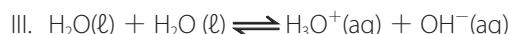


NOME: _____ N.º: _____ TURMA: _____ DATA: _____

Reações ácido-base

1 Observe as seguintes equações:



Selecione a opção que indica os esquemas onde a água se comporta como base segundo Brønsted-Lowry.

☐ (A) I e II.☐ (B) II e III.☐ (C) I e III.☐ (D) II e IV.

2 Escreva a fórmula da base conjugada dos seguintes ácidos:

a) HSO_4^- _____b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ _____c) HClO_4 _____

3 Complete a tabela seguinte, para uma temperatura de 25 °C.

SOLUÇÃO	pH	$[\text{H}_3\text{O}^+]/\text{mol dm}^{-3}$	$[\text{OH}^-]/\text{mol dm}^{-3}$	pOH	CARÁCTER QUÍMICO
Chá	(a)	(b)	$3,2 \times 10^{-9}$	(c)	(d)
Limpa-vidros	10,05	(e)	(f)	(g)	(h)
Champô	(i)	$1,6 \times 10^{-7}$	(j)	(k)	(l)
Refrigerante de limão	(m)	(n)	(o)	3,30	(p)
Lixívia	(q)	(r)	$1,3 \times 10^{-2}$	(s)	(t)

4 De entre as opções seguintes, selecione a correta.

☐ (A) Quando o valor do pH de uma solução aumenta de dois para quatro, a concentração em iões H_3O^+ também duplica.☐ (B) Sabendo que o produto iónico da água à temperatura de 10 °C é $0,29 \times 10^{-14}$, o valor do pOH da água pura a essa temperatura é inferior a sete.☐ (C) Os ácidos de Brønsted-Lowry são moléculas ou iões com capacidade de doar eletrões.☐ (D) O grau de ionização para uma solução de um ácido fraco aumenta com a adição de água à solução.5 Para os ácidos HA, HB e HC, as constantes de acidez são, respetivamente, $1,0 \times 10^{-8}$, $3,2 \times 10^{-6}$ e $1,9 \times 10^{-10}$.

Selecione a opção correta.

☐ (A) O ácido mais forte é o HA.☐ (C) O ácido mais fraco é o HB.☐ (B) O ácido mais fraco é o HC.☐ (D) Todos os ácidos têm a mesma força.

- 6** Considere uma solução de HCN $0,3 \text{ mol dm}^{-3}$, cujo grau de ionização é $4,5 \times 10^{-5}$.

Selecione a opção correta.

Para uma solução do mesmo ácido de concentração $0,06 \text{ mol dm}^{-3}$, à mesma temperatura, o grau de ionização é:

- ☐ (A) $1,0 \times 10^{-4}$ ☐ (B) $9,0 \times 10^{-6}$ ☐ (C) $6,2 \times 10^{-6}$ ☐ (D) $1,4 \times 10^{-5}$

- 7** Considere duas soluções, com igual concentração de ácido nítrico (HNO_3) e ácido fluorídrico (HF). O pH, a 25°C , das duas soluções é, respetivamente, 2,00 e 2,66.

Explique a diferença nos valores de pH das duas soluções.

- 8** A uma dada temperatura, o pH de uma solução de ácido propanoico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$) de concentração $0,25 \text{ mol dm}^{-3}$ é 2,74.

8.1 Escreva a equação que traduz a ionização deste ácido.

8.2 Identifique os respetivos pares ácido-base conjugados.

8.3 Calcule o valor da constante de ionização deste ácido, à temperatura considerada.

- 9** Prepara-se uma solução dissolvendo amoníaco (NH_3) em água. O pH da solução é 9, a 25°C .

Selecione a opção correta.

A concentração do ião NH_4^+ na solução preparada é:

- ☐ (A) $1,0 \times 10^{-9} \text{ mol dm}^{-3}$ ☐ (C) $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$
☐ (B) $1,0 \times 10^{-14} \text{ mol dm}^{-3}$ ☐ (D) $5,0 \text{ mol dm}^{-3}$

Adaptado do Exame Nacional de Química do 12.º ano — 1.ª fase, 1.ª chamada, 1999.

- 10** A efedrina $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{ON}$ está indicada no tratamento e prevenção da queda da pressão arterial em casos de anestesia. Este composto é uma base orgânica fraca, cuja equação de ionização é:



Sabendo que a constante de basicidade da efedrina é $3,98 \times 10^{-5}$, a 25°C , determine a concentração de uma solução deste composto que, a essa temperatura, apresenta um valor de pH de 11,33.

- 11** Considere uma solução $0,015 \text{ mol dm}^{-3}$ de ácido acetilsalicílico, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$.

Selecione a opção correta.

