



**EVALUACIÓN DE BACHILLERATO
PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
(EBAU) FASE DE OPCIÓN
CURSO 2019-2020**

MATERIA: QUÍMICA

GRUPO A

- 1.- La especie X^{2+} tiene una configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- Escriba la configuración electrónica del átomo neutro (X)
 - Indique familia y periodo del elemento X, justificando su respuesta.
 - Justifique el enlace que formará X con un elemento Y de número atómico $Z=16$
 - Nombre y/o formule los siguientes compuestos:
 - As_2O_5
 - CuI_2
 - Ácido fosfórico [*trihidrogeno(tetraoxidofosfato)*]
 - $Zn(OH)_2$
 - Yodato de magnesio (*bis[trioxidoyodato] de magnesio*)

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

- Si la especie X^{2+} tiene una configuración $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$*
- La especie X^{2+} tiene que tener 2 e⁻ menos que su correspondiente átomo neutro (ubicados en el orbital con mayor energía que $3p^6$), por lo tanto la configuración electrónica de X será: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$*
 - Dado que el nivel más externo ocupado por electrones es el 4^o, estará en el periodo 4. Como su electrón más externo es el s², pertenece al grupo 2. (alcalinotérreos o IIA)*
 - La configuración electrónica del elemento Y ($Z = 16$), será $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Dado que ambos elementos buscan alcanzar la configuración $s^2 p^6$ en su nivel más externo, el elemento X tiende a perder 2e⁻ mientras que Y tiende a ganarlos. La posición de X e Y en la tabla periódica indica que sus electronegatividades son muy diferentes y por tanto el enlace entre ambos será iónico.*
 - As_2O_5 - Pentaóxido de diarsénico (óxido de arsénico(V))
 - CuI_2 - Diyoduro de cobre (yoduro de cobre(II))
 - Ácido fosfórico [*trihidrogeno(tetraoxidofosfato)*] H_3PO_4
 - $Zn(OH)_2$ - Hidróxido de cinc (dihidróxido de cinc)
 - Yodato de magnesio (*bis[trioxidoyodato] de magnesio*) $Mg(IO_3)_2$

Pregunta	Bloque de contenido/ Porcentaje de la matriz	Estándares evaluables
Pregunta 1	1-2 20% / 20%	5-14-17
	a) Configuración electrónica correcta del átomo neutro b) Justificación correcta del periodo Justificación correcta de la familia c) Razonamiento correcto del tipo de enlace - Solo el tipo de enlace d) Por cada compuesto bien nombrado (x5)	0,50 0,25 0,25 0,50 0,10 0,10 c/u

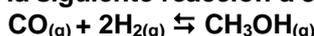
- 2.- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- El 2-metilpentano presenta isomería óptica.
 - El 2,3-dimetil-2-buteno (2,3-dimetilbut-2-eno) presenta isomería geométrica.
 - El propano experimenta una reacción de adición con cloruro de hidrógeno para dar 2-cloropropano.
 - Nombre o formule los siguientes compuestos: 1) Metilpropanal; 2) Etanoato de etilo; 3) $CH_3-CH_2-CO-CH_3$; 4) $CH_3-CHOH-COOH$; 5) CH_3-O-CH_3

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

Solución:

- a) Falso. El $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ sólo tiene un carbono que aparentemente podría ser quiral (en C-2) pero al tener 2 grupos metilo iguales no lo es, por lo tanto no presentará isomería óptica.
- b) Falso. El $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ presenta un doble enlace, que le permitiría tener isomería geométrica pero al ser los cuatro grupos unidos al doble enlace iguales tiene planos de simetría y por lo tanto no presenta isomería geométrica.
- c) Falso. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ Esta reacción no tiene lugar. Las reacciones de adición son características de los compuestos insaturados (con dobles o triples enlaces). El propano, que es un hidrocarburo saturado, no puede por lo tanto experimentarla.
- d) Formulación: Metilpropanal $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHO}$ Etanoato de etilo $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ butanona (butan-2-ona) $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ ácido 2-hidroxipropanoico
 $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ dimetil éter - (metoximetano) - éter dimetílico

