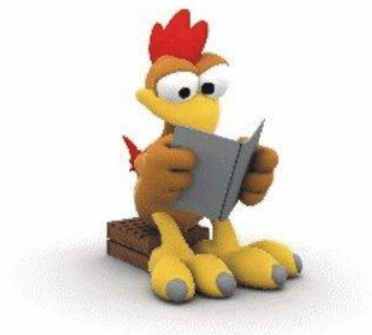




FICHA DE TRABALHO

Unidade 1– “ Metais e Ligas Metálicas”

Dos minérios aos materiais metálicos

Curso: CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

Disciplina QUÍMICA

Ano: 12º

Turmas: A, B

Data: Novembro de 2016

Ano Letivo: 2016-2017

1. Uma mina de urânio foi desactivada há cerca de 10 anos. Contudo, as escórias (restos de minério já tratado) contêm uma grande quantidade de pirite. Ao longo do tempo e por restos de acção de bactérias, ocorre uma degradação das pirites com produção de iões metálicos e de ácido sulfúrico. Estes resíduos escorrem para um rio próximo.

1.1. Admita que em cada ano são produzidos $1,0 \times 10^9 \text{ dm}^3$ de solução de ácido sulfúrico $0,15 \text{ mol dm}^{-3}$.

Justifique a necessidade da neutralização das águas de escoamento da mina.

1.2. Calcule a massa de cal apagada (hidróxido de cálcio) necessária para neutralizar todo esse ácido.

R: $1,11 \times 10^4 \text{ t}$

1.3. Nestas águas existem também iões metálicos, como Zn^{2+} e Cu^{2+} , que também devem ser eliminados. Indique duas razões para esta actuação.

1.4. Considere o composto de urânio U_3O_8 .

1.4.1. Escreva a configuração electrónica de ${}_{92}\text{U}$.

1.4.2. Localize na T.P. o elemento urânio.

1.4.3. O urânio é uma matéria-prima indispensável ao funcionamento das centrais nucleares. Indique qual a função desempenhada por este elemento.

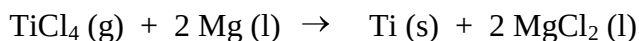
1.4.4. Calcule a $\%(m/m)$ de oxigénio existente no óxido referido.

R: 15,2 %

2. No papel de um consumidor ecológico ...

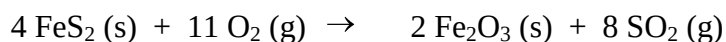
Em cada ano usam-se cerca de 90 milhões de toneladas de bauxite, essencialmente Al_2O_3 , para satisfazer as necessidades mundiais de alumínio. A reciclagem de 1 tonelada de sucata de alumínio economiza 5 toneladas de bauxite. Determine a massa e a quantidade de bauxite economizada se cada pessoa em Portugal (população aproximada 10 milhões) contribuir para uma mega campanha de reciclagem de sucata de alumínio com uma lata de alumínio (massa média, 100 g).

3. O titânio é um metal resistente e leve utilizado na construção de foguetões e aviões. Obtém-se por redução do tetracloreto de titânio com magnésio fundido entre 950 °C e 1150 °C, de acordo com a equação:



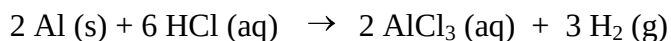
Fazendo reagir $1,77 \times 10^3$ kg de TiCl_4 , com $5,65 \times 10^2$ kg de Mg, calcule o rendimento da reacção, se tivessem sido efectivamente obtidos $3,96 \times 10^2$ kg de Ti.

4. Considere a ustulação da pirite:



Calcule a massa de pirite, com 10 % de impurezas, que origina 5,00 mol de SO_2 admitindo que o rendimento da reacção é 80 %.

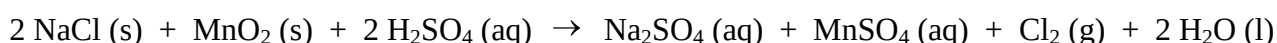
5. Uma amostra de 500 mg de uma liga de cobre e alumínio foi tratada com ácido clorídrico, verificando-se que apenas o alumínio reage de acordo com a equação:



Sabendo que o rendimento da reacção é 85 % e que ocorre com a libertação de 510 cm^3 de hidrogénio nas condições P.T.N. calcule a % de cobre na amostra.

6. Dissolve-se uma amostra de minério de ferro com 1,225 g em ácido e trata-se a solução de modo a converter todo o metal em ferro (II). A titulação desta amostra em meio ácido, usando uma solução $0,018 \text{ mol.dm}^{-3}$ de KMnO_4 , requer 45,30 ml para se atingir o ponto final. Qual a percentagem em massa de ferro na amostra do minério?

7. Considere a reacção de obtenção do cloro:



Misturaram-se $18,0 \text{ cm}^3$ de uma solução aquosa de ácido sulfúrico, a 96% em massa e massa volúmica $1,84 \text{ g.cm}^{-3}$, com $182,0 \text{ cm}^3$ de água. A solução preparada reagiu com uma amostra de 25,0 g de óxido de manganésio, 80% puro e 25 g de cloreto de sódio.

7.1. Indique justificando com cálculos qual o reagente limitante.

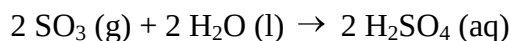
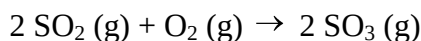
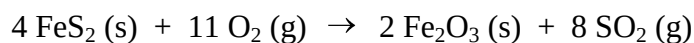
7.2. Calcule o volume de cloro obtido na referida reacção, sabendo que a reacção se processa à temperatura de 27 °C e pressão de 1,5 atm, com um rendimento de 85 %.

