
Prova de Equivalência à Frequência

Ensino Secundário

Cursos Científico-Humanísticos

Prova Prática de Química

12.º Ano de Escolaridade

Prova 342| 1.ª Fase

2020

Duração da Prova: 90 minutos + 30 minutos (tolerância)

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Risque aquilo que pretende que não seja classificado.

É permitido a utilização de régua, esquadro, transferidor e calculadora gráfica.

Apresente as suas respostas de forma legível.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

As cotações dos itens encontram-se no final da prova.

A prova inclui uma tabela de constantes, um formulário e uma tabela periódica.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de resposta, o grupo, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

Utilize os valores numéricos do enunciado.

Tabela de Constantes

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

Formulário

• **Quantidade de matéria**..... $n = \frac{m}{M}$

m – massa

M – massa molar

• **Número de partículas**..... $N = nN_A$

n – quantidade de matéria

N_A – constante de Avogadro

• **Massa volúmica**..... $\rho = \frac{m}{V}$

m – massa

V – volume

• **Concentração de solução**..... $c = \frac{n}{V}$

n – quantidade de matéria (soluto)

V – volume

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,01	2 He 4,00	3 Li 6,94	4 Be 9,01	5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 Lantanídeos	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89-103 Actinídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97			
89 Ac	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			

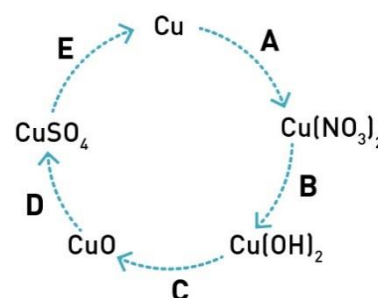
AL 1.2 Um ciclo do cobre

GRUPO I

Execute as seguintes etapas do procedimento experimental, relativas a um ciclo do cobre.

Ponto de partida: cobre metálico

1. Cortar um fio de cobre de modo a obter uma amostra aproximada de 0,3 g.
2. Pesar uma amostra de cobre num copo de precipitação de 50 mL até ao centígrama, numa balança digital de precisão, e registar esse valor. Colocar a amostra no fundo de um gobelé de 250 cm³.



Reação A: Preparação da solução de nitrato de cobre(II)

3. Na *hotte*, adicionar com uma pipeta graduada, 4,0 cm³ de HNO₃ concentrado (16 mol dm⁻³) e agitar suavemente até dissolução completa. Adicionar cerca de 100,0 cm³ de água medidos com uma proveta. Registrar as observações verificadas.

Reação B: Preparação do hidróxido de cobre(II)

4. Adicionar, agitando sempre com uma vareta de vidro, 30,0 cm³ de NaOH de concentração 3 mol dm⁻³ medidos com uma pipeta volumétrica de 15 mL, para promover a precipitação de Cu(OH)₂. Registrar as observações verificadas.

Reação C: Preparação do óxido de cobre(II)

5. Aquecer a solução quase até à ebulição, agitando (com agitação magnética) sempre para uniformizar o aquecimento da solução.
6. Quando a reação estiver completa, retirar o aquecimento e continuar a agitar por um ou dois minutos.
7. Deixar repousar o óxido de cobre(II) e decantar o líquido cuidadosamente para não perder esse depósito sólido. Adicionar cerca de 200,0 cm³ de água destilada com uma proveta e decantar uma vez mais. Registrar todas as observações verificadas.

Reação D: Preparação da solução de sulfato de cobre(II)

8. Adicionar, agitando sempre com a vareta, 15,0 cm³ de H₂SO₄ de concentração 6 mol dm⁻³. Registrar as observações verificadas.

Reação E: Regeneração do cobre metálico

9. Na *hotte*, adicionar, de uma só vez, 1,3 g de zinco em pó, pesado num copo de precipitação com o auxílio de uma espátula, agitando até que o líquido sobrenadante fique incolor. Registrar as observações verificadas.
10. Quando a libertação de gás for muito pouco intensa, decantar o líquido sobrenadante e despejar no recipiente apropriado (recolha de resíduos). Registrar as observações verificadas.

GRUPO II

Com base nos dados usados, nas observações efetuadas e nos resultados obtidos durante as etapas do procedimento experimental, responda às seguintes questões.

1. Apresente o valor da massa de cobre medido na balança digital (Etapa 1) com a respetiva incerteza de medição.
2. Indique o nome do instrumento de medida utilizado para medir os 4,0 cm³ de HNO₃ concentrado (Etapa 3).
3. A etapa 3 deve ser realizada na *hotte* porque durante a reação há formação de
 - (A) vapores castanhos rutilantes que são perigosos por inalação.
 - (B) vapores verdes rutilantes que são perigosos por inalação.
 - (C) soluções verdes irritantes que são irritantes para a pele.
 - (D) soluções castanhas que são irritantes para a pele.
4. Na etapa 9, ao juntar-se zinco em pó ocorre uma reação de oxidação-redução para obter o cobre metálico a partir do sulfato de cobre (II) que pode ser descrita pela seguinte equação
$$\text{CuSO}_4 (\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{ZnSO}_4 (\text{aq})$$
Nesta reação o número de oxidação do cobre passa de
 - (A) -2 para 0.
 - (B) +2 para 0.
 - (C) 0 para -2.
 - (D) 0 para +2.

5. Indique a quantidade química de ácido nítrico que pode ter reagido na reação A (passo 3).

6. Calcule a massa de hidróxido de sódio, NaOH ($M = 40,00 \text{ g mol}^{-1}$) que é necessário medir para preparar os $30,0 \text{ cm}^3$ da solução utilizada na reação B (Etapa 6).
 Apresente todas as etapas de resolução, explicitando todos os cálculos efetuados.

7. Indique a cor da solução formada após a reação A.

8. Determine o rendimento do ciclo, supondo que a massa de cobre obtido depois de seco foi 0,2 g.
 Apresente todas as etapas de resolução, explicitando todos os cálculos efetuados.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO	ITEM									
	COTAÇÃO (EM PONTOS)									
I - TRABALHO LABORATORIAL										100
II – QUESTÕES PÓS-LABORATORIAIS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		100
	10	10	10	10	10	20	10	20		
TOTAL										200