ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA C/PE DA CALHETA

Física e Química A – 11.º Ano

Ficha de trabalho de iniciação Q2.1 – n.º 3

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Unidade 2: Reações em sistemas aquosos / 2.1: Reações ácido-base
2.1.4. Soluções aquosas de sais
2.1.5. Neutralização de ácidos e de bases
2.1.6. Aspetos ambientais das reações ácido-base

Dados: Consulte as massas atómicas relativas necessárias na Tabela Periódica.
V_m(PTN) = 22,4 $dm^3\ mol^{-1}$ | N_A = 6,022 x $10^{23}\ mol^{-1}$ | K_W(25 ºC) = 1,0 x 10^{-14}

1. Considere os seguintes iões

I. SO_4^{2-} **II.** NH_4^+ **III.** Ca^{2+} **IV.** $C\ell^-$ **V.** $CH_3NH_3^+$

1.1. Identifique os iões que transformam a água numa solução ácida.
1.2. Identifique os iões que transforma a água numa solução básica.
1.3. Escreva as equações de hidrólise correspondentes aos iões referidos na alínea .1 e .2.

2. Preveja o caracter químico das soluções aquosas resultantes da dissolução dos sais seguintes:
2.1. Nitrato de sódio, $NaNO_3$;
2.2. Cloreto de amónio, $NH_4C\ell$;
2.3. Acetato de sódio, $NaCH_3COO$.

3. Considere uma solução aquosa de nitrito de amónio, NH_4NO_2. Indique o caracter químico desta solução, a 25 ºC.
Dados: $K_a(HNO_2)$ = 5,6 x 10^{-4}; $K_b(NH_3)$ = 1,8 x 10^{-5}; K_W = 1,0 x 10^{-14}.

4. Indique qual o caráter ácido-base de uma solução aquosa de hipoclorito de sódio, $NaC\ell O$, com base nas equações químicas dos iões resultantes da dissociação do sal respetivo, com a água.
Dados: $K_b(C\ell O^-)$ = 2,5 x 10^{-7};

5. Considere uma solução aquosa de cianeto de potássio, KCN, de concentração igual a 5,0 x 10^{-4} mol dm^{-3}, a 25 ºC. Sabe-se que só 2,0% do sal reage com a água.
5.1. Escreva a equação de hidrólise do sal cianeto de potássio.
5.2. Indique se a solução aquosa de cianeto de potássio é ácida, básica ou neutra.
5.3. Determine o pH da solução de cianeto de potássio.

6. A 25 ºC, uma solução aquosa de cloreto de amónio, $NH_4C\ell$, tem pH igual a 4,15.
Dado: $K_a(NH_4^+)$ = 5,6 x 10^{-10}
6.1. Calcule a concentração da solução de cloreto de amónio.
6.2. Considerando que o sal se dissolve completamente, determine a concentração dos iões OH^-, a esta temperatura.

7. Uma solução aquosa de hidróxido de sódio, NaOH, com o volume de 15,0 cm^3, é neutralizada com 45,0 cm^3 de uma solução aquosa de ácido clorídrico, $HC\ell$, de concentração 8,0 x 10^{-2} mol dm^{-3}, a 25 ºC. Determine a concentração da solução titulada.

8. Considere uma solução aquosa de hidróxido de sódio, NaOH, de concentração 1,00 x 10^{-2} mol dm^{-3}, a 25 ºC.

8.1. Determine o pH desta solução.

8.2. Titularam-se 25,0 mL de ácido etanoico (ácido acético) com a solução de NaOH. O ponto de equivalência atinge-se depois de ser ter adicionado 20,0 mL de solução de NaOH.

8.2.1. Escreva a equação química correspondente a esta reação.

8.2.2. O pH no ponto de equivalência é igual, superior ou inferior a 7? Justifique.

8.2.3. Determine a concentração do ácido acético.

9. Procedeu-se à titulação de uma solução aquosa de ácido acético, CH_3COOH (aq), com uma solução de hidróxido de sódio, NaOH. Selecione a opção que completa corretamente a frase seguinte.

Para titular 500 cm^3 de uma solução 0,25 mol dm^{-3} em ácido acético, são necessários…

(A) 1000 cm^3 de solução 0,25 mol dm^{-3} em NaOH.

(B) 500 cm^3 de solução 0,50 mol dm^{-3} em NaOH.

(C) 250 cm^3 de solução 0,50 mol dm^{-3} em NaOH.

(D) 625 cm^3 de solução 0,40 mol dm^{-3} em NaOH.

