

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

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

Parte específica

Química C

Índice

1.Formato e duración.....	3
2.Exercicio	3
3.Criterios de avaliación e comentarios	7
3.1 Criterios que se empregan no exercicio.....	7
3.2 Criterios excluídos do exercicio.....	7
4.Solución completa con pautas de corrección e de puntuación	8
Cuestión 1	8
Cuestión 2	8
Cuestión 3	8
Cuestión 4	9

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.

2. Exercicio



Proba de

Código

CSPE102

Química C

Control

Poña aquí a etiqueta
de control do exame

(código só en letras)

Química C

PROBAS DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRAO SUPERIOR
Convocatoria ordinaria: xuño de 2004Parte específica
QUÍMICA C
[CS.PE.102]

PÁXINA 1/2

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																Vla																Vlla																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																Vlb																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 195.08	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 Db 260	106 Sg 263																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</															

1. Indique cal é a influencia da presenza dun catalizador nunha reacción química...: [1,00 punto]

— No valor da constante de equilibrio. [0,50 puntos]

— No valor da enerxía de activación. [0,50 puntos]

1. Indique cuál es la influencia de la presencia de un catalizador en una reacción química...: [1,00 punto]

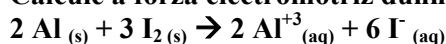
— En el valor de la constante de equilibrio. [0,50 puntos]

— En el valor de la energía de activación. [0,50 puntos]

2. [1,00 punto] Tendo en conta os potenciais normais (estándar) de redución en auga a 25° C do aluminio e o iodo (ver táboa da dereita):

$I_2(s) + 2 e^- \rightarrow 2 I^-(aq)$	$E^\circ = 0,54 V$
$Al^{3+}(aq) + 3 e^- \rightarrow Al(s)$	$E^\circ = -1,66 V$

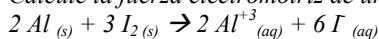
— Calcule a forza electromotriz dunha cela fotovoltaica que emprega esta reacción: [0,50 puntos]



— Nesa cela, quen se comporta como oxidante e quen como redutor? [0,50 puntos]

2. Teniendo en cuenta los potenciales normales (estándar) de reducción en agua a 25° C del aluminio y del yodo (ver tabla arriba, en la formulación en gallego): [1,00 punto]

— Calcule la fuerza electromotriz de una celda fotovoltaica que emplea esta reacción: [0,50 puntos]



— En esa celda, ¿quién se comporta como oxidante y quién como reductor? [0,50 puntos]



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

Parte específica
QUÍMICA C
[CS.PE.102]

PÁXINA 2/2

3. Dada a reacción $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ $\Delta G^\circ = -92 \text{ kJ}$: [4,00 puntos]

— Que indica o valor de ΔG° ? [1,00 punto]

— Faga unha estimación razoada do signo da variación de entropía para esta reacción. [1,00 punto]

— Cantos gramos de NH_4Cl se obteñen como resultado da reacción de 100 g de NH_3 ? [1,00 punto]

— Canto ocuparán os 100 g de NH_3 a 100°C e unha presión de 2 atm? [1,00 punto]

3. Dada la reacción $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ $\Delta G^\circ = -92 \text{ kJ}$: [4,00 puntos]

— ¿Qué indica el valor de ΔG° ? [1,00 punto]

— Haga una estimación razonada del signo de la variación de entropía para esta reacción. [1,00 punto]

— ¿Cuántos gramos de NH_4Cl se obtienen como resultado de la reacción de 100 g de NH_3 ? [1,00 punto]

— ¿Cuánto ocuparán los 100 g de NH_3 a 100°C y una presión de 2 atm? [1,00 punto]

4. Precísase preparar 100 ml dunha disolución 0,02M de HCN. [4,00 puntos]

— Cantos gramos de HCN cómpren? [1,00 punto]

— Se se pretendiera preparar a disolución a partir doutra máis concentrada, cantos mililitros de disolución ao 10% de HCN, de densidade 1,08 g/ml, cumprirán para preparar os 100 ml de HCN 0,2 M? [1,00 punto]

— Cal será o pH da disolución sabendo que a constante ácida do HCN é $K_a = 4,9 \cdot 10^{-10}$? [1,00 punto]

— Debuxe a estrutura de Lewis da molécula de HCN e xustifique o seu carácter ácido. [1,00 punto]

4. Se precisa preparar 100 ml de una disolución 0,02M de HCN. [4,00 puntos]

— ¿Cuántos gramos de HCN se precisan? [1,00 punto]

— Si se pretendiera preparar la disolución a partir de otra más concentrada, ¿cuántos mililitros de disolución al 10% de HCN, de densidad 1,08 g/ml, se precisarán para preparar los 100 ml de HCN 0,2 M? [1,00 punto]

— ¿Cuál será el pH de la disolución sabiendo que la constante ácida del HCN es $K_a = 4,9 \cdot 10^{-10}$? [1,00 punto]

— Dibuje la estructura de Lewis de la molécula de HCN y justifique su carácter ácido. [1,00 punto]

3. Criterios de avaliación e comentarios

3.1 Criterios que se empregan no exercicio

- 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 nas cuestións 1 e 3 (apartados a, b).
- 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 nas cuestións 2 e 3 (apartados c, d).
 - Nota: as partes de deseño e realización experimental precisan material de laboratorio para seren 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 (apartados a, b, c).
 - 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 4 (apartado d).