Pregunta 2	1-4	20% / 20%	5-57-58-59
a) b) c) - Cada apartado correcto pero mal razonado - Cada apartado bien razonado pero no correcto - Cada apartado correcto y bien razonado d) Por cada compuesto bien formulado o nombrado (x5)			0,10 c/u 0,20 c/u 0,50 c/u 0,10 c/u

3.- Para sintetizar metanol se emplea la siguiente reacción a 307°C:


Si se introducen en un recipiente de 2 litros: 1 mol de CO y 3 moles de H_2 , y cuando se alcanza el equilibrio quedan 2,2 moles de H_2 . Calcule:

- a) Las concentraciones molares de las sustancias en el equilibrio.
 b) Los valores de K_c y K_p .
 c) La presión total en el equilibrio.

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

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos.

a)

	$\text{CO}_{(g)}$	$+ 2\text{H}_{2(g)}$	\rightleftharpoons	$\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$
moles inicial	1	3		-
moles equil.	$1-x$	$3-2x$		x
conc. equil.	$(1-x)/2$	$(3-2x)/2$		$x/2$

Dado que cuando se alcanza el equilibrio quedan 2,2 moles de H_2 ; $3-2x=2,2$; $x=0,4$

Las concentraciones en el equilibrio serán:

$$[\text{CO}] = (1-x)/2 = 0,3 \text{ M} \quad [\text{H}_2] = (3-2x)/2 = 1,1 \text{ M} \quad [\text{CH}_3\text{OH}] = x/2 = 0,2 \text{ M}$$

b)

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2} = \frac{0,2}{0,3 \cdot 1,1^2} = 0,55$$

Conocida K_c , $K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n} = 0,55 \cdot (0,082 \cdot 580)^{-2} = 2,43 \cdot 10^{-4}$

c) La presión total de la mezcla gaseosa en el interior del recipiente será la generada por la totalidad de los moles presentes en el equilibrio:

$$(1-x) + (3-2x) + x = 3,2 \text{ moles (para } x = 0,4)$$

$$P_T \cdot V = n_T \cdot R \cdot T \rightarrow P_T = (n_T \cdot R \cdot T) / V = (3,2 \cdot 0,082 \cdot 580) / 2 = 76,1 \text{ atm.}$$

(También se podrían obtener las presiones parciales de cada componente y sumarlos)

Pregunta 3	1-3	20% / 60%	5-34-35
a) Cálculo correcto de las concentraciones molares en el equilibrio - Solo planteamiento correcto de los moles en el equilibrio			1,00 0,50
b) Cálculo correcto de las constantes del equilibrio			0,50
c) Cálculo correcto de la presión total			0,50

4.- El ácido butanoico tiene una constante de acidez de $1,52 \cdot 10^{-5}$. Si disolvemos 0,176 g en agua destilada hasta tener 200 mL de disolución.

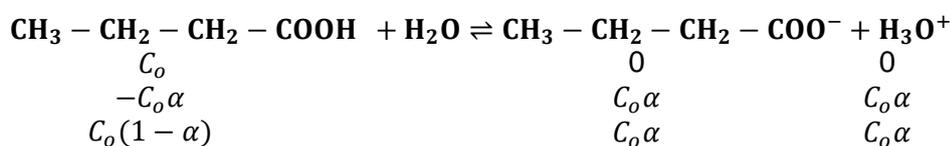
a) Calcule su grado de disociación (α)

b) Calcule el pH de la disolución

Datos: Masas atómicas: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,4 puntos; b) 0,6 puntos

En primer lugar establecemos el equilibrio ácido-base de la disolución acuosa de ácido butanoico, así como la expresión de su constante de acidez:



$$K_a = 1,52 \cdot 10^{-5} = \frac{[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}]} = \frac{[C_0\alpha]^2}{[C_0(1-\alpha)]}$$

Para la cantidad de 0,176 g en un volumen final de 200 mL (0,2 L), su concentración molar será:

$$M_m(\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}) = 88 \text{ g/mol}$$

$$n_0 = \frac{0,176}{88} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ moles de ácido butanoico}$$

$$C_0 = \frac{n_0}{V} = \frac{2,0 \cdot 10^{-3}}{0,2} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

a) Para calcular el grado de disociación sustituimos en la expresión de la constante de acidez del ácido butanoico.

