

**Dirección Xeral de Formación Profesional e
Ensinanzas Especiais**

**Probas de acceso a ciclos formativos
de grao superior**

Parte específica

Química B

Índice

1.Formato e duración.....	3
2.Exercicio	3
3.Criterios de avaliación e comentarios	8
3.1 Criterios que se empregan no exercicio.....	8
3.2 Criterios excluídos do exercicio.....	8
4.Solución completa con pautas de corrección e de puntuación	9
Cuestión 1	9
Cuestión 2	9
Cuestión 3	9
Cuestión 4	10

1. Formato e duración

A proba consta de dúas cuestións con dous apartados cada unha, e de dous problemas con catro apartados cada un.

A duración prevista é dunha hora e media.

2. Exercicio



Proba de

Código

CSPE101

Química B

Control

Poña aquí a etiqueta
de control do exame

(código só en letras)

Química B

**PROBAS DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRAO SUPERIOR**
Convocatoria ordinaria: xuño de 2004*Parte específica***QUÍMICA B****[CS.PE.101]**

PÁXINA 1/3

Utilice esta táboa periódica para contestar ás cuestións e aos problemas seguintes.

Utilice esta tabla periódica para contestar a las cuestiones y a los problemas siguientes

1a																0																																																																																																																			
1 H 1.008	IIa															IIb										IVa										Va										VIa										VIIa										2 He 4.00																																																																	
3 Li 6.94	4 Be 9.01	12 Mg 24.31														<- Número atómico <- Símbolo <- Masa atómica										5 B 10.81										6 C 12.01										7 N 14.00										8 O 15.99										9 F 18.99										10 Ne 20.18																																																							
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	IIb										IVb										Vb										VIb										VIII										Ib										IIb										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 44.6	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 51.99	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.91	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 99	44 Ru 101.97	45 Rh 102.91	46 Pd 106.4	47 Ag 107.87	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.30	55 Cs 132.91	56 Ba 137.34	57-71 see below	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.98	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222																																																																														
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103 see below	104 Rf 261	105 Ha 260	106 Sg 263																																																																																																																														
57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm 147	62 Sm 150.35	63 Eu 151.96	64 Gd 157.24	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 174.97																																																																																																																					
89 Ac 227	90 Th 232.04	91 Pa 231	92 U 238.03	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 254	100 Fm 253	101 Md 256	102 No 254	103 Lw 257																																																																																																																					

1. A reacción N_2 (gas) + O_2 (gas) \rightleftharpoons $2NO$ (gas) ten unha constante de equilibrio a 25°C de: $K_c = 10^{-30}$.
Tendo isto en conta: [1,00 punto: 0,50 cada apartado]

- a) Será esta unha boa opción para obter, a 25°C , NO a partir de N_2 e O_2 ? Xustifique a resposta.
b) Cal será a constante de equilibrio da reacción inversa: $2NO$ (gas) \rightleftharpoons N_2 (gas) + O_2 (gas)?

1. La reacción N_2 (gas) + O_2 (gas) \rightleftharpoons $2NO$ (gas) tiene una constante de equilibrio a 25°C de: $K_c = 10^{-30}$. Teniendo esto en cuenta: [1,00 punto: 0,50 cada apartado]

- a) ¿Será esta una buena opción para obtener, a 25°C , NO a partir de N_2 e O_2 ? Justifique la respuesta.
b) ¿Cuál será la constante de equilibrio de la reacción inversa: $2NO$ (gas) \rightleftharpoons N_2 (gas) + O_2 (gas)?

**PROBAS DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRAO SUPERIOR**
Convocatoria ordinaria: xuño de 2004**Parte específica**
QUÍMICA B
[CS.PE.101]

PÁXINA 2/3

2. Tendo en conta as configuracións electrónicas da táboa: [1,00 punto: 0,50 por apartado]

- a) Agrupe as configuracións correspondentes a átomos de elementos metálicos e as correspondentes a átomos de elementos non metálicos. Xustifique a elección.
- b) Agrupe as configuracións correspondentes a átomos de elementos con propiedades químicas semellantes. Xustifique a elección.

