

Exercícios de Funções Inorgânicas

1. (ITA) Ácido sulfúrico pode ser obtido, em várias etapas, a partir da pirita. Uma das etapas é representada pela equação:

- a) $S + 3/2O_2 \rightarrow SO_3$
 b) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
 c) $FeSO_4 + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2SO_4$
 d) $FeS + O_2 \rightarrow Fe + SO_2$
 e) $H_2S + 2O_2 \rightarrow H_2SO_4$

2. (ITA) Qual é o composto cuja solução aquosa contém dois ácidos

- a) NO_2 b) SO_2 c) N_2O d) Cl_2O e) CrO_3

3. (ITA) Nas condições ambientes, qual das substâncias abaixo é um gás incolor e inodoro quando puro e que, se muito comprimido, pode explodir?

- a) SH_2 b) NH_3 c) C_2H_4 d) C_2H_2 e) LiH

4. (ITA) A obtenção do magnésio a partir da água do mar envolve três reações principais:

I- Precipitação do hidróxido de magnésio com cal extinta.

II- Conversão do hidróxido em cloreto de magnésio.

III- Eletrólise ígnea do cloreto de magnésio.

São dadas as seguintes equações químicas:

- a) $MgCl_2 + CaO \rightarrow MgO + CaCl_2$
 b) $Mg^{++} + 2 OH^- \rightarrow Mg(OH)_2$
 c) $MgO + Cl_2 \rightarrow MgCl_2 + \frac{1}{2} O_2$
 d) $Mg(OH)_2 + 2 HCl \rightarrow MgCl_2 + 2 H_2O$
 e) $MgCl_2 \rightarrow Mg + Cl_2$
 f) $MgCl_2 \rightarrow Mg^{++} + 2 Cl^-$

As equações que melhor representam as três reações principais, na ordem dada, são:

- a) a, c, e b) a, d, f c) b, c, e d) b, d, e e) b, d, f

5. (ITA) Considere as substâncias seguintes:

I - $NaHCO_3$ II- $Ca (ClO_4)_2$ III- $NaClO$ IV- $Ca (HCO_3)_2$

Considere as afirmações abaixo.

a - Desprende um gás amarelo-esverdeado ao ser tratado com HCl diluído.

b - A solução aquosa é alcalina.

c - É menos solúvel em água do que o carbonato correspondente.

d - É mais solúvel em água do que o carbonato correspondente.

e - Pode explodir ao ser aquecido com matéria orgânica.

f - Desprende um gás incolor ao ser tratada com HCl diluído.

Assinale a opção em que cada uma das afirmações indicadas abaixo é aplicável à substância dada.

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

d) I - d II - c III - f IV - c

e) I - f II - f III - f IV - f

6. (IME) Determinar o número de oxidação do nitrogênio no ácido isocianídrico (HNC).

7. (ITA) Considere os seguintes compostos:

a) $Fe(OH)_3$ b) $Zn(OH)_2$ c) $NaOH$ d) NH_4OH

De um ou de vários deles pode-se afirmar que são:

I - Pouco solúveis em água na temperatura ambiente.

II - Coloridos.

III - Facilmente decompostos pelo aquecimento ($100^{\circ}C$).

IV - Anfóteros.

V - Bases fracas.

VI - Reduzidos, com reagentes apropriados, a hidróxidos onde os metais apresentam número de oxidação menor.

VII - Fabricados industrialmente por processos eletrolíticos.

Escolha, na tabela abaixo, a combinação certa das letras representando os compostos, com os algarismos representando as propriedades.

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

8. (ITA) A respeito das espécies químicas HNO_3 , HCN , CH_3COOH , HCO_3^- , $HClO_4$, HPO_4^{2-} , cada uma em solução aquosa e à temperatura ambiente, fazem-se as seguintes afirmações:

I - O motivo pelo qual HNO_3 e $HClO_4$ são considerados ácidos oxidantes é que eles possuem oxigênio em suas moléculas.

II - HCN e CH_3COOH são ácidos fracos, pois são pouco dissociados em íons.

III - HCO_3^- e HPO_4^{2-} não reagem com íons OH^- de bases fortes, já que íons do mesmo sinal se repelem.

IV - HCO_3^- e HPO_4^{2-} se dissociam menos do que H_2CO_3 e H_3PO_4 respectivamente.

V - HCN , CH_3COOH e HCO_3^- são ácidos orgânicos, pois contêm carbono em suas moléculas.

Quais destas afirmações estão certas?

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

9. (ITA) Todas as afirmações desta questão referem-se à preparação e propriedades de óxidos.

Qual das opções abaixo contém duas afirmações falsas?

a) I- Al_2O_3 no estado líquido é um condutor iônico.

II- Al_2O_3 é o componente principal do salitre.

b) I- CO_2 gasoso se converte em líquido por compressão à temperatura ambiente.

II- A molécula do CO_2 é linear ($\text{O} = \text{C} = \text{O}$) o que explica a sua não polaridade.

c) I- A solução de NO_2 em água contém ácido nítrico.

II- À temperatura ambiente NO_2 é sempre acompanhado de N_2O_4 .

d) I- CO no estado líquido é condutor iônico.

II- Na reação: $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ o CO atua como redutor.

e) I- No SiO_2 as ligações entre átomos diferentes são iônicas.

II- SiO_2 é exemplo de óxido básico.

10. (ITA) Todas as afirmações desta questão referem-se a H_2SO_4 e seus derivados.

Qual das opções abaixo contém duas afirmações falsas?

a) I - A conversão de $\text{SO}_2(\text{g})$ em $\text{SO}_3(\text{g})$, por oxidação com $\text{O}_2(\text{g})$, é catalisada pelo chumbo.

II - O pH de uma solução aquosa de NaHSO_4 é maior do que 7.

b) I - Ácido nítrico é usado como catalisador da conversão do $\text{SO}_2(\text{g})$ em $\text{SO}_3(\text{g})$ no processo das câmaras de chumbo.

II - Solução aquosa de H_2SO_4 contém ânions HSO_4^- .

c) I - Estanho metálico dissolve-se em solução aquosa de H_2SO_4 ; chumbo metálico não.

II - Do produto da reação de H_2SO_4 com tolueno extrai-se o ácido para-tolueno sulfônico.

d) I - O anidrido sulfuroso dissolvido em água fornece um ácido mais fraco do que o ácido-sulfúrico.

II - É graças à ação oxidante do H_2SO_4 em solução aquosa concentrada que o açúcar carboniza quando adicionado a esse líquido.

e) I - A estrutura das moléculas de H_2SO_4 apresenta ligações covalentes entre H e O e não-covalentes entre O e S.

II - Quanto mais concentrada é a solução aquosa de H_2SO_4 , menor é a dissociação iônica desse ácido.

11. (ITA) 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 $1,40 \text{ g/cm}^3$. Qual das opções abaixo contém duas afirmações falsas?

a) I- 1,00 litro de ácido nítrico concentrado 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 nítrico $1,00 \cdot 10^{-2}$ molar com $5,0 \text{ cm}^3$ de hidróxido de sódio da mesma molaridade, obtém-se solução aquosa cuja concentração em HNO_3 é $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$.

II- Na reação de 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 do ácido nítrico concentrado é 14,4 molar.

II- $\text{KNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{HNO}_3$ representa a reação empregada na prática para preparar ácido nítrico a partir de seu sal de potássio.

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

II- 100 cm^3 de ácido nítrico concentrado pode converter até 40 g de cobre em nitrato de cobre - II.

12. (ITA) Soluções aquosas de NaCl , NaNO_3 e Na_2SO_4 são três exemplos de:

I - Misturas homogêneas; II - Sistemas monofásicos;

III - Condutores iônicos; IV - Soluções de eletrólitos fortes.

Desta alternativas estão corretas ?

a) Apenas I e II. b) Apenas I e III. c) Apenas I e IV.

d) Apenas II, III e IV. e) Todas.