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}]} = \frac{C_0 \cdot \alpha^2}{(1-\alpha)} \approx C_0 \cdot \alpha^2$$

Puesto que el ácido butanoico es muy débil (K_a pequeña) podremos despreciar α frente a 1 en el denominador

$$1,52 \cdot 10^{-5} = 0,01 \alpha^2 \quad \text{De donde: } \alpha = \mathbf{0,039} \quad (\% \text{ disociado} = 100 \cdot \alpha = 3,9 \%)$$

b) Para calcular el pH, tenemos que calcular previamente $[\text{H}_3\text{O}^+]$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,01 \cdot 0,039 = 3,9 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(3,9 \cdot 10^{-4}) = \mathbf{3,4}$$

(También se puede resolver como un problema de equilibrio, donde α = moles disoc./moles iniciales)

Pregunta 4	1-3 20% / 60%	5-36-42
	a) Cálculo correcto del grado de disociación (α) - Por el cálculo correcto de la concentración de ácido butanoico - Por establecer el equilibrio correcto - Por el cálculo final de α b) - Por el cálculo de la concentración de H_3O^+ - Por cálculo del pH	1,40 0,40 0,60 0,40 0,20 0,40
<p>5.- Para la reacción redox siguiente: $K_2Cr_2O_7 + HI + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + H_2O$</p> <p>a) Identifique la sustancia oxidante y la reductora, así como la que se oxida y la que se reduce. b) Realice el ajuste por el método del ion-electrón indicando las correspondientes semirreacciones. c) De la correspondiente reacción molecular ajustada.</p> <p><i>Puntuación máxima por apartado: a) 0,4 puntos; b) 1,0 puntos; c) 0,6 puntos.</i></p> <p>a) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$ Semireacción de reducción $I^- \rightarrow I_2$ Semireacción de oxidación</p> <p>Sustancia oxidante $Cr_2O_7^{2-}$ (sustancia que se reduce) Sustancia reductora I^- (sustancia que se oxida)</p> <p>b) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ $(2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-) \times 3$</p> <hr/> <p>$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$ Ec. Iónica</p> <p>c) Si incorporamos las especies iónicas que no participan en el proceso redox:</p> $K_2Cr_2O_7 + 6HI + 4H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3I_2 + K_2SO_4 + 7H_2O$		
Pregunta 5	1-3 20% / 60%	5-47-48
	a) Por cada especie, oxidante, reductora, se oxida, se reduce (x4) b) Por la reacción iónica ajustada - Por las semirreacciones - Por el ajuste de átomos - Por el ajuste de electrones - Por la combinación de semirreacciones - Por simplificar el resultado correctamente c) Por la reacción molecular ajustada	0,10 c/u 1,00 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,60

GRUPO B
1.- Para las moléculas: difluoruro de oxígeno y disulfuro de carbono

- a) Escriba sus estructuras de Lewis e indique si poseen pares de electrones no compartidos en el átomo central.
 b) Razone la geometría de ambas moléculas.
 c) Justifique la posible polaridad de estas dos moléculas.
 d) Nombre los siguientes compuestos:
 1) KHCO_3 2) Pentaóxido de diantimonio [óxido de antimonio (V)] 3) H_3BO_3
 4) NiH_3 5) Dihidróxido de mercurio (*hidróxido de mercurio (II)*)

Datos: Números atómicos(Z): F=9; C=6; S=16; O = 8.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

