

Nome	C. C. n.º
------	-----------

ATENÇÃO: assinale ou apresente cuidadosamente as respostas e apresente TODOS os cálculos efectuados.

Nome Completo : _____

C. C. n.º _____

TABELA DE CONSTANTES

Capacidade térmica mássica da água líquida	$c = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Índice de refração do ar	$n = 1,000$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Produto iónico da água (a 25 °C)	$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

FORMULÁRIO

- **Quantidades, massas e volumes** $m = n M$
 m – massa $N = n N_A$
 n – quantidade de matéria $V = n V_m$
 M – massa molar $\rho = \frac{m}{V}$
 N – número de entidades
 N_A – constante de Avogadro
 V – volume
 V_m – volume molar
 ρ – massa volúmica

- **Soluções e dispersões** $c = \frac{n}{V}$
 c – concentração de solução $x_A = \frac{n_A}{n_{\text{total}}}$
 n – quantidade de matéria
 V – volume de solução
 x – fração molar

- **Relação entre pH e concentração de H_3O^+** $\text{pH} = -\log \{[\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3}\}$

TABELA PERIÓDICA

		Número atômico															
		Elemento															
		Massa atômica relativa															
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 32,07	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 65,41	31 Ga 69,72	32 Ge 72,64	33 As 74,92	34 Se 78,96	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 95,94	43 Tc 97,91	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 207,21	83 Bi 208,98	84 Po [208,98]	85 At [209,99]	86 Rn [222,02]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 Actínídeos	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [277]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]	112 Cn [285]	113 Nh [286]	114 Fl [287]	115 Mc [288]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]
57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm [145]	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,98	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84
89 Ac [227]	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]

Questão 1 (1,0 valor)

O que distingue um átomo do isótopo carbono-12 dum átomo do isótopo carbono-13?

- O número de eletrões.
- O número de protões.
- O número de neutrões.
- O número de eletrões desemparelhados.

Questão 2 (1,0 valor)

Um átomo de silício (Si) tem um raio maior que um átomo de carbono (C) porque

- a carga nuclear efetiva é superior.
- tem mais neutrões.
- tem mais protões.
- tem mais camadas eletrónicas.

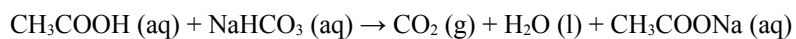
Questão 3 (1,0 valor)

Qual dos seguintes compostos tem massa molar 116 g/mol ?

- $C_6H_{12}O$
- $C_6H_{12}O_2$
- $C_6H_{10}O_2$
- $C_6H_{10}O$

Questão 4 (2,0 valor)

O ácido acético reage com o bicarbonato de sódio de acordo com a reação indicada, produzindo dióxido de carbono entre outros produtos.



Se 10g de ácido acético reagir com 10g de bicarbonato de sódio até que um deles se esgote, qual é o volume de dióxido de carbono obtido em condições PTN?

Questão 5 (1,0 valor)

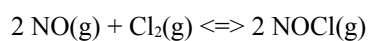
Considere a titulação de 25,0 mL de uma solução de NH_3 0,100 M com HCl 0,250 M. Depois de adicionar 12,0 mL de HCl, a solução resultante está

- Ácida e no ponto de equivalência
- Ácida e depois do ponto de equivalência
- Básica e antes do ponto de equivalência
- Básica e no ponto de equivalência

($K_b(\text{NH}_3)=1,8 \times 10^{-5}$)

Questão 6 (2,0 valor)

A reação de formação de NOCl(g):



foi estudada a 25°C num reator com volume igual a 2L. A esta temperatura, e a partir de determinadas condições iniciais, verificou-se que no equilíbrio o número de mole de cada composto são: $n(\text{NOCl}) = 0,12 \text{ mol}$; $n(\text{NO}) = 0,005 \text{ mol}$; $n(\text{Cl}_2) = 0,03 \text{ mol}$.

a) Calcule o valor da constante de equilíbrio K_c para esta reação a 25°C.

b) Se aumentar o volume do reator, sem permitir trocas de matéria com o exterior, a constante de equilíbrio aumenta, diminui, ou mantém-se? E o número de mole de Cl_2 ? Explique.

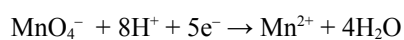
Questão 7 (1,0 valor)

A solubilidade do cloreto de prata (AgCl) é menor em água do mar do que em água pura? Porquê?

