

# Química

- BACHILLERATO
- FORMACIÓN PROFESIONAL
- CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

Examen

Criterios de Corrección y Calificación



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO  
BIKAIN TASUN  
CAMPUSA

CAMPUS DE  
EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



- **Azterketa honek bi aukera ditu. Haietako bati erantzun behar diozu.**
- **Ez ahaztu azterketako orrialde bakoitzean kodea jartzea.**
- **Ez erantzun ezer inprimaki honetan.**

- Aukera bakoitzak bost galdera ditu (2 problema eta 3 galdera). Nota gorena izateko (parentesi artean agertzen da galdera bakoitzaren amaieran), ariketak zuzen ebazteaz gainera, argi azaldu eta ongi arrazoitu behar dira, sintaxia eta ortografia landu, eta hizkuntza zientifikoa, kantitate fisikoen arteko erlazioak, sinboloak eta unitateak ahalik eta egokien erabili.
- Galdera guztiei erantzuteko behar diren **datu orokorrak** orrialde honen atzealdean daude. Erabil itzazu kasu bakoitzean behar dituzun datuak soilik.
- **Datu espezifikoak** galdera bakoitzean adierazten dira.

- **Este examen tiene dos opciones. Debes contestar a una de ellas.**
- **No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.**
- **No contestes ninguna pregunta en este impreso.**

- Cada opción consta de cinco preguntas (2 problemas y 3 cuestiones). La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.
- Los **datos generales** necesarios para completar todas las preguntas se incluyen conjuntamente en el reverso de esta hoja. Aplica únicamente los datos que necesites en cada caso.
- Los **datos específicos** están en cada pregunta.

## DATU OROKORRAK

Konstante unibertsalak eta unitate-baliokidetasunak:

Gas idealen konstantea:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Faradayren konstantea:  $F = 96.500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

Masa atomikoak (u):

H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 F: 19 Na: 23 Ca: 40 Ni: 58,7 Ag: 107,9

Laburdurak:

(aq): ur-disoluzioa

## DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

Constante de los gases ideales:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Constante de Faraday:  $F = 96\ 500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

Masas atómicas (u.m.a.):

H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 F: 19 Na: 23 Ca: 40 Ni: 58,7 Ag: 107,9

Abreviaturas:

(aq): disolución acuosa

**OPCIÓN A**

**PUNTOS**

**P1.** Las entalpías de combustión del etano ( $\text{CH}_3\text{CH}_3$ ) y del eteno ( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ) son, respectivamente,  $-1560 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  y  $-1410 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- a) Calcular la entalpía de formación standard para cada sustancia. **(1,00)**  
b) Calcular la variación de entalpía de este proceso: **(1,00)**  
$$\text{eteno}(g) + \text{hidrógeno}(g) \longrightarrow \text{etano}(g)$$
  
c) ¿Qué cantidad de calor se desprenderá al quemar 50 g de cada hidrocarburo? **(0,50)**  
Datos:  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{CO}_2(g) = -393,8$  ;  $\text{H}_2\text{O}(l) = -285,8$

**P2.** Un alumno estudia la disolución de un ácido HA de concentración  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Para ello toma una muestra (25,0 mL) y observa que su pH es 3.

- a) Escribir la correspondiente ecuación de ionización e indicar los pares ácido-base conjugados. **(0,75)**  
b) Calcular la constante de ionización ( $K_a$ ) del ácido. ¿Qué tipo de ácido es? **(1,00)**  
c) ¿Cuántos gramos de NaOH(s) harán falta para neutralizar la muestra ácida?. ¿Qué pH (ácido, básico o neutro) tendrá la disolución en el punto de neutralización? **(0,75)**

**C1.** Considerando la siguiente ecuación:



- a) Ajustar la ecuación empleando el método del ión-electrón. **(1,00)**  
b) Indicar las sustancias que se reducen y oxidan. **(0,50)**  
c) Calcular el potencial standard de la reacción y deducir si el proceso será espontáneo en condiciones standard. **(0,50)**