1.- Lo primero que tenemos que hacer es formular los compuestos:

(A) OF_2 B) CS_2

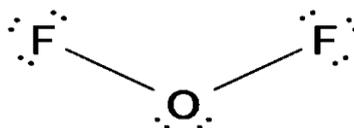
a) Las configuraciones electrónicas que nos permitirán saber el número de electrones de la capa de valencia serán:

F ($1s^2 2s^2 2p^5$) 7 electrones

O ($1s^2 2s^2 2p^4$) 6 electrones

C ($1s^2 2s^2 2p^2$) 4 electrones

S ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$) 6 electrones



Para el difluoruro de oxígeno

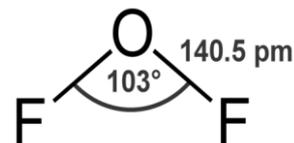
Para el disulfuro de carbono



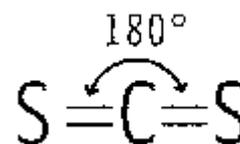
El oxígeno (del difluoruro de oxígeno) tiene 2 pares de electrones no compartidos

El carbono (del disulfuro de carbono) no tiene pares de electrones no compartidos.

b) En el difluoruro de oxígeno, el oxígeno tiene 6 electrones en su capa más externa y le hacen falta dos electrones para adquirir la configuración de gas noble. Por otro lado, el flúor tiene 7 electrones en su capa más externa y solo necesita compartir un electrón. Formarán por tanto dos enlaces covalentes sencillos. Además, el oxígeno tiene 2 pares de electrones no compartidos o solitarios, y tiene 4 zonas de densidad electrónica entorno a él que se orientarán hacia los vértices de un tetraedro. Presentará por tanto una **geometría angular**



En el disulfuro de carbono, el carbono tiene 4 electrones en la capa más externa mientras que el azufre tiene 6 y necesita dos electrones para adquirir la configuración de gas noble. Cada azufre por tanto compartirá 2 electrones con el átomo de carbono. El carbono no presenta pares de electrones no compartidos o solitarios y tiene 2 zonas de densidad electrónica en torno a él. Adoptará por tanto una **geometría lineal**.

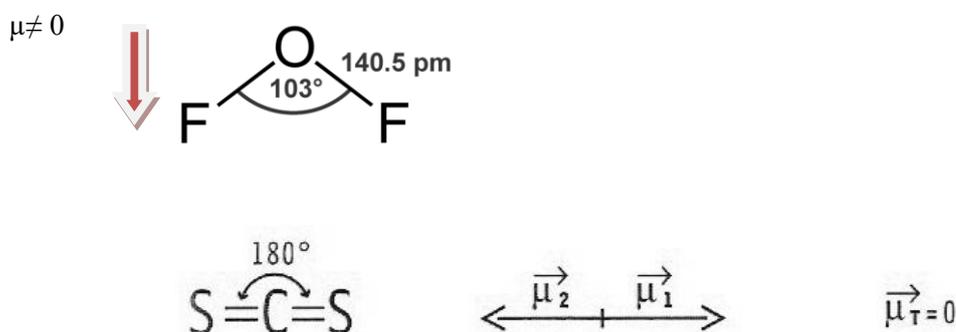


c) Los enlaces O-F serán polares, debido a que el flúor es más electronegativo que el oxígeno. Por otro lado, los enlaces C-S serán muy poco polares, dado que tienen electronegatividades muy

parecidas. Será por tanto, la geometría de la molécula la que condicionará su polaridad.

Así, la molécula de difluoruro de oxígeno será polar (los 2 dipolos de las uniones O-F, dirigidas hacia los vértices de un tetraedro, no se anulan ya que las otras dos posiciones del mismo están ocupadas por pares de electrones no compartidos. Su momento dipolar neto es por tanto, no es nulo.

