Caldas da Rainha 21/22 F.Q.	**Ficha de avaliação sumativa** Ano: 11.º Aluno: _____ Nº: _____ Turma:_____ Data: ____ / ____ / ____ Enc. Ed. _____	**Avaliação:** D1: _____ D2: _____ D3: _____ Professor: _____
Domínios: D1 – Saber/Conhecimento ; D2 – Fazer/Metodologia ; D3 – Comunicação		
Observações:		

Nos itens de escolha múltipla escreva a letra da única opção que permite obter uma afirmação correta ou que responda corretamente à questão.
Nos itens de construção que envolvam cálculos é obrigatório apresentar todas as etapas de resolução.

Formulário:

$$n = \frac{m}{M} \qquad n = \frac{V}{V_m} \qquad N = n \times N_A \qquad n = c \times V$$

$$\alpha(\%) = \frac{n_{ionizado}}{n_{inicial}} \times 100 \qquad \eta(\%) = \frac{n_{obtido}}{n_{previsto}} \times 100 \qquad G.P(\%) = \frac{m_{puro}}{m_{amostra}} \times 100$$

Constantes: $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ $V_m = 22{,}4\ dm^3\ mol^{-1}$ – **Tabela periódica no final**

Grupo I

1. O tricloreto de fósforo, PCl_3, é produzido a partir de fósforo branco, P_4, e de cloro, Cl_2, de acordo com a equação química:

$$P_4\,(s) + 6\,Cl_2\,(g) \longrightarrow 4\,PCl_3\,(l)$$

1.1. **(10p)** Nesta reação química
- **(A)** o volume dos reagentes consumidos é igual ao volume dos produtos da reação que se formam.
- **(B)** o número de moléculas de reagentes consumidos é igual ao número de moléculas de produtos da reação que se formam.
- **(C)** a quantidade de matéria de reagentes consumidos é igual à quantidade de matéria de produtos da reação que se formam.
- **(D)** a massa dos reagentes consumidos é igual à massa de produtos da reação que se formam.

1.2. **(10p)** Qual a massa de tricloreto de fósforo, PCl_3, que se obtém na reação completa de $2,0\ mol$ de cloro, Cl_2.

2. O etino, C_2H_2, pode ser obtido por desidrogenação de etano, C_2H_6, de acordo com:

$$C_2H_6\,(g) \longrightarrow C_2H_2\,(g) + 2\,H_2\,(g)$$

2.1. **(10p)** Partindo de $10,0\ g$ de etano é possível obter, no máximo:
(A) $17,2\ g$ de etino. **(C)** $8,60\ g$ de etino.
(B) $10,0\ g$ de etino. **(D)** $5,00\ g$ de etino.
Apresente os cálculos que efetuar.

2.2. **(10p)** Num trabalho de preparação de etino utilizaram-se $25,0\ g$ de uma mistura contendo $85\%(m/m)$ de etano, C_2H_6.
Determine o volume de hidrogénio, H_2, obtido em condições PTN, admitindo que o rendimento da reação igual a 100%.

3. Um dos processos industriais de extração do ferro metálico a partir da hematite (minério de ferro em que o principal constituinte é o óxido de ferro (III), Fe_2O_3, utiliza o monóxido de carbono.

A reação global envolvida no processo siderúrgico pode ser traduzida por:

$$Fe_2O_3\,(s) + 3\,CO\,(g) \longrightarrow 2\,Fe\,(s) + 3\,CO_2\,(g)$$

Dados: $M(Fe_2O_3) = 159{,}70\ g\ mol^{-1}$; $M(CO) = 28{,}10\ g\ mol^{-1}$; $M(Fe) = 55{,}85\ g\ mol^{-1}$; $M(CO_2) = 44{,}01\ g\ mol^{-1}$;

3.1. **(10p)** Calcule a economia atómica deste processo de extração do ferro metálico:

3.2. **(10p)** Fazendo reagir 10 moles de $Fe_2O_3\,(s)$ com 15 moles de $CO\,(g)$ será possível obter

(A) 20 moles de $Fe\,(s)$, sendo o $CO\,(g)$ o reagente limitante.
(B) 20 moles de $Fe\,(s)$, sendo o $Fe_2O_3\,(s)$ o reagente limitante.
(C) 10 moles de $Fe\,(s)$, sendo o $CO\,(g)$ o reagente limitante.
(D) 10 moles de $Fe\,(s)$, sendo o $Fe_2O_3\,(s)$ o reagente limitante.