A:	1s ² , 2s ¹
B:	1s ² , 2s ²
C:	1s ² , 2s ² , 2p ³
D:	1s ² , 2s ² , 2p ⁴
E:	1s ² , 2s ² , 2p ⁵

F:	1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ²
G:	1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ² , 3p ³
H:	1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ² , 3p ⁶ , 4s ² , 3d ¹
I:	1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ² , 3p ⁶ , 4s ² , 3d ²
J:	1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ² , 3p ⁶ , 4s ² , 3d ¹⁰ , 4p ⁶ , 5s ²

2. Teniendo en cuenta las configuraciones electrónicas de la tabla: [1,00 punto: 0,50 por apartado]

- a) Agrupe las configuraciones correspondientes a átomos de elementos metálicos y las correspondientes a átomos de elementos no metálicos. Justifique la elección.
- b) Agrupe las configuraciones correspondientes a átomos de elementos con propiedades químicas semejantes. Justifique la elección.

3. A combustión do butano segue a ecuación: $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$ $\Delta H^\circ = - 5.753,8 \text{ kJ}$.
[4,00 puntos: 1,00 por apartado]

- a) Cantos litros de O₂ cumprirán para queimar 1 kg de butano se a reacción transcorre a 1 atm de presión e 300°C?
- b) Cal é a enerxía producida pola combustión de 1 kg de butano? (supóñase que ΔH non varía coa temperatura)
- c) Se esa enerxía se producira mediante unha reacción nuclear, cal sería a masa de “combustible nuclear” necesaria?
- d) Se todas as substancias que interveñen na reacción son gasosas, cal é o signo da variación de entropía ΔS da reacción? Xustifique a resposta.

3. La combustión del butano sigue la ecuación: $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$ $\Delta H^\circ = - 5.753,8 \text{ kJ}$.

[4,00 puntos: 1,00 por apartado]

- a) ¿Cuántos litros de O₂ harán falta para quemar 1 kg de butano si la reacción transcurre a 1 atm de presión y 300°C?
- b) ¿Cuál es la energía producida por la combustión de 1 kg de butano? (supóngase que ΔH no varía con la temperatura)
- c) Si esa energía se produjera mediante una reacción nuclear, ¿cuál sería la masa de “combustible nuclear” necesaria?
- d) Si todas las sustancias que intervienen en la reacción son gaseosas, ¿cuál es el signo de la variación de entropía ΔS de la reacción? Justifique la respuesta.



PROBAS DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRAO SUPERIOR
Convocatoria ordinaria: xuño de 2004

Parte específica
QUÍMICA B
[CS.PE.101]

PÁXINA 3/3

4. Temos unha disolución de ácido nitroso, HNO_2 , ao 20% de densidade 1,2 g/ml.

[4,00 puntos: 1,00 por apartado]

- a) Cal será a súa molaridade?
- b) Cantos mililitros desta disolución cumprirán para preparar 125 ml de disolución 0,15 M de ácido nitroso?
- c) Se a constante de protólise do ácido é $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$, cal será o pH da disolución 0,15 M?
- d) Escriba a reacción axustada da neutralización do hidróxido de ferro (III) co ácido nitroso, e nomee o sal formado.

4. Tenemos una disolución de ácido nitroso, HNO_2 , al 20% de densidad 1,2 g/ml. [4,00 puntos: 1,00 por apartado]

- a) ¿Cuál será su molaridad?
- b) ¿Cuántos mililitros de esta disolución harán falta para preparar 125 ml de disolución 0,15 M de ácido nitroso?
- c) Si la constante de protólisis del ácido es $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$, ¿cuál será el pH de la disolución 0,15 M?
- d) Escriba la reacción ajustada de la neutralización del hidróxido de hierro (III) con el ácido nitroso, y nombre la sal formada.