10. Os gráficos seguintes dizem respeito à variação de pH em quatro titulações.

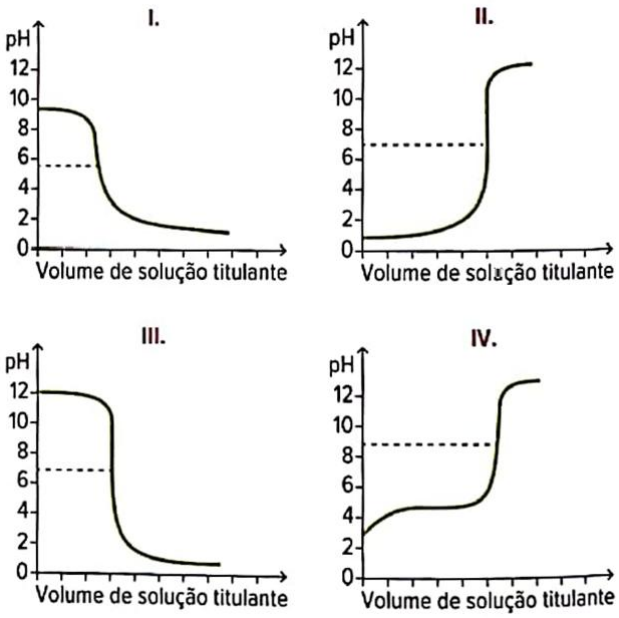
Associe corretamente cada gráfico às titulações seguintes.

(A) Titulação de CH_3COOH (aq) com NaOH (aq).

(B) Titulação de HCℓ (aq) com NaOH (aq).

(C) Titulação de NaOH (aq) com HNO_3 (aq).

(D) Titulação de NH_3 (aq) com HCℓ (aq).



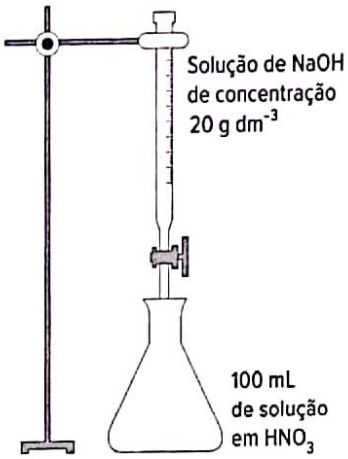
11. A figura seguinte representa a titulação de uma solução de ácido nítrico, HNO_3. Nesta titulação foram gastos 50,0 mL de NaOH.

11.1. Indique qual o titulante e qual o titulado.

11.2. Distinga ponto de equivalência de ponto final de uma titulação.

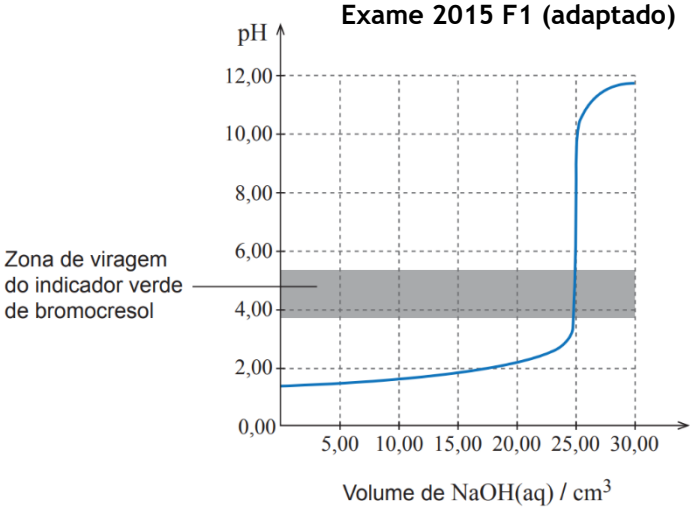
11.3. Determine a concentração do titulado.

11.4. Que volume de solução ácida de HNO_3, teria de se retirar um frasco contendo esta substância para preparar a solução ácida de ácido nítrico, se no rótulo referisse ρ = 1,260 g cm^{-3} e %(m/m) = 35%?



Exame 2015 F1 (adaptado)

12. Na figura seguinte, está representada a curva teórica da titulação de 50,00 cm^3 dessa solução padrão de HCl com uma solução padrão de NaOH $1{,}00\times10^{-1}$ mol dm^{-3}.
Na curva, está assinalada a zona de viragem do indicador de ácido-base verde de bromocresol.