Datos: potenciales standard de reducción ( $E^0$ ):  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1,51 \text{ V}$ ;  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36 \text{ V}$

**C2.** Escribir las ecuaciones adecuadas para representar los siguientes procesos. Indicar el tipo de reacción que ocurre en cada caso para:

- a) Obtener 1-buteno a partir de 1-butanol. **(0,50)**  
b) Obtener propanoato de metilo a partir de ácido propanóico y metanol. **(0,50)**  
c) Obtener 2-clorobutano a partir de 1-buteno y cloruro de hidrógeno. **(0,50)**

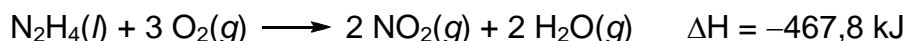
**C3.** A  $25^\circ\text{C}$  la solubilidad del fluoruro cálcico,  $\text{CaF}_2$ , en agua es de  $86 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- a) Calcular la concentración, en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , de los iones calcio y fluoruro en una disolución saturada. **(0,75)**  
b) Calcular el producto de solubilidad ( $K_{ps}$ ) del fluoruro cálcico. **(0,75)**

**OPCIÓN B**

**PUNTOS**

**P1.** Teniendo en cuenta el proceso de oxidación de la hidrazina líquida,  $N_2H_4(l)$ :



- a) Calcular la entalpía de formación standard de la hidrazina líquida. **(1,00)**
- b) Si se calientan 100 L de agua que se hallan a 25 °C con la energía liberada al oxidar 1 L de hidrazina, qué temperatura alcanzará el agua? **(1,00)**
- c) ¿Qué signo tendrá la variación de entropía de la oxidación de hidrazina?. **(0,50)**  
¿Será espontáneo el proceso?

Datos.  $\Delta H_f^\circ$  (kJ·mol<sup>-1</sup>)  $NO_2(g) = 33,2$  ;  $H_2O(g) = -241,8$   
 Densidad (g·mL<sup>-1</sup>):  $H_2O(l) = 1,00$  ;  $N_2H_4(l) = 1,02$   
 Calor específico ( J·g<sup>-1</sup>·°C<sup>-1</sup>):  $H_2O(l) = 4,18$

**P2.** El equilibrio químico:  $COBr_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Br_2(g)$  tiene una constante  $K_c = 0,025$  a 350 K. Si se introducen 3,75 moles de  $COBr_2$  en un recipiente vacío de 3 L

- a) Calcular las concentraciones de todas las especies químicas en el equilibrio. **(1,25)**
- b) Calcular el grado de disociación de  $COBr_2$ . **(0,75)**
- c) Calcular la presión parcial del bromo en el equilibrio. **(0,50)**

**G1.** Dados los siguientes elementos químicos: Be(Z=4); Cl(Z=17); N(Z=7); C(Z=6); H(Z=1)

- a) Escribir la configuración electrónica de las siguientes especies:  $Be^{2+}$ , Cl,  $Cl^-$ ,  $C^{2-}$  **(0,50)**
- b) Dibujar las estructuras de Lewis e indica la geometría de las siguientes moléculas:  $NCl_3$  ;  $BeH_2$  **(1,00)**
- c) ¿Son polares las moléculas  $BeH_2$  y  $NCl_3$ ?. ¿Por qué? **(0,50)**

**G2.** Se dispone de dos celdas electrolíticas conectadas en serie: la primera contiene sulfato de níquel II (aq) y la segunda nitrato de plata (aq). Se hace pasar una corriente eléctrica por el circuito hasta que se depositan 0,650 g de plata en la segunda celda.