13. (ITA) Das afirmações seguintes, assinale a errada:

a) Os hidróxidos dos metais de transição, via de regra, são coloridos e muito pouco solúveis em água.

b) Os hidróxidos dos metais alcalino-terrosos são menos solúveis em água do que os hidróxidos dos metais alcalinos.

c) O método mais fácil de preparação de qualquer hidróxido consiste na reação do respectivo óxido com água.

d) Existem hidróxidos que formam produtos solúveis quando são tratados com soluções aquosas, tanto de certos ácidos como de certas bases.

e) Hidróxido de alumínio, recém-precipitado de solução aquosa, geralmente se apresenta na forma de um gel não cristalizado.

14. (ITA) Num exame foi pedido aos alunos que citassem propriedades do trióxido de enxofre, SO_3 . Aqui seguem algumas das afirmações feitas pelos alunos em relação a esse tópico:

I - O SO_3 nas condições ambientes é um sólido branco.

II - O SO_3 é solúvel em ácido sulfúrico puro, sendo que as soluções resultantes são chamadas de "oleum".

III - O SO_3 pode ser obtido na forma gasosa acrescentando HCl a Na_2SO_3 .

IV - O SO_3 é o óxido que se forma fácil e diretamente na queima do enxofre ao ar.

V - Em regiões, onde se queimam grandes quantidades de combustíveis fósseis, forma-se SO_3 na atmosfera.

VI - Chuvas ácidas em certas regiões altamente industrializadas podem ser conseqüência de SO_3 poluindo a atmosfera.

VII - O SO_3 é um exemplo de composto molecular, não iônico, que ao ser dissolvido em água forma soluções que conduzem bem a corrente elétrica.

Destas afirmações estão incorretas:

- a) V, VI e VII. b) III e IV. c) Nenhuma.
 d) As de números pares.
 e) As de número ímpares.

15. (ITA) Assinale a afirmação errada dentre as seguintes, todas relativas a observação visual sob a luz do dia, contra um fundo não colorido.

- a) A turvação de uma solução aquosa, contida num tubo de ensaio, por adição de gotas de outra solução aquosa, é sintoma de formação de uma segunda fase dispersa na fase originalmente contida no tubo.
 b) A mudança de cor, sem turvação, de uma fase líquida, contida num tubo de ensaio, por adição de gotas de outro líquido homogêneo incolor, é sintoma de formação de um precipitado.
 c) Misturando uma solução aquosa de NaCl com uma solução aquosa de AgNO_3 , pode resultar uma solução transparente com um precipitado no fundo ou uma suspensão coloidal sem precipitado.
 d) Um branco opaco ou translúcido é o que se observa ao olhar para um sistema bifásico onde uma das fases está dispersa na segunda, sendo que ambas por si só são transparentes e incolores, mas com índices de refração diferentes.
 e) A mesma sensação de verde pode ser causada pela incidência na retina, tanto de certa radiação monocromática, como pela incidência simultânea de certa mistura de radiações correspondentes a outras regiões do espectro solar.

16. (ITA) Em quatro tubos de ensaio foram colocados os reagentes especificados abaixo em quantidades suficientes para completar-se qualquer reação química que pudesse ocorrer:

Tubo I: $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{c}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

Tubo II: $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{c}) + \text{NaOH}(\text{aq})$

Tubo III: $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{c}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

Tubo IV: $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{c}) + \text{NaOH}(\text{aq})$

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	Transparente	Transparente	Transparente
b)	Turvo	Turvo	Transparente	Transparente
c)	Transparente	Turvo	Transparente	Turvo
d)	Transparente	Transparente	Turvo	Turvo
e)	Turvo	Transparente	Turvo	Transparente

branco incolor branco incolor

17. (ITA) assinale a alternativa falsa em relação a propriedades de óxidos:

- a) o SiO_2 forma muito ácido solúvel em H_2O .
 b) NO_2 reage com água produzindo HNO_2 e HNO_3 .
 c) Cr_2O_3 é um óxido básico.
 d) CrO_3 é um óxido ácido.
 e) ZnO reage com bases fortes.

18. (ITA) 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.

19. (ITA) Chamemos a conceituação de ácido-base segundo Arrhenius de I, a de Lowry-Brønsted de II e a de Lewis de III. Consideremos a reação do íon cúprico com quatro moléculas de água para formar o composto de coordenação $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{+2}_{(\text{aq})}$. Esta é uma reação de um ácido com uma base segundo:

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

20. (ITA) Considere a seguinte seqüência de sais de sódio: *sulfato; sulfito; tiosulfito e sulfeto*. A opção que contém a seqüência de fórmulas corretas destes sais é:

- a) Na_2SO_4 ; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; Na_2SO_3 ; Na_2S
 b) Na_2SO_4 ; Na_2S ; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; Na_2SO_3 .
 c) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; Na_2S ; Na_2SO_4 ; Na_2SO_3 .
 d) Na_2SO_4 ; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; Na_2S .
 e) Na_2SO_3 ; Na_2SO_4 ; Na_2SiO_3 ; Na_2S .

21. (ITA) Qual das opções a seguir contém a afirmação falsa?

- a) CrO_3 é um óxido menos ácido que Cr_2O_3 .
 b) Para obter HCl gasoso basta juntar H_2SO_4 e sal de cozinha a frio.
 c) Vidros para garrafas e janelas são obtidos fundindo juntas sílica, cal e soda.
 d) Chama-se de superfosfato um adubo obtido pela interação H_2SO_4 com trifosfato de cálcio.
 e) Enquanto os óxidos dos metais alcalinos e dos metais alcalino terrosos pulverizados costumam ser brancos, os óxidos dos metais de transição são, via de regra, fortemente coloridos.

22. (ITA) Considere as seguintes afirmações:

- I- Óxidos como Na_2O , MgO e ZnO são compostos iônicos.
 II- Óxidos como K_2O , BaO , CuO são básicos.
 III- Óxidos de carbono, nitrogênio e enxofre são compostos moleculares.
 IV- PbO_2 e MnO_2 são oxidantes fortes.

Destas afirmações estão corretas:

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

23. (ITA) 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) $\text{Na}_2\text{S} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$

24. (ITA) Colocando grãos de nitrato de potássio em um frasco com água nota-se que com o passar do tempo o sólido desaparece dentro d'água. Qual das equações abaixo é a mais adequada para representar a transformação que ocorreu dentro do frasco?

- a) $\text{KNO}_3_{(\text{c})} \rightarrow \text{KNO}_3_{(\text{l})}$
 b) $\text{KNO}_3_{(\text{c})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{KOH}_{(\text{aq})} + \text{KNO}_3_{(\text{aq})}$
 c) $\text{KNO}_3_{(\text{c})} \rightarrow \text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$
 d) $\text{KNO}_3_{(\text{c})} \rightarrow \text{K}_{(\text{l})} + \text{NO}_3_{(\text{aq})}$
 e) $\text{KNO}_3_{(\text{c})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{KNO}_2_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_2_{(\text{aq})}$

25. (ITA) Descreva como o hidróxido de sódio é obtido em escala industrial. Suas descrição deve incluir as matérias-primas utilizadas, as equações das reações químicas envolvidas no processo, as condições de operação e o aproveitamento de eventuais subprodutos obtidos no processo.

26. (ITA) 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

27. (ITA) Em relação ao processo fotográfico preto e branco convencional, qual das opções abaixo contém a afirmação ERRADA?

- a) A solução reveladora contém um oxidante que oxida os grãos de haleto de prata iluminados com velocidade muito maior do que aquela da oxidação dos grãos não iluminados.
 b) A função da solução fixadora é a de remover, por dissolução, grãos de haleto de prata não iluminados da película sensível.
 c) As regiões escuras da fotografia são devidas à prata metálica na forma de grãos muito pequenos.
 d) O material sensível em filmes de papéis fotográficos se encontra disperso dentro de uma camada de gelatina.
 e) O componente fundamental de soluções fixadoras é o tiosulfato de sódio.