Sabendo que, a 25°C , a constante de acidez tem o valor de $3,0 \times 10^{-4}$, o valor do pH desta solução é:

- ☐ (A) 12,17 ☐ (B) 10,48 ☐ (C) 2,70 ☐ (D) 11,30

- 12** Considere as amostras líquidas X, Y e Z, à temperatura de 20 °C.

Amostra X

Amostra Y

Amostra Z

H₂O(l)

HCO₂H

CH₃CH₂NH₂

As ionizações do ácido metanoico e da etilamina, em água, traduzem-se, respetivamente, pelas equações:



- 12.1** Calcule, à temperatura de 20 °C, a concentração dos iões OH⁻(aq) na amostra X.

- 12.2** Identifique os pares conjugados ácido-base na ionização do ácido metanoico na amostra Y.

- 12.3** À temperatura de 20 °C, o pH da solução de etilamina, na amostra Z, é 12,0. Calcule o valor da concentração inicial da etilamina.

Dados: $K_w = 6,81 \times 10^{-15}$ (a 20 °C); $K_b(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2) = 6,41 \times 10^{-4}$ (20 °C)

Exame Nacional de Química do 12.º ano — 1.ª fase, 1.ª chamada, 2000

- 13** Faça a correspondência correta entre as duas colunas.

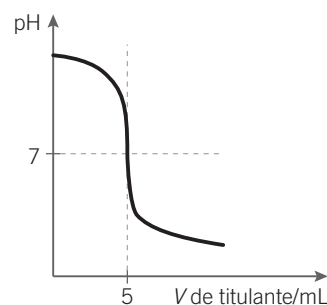
COLUNA I	
A. Solução de KCH ₃ COOH.	
B. Solução de HNO ₃ .	
C. Mistura de volumes iguais de soluções de HCl e NaOH com iguais concentrações.	
D. Solução de NH ₄ Cl.	

COLUNA II	
1. [H ₃ O ⁺] < [OH ⁻]	
2. [H ₃ O ⁺] = [OH ⁻]	
3. [H ₃ O ⁺] > [OH ⁻]	

- 14** Titularam-se 20 mL de uma solução de KOH de concentração 0,1 mol dm⁻³ com uma solução ácida de igual concentração. Observe a figura ao lado, que representa a curva desta titulação.

De entre as opções seguintes, seleccione a correta.

- ☐ (A) O titulante é um ácido forte monoprotónico.
- ☐ (B) O titulante é um ácido forte diprotónico.
- ☐ (C) No ponto de equivalência, $n_a = n_b$.
- ☐ (D) No ponto de equivalência, $n_a = 2n_b$.



- 15** Titularam-se, a 25 °C, 20 cm³ de ácido acético (CH₃COOH) com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,23 mol dm⁻³.

Sabendo que o volume da solução alcalina gasto na titulação deste ácido foi de 22,50 cm³, determine a concentração do ácido acético.

16 Considere duas soluções A e B, a 25 °C.Solução A: 0,50 mol dm⁻³ em ácido clorídricoSolução B: 0,50 mol dm⁻³ em ácido metanoico

- 16.1** O volume de solução de hidróxido de sódio 0,60 mol dm⁻³ necessário para titular 20,00 cm³ da solução A será igual ao necessário para titular 20,00 cm³ da solução B? Justifique a sua resposta.

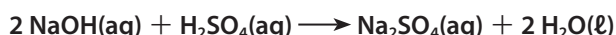
- 16.2** A zona de viragem da fenolftaleína está compreendida entre pH = 8,3 e pH = 10,0.

A fenolftaleína será adequada para a titulação da solução A com o hidróxido de sódio? Justifique a sua resposta.

Adaptado da Prova Modelo de Química do 12.º ano — 1996

17 Com o objetivo de determinar a concentração de uma solução de ácido sulfúrico, H₂SO₄(aq), um grupo de alunos tituló 20,00 cm³ dessa solução com uma solução padrão de hidróxido de sódio, NaOH(aq), de concentração 1,00 × 10⁻¹ mol dm⁻³.

A reação que ocorre pode ser traduzida por:



Os alunos gastaram 26,50 cm³ da solução padrão de NaOH até ao ponto final da titulação.

- 17.1** Selecione o instrumento que deve ser utilizado para, de forma regular e controlada, adicionar ao titulado pequenos volumes da solução padrão de NaOH.

☐ (A) Bureta.

☐ (C) Balão de Erlenmeyer.

☐ (B) Pipeta.

☐ (D) Proveta.

- 17.2** Calcule a concentração, em mol dm⁻³, da solução de H₂SO₄.

Comece por calcular a quantidade de NaOH adicionada até ao ponto final da titulação.

Apresente todas as etapas de resolução.

Adaptado do Exame Nacional de Física e Química A do 11.º ano — 1.ª fase, 1.ª chamada, 2015

18 Para combater os efeitos da poluição, a partir dos anos 90, os automóveis passaram a estar equipados com um conversor catalítico.

Explique a função dos conversores catalíticos colocados nos automóveis.
