



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
PROBAK

2013ko UZTAILA

KIMIKA

PRUEBAS DE ACCESO A LA
UNIVERSIDAD

JULIO 2013

QUÍMICA

- ***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, eta sintaxia, ortografia, 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.



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
PROBAK

2013ko UZTAILA

KIMIKA

PRUEBAS DE ACCESO A LA
UNIVERSIDAD

JULIO 2013

QUÍMICA

DATU OROKORRAK

Konstante unibertsalak eta unitate baliokideak:

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

$$F = 96.485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

Masa atomikoak (u):

H: 1 C: 12 O: 16 Na: 23 Cu: 63,5 Zn: 65,4

Zenbaki atomikoak:

H: 1 C: 6 O: 8 S: 16

DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

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

$$F = 96.485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

Masas atómicas (u.m.a.):

H: 1 C: 12 O: 16 Na: 23 Cu: 63,5 Zn: 65,4

Números atómicos:

H: 1 C: 6 O: 8 S: 16



OPCIÓN A

P1. El dicromato potásico [heptaoxodicromato(VI) de potasio] reacciona con ácido clorhídrico para dar cloruro de cromo(III), cloro molecular, cloruro potásico y agua.

- a) Identificar el oxidante y el reductor de la reacción. (0,5 PUNTOS)
- b) Escribir las semirreacciones de oxidación y reducción. (0,5 PUNTOS)
- c) Escribir la reacción molecular ajustada. Razonar. (1,0 PUNTOS)
- d) ¿Cuántos mL de HCl 0,5 M tienen que reaccionar con $K_2Cr_2O_7$ en exceso para obtener 1 L de Cl_2 (g) en condiciones normales? (0,5 PUNTOS)

P2. Las energías de formación standard (ΔH_f°) del etanol (C_2H_6O) (l), del dióxido de carbono (g) y del agua (l) son, respectivamente: -278 , -394 y -286 $kJ \cdot mol^{-1}$.

- a) Escribir la ecuación ajustada de la combustión del etanol líquido y calcular su entalpía a $25^\circ C$. (1,0 PUNTOS)
- b) Representar y justificar el diagrama de entalpías de la reacción. (0,5 PUNTOS)
- c) Escribir la reacción de combustión del carbono y calcular los gramos de carbono necesarios para calentar 20 L de agua de $8^\circ C$ a $98^\circ C$, suponiendo un aprovechamiento del 50% del calor. El calor específico del agua es $4,18$ $kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ y la densidad del agua es 1 $kg \cdot L^{-1}$. (1,0 PUNTOS)

C1. Para la reacción: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$ la constante es $K_c = 4,66 \cdot 10^{-3}$ a $22^\circ C$, y $\Delta H = +57,2$ kJ. ¿Cómo afectarán los siguientes cambios al equilibrio?

- a) Subir la presión. (0,5 PUNTOS)
- b) Enfriar la temperatura a $0^\circ C$. (0,5 PUNTOS)
- c) Extraer gas NO_2 de la mezcla en equilibrio. (0,5 PUNTOS)
- d) Calcular la constante de equilibrio K_p a $22^\circ C$. (0,5 PUNTOS)

C2. Los números atómicos de los elementos A, B y C son, respectivamente, 19, 20 y 35. Se pide:

- a) La configuración electrónica de cada elemento. Razonar. (0,5 PUNTOS)
- b) La ubicación de los elementos en la Tabla (grupo y período). (0,5 PUNTOS)
- c) Ordenar los elementos por radios atómicos crecientes. Razonar. (0,5 PUNTOS)

C3. Considerando las siguientes moléculas: CO_2 y H_2S , se pide:

- a) Representar y justificar sus estructuras de Lewis. (0,5 PUNTOS)
- b) Indicar la multiplicidad de todos sus enlaces (simple, doble, triple). (0,5 PUNTOS)
- c) Justificar sus geometrías (lineal, plana, tetraédrica, etc...) aplicando la teoría de repulsión de pares electrónicos. Razonar. (0,5 PUNTOS)