28. (ITA) Discutindo problemas relacionados com a obtenção de metais, alunos fizeram as afirmações listadas nas opções a seguir. Qual é a opção que contém a afirmação ERRADA?

- a) As reservas minerais de ferro são muitíssimo maiores que as de cobre.
 b) A redução de um mol de óxido de alumínio (Al_2O_3) exige muito mais energia que a redução de um mol de óxido de ferro (Fe_2O_3).
 c) Sódio metálico foi obtido pela primeira vez por H. Davy através da eletrólise do NaOH fundido.
 d) Alumínio metálico é obtido por redução de (Al_2O_3) em altos-fornos análogos aos utilizados no preparo de ferro metálico.
 e) Embora o titânio seja relativamente abundante na crosta terrestre, jazidas de vulto desta substância são raras.

29. (ITA) Descreva como se pode obter, num laboratório de química, cloridreto ($\text{HCl}_{(\text{g})}$) a partir de cloreto de sódio. De sua descrição devem constar: as outras matérias primas necessárias, o desenho esquemático da aparelhagem a ser utilizada e as equações químicas balanceadas das reações envolvidas.

30. (ITA) Considere as afirmações sobre os óxidos de nitrogênio NO, N_2O e NO_2 :

- I- A formação destes óxidos, a partir de N_2 e O_2 , é endotérmica.
 II- Os números de oxidação dos átomos de nitrogênio nos óxidos NO, N_2O e NO_2 são respectivamente, +2, +1 e +4.
 III- O N_2O é chamado de gás hilariante.
 IV- O NO é o anidrido do ácido nítrico.
 V- O NO_2 é um gás colorido.

Estão corretas:

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

31. (ITA) Assinale a opção ERRADA dentre as relacionadas a seguir:

- a) A transformação do vinho em vinagre é devida a uma fermentação **anaeróbica**.
 b) A transformação do suco de uva em vinho é devida a uma fermentação **anaeróbica**.
 c) A transformação de glicose em álcool e gás carbônico pode ser obtida com extrato das células de levedura **dilaceradas**.
 d) Grãos de cereais em fase de germinação são ricos em enzimas capazes de despolimerizar o amido **transformando-o** em glicose.
 e) A reação química responsável pelo crescimento da massa de pão, enquanto ela descansa antes de ir ao forno, é essencialmente **a mesma** que ocorre na transformação do suco de uva em vinho.

32. (ITA) Quais das substâncias abaixo costumam ser os principais componentes dos fermentos químicos encontrados em supermercados?

- a) Ácido tartárico e carbonato de bário.
- b) Ácido acético e carbonato de cálcio.
- c) Ácido acético e bicarbonato de bário.
- d) Ácido fórmico e bicarbonato de sódio.
- e) Ácido tartárico e bicarbonato de sódio.

33. (ITA) São feitas as seguintes afirmações a respeito das contribuições do pesquisador francês A. L. Lavoisier (1743-1794) para o desenvolvimento da ciência:

- I. Desenvolvimento de um dos primeiros tipos de calorímetros.
- II. Participação na comissão responsável pela criação do sistema métrico de medidas.
- III. Proposta de que todos os ácidos deveriam conter pelo menos um átomo de oxigênio.
- IV. Escolha do nome oxigênio para o componente do ar atmosférico indispensável para a respiração humana.
- V. Comprovação experimental da conservação de massa em transformações químicas realizadas em sistemas fechados.

Qual das opções abaixo contém a(s) afirmação(ões)

CORRETA(S)?:

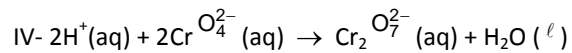
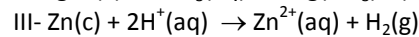
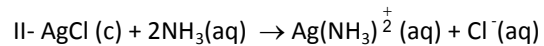
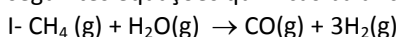
- a) I, II, III, IV e V.
- b) Apenas I, II, e IV.
- c) Apenas II e III.
- d) Apenas IV e V.
- e) Apenas V.

34. (ITA) Descreva um método de preparação do ácido nítrico economicamente viável e utilizado pelas indústrias químicas modernas para a produção em grande escala. Utilize equações balanceadas para representar as reações químicas que ocorrem com o emprego do método proposto.

35. (ITA) 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 ferrosob) Sulfato cuproso
- c) Carbonato férrico d) Hidróxido cuproso
- e) Carbonato básico de cobre

36. (ITA) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:



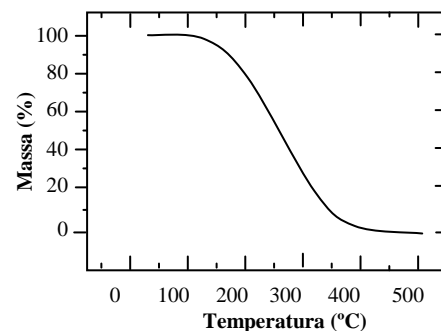
Qual das opções abaixo se refere às reações de oxido-redução?

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

37. (ITA) O fogo-fátuo (o boitatá dos índios e cablocos) é o nome dado ao fenômeno decorrente da combustão espontânea de um certo gás, normalmente emanado de sepulturas e pântanos. Qual é esse gás?

- a) H₂ b) NH₃ c) AsH₃ d) PH₃ e) CH₄

38. (ITA) Uma amostra de uma certa substância foi aquecida em um recipiente aberto e em contato com o ar. A curva abaixo representa, em termos percentuais, a fração de massa remanescente no recipiente em função da temperatura.



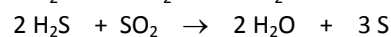
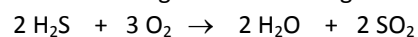
Das substâncias abaixo, qual poderia apresentar tal comportamento?

- a) Uréia. b) Sulfeto férrico.
- c) Nitrato de cálcio. d) Nitrato de alumínio.
- e) Carbonato de sódio.

39. (ITA) 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 oxidação 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 a I. b) Apenas a II. c) Apenas a III.
d) Apenas a II e III. e) I, II e III.

40. (ITA) 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 NO₂ pelo oxigênio atmosférico é extremamente rápida nas condições ambientes.
c) Além de NO a NO₂ 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 NO₂ dissolvido em água também fornece ácido nítrico.

41. (ITA) Qual das reações abaixo constitui um método simples e barato para obter, rapidamente, pequenas quantidades de H_{2(g)} no laboratório?

- a) Juntar potássio com água.
b) Juntar Zn_(s) com HCl_(aq).
c) Misturar NH_{3(aq)} com HCl_(aq).
d) Eletrolisar CuSO_{4(aq)} com eletrodos de Pt.
e) Aquecer C₂H₆.

42. (ITA) Das substâncias abaixo, qual contém o fósforo mais facilmente assimilável pelos vegetais e animais?

- a) Trifluorofosfato de cálcio. b) Fluorofosfato de cálcio.
c) Fosfatos de metais pesados. d) Fosfatos ácidos de cálcio.
e) Fosfogênio.

43. (ITA) Considere as afirmações seguintes, relativas à abundância de certos elementos em nosso planeta:

I - Embora o nitrogênio seja o componente majoritário da atmosfera, seu teor na hidrosfera e na litosfera é muito baixo.

II - Oxigênio é abundante na atmosfera, na hidrosfera, na litosfera e nos seres vivos.

III - Cálcio é relativamente abundante na litosfera e na estrutura óssea dos vertebrados.

IV - Embora a concentração de iodo na água do mar seja relativamente baixa, a cinza de certas espécies de algas marinhas apresenta um teor considerável deste elemento.

V - Embora o carbono seja um elemento muito importante na constituição dos seres vivos, ele ocorre em teores muito baixos tanto na atmosfera como na hidrosfera e litosfera.

Em relação a estes enunciados são corretos:

- a) Nenhum. b) Apenas II. c) Apenas III.
d) Apenas IV. e) Todos.