- a) ¿Cuántos gramos de níquel se depositan en la primera celda?. **(0,75)**
- b) ¿Cuánto tiempo hará falta para que se complete el proceso si la intensidad de la corriente es de 2,5 A? **(0,75)**

**G3.** Dado el proceso de síntesis de amoníaco:  $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g) \quad \Delta H < 0$

Indicar en qué sentido se desplazará el equilibrio y qué sucederá con el número de moles de amoníaco:

- a) si se sube la temperatura **(0,50)**
- b) si se sube la presión **(0,50)**
- c) si se aumenta la cantidad de hidrógeno **(0,50)**



## ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

### QUÍMICA

#### CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN

1. Los alumnos y alumnas deben reconocer por su símbolo y nombre los elementos de la Clasificación Periódica, y saber situar en ella, al menos, los elementos representativos. Deberán ser capaces de reconocer la periodicidad que es característica a la posición de los elementos en la Clasificación Periódica.
2. Las alumnas y alumnos deberán saber nombrar y/o formular, indistintamente, mediante los sistemas usuales, los compuestos químicos sencillos (óxidos, ácidos comunes, sales, compuestos orgánicos sencillos con una única función orgánica. etc.)
3. Si en una cuestión o en un problema se hace referencia a uno o varios procesos químicos, los alumnos y alumnas deberán ser capaces de escribir estos procesos y ajustarlos adecuadamente. Si no escribe y ajusta correctamente la/s ecuación/es, la cuestión o problema no podrá ser calificado con máxima puntuación.
4. Cuando sea necesario, se facilitarán las masas atómicas, los potenciales electroquímicos (siempre los de reducción), las constantes de equilibrio, etc. No obstante, el alumno podrá utilizar datos adicionales de conocimiento general.
5. Se valorará positivamente la inclusión de diagramas explicativos, esquemas, gráficas, dibujos, etc. que evidencien madurez de conocimientos químicos. La claridad y coherencia de la expresión, así como el rigor y la precisión en los conceptos involucrados serán igualmente valorados positivamente.
6. El profesorado específico de la asignatura Química que forma parte de los Tribunales calificadores, en uso de su discrecionalidad, podrá ayudar a resolver las dudas que pudieran suscitarse en la interpretación de los enunciados del examen.
7. Se valorará positivamente la utilización de un lenguaje científico apropiado, la presentación del ejercicio (orden, limpieza), la correcta ortografía y la calidad de redacción. Por errores ortográficos graves, deficiente presentación o redacción, podrá bajarse hasta un punto la calificación.
8. Se sugiere a los profesores correctores de la prueba un formato de calificación fraccional del tipo (tantos puntos/cinco =  $i/5$ ) de forma que se identifique fácilmente y se agilicen las correcciones sucesivas, aunque la nota definitiva sea decimal.

#### CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCION

1. Son de aplicación específica los criterios generales de corrección antes expuestos.
2. En las cuestiones y problemas la evaluación reflejará claramente si se ha utilizado la nomenclatura y formulación correcta, y si los conceptos involucrados se han aplicado adecuadamente.
3. Se valorará fundamentalmente la coherencia del planteamiento, la aplicación de los conceptos y el razonamiento continuado hasta la consecución de las respuestas, teniendo menor valor las manipulaciones matemáticas que conducen



## ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

---

a la resolución del ejercicio. La presentación de una mera secuencia de expresiones matemáticas, sin ningún tipo de razonamiento o explicación, no podrá dar lugar a una puntuación máxima.

4. Se valorará positivamente el uso correcto de unidades, especialmente las correspondientes al S.I. (y derivadas) y las que son habituales en Química. Se penalizará la utilización incorrecta de unidades o su ausencia.
5. El procedimiento a seguir en la resolución de los ejercicios es libre, no se debería valorar con mayor o menor puntuación el hecho de que se utilicen “factores de conversión”, “reglas de tres”, etc. salvo que en el enunciado se requiera una actuación concreta (p.ej. el método de ión-electrón en el ajuste de reacciones redox). En todo caso, un resultado incorrecto por un error algebraico no debería invalidar un ejercicio. Se penalizarán los resultados manifiestamente incoherentes.
6. En los ejercicios de varios apartados donde la solución obtenida en uno de ellos sea necesaria para la resolución del siguiente, se valorará éste independientemente del resultado del anterior, excepto si el resultado es claramente incoherente.