OPCIÓN B

P1. Para estudiar la síntesis del metanol $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ se miden las entalpías standard de combustión $\Delta H^\circ_{\text{comb}}$ de cada componente: CO: $-283 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; H_2 : $-286 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ y CH_3OH : $-764 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- Calcular la entalpía standard de la síntesis de metanol, indicando si es exotérmica o endotérmica. (1,0 PUNTOS)
- Calcular la entropía standard de la reacción e indicar si aumenta o disminuye el orden del sistema. (0,5 PUNTOS)
- Llevando a cabo la reacción a 1 atm, indicar si la formación de metanol será espontánea a 100°C y a 150°C tan. Considerar que las entalpías y entropías de reacción no cambian con la temperatura. (1,0 PUNTOS)

Datos: $S^\circ_f (\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$: CO(g): 198 ; H_2 (g): 131 ; $\text{CH}_3\text{OH(g)}$: 240

P2. El pH de un vinagre comercial es 3,2. Teniendo en cuenta que $K_a (\text{CH}_3\text{-COOH}) = 1,8\cdot 10^{-5}$, responder las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es la concentración de ácido acético del vinagre?. (1,0 PUNTOS)
- ¿Cuántos gramos de NaOH hacen falta para neutralizar 750 mL de un vinagre 0,05 M?. (0,5 PUNTOS)
- Tras neutralizar el vinagre ¿cómo será la disolución resultante, neutra, ácida o básica?. ¿Por qué?. (0,5 PUNTOS)
- ¿Cuántos gramos de ácido acético puro hay que añadir al vinagre original para que su pH sea 2,5?. (0,5 PUNTOS)

C1. El producto de solubilidad del hidróxido de zinc es $2,2\cdot 10^{-5}$ a 25°C . Calcular:

- La solubilidad del Zn(OH)_2 a 25°C en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. (0,5 PUNTOS)
- Los gramos de hidróxido de zinc que se disuelven en 100 mL de agua. (0,5 PUNTOS)
- El pH de una disolución saturada del Zn(OH)_2 . (0,5 PUNTOS)
- Se mezclan dos disoluciones de 500 mL, una de ZnCl_2 0,02 M y otra de NaOH 0,02 M. ¿Se formará un precipitado de Zn(OH)_2 ? (0,5 PUNTOS)

C2. Tras realizar la electrólisis de una disolución acuosa de sulfato de cobre(II) durante 4 horas, se depositan 16,583 g de cobre metálico.

- Realizar un dibujo esquemático de la celda electrolítica indicando el sentido de la corriente eléctrica y de la migración iónica. (0,50 PUNTOS)
- Indicar la reacción que ocurre en el electrodo negativo y explicar si se trata de una oxidación o una reducción. (0,25 PUNTOS)
- Calcular la intensidad de la corriente eléctrica. (0,75 PUNTOS)

C3. Nombrar los siguientes compuestos orgánicos:

- $\text{CH}_2=\text{CH-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3$ (0,3 PUNTOS)
- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ (0,3 PUNTOS)
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ (0,3 PUNTOS)
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (0,3 PUNTOS)
- $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$ (0,3 PUNTOS)



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 a la resolución del ejercicio. La presentación de una mera secuencia de



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

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.

www.yoquieroaprobar.com



OPCIÓN A. SOLUCIONES

P1 Solución

a) Reductor: Cl^- porque se oxida (cede electrones)

Oxidante: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ porque se reduce (capta electrones)

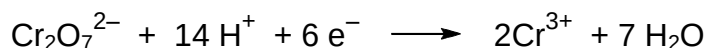
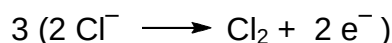
[0,5 p]

b) Oxidación: $2 \text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$

Reducción: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Cr}^{3+}$

[0,5 p]

c) La reacción molecular ajustada:



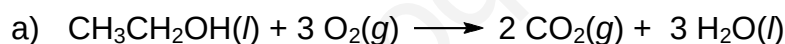
[1,0 p]

$$\text{d) } 1\text{L}(\text{Cl}_2) \times \frac{1\text{mol}(\text{Cl}_2)}{22,4\text{L}(\text{Cl}_2)} \times \frac{14\text{mol}(\text{HCl})}{3\text{mol}(\text{Cl}_2)} \times \frac{1\text{L}(\text{HCl disol})}{0,5\text{mol}(\text{HCl})} = 0,416\text{L}(\text{HCl disol})$$

Por tanto, se necesitarán 416 mL HCl 0,5M.

[0,5 p]

P2 Solución



Aplicando la ley de Hess $\Delta H_{\text{combust}} = \sum \Delta H_f(\text{productos}) - \sum \Delta H_f(\text{reactivos})$

$$\Delta H_{\text{combust}} = 2 \Delta H_f(\text{CO}_2) + 3 \Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) - [\Delta H_f(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) + 3 \Delta H_f(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H_{\text{combust}} = 2(-394) + 3(-286) - [-278 + 3(0)] = -1.368 \text{ kJ}$$

La entalpía de combustión será: $\Delta H_{\text{combust}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = -1.368 \text{ kJ}$

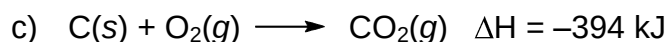
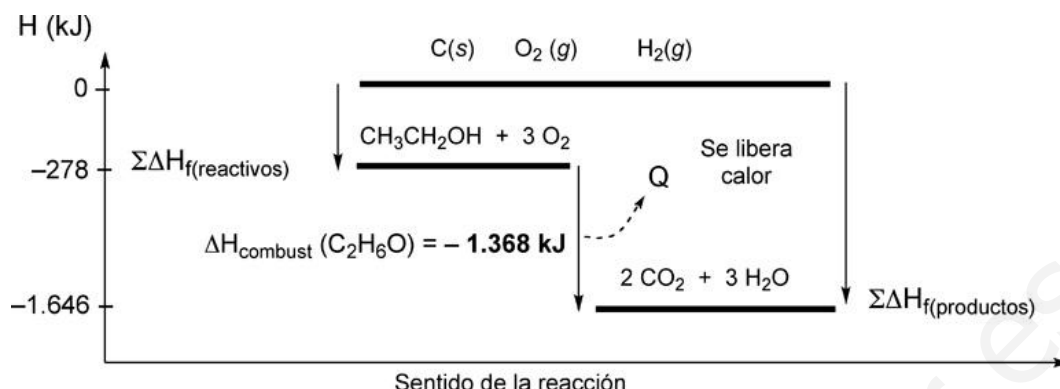
[1,0 p]

b) En el sentido de la reacción la variación de entalpía es negativa ($\Delta H < 0$); es decir, el calor pasa del sistema al entorno y la reacción es exotérmica.

[0,5 p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN



La energía necesaria para calentar 20 L (ó 20 kg) de agua será,

$$Q = m \times C_e \times \Delta T = 20 \text{ kg} \times 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (98 - 8) \text{ K} = 7.524 \text{ kJ}$$

Si en rendimiento es del 50%, $Q = 7.524 \text{ kJ} \times 2 = 15.048 \text{ kJ}$

Y los gramos de carbono que hay que quemar para ello:

$$15.048 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{C})}{394 \text{ kJ}} \times \frac{12 \text{ g}(\text{C})}{1 \text{ mol}(\text{C})} = 458 \text{ g}(\text{C})$$

[1,0p]