44. (ITA) A respeito do nitrogênio assinale a afirmação errada dentre as seguintes:

- a) Salitre e grandes depósitos de excrementos de aves marinhas constituem importantes fontes de adubo nitrogenado.
b) Mesmo onde ocorrem relâmpagos só uma fração pequena de N₂ é oxidado.
c) Existem, no solo, certos microorganismos que são capazes de transformar o N₂ da atmosfera em compostos de nitrogênio que são assimiláveis pelos vegetais.
d) Os adubos nitrogenados tornaram-se, em princípio, abundantes, quando no começo deste século se desenvolveram métodos econômicos de sintetizar NH₃.
e) A quantidade de nitrogênio incorporada nos seres vivos é muito maior do que a quantidade de nitrogênio existente na atmosfera.

45. (ITA) Em relação ao cloro, assinale a opção que contém a afirmação errada:

- a) Um maçarico alimentado com Cl_{2(g)}, H_{2(g)} fornece uma chama muito quente, com o produto da queima sendo HCl.
b) Na temperatura ambiente é impossível liquefazer o cloro.
c) Na eletrólise industrial de solução aquosa de NaCl procura-se aproveitar tanto o cloro como a soda cáustica produzidos.
d) Borbulhando Cl_{2(g)} através de solução aquosa de NaOH, além de NaCl formam-se hipoclorito e clorato em proporção que depende da temperatura.
e) A metalúrgica moderna explora o fato de que vários metais, ao reagirem com cloro, formam cloretos bastante voláteis e facilmente sublimáveis.

46. (ITA) Dentro do espaço disponível, discuta tudo o que você sabe o que acontece nas coqueiras, os produtos nelas obtidos e suas relações com outras indústrias. Nessa discussão, sempre que for indicado, use fórmulas, nomes oficiais e triviais das substâncias envolvidas, equações, esquemas, gráficos e etc. Não deixe de mencionar os itens seguintes:

- a) A matéria-prima e como o coque é produzido a partir dela.
b) Por que se usa coque e qual a sua função na produção do ferro?
c) Sub-produto gasoso da coqueira, utilizável na fabricação de fertilizantes.
d) Principal hidrocarboneto líquido obtido na coqueira e como ele é transformado em uma das matérias primas da indústria de corantes.

e) Exemplos de outros sub-produtos e de suas aplicações.

47. (ITA) A análise elementar da cinza resultante da combustão completa de madeira revela uma maior concentração(em massa) do elemento:

- a) Lítio. b) Nitrogênio. c) Alumínio.
d) Potássio. e) Ferro.

48. (ITA) Dentro do espaço disponível, discuta tudo o que você sabe sobre a obtenção de HCl. Trate separada e sucessivamente:

- a) preparo do HCl em laboratório;
b) produção industrial de HCl.

Sua discussão, tanto do item a) como do item b), deve incluir: esquemas de aparelhagem utilizada, matérias-primas e equações químicas das reações envolvidas. Sua discussão também deve deixar claras as razões pelas quais são usadas matérias-primas e procedimentos bem distintos na obtenção de HCl em pequena escala, no laboratório, em contraste com sua obtenção em larga escala, na indústria

49. (ITA) Dentro do espaço disponível, discuta o que você sabe sobre o ciclo do nitrogênio na natureza. Sua discussão deve incluir tópicos tais como:

- a) Principais reservatórios acessíveis deste elemento no nosso planeta.
b) O que se entende por “fixação” natural e quais os organismos responsáveis pela mesma.
c) O que se entende por “fixação” artificial do nitrogênio e quais são os principais processos industriais utilizados para atingir este fim.
d) Quais são os principais produtos naturais e quais são os principais compostos sintéticos utilizáveis como fertilizantes nitrogenados.
e) Caso você saiba algo sobre a relação entre maré vermelha e ciclo do nitrogênio, diga-o .

50. (ITA) Alúmen é exemplo de:

- a) Sal duplo
b) Hidróxido de um metal
c) Albumina
d) Nome dado pelos alquimistas ao alumínio
e) Composto contendo dois tipos de ânions.

51. (ITA) Dentre as opções seguintes assinale aquela que contém a afirmação falsa.

- a) Cinzas de vegetais são ricas em potássio.
b) Vinagre é essencialmente uma solução de ácido acético em água.
c) Enzimas presentes na saliva humana são capazes de hidrolisar amido produzindo glicose.
d) Poliestireno é um polímero de biodegradação relativamente fácil.

e) A presença de tons de cálcio e/ou magnésio em águas naturais restringe a formação de espuma na presença de sabão comum.

52. (ITA) Dentre as opções seguintes assinale aquela que contém a afirmação falsa.

- a) Latão é o nome dado a ligas de cobre e zinco.
b) Bronzes comuns são ligas de cobre e estanho.
c) Tanto o alumínio como o zinco são atacados por soluções aquosas muito alcalinas.
d) Cromo metálico pode ser obtido pela reação entre Cr_2O_3 e alumínio metálico em pó.
e) Cobre é relativamente caro devido a dificuldade de redução dos seus minérios, apesar destes serem muito abundantes na crosta terrestre.

53. (ITA) Em relação à substância HCl (g) são feitas as seguintes afirmações, todas relativas às condições ambientes:

- I. É um gás incolor.
II. É um líquido amarelo esverdeado.
III. É muito solúvel em água onde sua dissociação em íons é quase completa.
IV. É praticamente solúvel em benzeno.
V. É bastante solúvel em benzeno, onde sua dissociação em íons é desprezível.
VI. Pode ser obtido industrialmente por queima em maçaricos alimentados por H_2 (g) e Cl_2 (g).
Dentre estas afirmações estão CERTAS apenas:
a) I; III; IV. b) I; III; IV. c) II; III; IV.
d) II; V; VI. e) I; III; V; VI.

54. (ITA) Qual das opções abaixo apresenta a comparação correta para a abundância, em massa, dos elementos nos oceanos?

- a) $\text{O} > \text{H} > \text{Cl} > \text{Na} > \text{Mg}$ b) $\text{H} > \text{O} > \text{Cl} > \text{Na} > \text{Mg}$
c) $\text{O} > \text{H} > \text{Na} > \text{Cl} > \text{Mg}$ d) $\text{H} > \text{O} > \text{Na} > \text{Cl} > \text{Mg}$
e) $\text{H} \approx \text{O} > \text{Na} \approx \text{Cl} \approx \text{Mg}$

55. (ITA) Qual das opções a seguir contém a afirmação falsa?

- a) Argônio é obtido por destilação fracionada de ar líquidofeito.
b) Quantidades apreciáveis de hélio são obtidas a partir dos gases que saem de certos poços petrolíferos.
c) Argônio é obtido, industrialmente, deixando passar ar por reagentes que se combinam com os outros componentes da atmosfera.
d) Carbetto de cálcio é obtido por reação de óxido de cálcio com carbono em forno elétrico.
e) Óxido de cálcio é obtido por aquecimento de calcário.

56. (ITA) Gás natural, um recurso energético cada vez mais importante no mundo, tem sido apontado como um combustível “limpo” porque sua combustão produziria

menos poluentes atmosféricos do que outros combustíveis fósseis, por exemplo, os derivados de petróleo. Dentre as opções a seguir, contendo afirmações relacionadas com a combustão do gás natural, assinale a única que contém a afirmação correta. A queima do gás natural:

- não produz dióxido de carbono;
- não produz monóxido de carbono, mesmo em condições que favorecem combustão incompleta;
- produz apenas água, se as condições de combustão forem adequadamente ajustadas;
- praticamente não produz dióxido de enxofre, se o gás for purificado previamente;
- praticamente produz nitrogênio, se as condições de combustão forem rigorosamente ajustadas.

57. (ITA) O ferro é obtido nas usinas siderúrgicas;

- Por eletrólise da hematita fundida;
- Deixando hematita fundida reagir com carbono fundido;
- Por ustulação da pirita;
- Aquecendo hematita numa corrente de CO_2 e O_2 ;
- Por nenhum dos processos anteriores.

