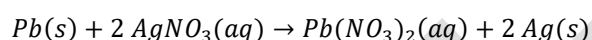


## Ficha de Trabalho 19

### Química 11ºano

1. Um grupo de alunos decidiu obter prata no estado sólido a partir de uma solução de nitrato de prata. Depois de pesar um boneco de chumbo, cuja massa é 200g, mergulhou-o na solução de nitrato de prata, tendo-se verificado um depósito sólido de prata. O depósito foi removido, seco e pesado, tendo-se determinado o valor 16,2 g. A reação que ocorreu pode ser traduzida pela equação química seguinte:



1.1. Calcule a massa de chumbo que sofreu corrosão. Apresente todas as etapas de resolução.

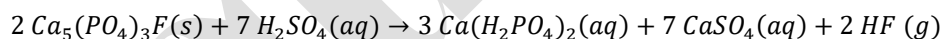
1.2. Relativamente à reação referida, selecione a alternativa que contém os termos que devem substituir as letras (a), (b) e (c), respetivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte: “O chumbo tem um poder (a) mais forte do que a prata, enquanto que a prata tem um poder (b) mais forte do que o chumbo, uma vez que quem recebe os eletrões é (c).

- (A) Redutor... oxidante... o chumbo  
(B) Oxidante... redutor... a prata

- (C) Redutor... oxidante... a prata  
(D) Oxidante... redutor... o chumbo

1.3. Calcule o número de átomos de chumbo presentes no boneco de chumbo utilizado. Admita que a amostra de chumbo não apresenta impurezas. Apresente todas as etapas de resolução.

2. A fluorapatite é utilizada para a produção de fertilizantes fosfatados e, por ser insolúvel em água, é necessário convertê-la em dihidrogenofosfato de cálcio, que é solúvel em água, de acordo com a seguinte equação:



2.1. Calcule o volume mínimo de ácido sulfúrico 0,500 mol/dm<sup>3</sup> para reagir com 1,5 kg de fluorapatite contendo 20% de impurezas.

2.2. Para a reação de um mineral de fluorapatite com ácido sulfúrico, o uso de um ácido mais concentrado:

- (A) Aumenta o rendimento da reação, pois aumenta a quantidade de hidrogenofosfato produzida.  
(B) Implica o consumo de um menor volume de ácido sulfúrico para a mesma massa de mineral.  
(C) Aumenta a produção de ácido fluorídrico, uma vez que a concentração de ácido é maior.  
(D) Implica menores cuidados de segurança com o ácido, pois a reação é mais rápida.

2.3. O ácido sulfúrico...

- (A) Tem como base conjugada o ião sulfato  $SO_4^{2-}$   
(B) Tem uma constante de acidez que é baixa  
(C) É um ácido diprótico  
(D) É uma espécie anfotérica

2.4. O número de oxidação do enxofre (S) no ácido sulfúrico é:

- (A) +2  
(B) -2  
(C) -6  
(D) +6



3. Na tabela apresentam-se valores de constantes de acidez de alguns ácidos monoprotónicos em água, a 25°C.

Ácido	Constante de acidez (Ka)
Ácido fluorídrico (HF)	$6,8 \times 10^{-4}$
Ácido acético (CH <sub>3</sub> COOH)	$1,8 \times 10^{-5}$
Ácido cianídrico (HCN)	$6,2 \times 10^{-10}$
Ácido nitroso (HNO <sub>2</sub> )	$6,1 \times 10^{-4}$

3.1. A base conjugada do ácido nitroso é:

- (A) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
- (B) HNO<sub>3</sub>
- (C) OH<sup>-</sup>
- (D) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

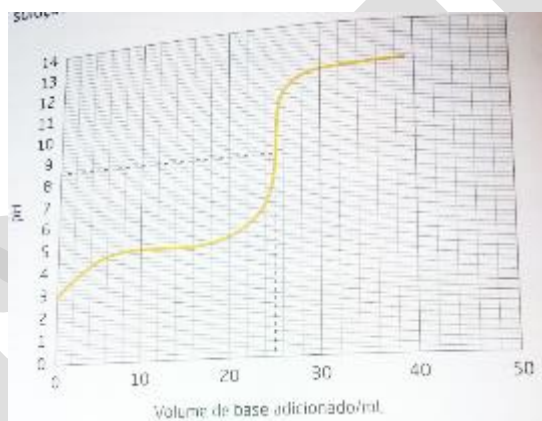
3.2. Selecione a alternativa que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respetivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte.

