram que **50** moradores de um bairro de Campinas, SP, ficavam intoxicados por um gás que emanava de uma fábrica, onde ácido muriático havia sido bombeado indevidamente para um tanque contendo hipoclorito de sódio.

Qual das afirmações seguintes é CERTA?

- a) ácido muriático é um outro nome que designa o ácido sulfúrico.  
 b) o gás tóxico mencionado na notícia é o ácido hipocloroso.  
 c) a reação entre ácido muriático e hipoclorito de sódio pode ser representada pela equação  $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .  
 d) o hipoclorito de sódio, contido no tanque da fábrica, poderia ser destinado ao uso em piscinas, para dar uma coloração azulada à água.  
 e) o gás tóxico mencionado na notícia é o anidrido sulfuroso.



## GABARITO

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

42	C
43	SR
44	E
45	E
46	E
47	B
48	B
49	C
50	B
51	D
52	A
53	E
54	C
55	D
56	E
57	E
58	B
59	E
60	D
61	B
62	A
63	E
64	B
65	A
66	B
67	B
68	D
69	D
70	C
71	C