58. (IME) Atualmente está havendo uma mobilização mundial para minimizar o efeito estufa, na atmosfera terrestre, causado pelo aumento da concentração de CO_2 e de outros gases. Uma das tentativas é o desenvolvimento de catalisadores heterogêneos que possam ser utilizados no controle da poluição ambiental.

A eficiência dos catalisadores está sendo avaliada através de reações simples, tal como a oxidação do etano, a 770 K, a etileno em presença de V_2O_5 depositado em SiO_2 . Durante esta reação foram obtidos os produtos CH_3CHO , CH_2CH_2 , CO e CO_2 . A partir dos resultados mostrados na tabela a seguir, responda:

referência	catalisador	% produtos			
		CH_3CHO	CH_2CH_2	CO	CO_2
I	100% SiO_2	0	0	0	0
II	0,3% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	4	16	3	77
III	1,4% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	1	10	2	87
IV	5,6% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	9	80	5	6
V	9,8% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	15	60	3	22
..	100% V_2O_5				

- Em relação ao efeito estufa, qual o catalisador que poderá ser mais propício para o controle da poluição ambiental? Justifique.
- Por que o V_2O_5 apresenta propriedades catalíticas?

59. (IME) Na evolução do conceito ácido-base surge inicialmente a sua definição segundo Arrhenius, seguido pelo conceito de Brønsted-Lowry e mais tarde pelo de Lewis. Responda:

- Qual a limitação do conceito inicial de ácido-base que deu origem à definição de Brønsted-Lowry, e
- Quais as limitações dos dois conceitos já existentes que levaram Lewis a postular sua teoria?

60. (IME) Complete os quadros abaixo:

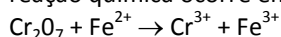
ÓXIDOS	
Fórmula Mínima	Nomenclatura
CaO_2	
	Óxido cuproso
Cl_2O_7	
Mn_3O_4	
N_2O_3	

ÁCIDOS			
Nome do ânion	Ânion	Fórmula Molecular	Nomenclatura
	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$		
		$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$	
			Ácido fosforoso
	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$		
		H_3AsO_4	

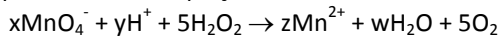
BASES			
Nome do cátion	Cátion	Fórmula mínima	Nomenclatura
Platinoso			
	Co^{3+}		
		RbOH	
Estanho			
			Hidróxido auroso

SAIS	
Fórmula Mínima	Nomenclatura
$\text{Bi}(\text{OH})_2\text{Cl}$	
	Cloreto hipoclorito de cálcio
BaH_2PO_2	
$\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$	
NaH_2PO_4	

61. (IME) Faça o balanceamento da seguinte equação, cuja reação química ocorre em meio ácido:



62. (ITA) Esta questão refere-se ao balanceamento estequiométrico da equação abaixo.



Qual das afirmações abaixo é falsa ?

- a) x deve ser igual a z. b) x deve ser igual a 1/3 de y.
 c) x deve ser igual a ¼ de w. d) x deve ser igual a w menos y.
 e) x deve ser igual a 2z menos y.

63. (ITA) Esta questão refere-se a uma experiência em que o professor mostrou a dissolução completa do cádmio metálico pelo ácido clorídrico realizada num Bécher. Ele chamou a atenção para os aspectos notáveis dessa dissolução, tais como: aquecimento espontâneo do Bécher, desprendimento gasoso durante a dissolução, formação final de apenas uma solução incolor e perguntou:

I- O cádmio sofre oxidação?

II- A reação é exotérmica?

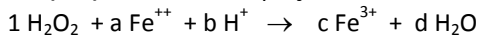
III- O cloreto de cádmio é solúvel em água?

IV- O gás desprendido é cloro?

Para qual(ou quais) das perguntas a(s) resposta(s) é(são) afirmativa(s)?

- a) Somente para as perguntas I, II e III.
 b) Somente para as perguntas II e IV.
 c) Somente para as perguntas I e III.
 d) Somente para a pergunta IV.
 e) Para todas as perguntas.

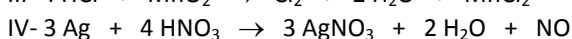
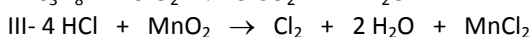
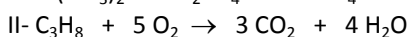
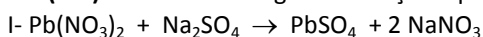
64. (ITA) Considere a equação:



Qual afirmação a respeito das substâncias e da reação é certa?

- a) O número de oxidação do oxigênio na água oxigenada é -2.
 b) Os coeficiente da equação que faltam são: a = 1; b = 2; c = 1; d = 2.
 c) A água oxigenada é oxidante porque cedeu elétrons ao Fe^{2+} .
 d) O H^+ é o redutor.
 e) Nenhuma das afirmações acima está certa.

65. (ITA) Considere as seguintes reações químicas:



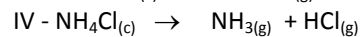
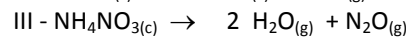
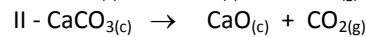
Considere ainda as seguintes informações:

- a- É uma reação de óxido-redução;
 b- Produz um gás que não reage com água, nem com ácidos, nem com bases;
 c- Possui energia de ativação elevada;
 d- Produz muito calor;
 e- Forma um composto muito pouco solúvel em água;
 f- Produz um gás de propriedades oxidantes pronunciadas.

Assinale a opção em que cada uma das informações indicadas é compatível com a reação dada.

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

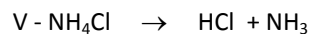
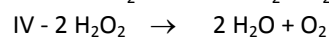
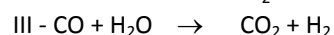
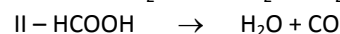
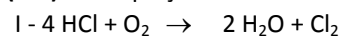
66. (ITA) Considere as reações:



Qual das afirmações seguintes está errada?

- a) As reações II e IV podem ser facilmente invertidas.
 b) Nas reações II e III formam-se óxidos cujas soluções aquosas são ácidas.
 c) É mais difícil, na prática, separar um produto de reação do outro no caso da reação IV do que no caso da reação II.
 d) As reações I e III são usadas para fins preparativos em escala de laboratório.
 e) Os produtos resultantes das reações II e IV reagem, cada um, com água na temperatura ambiente.

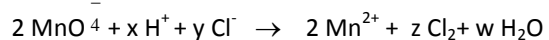
67. (ITA) Das equações abaixo:



As que representam reações de óxido-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. (ITA) Ao misturar solução aquosa de permanganato de potássio com solução aquosa de ácido clorídrico ocorre reação que é representada , a seguir de forma não-balanceada:



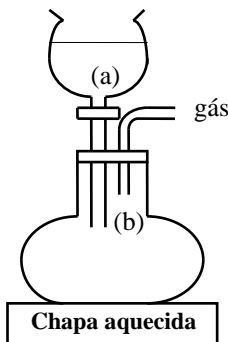
O balanceamento dessa equação pode ser feito pelo método das variações dos números de oxidação. Quais são essas variações para cada átomo e quais são os coeficientes das substâncias que balanceiam a equação ?

	Variação do número de oxidação				Coeficientes			
	Mn	O	H	Cl	x	y	z	w
a)	-5	0	0	+1	16	10	5	8
b)	+7	-2	+1	-1	16	5	5	16
c)	+2	-2	+1	0	8	5	5	8
d)	-4	0	0	+4	8	5	10	8
e)	0	+1	-1	0	8	10	5	8

69. (ITA) A fim de preparar hidrogênio gasoso, empregando a aparelhagem esquematizada na figura abaixo, foram realizadas cinco experiência, empregando os

pares de substâncias dadas a seguir e colocadas, respectivamente, nos recipientes (a) e (b) da figura.