C1 Solución

- a) A la izquierda. Aplicando el principio de LeChâtelier, al aumentar la presión el sistema se desplazará al lado que contenga menor número de moles. **[0,5p]**
- b) A la izquierda. Puesto que la reacción es endotérmica, al bajar la temperatura, la reacción del equilibrio se desplazará en el sentido en el que genere calor. **[0,5p]**
- c) A la derecha. Si eliminamos NO_2 de la mezcla, la reacción se desplazará en el sentido en el que el producto se vuelva a formar de nuevo. **[0,5p]**
- d) $K_p = K_c(R \times T)^{\Delta n} = 4,66 \cdot 10^{-3} \times (0,082 \times 295)^1 = 1,13 \cdot 10^{-1} = 0,113$ **[0,5p]**

C2 Solución

- a) A: $19 \text{ } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
B: $20 \text{ } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
C: $35 \text{ } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

[0,5 p]

- b) A: 4. período, grupo 1 (IA); metal, alcalino (K)



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

B: 4. período, grupo 2 (IIA); metal, alcalinotérreo (Ca)

C: 5. período, grupo 17 (VIIA); no metal, halógeno (Br)

[0,5 p]

- c) El radio atómico es la distancia entre el electrón de la última capa y el núcleo atómico. Cuantos más electrones haya en esa capa (grupo a la derecha de la Tabla), menor será el radio. Además, cuanto mayor sea el período (más abajo en la Tabla), mayor será radio iónico.

Por lo tanto: $C < B < A$ (A tendrá el mayor radio atómico).

[0,5 p]

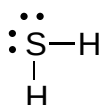
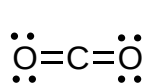
C3 Solución

a) H ($Z=1$) $1s^1$ 1 electrón de valencia

C ($Z=6$) $1s^2 2s^2 2p^2$ 4 electrones de valencia

O ($Z=8$) $1s^2 2s^2 2p^4$ 6 electrones de valencia

S ($Z=16$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 6 electrones de valencia



enlazantes: —
no enlazantes: ..

[0,5 p]

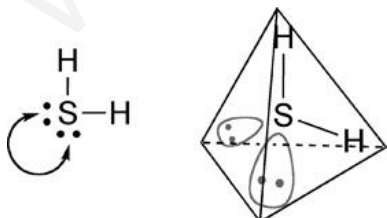
- b) En la molécula de CO_2 hay dos enlaces covalentes $\text{C}=\text{O}$ que son dobles.

En la molécula de H_2S hay dos enlaces covalentes $\text{H}-\text{S}$ que son sencillos.

[0,5 p]

- c) La molécula de CO_2 es lineal, porque los 4 pares de electrones no enlazantes se repelen de un modo simétrico, anulándose entre sí.

La molécula de H_2S es plana y no lineal. La razón es que los dos pares de electrones no enlazantes del S se repelen entre sí. Los dos hidrógenos del azufre y sus dos pares de electrones no enlazantes se encuentran en los vértices de un tetraedro.



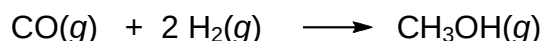
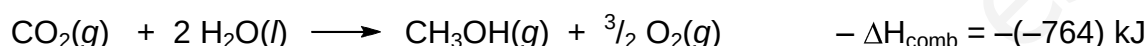
[0,5 p]



OPCIÓN B. SOLUCIONES

P1 Solución

- a) La reacción de síntesis del metanol puede obtenerse mediante la combinación de estas 3 reacciones de combustión:



Aplicando la ley de Hess $\Delta H_r = \sum \Delta H_f(\text{productos}) - \sum \Delta H_f(\text{reactivos})$

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_{\text{comb}}(\text{CO}) + 2 \Delta H_{\text{comb}}(\text{H}_2) - [\Delta H_{\text{comb}}(\text{CH}_3\text{OH})]$$

$$\Delta H_r^\circ = -283 + 2(-286) - [-764] = -91 \text{ kJ}$$

[1,0 p]

- b) La entropía de reacción $\Delta S_r^\circ = \sum \Delta S_f^\circ(\text{productos}) - \sum \Delta S_f^\circ(\text{reactivos})$

$$\Delta S_r^\circ = \Delta S_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}) - [2\Delta S_f^\circ(\text{CO}) - \Delta S_f^\circ(\text{H}_2)]$$

$$\Delta S_r^\circ = 240 - [198 + 2(131)] = -220 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$$