La molécula de disulfuro de carbono es lineal, y sus débiles dipolos se anularían entre sí, siendo la molécula no polar



d) Nombrar o formular:

- 1) KHCO_3 Hidrógeno carbonato de potasio (*hidrogeno(trioxidocarbonato) de potasio*)
- 2) **Pentaóxido de diantimonio** Sb_2O_5
- 3) H_3BO_3 Ácido bórico - trihidrogeno(trioxidoborato)
- 4) NiH_3 Trihidruro de níquel - [*hidruro de níquel (III)*]
- 5) **Dihidróxido de mercurio** $\text{Hg}(\text{OH})_2$

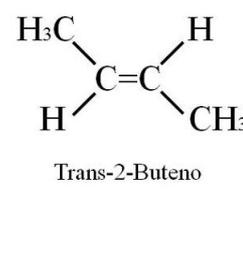
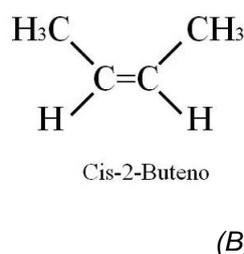
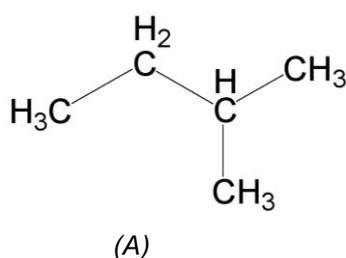
Pregunta	Bloque de contenido/ Porcentaje de la matriz	Estándares evaluables
Pregunta 1	1-2 20% / 20%	5-17-20-21
a) Cada estructura de Lewis correcta y núm. e ⁻ no compartidos (x2)		0,25 c/u
b) Cada geometría de una molécula bien razonada (x2)		0,25 c/u
c) Por la justificación correcta de la polaridad (x2)		0,25 c/u
d) Por cada compuesto bien nombrado o formulado (x5)		0,10 c/u

2.- Para los compuestos: (A) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ y (B) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

- a) ¿Tendrá alguno de ellos isomería óptica? ¿Presentarán isomería geométrica? Justifique su respuesta.
- b) Escriba la reacción del compuesto (B) con HCl e indique el tipo de reacción que tiene lugar.
- c) Escriba la reacción de combustión ajustada del compuesto (A).
- d) Formule o nombre los siguientes compuestos: Etanamida; Ácido 2-cloropropanoico; 1,3-butadieno(buta-1,3-dieno); $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CN}$; $\text{CH}_3\text{-CHO}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos

Solución:



a) No presentan isomería óptica ninguno de los dos (A) o (B) por no tener ningún carbono quiral.

El compuesto (B) si presenta isomería geométrica por tener un doble enlace con grupos unidos a él, que pueden estar al mismo lado o a lados diferentes

b) El compuesto (B) en presencia de HCl experimentará una reacción de adición al doble enlace.



c) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3 + 8 \text{O}_2 \rightarrow 5 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

d) Formular o nombrar:

- 1) Etanamida ($\text{CH}_3\text{-CONH}_2$)
- 2) Ácido 2-cloropropanoico ($\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$)
- 3) 1,3-butadieno (buta-1,3-dieno) $\text{CH}_2\text{=CH-CH=CH}_2$
- 4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CN}$ (propanonitrilo - cianuro de etilo)
- 5) $\text{CH}_3\text{-CHO}$ (etanal - acetaldehído)

Pregunta 2	1-4	20% / 20%	5-57-58-59
a) Por la respuesta correcta justificada			0,50
b) Por la reacción pedida y su tipo			0,50
- Por sólo la reacción o su tipo			0,25
c) Por la reacción de combustión ajustada			0,50
- Por sólo la reacción de combustión sin ajustar			0,25
d) Por cada compuesto adecuadamente nombrado o formulado (x5)			0,10 c/u

3.- Una disolución saturada de difluoruro de plomo [fluoruro de plomo (II)] tiene a 25 °C una concentración de Pb^{2+} de $2,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$

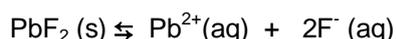
a) Calcule la concentración molar de F^- de esta disolución.

b) Calcule la constante del producto de solubilidad a dicha temperatura.

c) Si en esa disolución saturada introducimos una sal muy soluble como el fluoruro de sodio ¿Se disolverá o precipitará más difluoruro de plomo? Razone su respuesta.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,6 puntos; c) 0,4 puntos.