3. Criterios de avaliación e comentarios

3.1 Criterios que se empregan no exercicio

- Planificar investigacións, en distintas máquinas termodinámicas, sobre diferentes combustibles, xustificando a súa elección conforme razóns enerxéticas, a tecnoloxía implicada, o impacto ambiental e consideracións economicopolíticas.
 - Este criterio valórase na cuestión 3 (apartados c, d).
- Emitir hipóteses e formular estratexias posibles de contraste sobre as variacións que se producirían nun equilibrio químico ao modificar algún dos seus factores.
 - Este criterio valórase na cuestión 2.
- Utilizar a metodoloxía científica para a resolución de situacións-problema en reaccións químicas sinxelas, facendo os balances de materia e de enerxía e, nalgúns caso, deseñar e realizar a súa reprodución experimental.
 - Este criterio avalíase na cuestión 3 (apartados a, b, d).
 - Nota: as partes de deseño e realización experimental precisan material de laboratorio para ser avaliadas.
- Aplicar os conceptos ácido–base para predicir cualitativa e cuantitativamente o comportamento de substancias sinxelas en medio acuoso, e confirmalo experimentalmente.
 - Este criterio valórase na cuestión 4.
 - Nota: a parte experimental precisa material de laboratorio para ser avaliada.
- Aplicar as ideas da mecánica cuántica para xustificar as variacións periódicas nas propiedades atómicas e na estrutura das substancias químicas, en función do modelo de enlace.
 - Este criterio avalíase na cuestión 1.

3.2 Criterios excluídos do exercicio

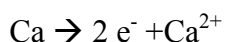
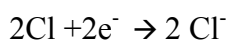
- Utilizar ideas dos modelos nucleares para interpretar a estabilidade da materia e xeneralizar o principio de conservación da masa, valorando as aplicacións tecnolóxicas dos radioisótopos.
 - Nota: este criterio non é avaliado nesta proba, pero pode ser utilizado noutra, xa que dada a extensión do número de criterios pareceu axeitado non utilizalos todos para evitar unha proba excesivamente longa.
- Realizar informes sobre algún proceso químico industrial, valorando a utilización das materias primas, dos produtos obtidos, dos procesos e dos impactos ambientais.
 - Nota: este criterio é difícil de avaliar nunha proba de tempo limitado.

4. Solución completa con pautas de corrección e de puntuación

Cuestión 1

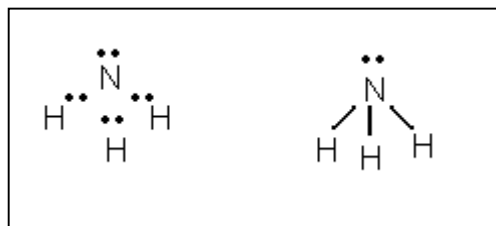
[1,00 punto: 0,50 cada apartado (ou 0,25 se o razoamento é axeitado pero non se chega ó resultado correcto; igualmente, 0,25 por unha xustificación correcta pero que, por erro, leve gonsigo un resultado incorrecto]

- a) Cada átomo de Cl ten 7 electróns na derradeira capa, polo que adquire un electrón para formar o anión Cl^- , mentres os átomos de Ca que teñen dous electróns na derradeira capa se converten en catións Ca^{+2} , cedéndolle os electróns aos Cl; é dicir:



Os anións e os catións atraense debido ás súas cargas e forman o cristal de CaCl_2 .

- b) Os átomos de N teñen cinco electróns na capa de valencia, mentres que os de H teñen un. Como a capa de valencia do N queda chea con oito electróns e a do átomo de H con dous, un N comparte un par con cada un de tres H, formando a molécula de NH_3 .