El sistema pasa a un estado más ordenado, puesto que $\Delta S_r^\circ < 0$

[0,5 p]

- c) Para ver si la reacción es espontánea hay que calcular ΔG_r° a cada una de las temperaturas.

$$\Delta G_{100^\circ\text{C}} = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ = -91.000 - [373 \cdot (-220)] = -8.940 \text{ J} = -8,94 \text{ kJ}$$

$$\Delta G_{150^\circ\text{C}} = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ = -91.000 - [423 \cdot (-220)] = +2.060 \text{ J} = +2,06 \text{ kJ}$$

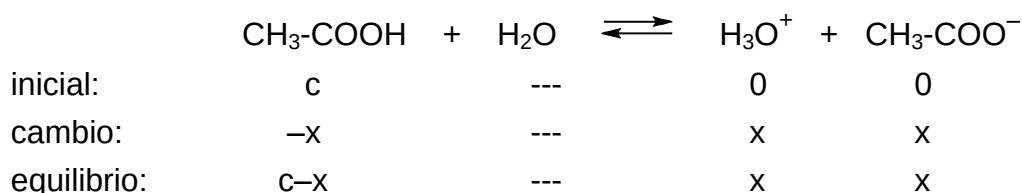
La reacción a 100°C será espontánea, puesto que $\Delta G_{100^\circ\text{C}} < 0$.

La reacción a 150°C no será espontánea, puesto que $\Delta G_{150^\circ\text{C}} > 0$.

[1,0 p]

P2 Solución

- a) Suponiendo que en un ácido acético de concentración c se disocian x en agua:



La concentración de iones hidronio se puede conocer a partir del valor de pH

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 6 \cdot 10^{-3,2} = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ M} = x$$



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

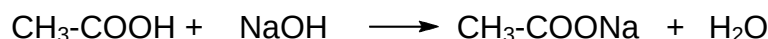
Aplicando la ley de acción de masas:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{x \cdot x}{c - x} = \frac{x^2}{c - x} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{Inicialmente } [CH_3COOH]_0 = c = \frac{x^2}{K_a} + x = \frac{(6,3 \cdot 10^{-4})^2}{1,8 \cdot 10^{-5}} + 6,3 \cdot 10^{-4} = 0,023M$$

[1,0 p]

- b) La reacción de neutralización será la siguiente. En ella se forma acetato sódico:



750mL/0,05M

Calculamos la masa molecular del NaOH:

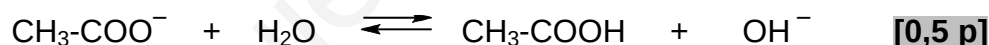
$$M(NaOH) = A(Na) + A(O) + A(H) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

En el punto de equivalencia ácido-base:

$$0,75L \times \frac{0,05 \text{ mol}(AcOH)}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}(NaOH)}{1 \text{ mol}(AcOH)} \times \frac{40 \text{ g}(NaOH)}{1 \text{ mol}(NaOH)} = 1,5 \text{ g}(NaOH)$$

[0,5 p]

- c) Tras neutralizar el vinagre, el anión acetato de la disolución hidrolizará el agua, dando un medio básico.



[0,5 p]

- d) Si para el vinagre pH= 2,5, la concentración de iones hidronio:

$$[H_3O^+] = 1 \cdot 10^{-2,5} = 3,2 \cdot 10^{-3} M = x'$$

$$\text{Inicialmente } [CH_3COOH]_0 = c' = \frac{x'^2}{K_a} + x' = \frac{(3,2 \cdot 10^{-3})^2}{1,8 \cdot 10^{-5}} + 3,2 \cdot 10^{-3} = 0,572M$$