El equilibrio en disolución acuosa del difluoruro de plomo es:



C. inicial: C_0 0 0

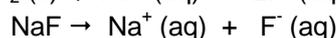
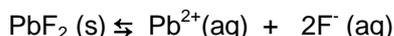
C. final: S 2S

Dado que la solubilidad es $s = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

a) $[\text{F}^-] = 2s = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

b) $K_p = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = 3,7 \cdot 10^{-8}$

c) Si en el equilibrio en disolución acuosa del difluoruro de plomo, introducimos fluoruro de sodio, que es una sal muy soluble y, que por tanto, estará totalmente disociada:



se producirá un "efecto del ion común", en este caso por aumento de la concentración de F^- presentes en el medio. Por aplicación del principio de LeChatelier, esta modificación ocasionará un desplazamiento del equilibrio en el sentido de que atenúe o anule esta modificación. Por tanto se formará más difluoruro de plomo, que precipitará. También se puede justificar con la expresión de la constante del producto de solubilidad del difluoruro de plomo:

$$K_p = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$$

Un aumento externo de la concentración molar de F^- , debe producir una disminución de la concentración de iones plomo (2+), que necesariamente deben precipitar como difluoruro de plomo para que la constante del producto de solubilidad no varíe.

Pregunta 3	1-3	20% / 60%	5-37-40
			a) Por la expresión del equilibrio correcto y ajustado Por el cálculo correcto de la concentración de fluoruro b) Por cálculo de la constante del producto de solubilidad c) Por razonamiento correcto del efecto ion común.
			0,40 0,60 0,60 0,40
<p>4.- a) Para neutralizar 200 mL de yoduro de hidrógeno (ácido yodhídrico) 0,1M se emplea una disolución de hidróxido de sodio 0,4M, formándose como productos yoduro de sodio y agua. Calcule el volumen de disolución de hidróxido de sodio necesario.</p> <p>b) Si mezclamos 100 mL de la disolución de yoduro de hidrógeno 0,1 M con 100 mL de la disolución de hidróxido de sodio 0,4 M , determine cuál será el pH de la mezcla.</p> <p><i>Puntuación máxima por apartado: a) 0,6 puntos; b) 1,4 puntos.</i></p> <p>a) La reacción de neutralización será: $\text{HI} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaI} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p><i>Por ser una reacción 1:1, el número de moles de HI necesarios deben ser igual a los de NaOH</i></p> <p><i>Moles de HI = V x M = 0,2 L · 0,1 mol/L = 0,02 moles</i></p> <p><i>Por tanto 0,4M = 0,02 / V</i> V = 0,05 L = 50 mL</p> <p>b) En primer lugar tendremos que calcular el número de moles de ácido o base no neutralizados:</p> <p><i>Moles de NaOH = moles de OH⁻ = 0,1 L x 0,4 mol/L = 0,04 moles</i></p> <p><i>Moles de HI = moles de H⁺ = 0,1 L x 0,1 mol/L = 0,01 moles</i></p> <p><i>En la neutralización por cada mol de OH⁻ se neutraliza un mol de H⁺ luego nos quedan:</i></p> <p><i>0,04 moles OH⁻ - 0,01 moles de H⁺ = 0,03 moles OH⁻ (NaOH)</i></p> <p><i>La nueva concentración, teniendo en cuenta que el volumen, es de 0,1 + 0,1 = 0,2 L</i></p> <p><i>M = 0,03 moles / 0,2 L = 0,15 mol.L⁻¹ de NaOH</i></p> <p><i>Por ser NaOH una base fuerte estará totalmente disociada; NaOH(ac) → Na⁺ + OH⁻</i></p> <p><i>Luego [OH⁻] = [NaOH] = 0,15 M.</i></p> <p><i>Su pOH será = -log [OH⁻] = 0,8</i></p> <p><i>Su pH será: pH = 14-0,8 = 13,2</i></p> <p><i>(Otra opción es calcular la concentración de H₃O⁺ en la expresión del producto iónico del agua y posteriormente -log [H₃O⁺])</i></p>			
Pregunta 4	1-3	20% / 60%	5-42-45
			a) Cálculo correcto del volumen para la neutralización b) Cálculo correcto del pH de la mezcla - Por sólo el cálculo correcto de la concentración excedente - Por sólo el cálculo correcto del pH de la mezcla
			0,60 1,40 0,80 0,60
<p>5.- a) En un proceso electrolítico empleando dicloruro de níquel [cloruro de níquel (II)], se depositan 2,5 g de níquel sobre una pieza metálica. Si empleamos una corriente de 2 A ¿Cuánto tiempo será necesario para completar el proceso?</p> <p>b) Justifique si reaccionará con un ácido una pieza recubierta de níquel .</p> <p>c) Razone si el ion Ni²⁺ podrá oxidar la plata metálica.</p> <p>E° (Ni²⁺/Ni) = - 0,23 V; E° (Ag⁺/Ag) = + 0,80 V; E° (H⁺/H₂) = 0,00V</p> <p>Datos: Masa atómica Ni= 58,7 u. 1F= 96500 C.mol⁻¹</p> <p><i>Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos.</i></p>			