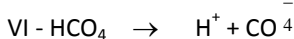
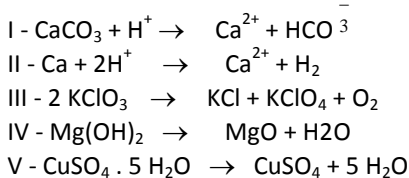
Experiência	Recipiente (a) Soluções aquosas de	Recipiente (b) Pedaços de
I	HCl a 10%	Cu
II	NaOH a 10%	Zn
III	H ₂ O	Mg
IV	HNO ₃ a 10%	Zn
V	H ₂ SO ₄ a 10%	Al



Hidrogênio puro (a menos de vapor de água) 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.

70. (ITA) Considere as seis reações equacionadas a seguir:



São reações de oxidação-redução somente:

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

71. (ITA) Dispondo-se de soluções aquosas 0,1 M dos reagentes citadas abaixo e de AgCl sólido, são realizadas as seguintes experiências:

I -	Junta-se Ca (CH ₃ COO) ₂	com HCl
II -	Junta-se H ₂ O ₂	com NaI
III -	Junta-se NH ₄ Cl	com KOH
IV -	Junta-se Ba (NO ₃) ₂	com Na ₂ SO ₄
V -	Junta-se NH ₄ OH	com AgCl
VI -	Junta-se Fe (NO ₃) ₃	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.

b) 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.

72. (ITA) Em Julho deste ano os jornais noticiaram que 50 moradores de um bairro de Campinas, SP, ficaram 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 representado pela equação
$$\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \leftrightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$

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.

73. (ITA) Considere as substâncias:

I - CaO II - CuO III - Ag₂O IV - HgO

Qual das opções contém a afirmação incorreta?

- a) I e II podem ser obtidos pelo aquecimento dos respectivos carbonatos.
b) III e IV mesmo quando aquecidos brandamente, na presença de ar, liberam oxigênio.
c) I, II, III e IV são solúveis em ácido nítrico.
d) I e III não têm cor e II e IV são coloridos.
e) III e IV são solúveis em soluções alcalinas.

74. (ITA) A equação química não balanceada e incompleta: $x \text{MnO}_2 + y \text{H}^+ + z \text{Cl}^- \rightarrow r \text{Mn}^{2+} + s \text{S} + t \text{Cl}_2$, se completa quando:

- a) x = 1; y = 2; z = 4; r = 2; s = 2H₂O; t = 2;
b) x = 2; y = 4; z = 4; r = 2; s = 2H₂O; t = 2;
c) x = 2; y = 2; z = 2; r = 1; s = 2OH⁻; t = 1;
d) x = 1; y = 4; z = 4; r = 1; s = 2H₂O; t = 2;
e) x = 1; y = 4; z = 2; r = 1; s = 2H₂O; t = 1.

75. (ITA) Associe cada um dos fenômenos listados de I até V, com a atividade correspondente escolhida entre as listadas de a até f.

I - Diluição. II - Floculação. III - Flotação.

IV - Ionização. V - Precipitação.

- A) Cerca de 0,1 kg de açúcar é misturado com 1 litro de água.
B) Galena bruta fragmentada, após adição de um pouco de óleo, é colocada em um tanque de água, pelo qual se borbulha ar.

C) Cerca de 0,1 kg de carbonato de sódio é misturado com 1 litro de água “dura”.

D) Numa câmara de baixa pressão, metano é bombardeado com elétrons acelerados.

E) Um balde de uma solução de salitre do Chile é jogado num lago recém-formado.

E) Sulfato de alumínio e carbonato de sódio são misturados com água de rio.

- | | I | II | III | IV | V |
|----|---|----|-----|----|---|
| a) | C | B | F | E | A |
| b) | E | F | B | D | C |
| c) | E | F | C | A | B |
| d) | F | B | E | D | C |
| e) | A | C | B | D | F |

76. (ITA) Assinale a única opção que não contém concentrações ou procedimentos absurdos e, portanto, corresponda a algo realizável num laboratório nas condições ambientes.

a) Uma solução 1 molar de hidróxido de sódio é neutralizada com uma solução 2 molar de ácido carbônico colocada numa bureta.

b) Ácido clorídrico concentrado (90% de HCl em massa) é diluído com água destilada o suficiente para obter uma solução 2,0 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 dicromato de prata.

d) Ácido sulfúrico (98% de H₂SO₄ 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.

77. (ITA) Certo tipo de extintor de incêndio é constituído de dois compartimentos. Um contém uma solução aquosa de hidrogeno-carbonato de sódio, enquanto 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 contendo um gás incolor e um sólido floculento.

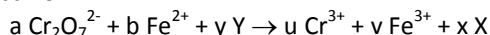
b) O gás formado é mais denso do que o ar e o momento de dipolo de suas moléculas é nulo.

c) Forma-se um óxido hidratado de alumínio pouco solúvel em água, de aspecto gelatinoso e natureza anfótera.

d) A solução inicial de Al₂(SO₄) é bastante ácida, enquanto a solução inicial de NaHCO₃ não o 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.

78. (ITA) A equação química não balanceada e incompleta abaixo:



se completa quando:

a) a = 1; b = 3; y Y = 14 H₂O; u = 2; v = 3; x X = 14 OH⁻

b) a = 1; b = 6; y Y = 14 OH⁻; u = 2; v = 6; x X = 7 H₂O

c) a = 1; b = 6; y Y = 14 H⁺; u = 2; v = 6; x X = 7 H₂O

d) a = 1; b = 6; y Y = 14 H⁺; u = 2; v = 6; x X = 14 H₂O

e) a = 2; b = 3; y Y = 14 H₂O; u = 1; v = 2; x X = 7 H₂O₂

79. (ITA) São misturados volumes iguais de soluções aquosas de duas substâncias distintas, ambas as soluções com concentração 5,00.10⁻³ molar. Dentre os pares abaixo, assinale aquele para o qual NÃO irá ocorrer reação perceptível.

a) Na₂SO₃ + HCl b) KCl + MgSO₄ c) HI + Pb(NO₃)₂

d) CaCl₂ + K₂CO₃ e) CO₂ + Ba(OH)₂

80. (ITA) Acrescentando cerca de um litro de uma solução aquosa 1,0 molar de tio-sulfato de sódio a 0,10 mol do sólido branco 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 SO₂, um gás incolor de cheiro desagradável

e) Formação de prata metálica.

81. (ITA) Assinale a opção que contém o par de substâncias de cuja mistura resulta uma reação química facilmente perceptível:

a) Br_{2(aq)} + NaCl_(aq) b) Cl_{2(aq)} + NaI_(aq)

c) H_{2(g)} + MgSO_{4(aq)} d) Ag_(c) + ZnSO_{4(aq)}

e) HCl_(aq) + Cu_(c)

82. (ITA) Considere as misturas dos seguintes reagentes:

I. HCl_(aq) com Na₂CO_{3(aq)}

II. H₂SO_{4(l)} com NaCl_(c)

III. H₂SO_{4(aq)} com K₂SO_{3(aq)}

IV. HCl_(aq) com CaCO_{3(c)}

V. HCl_(aq) com Ag_(c)

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

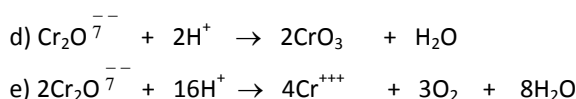
a) II b) III c) IV d) V e) I, III e V

83. (ITA) 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 óxido-redução?