Apresente os cálculos que efetuar.

3.3. **(10p)** Noutra situação, fez-se reagir 10 moles de $Fe_2O_3\,(s)$, com excesso de $CO\,(g)$. Sabendo que se obteve 558,5 g de ferro metálico, calcule o rendimento da reação.

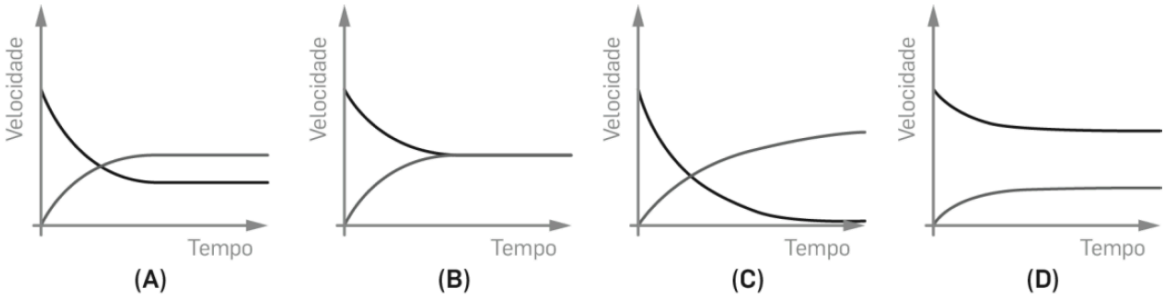
Grupo II

4. O metanol, CH_3OH, usado como combustível em alguns países, pode ser produzido industrialmente pela hidrogenação do monóxido de carbono, de acordo com a equação química seguinte:

$$CO\,(g) + 2\,H_2\,(g) \rightleftharpoons CH_3OH\,(g)\;;\quad \Delta H = -90,7\;kJ\;mol^{-1}$$

4.1. **(10p)** Escreva a expressão da constante de equilíbrio para esta reação química.

4.2. **(10p)** Qual dos seguintes gráficos representa a variação da velocidade das reações direta e inversa, em função do tempo, quando se faz reagir o monóxido de carbono e o hidrogénio?

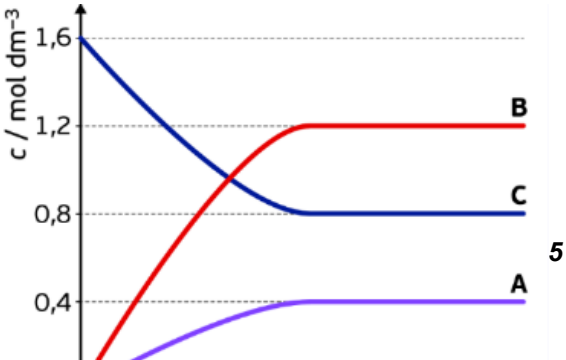


4.3. **(10p)** Uma mistura de $3,0\;mol$ de CO e $1,0\;mol$ de H_2 foi aquecida à temperatura T, num recipiente fechado de capacidade $5,0\;L$. Quando se estabeleceu o equilíbrio, verificou-se que a concentração de H_2 era $0,10\;mol\;dm^{-3}$.
Calcule a constante de equilíbrio da reação de produção de metanol, à temperatura T.
Apresente todas as etapas de resolução.

4.4. **(10p)** O valor da constante de equilíbrio desta reação química _____ da pressão a que se encontra o sistema reacional e _____ da temperatura à qual a reação ocorre.
(A) depende ... depende
(B) não depende ... depende
(C) depende ... não depende
(D) não depende ... não depende

4.5. **(10p)** Conclua como varia a concentração de H_2, se ocorrer um aumento da temperatura do sistema em equilíbrio.

5. Num recipiente fechado de 10,0 dm^3, à temperatura *T*, colocou-se uma determinada quantidade da substância C. A reação evolui estabelecendo um equilíbrio, como se pode observar no gráfico.