3.2 Criterios excluídos do 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 non é valorado nesta proba, xa que cómpre elixir entre todos os criterios. Pode ser avaliado noutra proba.
- 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]

- a) A presenza dun catalizador non modifica o valor da constante de equilibrio. O catalizador acelera ambos os sentidos da reacción; non se varía, xa que logo, o equilibrio, senón o tempo que este tarda en acadarse.
- b) O catalizador diminúe o valor da enerxía de activación, facendo esta máis baixa, polo que aumenta a proporción de moléculas capaces de acadar o estado activado e, xa que logo, faise mais rápido o tempo tardado en chegar ao equilibrio.

Cuestión 2

[1,00 punto: 0,50 cada apartado]

- a) A f.e.m. da cela será : $f.e.m. = E^{\circ}\text{cátodo} - E^{\circ}\text{ánodo}$. Tendo en conta os valores dados, neste caso será : $f.e.m. = 0,54 \text{ V} - (-1,66 \text{ V}) = 2,20 \text{ V}$
- b) Na reacción o iodo gaña electróns, polo que sofre unha redución, oxidando o Al a Al^{3+} . Xa que logo, o iodo é o oxidante e o Al é o redutor.

Cuestión 3

[4,00 punto: 1,00 cada apartado, ou 0,50 se as respostas son parcialmente correctas]

- a) O valor negativo de ΔG° indícanos que nas condicións estándar, a 25° e 1 atm de presión, a reacción é exergónica. Xa que logo, producirase de xeito espontáneo.
- b) Podemos facer unha estimación do signo de ΔS , xa que os reactivos están en estado gasoso, mentres que o produto é un sólido. Xa que logo diminúe a desorde molecular, o que ten como consecuencia unha diminución de entropía. Por tanto, ΔS será < 0 .
- c) As masas moleculares de NH_3 , e NH_4Cl son respectivamente: 17 uma e 53,5 uma. É dicir, un mol desas substancias pesará respectivamente 17 g e 53,5 g. Entón:

$$100 \text{ g } \text{NH}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{NH}_3}{17 \text{ g } \text{NH}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{Cl}}{1 \text{ mol } \text{NH}_3} \cdot \frac{53,5 \text{ g } \text{NH}_4\text{Cl}}{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{Cl}} = 314,71 \text{ g } \text{NH}_4\text{Cl}$$

- d) Tendo en conta que un mol de NH_3 son 18 g. Nos 100 g haberá $100/17 = 5,88$ moles. Xa que logo:

$$pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p} = \frac{5,88 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 373 \text{ K}}{2 \text{ atm}} = 89,0 \text{ L NH}_3$$

Cuestión 4

[4,00 punto: 1,00 cada apartado, ou 0,50 se as respostas son parcialmente correctas]

- a) A masa molecular do HCN é $1+12+14 = 27$ uma. Un mol pesará, por tanto, 27 g. Entón:

$$100 \text{ ml disolución} \cdot \frac{0,02 \text{ mol HCN}}{1000 \text{ ml dis.}} \cdot \frac{27 \text{ g HCN}}{1 \text{ mol HCN}} = 0,054 \text{ g HCN}$$

- b) Os 0,54 g teremos que obtelos a partir da disolución concentrada. É dicir:

$$0,54 \text{ g HCN} \cdot \frac{100 \text{ g disolución}}{10 \text{ g HCN}} \cdot \frac{1 \text{ ml disolución}}{1,08 \text{ g disolución}} = 5 \text{ ml}$$

- c) A disociación do HCN segue a ecuación: $\text{HCN}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$. Xa que logo, a constante ácida será: $K_a = [\text{H}^+][\text{CN}^-] / [\text{HCN}]$. Se chamamos x á concentración de H^+ , a de CN^- será a mesma, mentres que de HCN quedará $c-x$. Por tanto, $K_a = x^2/(c-x)$, que desenvolvida nos conduce á ecuación $x^2 + K_a \cdot x - K_a \cdot c = 0$. Resolta, temos $x = 9,8 \cdot 10^{-10}$ M. E finalmente, $\text{pH} = -\log 9,8 \cdot 10^{-10} = 5$
- d) $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$. É dicir, o C comparte tres pares co N e un par co H, dando unha molécula lineal. Esta molécula ten o enlace H-C polarizado no sentido $\text{H}^{+\delta} - \text{C}^{-\delta}$. Pero o triplo enlace está polarizado no sentido oposto, aínda que en menor intensidade (a diferenza de electronegatividade entre H e C é maior ca a diferenza entre C e N, que están próximos na táboa periódica). O resultado é que a presenza do N debilita a polaridade HC. Xa que logo, o HCN será un ácido débil (como así indica a súa K_a).