- a) En una cuba electrolítica tienen lugar los siguientes procesos:
- En el **cátodo** tiene lugar la reacción de reducción: el ion Ni^{2+} se reduce:

$$Ni^{2+} + 2 e^{-} \rightarrow Ni \text{ (polo -)}$$
 - En el **ánodo** tiene lugar la oxidación del ion cloruro a cloro (dicloro) gas:

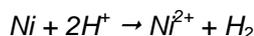
$$2 Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + 2 e^{-} \text{ (polo +)}$$

La reacción global es $Ni^{2+} + 2Cl^{-} \rightarrow Ni + Cl_2$

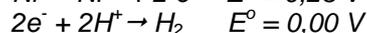
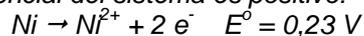
La cantidad depositada es directamente proporcional a la masa equivalente (58,7/2), a la intensidad de corriente (2 A) y el tiempo empleado; e inversamente proporcional a la constante de Faraday (96500 C.mol⁻¹):

$$2,5 = \frac{58,7}{2} \frac{(2) \cdot (t)}{96500} \quad t = 4110 \text{ s. (68 minutos)}$$

- b) Para que una pieza recubierta de níquel reaccione con ácido, tendría que producirse la siguiente reacción:

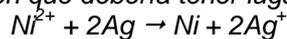


La reacción tendrá lugar si el potencial del sistema es positivo:

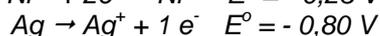
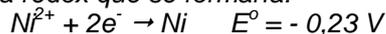


El potencial del proceso redox que tiene lugar es + 0,23 V por lo que **la reacción se produce**.

- c) En primer lugar indicamos la reacción que debería tener lugar:



Calculamos el potencial del sistema redox que se formaría:



El potencial del sistema redox sería -1,03 V, y por tanto no espontáneo. Podremos afirmar que **el ion níquel (2+) no podrá oxidar a la plata metálica**.

Pregunta 5	1-3	20% / 60%	5-47-53
a) Por cálculo correcto del tiempo necesario para el proceso			1,00
b) Por la justificación correcta en la reacción con un ácido			0,50
c) Por el razonamiento correcto de la reacción Ni^{2+} con Ag			0,50