2015



## OPCIÓN A. SOLUCIONES (Anexo)

### P1 Solución

[2,50p]

a) Combustión del etano:  $C_2H_6 + 7/2 O_2 \longrightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$  ;  $\Delta H = - 1560 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$\Delta H^0_r = \sum \Delta H^0_f (\text{productos}) - \sum \Delta H^0_f (\text{reactivos})$$

$$\Delta H^0_r = [2 \cdot \Delta H^0_f (CO_2) + 3 \cdot \Delta H^0_f (H_2O)] - \Delta H^0_f (C_2H_6)$$

Teniendo en cuenta que la entalpía de formación del oxígeno es cero,

$$-1560 = [2 \cdot (-393,8) + 3 \cdot (-285,8)] - \Delta H^0_f (C_2H_6)$$

$$\Delta H^0_f (C_2H_6) = -85,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

[1,00p]

Combustión del eteno:  $C_2H_4 + 3 O_2 \longrightarrow 2 CO_2 + 2 H_2O$  ;  $\Delta H = - 1410 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$\Delta H^0_r = \sum \Delta H^0_f (\text{productos}) - \sum \Delta H^0_f (\text{reactivos})$$

$$\Delta H^0_r = [2 \cdot \Delta H^0_f (CO_2) + 2 \cdot \Delta H^0_f (H_2O)] - \Delta H^0_f (C_2H_4)$$

Teniendo en cuenta que la entalpía de formación del oxígeno es cero,

$$-1410 = [2 \cdot (-393,8) + 2 \cdot (-285,8)] - \Delta H^0_f (C_2H_4)$$

$$\Delta H^0_f (C_2H_4) = 50,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

[1,00p]

b)  $C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$

$$\Delta H^0_r = \sum \Delta H^0_f (\text{productos}) - \sum \Delta H^0_f (\text{reactivos})$$

$$\Delta H^0_r = \Delta H_f (C_2H_6) - [\Delta H^0_f (C_2H_4) + \Delta H^0_f (H_2)]$$

Teniendo en cuenta que la entalpía de formación del hidrógeno es cero,

$$\Delta H^0_r = -85,0 - 50,8 = -135,8 \text{ kJ}$$

$$c) 50g_{C_2H_6} \cdot \frac{1mol_{C_2H_6}}{30g_{C_2H_6}} \cdot \frac{1560kJ}{1mol_{C_2H_6}} = 2600kJ$$

$$50g_{C_2H_4} \cdot \frac{1mol_{C_2H_4}}{28g_{C_2H_4}} \cdot \frac{1410kJ}{1mol_{C_2H_4}} = 2517,8kJ$$

[0,50p]

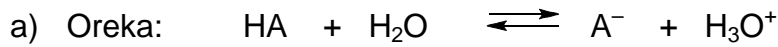




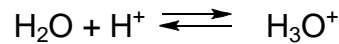
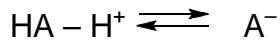
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

**P2 Solución**

[2,50p]



HA /  $A^-$  y  $H_2O$  /  $H_3O^+$  son los pares ácido-base conjugados



HA: es ácido (da iones $H^+$ )	$H_2O$ : es base (recibe iones $H^+$ )
$A^-$ : basea (recibe iones $H^+$ )	$H_3O^+$ : es base (da iones $H^+$ )

[0,75p]

b)

	HA	+	$H_2O$	$\rightleftharpoons$	$A^-$	+	$H_3O^+$
inicio:	0,1		---		0		0
cambio:	-x		---		x		x
equilibrio:	0,1 - x		---		x		x

$pH = 3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3} M$

$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,1 - 10^{-3}} = 1,01 \cdot 10^{-5}$$

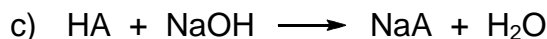
Puesto que  $K_a$  es pequeño, puede decirse que es un ácido débil.

También se puede examinar el grado de ionización para establecer el carácter ácido:

$$x = 0,1 \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-3} = 0,1 \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = 0,01$$

Puesto que  $\alpha \ll 1$ , puede afirmarse que el ácido será débil.