8. Agora reveja... Na protecção catódica, um metal mais reactivo («menos nobre») é colocado em contacto com o objecto metálico que se pretende proteger da corrosão. Explique o que sucede ao ligar ferro a um pedaço de zinco:

8.1. salientando o papel da ânodo de sacrifício;

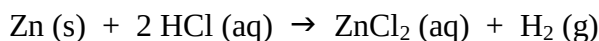
8.2. indicando o sentido da corrente eléctrica que se estabelece.

9. O ácido sulfúrico pode ser obtido a partir da pirite que é, essencialmente, FeS_2 , através das reacções:



Calcule a massa máxima de ácido sulfúrico que se poderá obter a partir de 1,0 toneladas de FeS_2 .

10. Uma amostra de zinco, com 5% de impurezas, e com a massa de 100 g, é tratada com ácido clorídrico diluído. A reacção pode ser traduzida pela seguinte equação química:



10.1. Calcule o volume da solução de ácido clorídrico (de densidade $1,18 \text{ g/cm}^3$ e contendo 35% em massa de HCl) que deve ser utilizado para reagir integralmente com o zinco?

10.2. Calcule o volume de hidrogénio que é produzido, nas condições normais de pressão e temperatura se o rendimento da reacção da reacção for de 75%.

11. O permanganato de potássio, KMnO_4 , e o cromato de potássio, K_2CrO_4 , são oxidantes capazes de oxidar o ião iodeto, I^- , a iodo, I_2 , em solução ácida, sendo reduzidos, respectivamente, a Mn^{2+} e Cr^{3+} .

Por sua vez, o iodo reage com o ião tiosulfato, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, com formação do ião iodeto e do ião tetrationato $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$, reacção frequentemente utilizada na determinação volumétrica do iodo.

11.1. Escreva as semiequações químicas que traduzem:

11.1.1. a redução do manganês no ião MnO_4^- a Mn^{2+} ;

11.1.2. a redução do crómio ião CrO_4^{2-} a Cr^{3+} ;

11.1.3. a oxidação do iodo no ião I^- a I_2 .

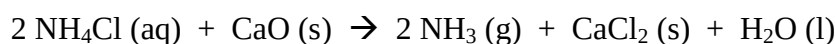
11.2. Escreva a equação química da reacção do iodo com o ião tiosulfato, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} (\text{aq})$.

11.3. A partir das informações anteriores, já pode resolver a seguinte questão:

Uma amostra de 0,2400 g contém uma mistura de KMnO_4 e de K_2CrO_4 ; fez-se reagir, com um excesso de solução ácida de KI, formando-se iodo.

Para titular o iodo formado foram gastos 60,00 ml de uma solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ até atingir o ponto final. Calcule a percentagem em massa de Mn e de Cr na mistura.

12. Considere a reacção:



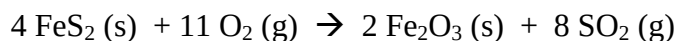
cujo rendimento é de 40%. Partindo de 20,0 g de CaO com 30% de impurezas (insolúveis em água). Calcule:

12.1. a massa sólida no final da reacção;

12.2. o número de moles de amoníaco obtido;

12.3. o volume ocupado pelo gás obtido a 3 atm e à temperatura de 50°C .

13. Uma amostra de 400 g de pirite, foi utilizada para preparar por ustulação, 112 dm³ de dióxido de enxofre:



13.1. Calcule a massa de pirite necessária à obtenção de 112 dm³ de SO₂ em PTN.

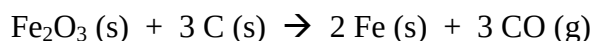
13.2. Determine o rendimento da reacção de ustulação.

13.3. Sabendo que a proporção de O₂ no ar é de 20%, e que o oxigénio utilizado na ustulação é retirado do ar atmosférico, determine:

13.3.1. o número de moléculas de oxigénio gasto;

13.3.1. o volume de ar que interveio na reacção.

14. O processo de obtenção do ferro, a partir da hematite (Fe₂O₃), nos altos fornos, pode traduzir-se pela equação:



Admita que se fez reagir 20 kg de Fe₂O₃ com 30% de impurezas, com 5 kg de carvão com 20% de impurezas. Calcule:

14.1. o reagente limitante;

14.2. a massa de ferro obtida.

15. A electrólise do cloreto de sódio fundido é o processo mais comum de obtenção de sódio metálico. Escreva as equações das semi-reacções envolvidas na electrólise de cloreto de sódio fundido.

16. O cloro é preparado por electrólise de uma solução concentrada de cloreto de sódio. Esta reacção é traduzida por:



16.1. Pretende-se produzir cloro por electrólise de uma solução de 585 g de cloreto de sódio em 1,0 Kg de água.

16.2. Determine o reagente limitante.

16.3. Calcule a massa de reagente em excesso.

16.4. Determine a quantidade de NaOH (aq) obtida, admitindo que a reacção tem um rendimento de 90 %.

17. Escreva as equações das semi-reacções envolvidas na electrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio fundido e indique a substância fundamental na desinfecção da água das piscinas.

18. Com base na escrita das semi-reacções envolvidas na electrólise da água, justifique a seguinte afirmação: “A electrólise da água permite obter hidrogénio, um combustível alternativo que poderá marcar a realidade energética do futuro.”