- Sim, porque o pH da água do mar é superior ao da água pura.
- Não, porque no primeiro caso a concentração de cloreto é igual à de prata mais a que já existia na água do mar antes da adição de AgCl.
- Sim, porque há um íão do sal AgCl que existe na água do mar.
- Não, porque o pH da água do mar é inferior ao da água pura.

Questão 8 (1,0 valor)

Considere a seguinte semiequação e escolha a opção verdadeira:



- Representa a oxidação do MnO_4^-
- Representa a redução do hidrogénio
- O número de oxidação do átomo de hidrogénio diminui
- Representa a redução do MnO_4^-

Questão 9 (1,0 valor)

Uma amostra pura de 100 g de O_2 (g) conterà, no total, cerca de

- $3,76 \times 10^{24}$ átomos.
- $9,63 \times 10^{24}$ átomos.
- $2,15 \times 10^{24}$ átomos.
- $1,88 \times 10^{24}$ átomos.

Questão 10 (2,0 valores)

Na preparação rigorosa de uma solução por diluição, é necessário medir com rigor um determinado volume da solução mais concentrada, transferir esse volume de solução para um balão volumétrico (de capacidade igual ao volume de solução pretendido) e completar o volume de solução pretendido com água até ao traço de referência do balão.

a) (1,0 valor) Para “medir com rigor um determinado volume da solução mais concentrada” deve utilizar

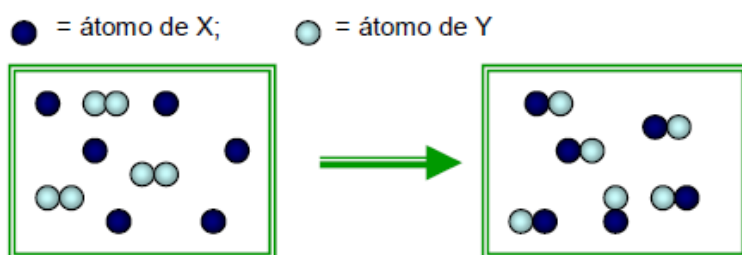
- uma proveta.
- uma pipeta.
- um erlenmeyer.
- um balão volumétrico.

b) (1,0 valor) Se pretendesse preparar 30,0 cm³ de uma solução cinco vezes mais diluída do que a solução-mãe, que volume da solução-mãe teria de medir?

- 6,0 cm³
- 5,0 cm³
- 3,0 cm³
- 1,0 cm³

Questão 11 (1,0 valor)

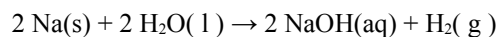
A reação de X com Y é representada pela imagem abaixo. Qual a equação que representa essa reação?



- $2 X + Y_2 \rightarrow 2 XY$
- $6 X + 8 Y \rightarrow 6 XY$
- $3 X + Y_2 \rightarrow 3 XY + Y$
- $X + Y \rightarrow XY$

Questão 12 (3,0 valores)

O sódio reage com a água através da reação



Numa tina contendo 100 cm^3 de água, fez-se reagir um pequeno pedaço de sódio. No final da reação, verificou-se que, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, o pH da solução resultante era 12,4.

Determine o volume, medido nas condições normais de pressão e de temperatura, de $\text{H}_2(\text{g})$ que se terá formado na reação.

Admita que o volume da solução resultante é igual ao volume inicial de água.

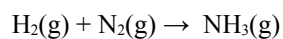
Questão 13 (1,0 valor)

Na reação descrita na questão anterior, o sódio _____, atuando como _____.

- reduz-se ... oxidante
- reduz-se ... redutor
- oxida-se ... oxidante
- oxida-se ... redutor

Questão 14 (2,0 valores)

O amoníaco obtém-se industrialmente através do processo de Haber-Bosch, fazendo reagir, em condições apropriadas, hidrogénio e nitrogénio gasosos. A reação de síntese do amoníaco pode ser traduzida por



a) (1,0 valor) Acerte a equação.

b) (1,0 valor) Considere que a variação de entalpia associada à formação de 2 mol de amoníaco, a partir da reação acima indicada, é - 89 kJ. Para libertar 100 kJ através desta reação será necessário

1,7 g de H₂.

3,4 g de H₂.

1,7 mol de H₂.

3,4 mol de H₂.

— FIM —