[1,00p]



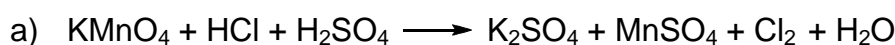
$$25mL_{HA(aq)} \cdot \frac{0,1mol_{HA}}{1000mL_{HA(aq)}} \cdot \frac{1mol_{NaOH}}{1mol_{HA}} \cdot \frac{40g_{NaOH}}{1mol_{NaOH}} = 0,1gNaOH$$

En el punto de neutralización la disolución será básica, puesto que se forma una sal proveniente de un ácido débil y una base fuerte.

[0,75p]

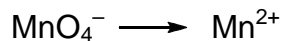
**C1 Solución**

[2,50p]

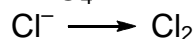


Cambios:

(reducción)



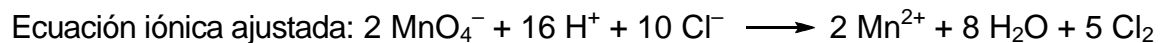
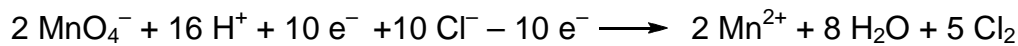
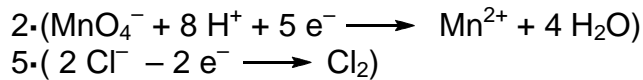
(oxidación)



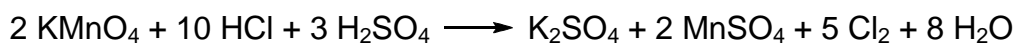


ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

Ajuste:



Ecuación molecular ajustada:



[1,00p]

b) Las sustancias que se oxidan y reducen:

Se reduce: el ión  $\text{MnO}_4^-$  (gana electrones)

Se oxida: el ión  $\text{Cl}^-$  (pierde electrones)

[0,50p]

c)  $E^0_r = E^0_{\text{reducción}} - E^0_{\text{oxidación}} = 1,51 - 1,36 = +0,15 \text{ V}$

El proceso será espontáneo.

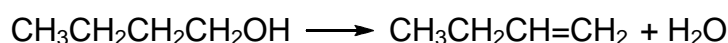
El potencial de reducción del ión permanganato es mayor que el del cloruro.

[0,50p]

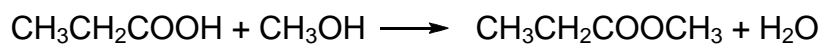
**C2 Solución**

[1,50p]

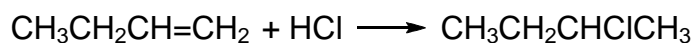
a) Hay que efectuar una deshidratación (empleando ácido sulfúrico caliente)



b) Hay que efectuar una esterificación (ácido más alcohol)



c) Hay que efectuar una adición (teniendo en cuenta la regla de Markovnikov)



[3 x 0,50p]

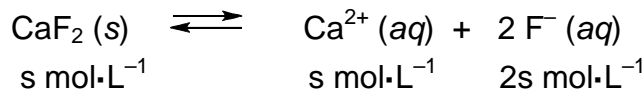


ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

**C3 Solución**

[1,50p]

$$a) \frac{86 \text{ mg}_{\text{CaF}_2}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ g}_{\text{CaF}_2}}{1000 \text{ mg}_{\text{CaF}_2}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{CaF}_2}}{78 \text{ g}_{\text{CaF}_2}} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



Las concentraciones de los iones en la disolución saturada:

$$[\text{Ca}^{2+}] = s = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{F}^-] = 2s = 2 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

[0,75p]

b) Producto de solubilidad:

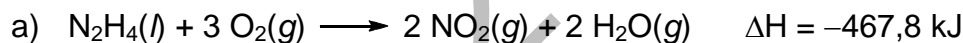
$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2 = 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot (2,2 \cdot 10^{-3})^2 = 5,32 \cdot 10^{-9}$$

[0,75p]