Cuestión 2

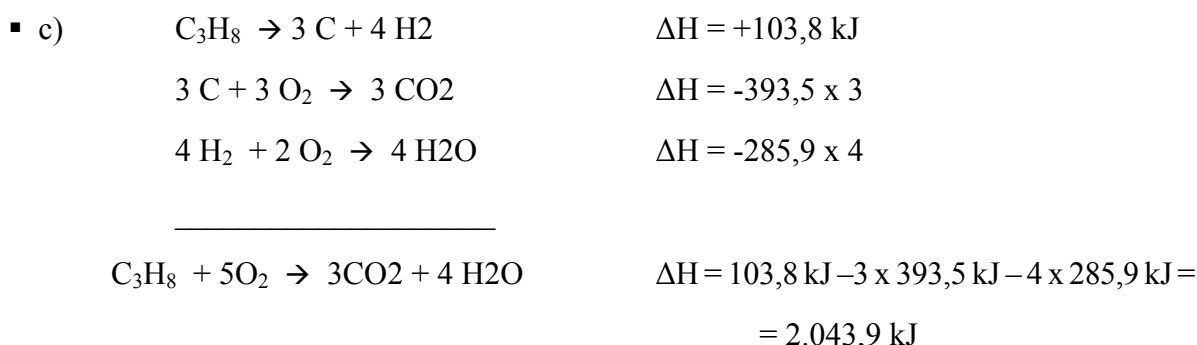
[1,00 punto: 0,50 cada apartado (ou 0,25 se o razoamento é axeitado pero non se chega ó resultado correcto; igualmente, 0,25 por unha xustificación correcta pero que, por erro, leve gonsigo un resultado incorrecto)]

- a) A reacción é endotérmica; a entalpía dos produtos é maior ca a dos reactivos. Xa que logo, o equilibrio desprazarase á dereita opóndose ao aumento da temperatura.
- b) O equilibrio desprázase á esquerda, para diminuír a presión, xa que só aparece o CO_2 en estado gasoso.

Cuestión 3

[4,00 puntos: 1,00 cada apartado (ou 0,50 as respostas parcialmente correctas)]

- a) $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$
- b) $\Delta S > 0$, xa que no primeiro membro hai menor número de moles ca no segundo, o que quere dicir que ao longo da reacción se está producindo un aumento do número de moléculas e, por tanto un aumento do grao de desorde.



- d) $\text{MM}(\text{C}_3\text{H}_8) = 3 \times 12 + 8 \times 1 = 44 \text{ uma}$

$$1.000 \text{ g } \text{C}_3\text{H}_8 \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g}} \cdot \frac{5 \text{ mol } \text{O}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_8} = 113,6 \text{ mol } \text{O}_2 \text{ Entón:}$$

$$pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p} = \frac{113,6 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{l} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 573 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 5.339,25 \text{ l O}_2$$

Cuestión 4

[4,00 puntos: 1,00 cada apartado (ou 0,50 as respostas parcialmente correctas)]

- a) A masa molecular do HF é de $19+1=20$ uma e, por tanto, 1 mol de HF son 20 g. A disolución é 10 M; é dicir, contén 10 moles de HF por litro. En 500 ml haberá 5 moles que corresponden a $5 \times 20 \text{ g} = 100 \text{ g}$ de HF puro. Tamén aplicando a expresión:

$$M = \frac{m(\text{g}) / M_m}{V(\text{ml}) / 1000} \Rightarrow m(\text{g}) = \frac{M_m \cdot M \cdot V(\text{ml})}{1000} = \frac{20 \cdot 10 \cdot 500}{1000} = 100 \text{ g}$$

- b) [0,20 cada un] $\text{F}^- / \text{CO}_3^{2-} / \text{NH}_3 / \text{OH}^- / \text{NO}_3^-$
- c) $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 12$; $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = \text{antilog}(-12) = 10^{-12} \text{ M}$
- d) A ecuación da disociación será: $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{F}^-$. Entón, se se disocia unha fracción de α moles, teremos que para unha concentración c quedarán $c(1-\alpha)$ moles sen disociar, mentres que aparecerán $c\alpha$ moles de H_3O^+ e de F^- . Xa que logo:

$$K_a = \frac{c\alpha.c\alpha}{c(1-\alpha)} \Rightarrow c\alpha^2 + K_a\alpha - K_a = 0, \text{ que resolviendo la ecuación queda:}$$

$$\alpha = \frac{-K_a \pm \sqrt{K_a^2 + 4cK_a}}{2c} = \frac{-6,8 \cdot 10^{-4} \pm \sqrt{4 \cdot 10 \cdot 6,8 \cdot 10^{-4}}}{2 \cdot 10} = 8,2 \cdot 10^{-3}$$