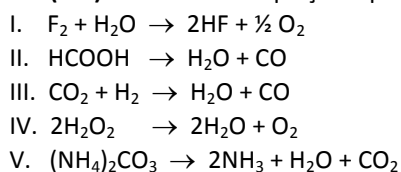
a) $2\text{CrO}_4^{--} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{--} + \text{H}_2\text{O}$

b) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{+++} + 3\text{H}_2\text{O}$

c) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_4^{--} + \text{H}_2\text{O}$



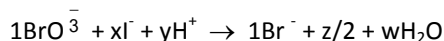
84. (ITA) Considere as equações químicas:



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

85. (ITA) 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

86. (ITA) Considere as soluções aquosas saturadas, recém-preparadas, todas a 25°C e pressão de 1 atm, dos seguintes solutos:

- I. Cloro.
 II. Sulfeto de sódio.
 III. Iodeto de potássio.
 IV. Nitrato de cobre.
 V. Sulfato de bário.

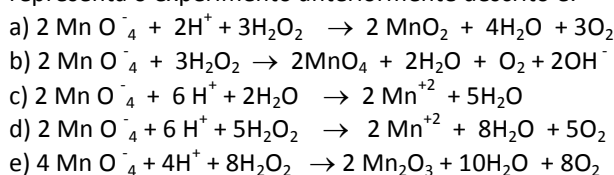
Em relação às propriedades destas soluções, assinale a opção que contém a afirmação ERRADA:

- a) a solução II é básica e a III é neutra.
 b) A solução III é incolor e a IV é azul.
 c) Na mistura das soluções I e III se forma iodo.
 d) As soluções I e V são as que têm menor condutividade elétrica.
 e) Em misturas de II e V irá aparecer precipitado de sulfeto de bário.

87. (ITA) 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.

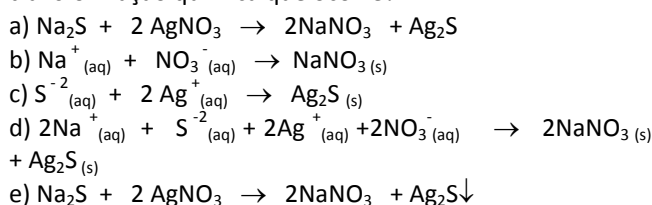
88. (ITA) A um tubo de ensaio contendo solução aquosa de peróxido de hidrogênio, se acrescentam um pouco de solução aquosa de ácido sulfúrico e algumas gotas de solução aquosa de permanganato. Por agitação, a mistura, inicialmente violeta, descora-se, dela saem bolhas de gás, mas não aparece precipitado.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



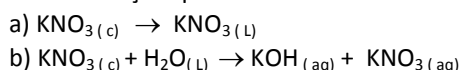
89. (ITA) A chama de um bico de Bunsen ou de um palito de fósforo é "avivada" (aumentam temperatura da chama e velocidade de queima), quando colocada numa atmosfera de N_2O . Este fenômeno ocorre porque:

- a) N_2O é oxidado a NO , o que aumenta a quantidade de calor liberado
 b) N_2O é oxidado a NO_2 , o que aumenta a quantidade de calor liberado.
 c) N_2O é decomposto em NO e 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.

90. (ITA) 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?



91. (ITA) Colocando grãos de nitrato de potássio em um frasco com água nota-se que com o passar do tempo o sólido desaparece dentro d'água. Qual das equações abaixo é a mais adequada para representar a transformação que ocorreu dentro do frasco?



- c) $\text{KNO}_3(c) \rightarrow \text{K}^+_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)}$
 d) $\text{KNO}_3(c) \rightarrow \text{K}_{(l)} + \text{NO}_3(aq)$
 e) $\text{KNO}_3(c) + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{KNO}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}_2(aq)$

92. (ITA) 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) $\text{Cu}_{(c)} + \text{Fe}^{+2}_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{+2}_{(aq)} + \text{Fe}_{(c)}$
 b) $\text{Cu}_{(c)} + 2\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{+2}_{(aq)} + \text{H}_2(g)$
 c) $\text{Cu}_{(c)} + 2\text{Fe}^{+3}_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{+2}_{(aq)} + 2\text{Fe}^{+2}_{(aq)}$
 d) $3\text{Cu}_{(c)} + 2\text{Fe}^{+3}_{(aq)} \rightarrow 3\text{Cu}^{+2}_{(aq)} + 2\text{Fe}_{(c)}$
 e) $\text{Cu}_{(c)} + 2\text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{CuO}_2^{-2}_{(aq)} + \text{H}_2(g)$

93. (IME) O ácido fluorídrico ataca o vidro, que é uma mistura de silicatos. Escreva a reação correspondente, utilizando o silicato de cálcio.

94. (OCQ) Responda:

- a) Classifique os seguintes hidretos como iônicos ou covalentes: SiH_4 , HCl , MgH_2 , AlH_3 , PH_3 , NaH , H_2S .
 b) Quais ao reagirem com água liberam hidrogênio? Justifique.
 c) Escreva a estrutura de Lewis para os hidretos covalentes.
 d) Porque o CaH_2 (hidrolita) é usado como transportador sólido de hidrogênio? Justifique.

95. (OCQ) Usando conceitos ácido-base, justifique as afirmativas seguintes sobre água:

- a) Para Arrhenius, a água não se enquadra nos conceitos nem de base, nem de ácido.
 b) Segundo Bronsted-Lowry, a água é uma espécie anfótera.

Para Lewis, a água é uma base.

96. (OCQ) Você tem diante de si um frasco com um pó branco que pode ser um dos seguintes sais: cloreto de sódio (NaCl), carbonato de sódio (Na_2CO_3) ou carbonato de cálcio (CaCO_3). Num livro de Química você encontrou as seguintes informações:

- a) “Todos os carbonatos em presença de ácido clorídrico produzem efervescência”.
 b) “Todos os carbonatos são insolúveis, com exceção dos carbonatos de metais alcalinos e de amônio (NH_4^+).”
 c) “Todos os cloretos são solúveis, com exceção dos cloretos de chumbo, prata e mercúrio”.

Dispondo apenas de recipiente de vidro, água e ácido clorídrico, como você faria para identificar o sal

97. (OCQ) Uma solução aquosa de Hidróxido de Bário, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, apresenta condutividade elétrica muito boa. Ao se adicionar gradativamente à solução de óxido de bário, uma solução também condutora como H_2SO_4 , a condutividade da solução resultante vai decrescendo, passa por um valor quase nulo e a seguir aumenta.

- a) Dê uma explicação para o fenômeno.
 b) Escreva uma equação que mostre este fenômeno.
 c) Identifique as funções inorgânicas que corresponde ao $\text{Ba}(\text{OH})_2$ e ao H_2SO_4 .
 d) Que outro tipo de solução aquosa você poderia adicionar ao $\text{Ba}(\text{OH})_2$ que causasse o mesmo fenômeno ocorrido?

Dados: Elementos	Nº atômico	Massa atômica
Ba	56	137,3
H	1	1
O	8	16
S	16	32

98. (OCQ) Sabendo-se que o Mg forma MgO e MgCl_2 e que os números atômicos do N, O, F, Ne, Na, Mg e Al são respectivamente 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13. Com base nestas informações responda justificando:

- a) Entre as espécies N , O^{2-} , F^{-1} , Ne , Na^{+1} e Al quais são isoeletrônico com o íon do Mg.
 b) Classifique a função química do MgO , MgCl_2 e OF_2 .
 c) Distinga a reação do MgO e do Mg com água.
 d) Porque o Mg possui o 1º potencial de ionização (7,6 ev) maior do que o Na (5,1 ev) é maior do que o do Al (6,0 ev)?

99. (OCQ) Responda:

- a) Usando estrutura de Lewis, faça um diagrama da reação entre HCN e NH_3 gasoso.
 b) Explique se esta reação pode ser considerada com uma reação ácido - base de Bronsted - Lowry.
 c) O HCN pode ser considerado uma base de Lewis? Justifique.

Dados números atômicos: C=6, N=7, H=1.

100. (OCQ) O fermento químico utilizado para fazer bolos é um composto chamado carbonato ácido de amônio. Quando aquecido se decompõe em dióxido de carbono, amônio e água.