“Relativamente aos ácidos apresentados e às respetivas bases conjugadas, pode afirmar-se que o ácido mais forte é o (a) e a base mais forte é (b).”

- (A) HF... F<sup>-</sup>
- (B) HF... CN<sup>-</sup>
- (C) HCN... F<sup>-</sup>
- (D) HCN... CN<sup>-</sup>

3.3. Determine o valor de pH duma solução de 0,400 mol/dm<sup>3</sup> de ácido fluorídrico (HF), a 25°C.

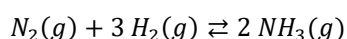
3.4. Uma base forte é adicionada sucessivamente ao ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH), sendo medido o pH da solução resultante. Os resultados obtidos foram representados no gráfico.



Indicador	Zona de viragem (pH)
Vermelho de metilo	4,4-6,2
Azul de bromotimol	6,6-7,6
Fenolftaleína	8,0-10,0
Azul de timol	8,0-9,6

De acordo com as informações contidas no gráfico e na tabela, diga, justificadamente, qual é o indicador mais adequado para se efetuar esta titulação ácido-base.

4. O amoníaco é produzido em larga escala de acordo com o processo de Haber-Bosh. A reação química que ocorre é traduzida pela seguinte equação química:



Num sistema reacional de 10 litros são introduzidos a altas pressões 100 mol de azoto, 40 mol de hidrogénio e 30 mol de amoníaco. À temperatura do sistema reacional, o valor de K<sub>c</sub> é 0,65.

4.1. Determine o valor do quociente da reação à temperatura do sistema reacional.

4.2. Selecione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respetivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte.



“A reação vai evoluir no sentido (a), uma vez que o valor do quociente da reação é (b) ao valor da constante de equilíbrio.”

- (A) Direto... superior
- (B) Direto... inferior
- (C) Inverso... superior
- (D) Inverso... inferior

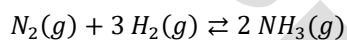
4.3. Explique de que forma a reação de síntese do amoníaco é influenciada pela adição de um catalisador apropriado.

5. A prata pode ser encontrada em várias soluções aquosas, nomeadamente sob a forma de cloreto de prata ou de iodeto de prata.

$$K_s(AgI) = 8,3 \times 10^{-17} \text{ e } K_s(AgCl) = 1,6 \times 10^{-10} \text{ a } 25^\circ\text{C}$$

Escreva a expressão que traduz a constante do produto de solubilidade da reação do cloreto de prata e calcule o valor da sua solubilidade em água à temperatura de 25°C.

6. O amoníaco produz-se a partir de azoto e de hidrogénio. A reação de síntese do amoníaco é descrita pela equação química seguinte.



A tabela apresenta os valores de energia média de ligação.

Selecione a alternativa que contém os termos que devem substituir as letras (a), (b) e (c) respetivamente de modo a tornar verdadeira a afirmação:

“A variação de entalpia para a reação de síntese do amoníaco tem o valor de \_\_\_(a)\_\_\_ como  $\Delta H$  é \_\_\_(b)\_\_\_ do que zero a reação é \_\_\_(c)\_\_\_.

- (A) -92kJ/mol ... menor... exotérmica
- (B) 1086,4 kJ/mol... maior... exotérmica
- (C) -92,6kJ/mol... menor... endotérmica
- (D) 1086,4 kJ/mol... maior... endotérmica

Ligação	Energia de ligação / $\text{kJ mol}^{-1}$
H-H	436,4
N-H	393
N≡N	956,2

BOM TRABALHO JOVENS CIENTISTAS!

PAULA MELO SILVA

HIGGS BOSON WALKS INTO A CHURCH...



## Soluções

1.1. 15,5 g

1.2. C

1.3.  $5,80 \times 10^{23}$  átomos de Chumbo

2.1. 16,7 dm<sup>3</sup>

2.2. B

2.3. C

2.4. D

3.1. A

3.2. B

3.3. pH=1,78

3.4. Como o pH no ponto de equivalência é de 8,5 por observação do gráfico a fenolftaleína e o azul de timol são adequados. A zona de viragem dos indicadores está contida no intervalo de variação brusca de pH. O pH no ponto de equivalência está contido na zona de viragem. O azul de timol é mais preciso para esta titulação pois a sua zona de viragem é mais estreita.

4.1. Q=0,014

4.2. B

4.3. A adição de um catalisador não altera rendimento nem extensão da reação. Aumenta a velocidade da reação.

5.  $1,3 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

6. A