**OPCIÓN B. SOLUCIONES (Anexo)**

**P1 Solución**

[2,50p]



$$\Delta H^0_r = \sum \Delta H^0_f (\text{productos}) - \sum \Delta H^0_f (\text{reactivos})$$

$$\Delta H^0_r = [2 \cdot \Delta H^0_f (\text{NO}_2) + 2 \cdot \Delta H^0_f (\text{H}_2\text{O})] - \Delta H^0_f (\text{N}_2\text{H}_4)$$

Teniendo en cuenta que la entalpía de formación del oxígeno es cero,

$$-467,8 = [(2 \cdot 33,2 + 2 \cdot (-241,8))] - \Delta H^0_f (\text{N}_2\text{H}_4)$$

$$\Delta H^0_f (\text{N}_2\text{H}_4) = 50,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

[1,00p]

b) Aplicando el principio de conservación de la energía:

Q (liberado en la oxidación de hidrazina) = Q (absorbido para calentar el agua)

$$1000 \text{ mL}_{\text{N}_2\text{H}_4} \cdot \frac{1,02 \text{ g}_{\text{N}_2\text{H}_4}}{1 \text{ mL}_{\text{N}_2\text{H}_4}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{N}_2\text{H}_4}}{32 \text{ g}_{\text{N}_2\text{H}_4}} \cdot \frac{467,8 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{\text{N}_2\text{H}_4}} =$$

$$100 \text{ L}_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ Kg}_{\text{H}_2\text{O}}}{1 \text{ L}_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 4,18 \cdot \frac{\text{kJ}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T - 25)^\circ\text{C}$$

$$T = 60,67 \text{ }^\circ\text{C}$$

[1,00p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

- c) Para estimar el cambio de entropía, examinaremos los cambios en el número de moles y de estado físico ocurridos durante la reacción.

El número de moles no varía:  $\Delta n=0$

Estados físicos:  $l, g \rightarrow g$

Podemos afirmar que la entropía aumenta, es decir:  $\Delta S > 0$

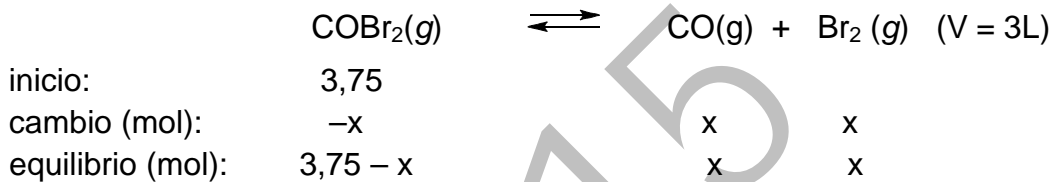
El proceso será espontáneo a cualquier temperatura, puesto que se cumple que  $\Delta H < 0$  ( $\Delta H = -467,8 \text{ kJ}$ ) y  $\Delta S > 0$ .

[0,50p]

**P2 Solución**

**[2,50p]**

- a) Si para llegar al equilibrio se descomponen  $x$  moles de  $\text{COBr}_2(g)$ :



Aplicando la Ley de acción de masas:

$$K_c = \frac{[\text{CO}] \cdot [\text{Br}_2]}{[\text{COBr}_2]} \Rightarrow 0,025 = \frac{\frac{x}{3} \cdot \frac{x}{3}}{\frac{3,75 - x}{3}} \Rightarrow x = 0,49$$

En el equilibrio, las concentraciones de las sustancias serán:

$$[\text{COBr}_2] = (3,75 - 0,49) / 3 = 1,09 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{CO}] = 0,49 / 3 = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Br}_2] = 0,49 / 3 = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

[1,25p]

- b) El grado de disociación de  $\text{COBr}_2$ :

El grado de disociación indica el número de moles descompuestos por mol de reactivo; es decir,

$$\alpha = 0,49 / 3,75 = 0,13$$

Se descompone (disocia) el 13% de  $\text{COBr}_2$

[0,75p]

- c) La presión parcial de  $\text{Br}_2$  en el equilibrio será:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot 3 = 0,49 \cdot 0,082 \cdot 350 \Rightarrow P = 4,69 \text{ atm}$$