- a) A reação química do processo.
 b) A função química dos compostos envolvidos no processo.
 c) Explique como esta reação favorece o crescimento do bolo.
 d) As estruturas de Lewis (por pontos) dos produtos.

101. (ONNeQ) Suponha que o professor lhe entregue quatro etiquetas em branco e quatro frascos sem rótulos, cada um deles com uma substância diferente. Essas substâncias são: carbonato de sódio, cloreto de potássio, cloreto de sódio e carbonato de potássio.

O professor fornece ainda as seguintes informações:

- substâncias que contém potássio dão cor violeta no teste de chama, os que contém sódio, dão cor amarela.
- carbonatos reagem com vinagre e nessa reação há formação de gás.

Que teste você faria para poder etiquetar corretamente os frascos?

102. (OQBEL) Balancear e classificar as relações abaixo e citar o método utilizado no balanceamento:

- a) $\text{Co}^{2+} + \text{BrO}^- + \text{H}^- \rightarrow \text{Co}^{3+} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 d) $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$
 e) $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$

103. (OQBEL) Escreva a nomenclatura ou a fórmula, conforme o caso, das espécies químicas abaixo, cite uma aplicação e a função a que pertence cada uma delas:

- a) HCl; b) NaOH; c) CaO;
 d) NH_4OH ; e) H_2O_2 ; f) CH_3COOH ;
 g) sulfato de magnésio; h) bicarbonato de sódio; i) sílica;
 j) gás carbônico.

104. (ONNeQ)

I) Explique por que:

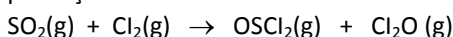
a) O íon Li^+ é menor que o íon Rb^+ , mas uma solução de RbCl apresenta maior condutividade elétrica que outra de LiCl;

b) O ângulo HNH na amônia se aproxima mais de um ângulo tetraédrico, enquanto o ângulo HPH na fosfina está mais próximo de 90°.

II) Identifique e descreva as características dos tipos de ligações químicas presentes nos materiais abaixo:

c) água líquida; d) hidrogênio gasoso; e) fragmento metálico.

105. (ONNeQ) Abaixo tem-se a equação não balanceada da reação de dióxido de enxofre com cloro para a produção de óxido de cloro:



a) Escreva a equação balanceada desta reação.

b) Considerando a equação balanceada, uma redução do volume do recipiente, mantendo as quantidades de reagentes, favoreceria ou desfavoreceria a produção de $\text{Cl}_2\text{O}(\text{g})$? Justifique

c) Nesta reação, que elemento é oxidado e que elemento é reduzido?

d) Enumere todos os compostos envolvidos nesta reação, em ordem crescente de velocidade de efusão.

106. (ONNeQ) A linguagem dos químicos inclui símbolos, fórmulas e equações, assim como, nomes de compostos específicos, obtidos a partir da aplicação de regras de nomenclatura. Essa linguagem se assemelha a uma língua e, para as pessoas que não estudam química, ou seja, que não conhecem a "língua" ela soa como uma língua estrangeira, desconhecida.

Para testar seus conhecimentos da linguagem dos químicos responda às questões abaixo.

a) Escreva as fórmulas químicas dos seguintes compostos:

- I) Fosfato diácido de potássio
 II) Ácido *m*-cloroperbenzóico
 III) Dicromato de potássio
 IV) Ácido perclórico
 V) Nitrato de hexaminocromo(III)

b) Escreva as equações balanceadas das seguintes reações:

- I) Combustão total do octano
 II) Oxidação de ferro(0) a ferro(III)
 III) Neutralização do ácido sulfúrico com bicarbonato de sódio
 IV) Decomposição térmica do perclorato de potássio
 V) Formação de amônia a partir de nitrogênio e hidrogênio

107. (OBQ) Os anidridos dos ácidos bórico, fosfórico e sulfúrico são, respectivamente:

- a) B_2O_3 , P_2O_5 , SO_2 b) B_2O_3 , P_2O_5 , SO_3
 c) B_2O_4 , P_2O_5 , SO_2 , d) B_2O_5 , P_2O_3 , SO_2
 e) B_2O_5 , P_2O_3 , SO_3 ,

108. (OBQ) Assinale o conjunto que contém o elemento não metálico com maior estado de oxidação e o elemento metálico com menor estado de oxidação

- a) SO_3 , XeF_4 e P_2O_5 b) SO_3 , H_2CO_3 e CrO_3
 c) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, SO_3 e MnO_2 d) KMnO_4 , Fe_2O_3 e Na_3PO_4
 e) KClO_3 , Na_3PO_4 e CrO_3

109. (OBQ) Qual das reações abaixo não é uma reação de oxi-redução:

- a) $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$
 b) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$
 c) $\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
 d) $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
 e) $\text{SnCl}_2 + 2 \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{SnCl}_4 + 2 \text{FeCl}_2$

110. (ONNeQ) Uma reação de oxidação de especial importância econômica é a corrosão dos metais. Estima-se

que ao redor de 20% de todo o ferro e aço produzidos, destinam-se à reposição ou recuperação de peças corroídas.

O ferro exposto ao ar úmido oxida-se, formando inicialmente ferro (II) e em seguida ferro (III), que está presente na conhecida "ferrugem".

O alumínio é mais reativo que o ferro, no entanto, no caso deste metal a corrosão não se constitui um problema. Usamos papel de alumínio, cozinhamos com utensílios de alumínio e compramos bebidas em latas de alumínio e, mesmo depois de alguns anos, estes objetos continuam não corroídos.

Os objetos de prata perdem seu lustre em consequência da oxidação de sua superfície, pela ação do sulfeto de hidrogênio presente no ar, que leva à formação de uma película escura de sulfeto de prata sobre a superfície metálica. Pode-se empregar um polidor para eliminar a opacidade, mas, ao fazê-lo, perde-se também parte da prata. Um método alternativo para "limpar" a peça de

prata consiste em empregar alumínio metálico para reduzir os íons prata a prata metálica. Para isto coloca-se a peça de prata em contato com papel de alumínio e se cobre com uma solução de bicarbonato de sódio.

- a) Escreva a equação química para a oxidação do ferro a ferro(II) na presença de ar úmido ($O_2 + H_2O$).
- b) Por que, para os objetos de alumínio, a corrosão não se constitui um problema?
- c) Escreva as semi-reações de oxidação de cada um dos metais citados no texto acima. (No caso do ferro, considere a oxidação de Fe^0 para Fe^{+2})
- d) Dados os seguintes potenciais de redução: - 1,662V, - 0,440 e + 0,779, associe cada um deles a um dos metais do item anterior.
- e) Qual a função do bicarbonato de sódio no processo de recuperação das peças de prata por alumínio metálico?
- f) Escreva a equação da reação que ocorre entre os íons prata e o alumínio metálico.

Gabarito	37-D	75-B
	38-A	76-D
1-B	39-D	77-E
2-A	40-D	78-C
3-D	41-B	79-B
4-D	42-D	80-C
5-B	43-E	81-B
6-DISC	44-E	82-D
7-A	45-B	83-E
8-B	46-DISC	84-C
9-E	47-D	85-D
10-A	48-DISC	86-E
11-B	49-DISC	87-A
12-E	50-A	88-D
13-C	51-D	89-D
14-B	52-E	90-C
15-B	53-E	91-C
16-B	54-A	92-C
17-A	55-C	93-DISC
18-A	56-D	94-DISC
19-E	57-E	95-DISC
20-D	58-DISC	96-DISC
21-A	59-DISC	97-DISC
22-E	60-DISC	98-DISC
23-C	61-DISC	99-DISC
24-C	62-E	100-DISC
25-DISC	63-A	101-DISC
26-E	64-E	102-DISC
27-A	65-C	103-DISC
28-D	66-B	104-DISC
29-DISC	67-B	105-DISC
30-C	68-A	106-DISC
31-A	69-E	107-B
32-E	70-B	108-C
33-A	71-C	109-B
34-DISC	72-C	110-D
35-E	73-D	
36-B	74-E	