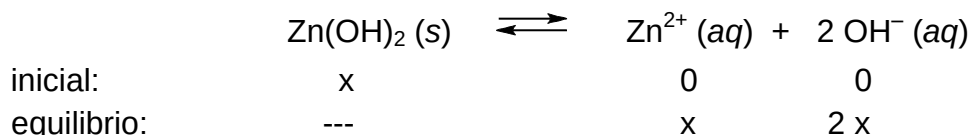
Los moles de acético a añadir (en 1 L): $0,572 \text{ mol} - 0,023 \text{ mol} = 0,549 \text{ mol}$

La masa molar del ácido acético es: $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

La masa de ácido a añadir: $0,549 \text{ mol} \times 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 32,94 \text{ g } CH_3COOH$. **[0,5 p]**

C1 Solución

- a) Si la solubilidad del hidróxido de Zinc(II) es x:



Expresando Kps-ren en función de la solubilidad x:

$$K_{ps} = [Zn^{2+}] \cdot [OH^-]^2 = x \cdot (2x)^2 = 4 \cdot x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{2,2 \cdot 10^{-5}}{4}} = 1,76 \cdot 10^{-2} M$$

[0,5 p]

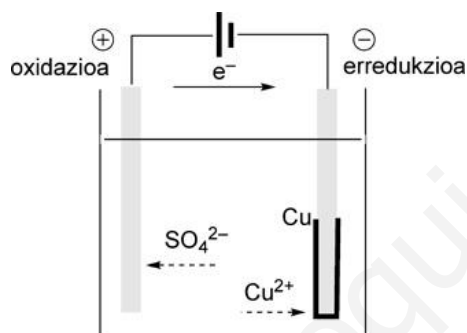


ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

- b) La masa atómica del Zn(OH)_2 : $A(\text{Zn}) + 2 A(\text{O}) + 2 A(\text{H}) = 99,40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
gramos hidróxido de zink: $0,1\text{L} \times 1,76 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \times 99,40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,175\text{g}$ **[0,5 p]**
- c) En el Zn(OH)_2 saturado, $[\text{OH}^-] = 2x = 2 \cdot 1,76 \cdot 10^{-2} = 3,53 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
 $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - \log\left(\frac{1}{3,53 \cdot 10^{-2}}\right) = 14 - 1,45 = 12,55$ **[0,5 p]**
- d) Tras la mezcla, el volumen total será de 1.000 mL, y:
 $[\text{Zn}^{2+}] = (500\text{mL} \cdot 0,02\text{M}) / 1000\text{mL} = 0,01 \text{ M}$
 $[\text{OH}^-] = (500\text{mL} \cdot 0,02\text{M}) / 1000\text{mL} = 0,01\text{M}$
 $[\text{Zn}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot (1,0 \cdot 10^{-2})^2 = 1,0 \cdot 10^{-6} < K_{ps}(2,2 \cdot 10^{-5})$
El producto iónico es menor que K_{ps} , por lo que el Zn(OH)_2 no precipitará. **[0,5 p]**

C2 Solución

- a) Esquema de la celda:



[0,50p]

- b) En el electrodo negativo (cátodo): $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$ (reducción) **[0,25p]**
- c) La carga eléctrica de la corriente (teniendo en cuenta que son $2 \text{e}^- / \text{mol}$):

$$16,583\text{g}(\text{Cu}) \times \frac{1\text{mol}(\text{Cu})}{63,5\text{g}(\text{Cu})} \times \frac{2\text{mol} \cdot \text{e}^-}{1\text{mol}(\text{Cu})} \times \frac{96.500\text{C}}{1\text{mol} \cdot \text{e}^-} = 50.402\text{C}$$

y la intensidad: $I = \frac{Q}{t} = \frac{50.402\text{C}}{4 \times 3.600\text{s}} = 3,5\text{A}$

[0,75p]

C3 Solución

- a) 3-Metil-1-penteno
b) Butanona
c) Propanal
d) Ácido butanóico
e) 2-Propilamina

[5 x 0,3= 1,5 p]