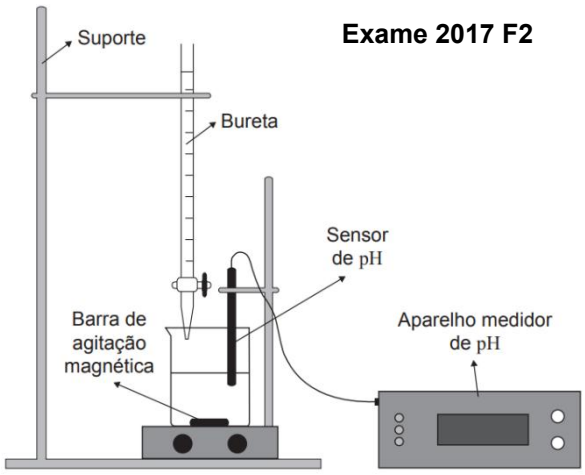
12.1. Determine a concentração do titulado.

12.2. Qual prevê que deve ser o pH no ponto de equivalência para a titulação de HCl com NaOH. Justifique.

12.3. Com base na informação fornecida na figura, justifique a seguinte informação.
"O indicador verde de bromocresol pode ser utilizado para assinalar o ponto de equivalência da titulação em causa."

Exame 2017 F2

13. Com o objetivo de obter a curva da titulação ácido-base, um grupo de alunos efetuou a titulação de uma amostra de uma solução aquosa de ácido clorídrico, HCl (aq), com uma solução aquosa de hidróxido de sódio, NaOH (aq).
Na figura, está representada uma montagem semelhante à que foi utilizada pelos alunos na referida titulação.



No início da titulação, o copo continha 50,0 cm^3 de uma solução aquosa de HCl, de concentração $2{,}00\times10^{-4}$ mol por 1,00 cm^3 de solução.
A concentração da solução aquosa de NaOH, utilizada como solução titulante, era 0,400 mol dm^{-3}.

13.1. O que se designa por curva de titulação?

13.2. Que volume de solução de NaOH deverá ter sido adicionado à solução de HCl até ao ponto de equivalência da titulação?
(A) 25,0 cm^3
(B) 20,0 cm^3
(C) 0,500 cm^3
(D) 2,00 cm^3

13.3. No ponto de equivalência da titulação,
(A) existirá uma quantidade de iões H_3O^+ (aq) superior à de iões OH^- (aq).
(B) não existirá qualquer quantidade de iões H_3O^+ (aq) nem de iões OH^- (aq).
(C) existirão quantidades iguais de iões H_3O^+ (aq) e de iões OH^- (aq).
(D) existirá uma quantidade de iões OH^- (aq) superior à de iões H_3O^+ (aq).

13.4. Para obter a curva de titulação, é necessário continuar a adicionar a solução titulante depois de atingido o ponto de equivalência da titulação.
Considere que, à solução inicial de HCl, foi adicionado um volume total de 40,0 cm^3 de solução de NaOH, admitindo-se, assim, que o volume total da solução resultante era 90,0 cm^3.
Determine o pH, a 25 ºC, da solução resultante. Apresente todas as etapas de resolução.

14. Os esquemas incompletos que se seguem pretendem traduzir algumas reações de formação das chuvas ácidas. Complete-os de forma correta.

I. _____ + H_2O (ℓ) → 2 HNO_3 (aq)

II. SO_3 (aq) + H_2O (ℓ) → _____

III. 4 NO_2 (g) + _____ → 2 N_2O_5 (g)

IV. _____ + H_2O (ℓ) → H_2CO_3 (aq)

15. Na extração do ferro da pirite (FeS_2) dão-se reações cujos esquemas químicos se seguem:

FeS_2 (s) + O_2 (g) → Fe_2O_3 (s) + SO_2 (g)

Fe_2O_3 (s) + C (s) → CO_2 (g) + Fe (s)

15.1. Acerte os esquemas químicos.

15.2. Explique a razão pela qual este processo contribui para a formação das chuvas ácidas.

Exame 2012 F1

16. O H_2S (g) libertado pelos vulcões reage, a temperaturas elevadas, com o oxigénio do ar formando-se dióxido de enxofre, SO_2 (g), e água, H_2O (g). Escreva a equação química que traduz esta reação e justifique o facto de a emissão de SO_2 (g) para a atmosfera contribuir para o aumento da acidez da água da chuva.

17. Os óxidos de enxofre e de nitrogénio provocam a acidificação da água das chuvas.

17.1. Indique as principais fontes destes óxidos.

17.2. Escreva as equações químicas que traduzem as reações de SO_3 e N_2O_5 com a água.

17.3. Refira, para os óxidos de enxofre e para os óxidos de nitrogénio, uma medida preventiva do aumento do teor destes gases na atmosfera.