5.1. **(10p)** O gráfico permite concluir que a equação química que traduz a reação que ocorre é:

(A) $C\,(g) \rightleftharpoons 2\,A(g) + 3\,B(g)$
(B) $C\,(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$
(C) $2\,C\,(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$
(D) $2\,C\,(g) \rightleftharpoons A(g) + 3\,B(g)$

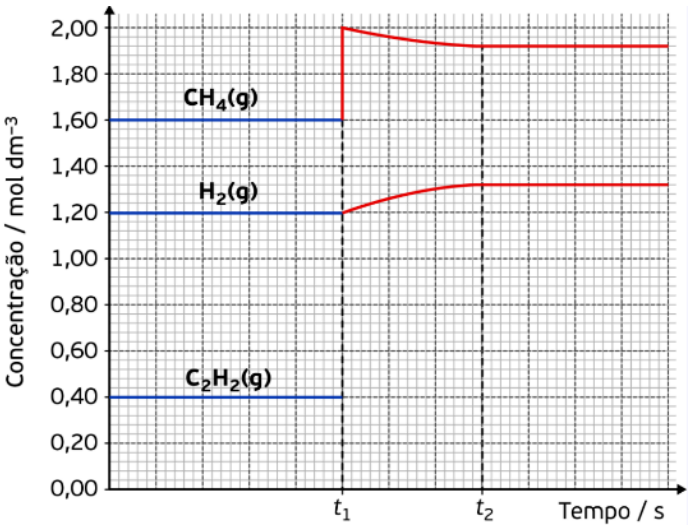
5.2. **(10p)** Calcule o Kc, desta reação, à temperatura T.

5.3. **(10p)** À temperatura *T*, colocou-se no recipiente 8,0 mol de A, 5,0 mol de B e 6,0 mol de C. Conclua em que sentido evolui a reação para estabelecer um estado de equilíbrio químico. Mostre como chegou à conclusão solicitada.

6. A temperaturas elevadas, o metano, CH_4, sofre decomposição de acordo com a seguinte equação química:

$$2\,CH_4(g) \rightleftharpoons 3\,H_2(g) + C_2H_2(g) \qquad \Delta H = 377\ kJ$$

À temperatura de 2000 K, a constante de equilíbrio, K_c, é 0,154.
O gráfico seguinte mostra a variação de concentração do reagente e dos produtos da reação, ao longo do tempo, a uma dada temperatura *T*.



6.1. **(10p)** Identifique a alteração imposta no sistema de equilíbrio no instante t_1.

6.2. **(10p)** Em t_2 a concentração de C_2H_2 será:
(A) 0,40 mol dm^{-3}
(B) 0,20 mol dm^{-3}
(C) 0,44 mol dm^{-3}
(D) 1,20 mol dm^{-3}

6.3. **(10p)** O equilíbrio químico da reação de decomposição do metano é homogéneo porque…
(A) todas as concentrações se mantêm constantes.
(B) os reagentes se transformam em produtos.
(C) a constante de equilíbrio é inferior a 1.
(D) os reagentes e os produtos se encontram na mesma fase.

6.4. **(10p)** Se a temperatura aumentar para 3000 K é possível prever _____ do valor da constante de equilíbrio da reação e _____ da quantidade de produtos da reação.
(A) o aumento… o aumento
(B) a diminuição… a diminuição
(C) o aumento… a diminuição
(D) a diminuição… o aumento

6.5. **(10p)** Considere que, estando o sistema em equilíbrio à temperatura *T*, se provoca uma diminuição do volume do recipiente onde ocorre a reação. Preveja, fundamentando, como variará a quantidade de CH_4. Escreva um texto estruturado, utilizando linguagem científica adequada.

FIM

Bom trabalho!

Formulário:

$$n = \frac{m}{M} \qquad N = n \times N_A \qquad \eta(\%) = \frac{n_{obtido}}{n_{previsto}} \times 100$$

$$n = \frac{V}{V_m} \qquad n = c \times V \qquad G.P(\%) = \frac{m_{puro}}{m_{amostra}} \times 100$$

$$\alpha(\%) = \frac{n_{dissociado}}{n_{inicial}} \times 100$$

Constantes: $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ $V_m = 22{,}4\ dm^3\ mol^{-1}$ – **Tabela periódica no final**

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	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	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	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	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	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	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	89-103 Actinídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	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											81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra											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

Número atómico
Elemento
Massa atómica relativa