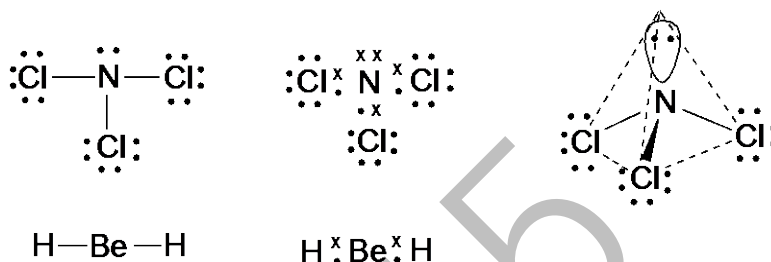
[0,75p]

ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

**C1 Solución**

[2,00p]

- a) Be(Z=4) El átomo neutro tiene 4 electrones; es decir, la especie  $\text{Be}^{+2}$  tiene 2 electrones, y le corresponde la configuración:  $1s^2$   
 Cl(Z=17)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
 $\text{Cl}^-$  (18 electrones)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 C(Z=6) El átomo neutro tiene 6 electrones; la especie química  $\text{C}^{2-}$  tiene 8 electrones, y le corresponde una configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^4$ . [0,50p]
- b) N(Z=7)  $1s^2 2s^2 2p^3$   
 Las estructuras de Lewis:



$\text{NCl}_3$  La distribución electrónica del átomo central presenta 4 pares de electrones (3 pares enlazantes y 1 no enlazante). La distribución de los grupos de electrones es tetraédrica y la geometría de la molécula es piramidal trigonal.  
 $\text{BeH}_2$  La distribución electrónica del átomo central presenta 2 pares de electrones enlazantes. La distribución de los grupos de electrones y la geometría de la molécula son lineales.

[1,00p]

c)



La molécula  $\text{BeH}_2$  no es polar. Puesto que es lineal, sus momentos dipolares se anulan.

La molécula  $\text{NCl}_3$  es polar. Sus momentos dipolares no se anulan. [0,50p]

**C2 Solución**

[1,50p]

- a) Al estar el circuito en serie, la intensidad es la misma en todos sus puntos. En primer lugar, se calcula la carga necesaria para depositar 0,650 g de plata. Para que se forme la plata metálica, debe ocurrir el siguiente proceso de reducción:



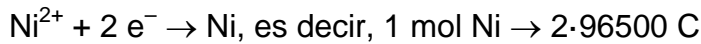
$$0,65g_{\text{Ag}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{Ag}}}{107,9} \cdot \frac{96500 \text{ C}}{1 \text{ mol}_{\text{Ag}}} = 581,32 \text{ C}$$



**ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**  
**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

Seguidamente, se calculan los gramos de níquel depositados al pasar dicha carga por el circuito.

Para depositar el níquel metálico se da el siguiente proceso de reducción:



$$581,32\text{C} \cdot \frac{1\text{mol}_{\text{Ni}}}{2 \cdot 96500\text{C}} \cdot \frac{58,7\text{g}_{\text{Ni}}}{1\text{mol}_{\text{Ni}}} = 0,18\text{gNi}$$

[0,75p]

b) Para calcular el tiempo, puesto que:  $q = I \cdot t$

$$581,32 = 2,5 \cdot t \Rightarrow t = 232,53 \text{ s}$$

[0,75p]

**C3 Solución**

[1,50p]

El principio de Le Châtelier establece que un sistema en equilibrio se opondrá a la causa que provoque una alteración en el mismo.

- a) Al subir la temperatura, el sistema actúa absorbiendo calor. Puesto que la reacción es exotérmica ( $\Delta H < 0$ ), se desplazará hacia la izquierda ( $\leftarrow$ ), provocando la disminución del número de moles de amoníaco.
- b) Al subir la presión, el sistema se desplazará hacia el lado con un menor número de moles ( $\rightarrow$ ) provocando el aumento del número de moles de amoníaco.
- c) Al aumentar la cantidad de hidrógeno, el sistema se desplaza a la derecha ( $\rightarrow$ ) para compensar el desequilibrio, provocando un aumento del número de moles de amoníaco.

[3 x 0,50p]