

Nome : \_\_\_\_\_

Número: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ (A/PL/AV)

Class: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) Valores Professor: \_\_\_\_\_

**Tome em atenção o seguinte:**

- Justifique devidamente as suas respostas, apresentando **todos os passos dados e todas as fórmulas utilizadas**, com a identificação das variáveis nelas contidas; **só assim poderá ser atribuída a cotação completa**.

**Constantes**

Constante de Avogadro:  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$

Volume molar de um gás (PTN):  $V_m = 22,4 \text{dm}^3 \text{mol}^{-1}$

**Formulário**

$$n = \frac{m}{M}$$

$$N = n \times N_A$$

$$V = \frac{V}{n}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$C_m = \frac{m}{V}$$

$$C = \frac{n}{V}$$

$$x_i = \frac{n_i}{n_t}$$

$$\% (m/m) = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solução}}} \times 100$$

$$\Delta E = \Delta E^0 - \frac{0,059}{n} \log Q$$

**Massas Atómicas Relativas**

$$A_r(O) = 16,0 \quad A_r(Na) = 23,1 \quad A_r(Cl) = 35,5 \quad A_r(S) = 32,1 \quad A_r(H) = 1,0$$

1. Complete o seguinte quadro que inclui dois pares de isótopos.

Espécie Química	Número atómico, $Z$	Número de prótons, $p$	Número de eletrões, $e$	Número de neutrões, $n$	Número de massa, $A$
${}_{20}\text{Ca}$		20		20	
${}_{?}\text{P}$			15	16	
?				8	14
?	20				44
${}_{?}\text{Te}$	52			78	
${}_{6}\text{C}$		6			13
$\text{S}^{2-}$	16				32
$\text{Al}^{3+}$				14	27

2. Considerando as informações contidas no seguinte quadro e complete-o correctamente.

Catião		Aniã	Composto Iónico
	+		$\text{Fe}_2\text{O}_3$
$\text{Ca}^{2+}$	+	$\text{PO}_4^{3-}$	
	+		$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Pb}^{2+}$	+	$\text{CO}_3^{2-}$	

3. Misturaram-se duas soluções, (A) e (B), tais que:

(A)  $100,0 \text{ cm}^3$  de  $\text{HCl}$  de concentração  $0,150 \text{ mol dm}^{-3}$

(B)  $150,0 \text{ cm}^3$  de  $\text{NaCl}$  de concentração  $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ .

- 3.1 Calcule a concentração molar do aniã cloreto na solução resultante.

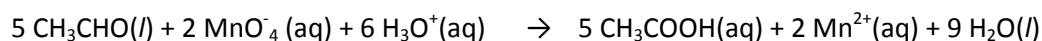
**3.2** Calcule a concentração molar do anião cloreto de uma nova solução obtida desta por adição de 200 mL de água destilada?

**4.** Considere uma solução de ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $M = 98,1 \text{ g mol}^{-1}$ ), concentrado, de 95% ( $m/m$ ) e massa volúmica  $1,84 \text{ g dm}^{-3}$ .

**4.1** Calcule a massa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  contida numa amostra de 250 mL de ácido concentrado.

**4.2** Indique a concentração deste ácido expressa em Molaridade.

**5.** O ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $M = 60,06 \text{ g mol}^{-1}$ ), pode formar-se a partir do etanol,  $\text{CH}_3\text{CHO}$  ( $M=44,06 \text{ g mol}^{-1}$ ), segundo uma reacção que pode ser traduzida por:



**5.1** Na reacção considerada, o número de oxidação do manganês (Mn)

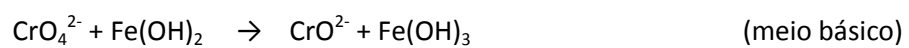
- (A) aumenta, actuando o ião permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) como redutor.
- (B) aumenta, actuando o ião permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) como oxidante.
- (C) diminui, actuando o ião permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) como redutor.
- (D) diminui, actuando o ião permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) como oxidante.

**5.2** Considere uma amostra impura de  $\text{CH}_3\text{CHO}$ , de massa  $1,0 \times 10^3$  g, que contem 64% (em massa) de  $\text{CH}_3\text{CHO}$ . Calcule a massa, em gramas (g), de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  que se poderia formar a partir da reacção de todo o  $\text{CH}_3\text{CHO}$  existente na referida amostra.

**5.3** Admita agora que, noutras condições, o rendimento da reacção considerada é 85%.  
Determine a massa de  $\text{CH}_3\text{CHO}$  que tem de reagir para que se possa obter, na prática, 15 g de  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Apresente todas as etapas de resolução.

**5.4** Quantos átomos de hidrogénio existem em 5,0 moles de moléculas de ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

**6.** Considere o seguinte esquema químico



**6.1** Apresente o esquema devidamente acertado, de modo a que possa traduzir uma reacção de oxidação-redução.

**6.2** Indique os agentes oxidantes e redutores da reacção anterior.

7. Construi-se uma pilha utilizando um eléctrodo de cobre (Cu), mergulhado numa solução  $0,25 \text{ mol dm}^{-3}$  em cobre,  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ , e um eléctrodo de crómio (Cr), mergulhado numa solução  $0,75 \text{ mol dm}^{-3}$  em crómio,  $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ .

$$E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0,74 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$$

7.1 Determine o potencial gerado por esta pilha, a  $25^\circ\text{C}$ .

7.2 Associe o ânodo e o cátodo aos respectivos eléctrodos.

7.3 Indique o sentido do movimento dos iões positivos na ponte salina.