

UNIVERSIDADES DE CASTILLA LA MANCHA / EBAU – JUNIO 2022 / ENUNCIADOS

Pregunta 1 En un recipiente de 1 litro de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0,1 mol de NO; 0,05 moles de H₂ y 0,1 moles de agua. Se calienta el matraz y se establece el equilibrio: $2 \text{NO} (\text{g}) + 2 \text{H}_2 (\text{g}) \leftrightarrow \text{N}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$

Sabiendo que cuando se establece el equilibrio la concentración de NO es 0,062 M, calcula:

a) Las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.

b) El valor de la constante K_c a esa temperatura.

Resultado: a) [NO] = 0,062 M; [H₂] = 0,012 M; [N₂] = 0,019 M; [H₂O] = 0,138 M; b) K_c = 653,68.

Pregunta 2 Cuando el yodo molecular, I₂, reacciona con el ácido nítrico, HNO₃, se produce HIO₃, dióxido de nitrógeno y agua. $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \leftrightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

a) Escribe y ajusta, por el método del ión-electrón, las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar. Indica cuál es el oxidante y cuál el reductor.

b) Escribe, ajustadas, la reacción iónica global y la reacción molecular global.

c) Calcula el volumen de ácido nítrico del 65% de riqueza en masa y densidad 1,5 g·mL⁻¹ que reacciona con 25,4 g de yodo molecular.

Datos de masa atómica: I = 127, N = 14, O = 16, H = 1.

Resultado: b) V (HNO₃) = 64,61 mL.

Pregunta 3 Disponemos de dos disoluciones acuosas, una disolución 0,10 M de NaOH y otra disolución 0,50 M de HCl.

a) Calcula el pH de cada una de las disoluciones.

b) Calcular el pH de la disolución resultante si mezclamos 80 mL de la primera disolución y 20 mL de la segunda disolución, considera volúmenes aditivos.

c) Calcular el volumen de disolución de HCl que hay que añadir a 100 mL de la disolución de NaOH para neutralizarla.

Resultado: a) pH (NaOH) = 13; pH (HCl) = 0,3; b) pH = 1,7; c) V (HCl) = 20 mL.

Pregunta 4 Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar de la plata y níquel: E° (Ag⁺/Ag) = + 0,80 V y E° (Ni²⁺/Ni) = - 0,25 V:

a) ¿Cuál es la fuerza electromotriz, en condiciones estándar, de la pila que se podría construir?

b) Escribe la notación de esa pila y la reacción global que tienen lugar.

c) Indica cuál es el cátodo, el ánodo, las reacciones que tienen lugar en cada uno de ellos.

Resultado: a) E_r = 1,05 V.

Pregunta 5 Considera las moléculas BF₃ y NH₃.

a) Escribe su estructura de Lewis.

b) Indica su geometría molecular utilizando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.

c) Indica cuál es la hibridación del átomo central de cada una de ellas.

d) Explica la polaridad de ambas moléculas.

Pregunta 6 Se disuelven 23 g de ácido metanoico, HCOOH, en agua hasta obtener 10 litros de disolución. La concentración de iones H₃O⁺ es 0,003 M. Calcula:

a) El pH de la disolución y el grado de disociación.

b) La constante K_a del ácido metanoico.

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

Resultado: a) pH = 2,5; α = 6 %; b) K_a = 1,9 · 10⁻⁴.

Pregunta 7 La solubilidad del hidróxido de manganeso (II) en agua es de 1,96 mg/L. Calcula la constante del producto de solubilidad de dicha sustancia.

Dato: masas atómicas: Mn = 54,94; O = 16; H = 1

Resultado: K_{ps} = 4,26 · 10⁻¹⁴.

Pregunta 8 Considera los elementos A (Z = 11), B (Z = 15) y C (Z = 17).

a) Escribe la configuración electrónica de cada elemento, indicando grupo y periodo.

b) Justifica cuál es el elemento que tiene menor energía de ionización.

Pregunta 9 Para la reacción química en fase gaseosa:

$4 \text{HBr} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Br}_2$ se sabe que la velocidad de reacción viene dada por la expresión $v = k [\text{HBr}][\text{O}_2]$.

a) Indica el orden de reacción.

b) Para la constante de velocidad, indica sus unidades, sabiendo que las unidades de la velocidad de reacción son $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ y las unidades de concentración son $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Pregunta 10 Escribe la reacción y nombra los productos obtenidos al someter al 1-butanol (butan-1-ol) a un proceso de:

a) Combustión.

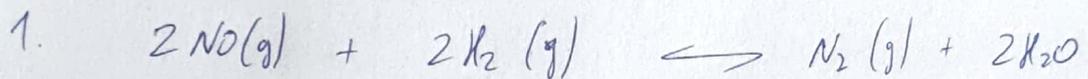
b) Un posible producto de oxidación.

c) Deshidratación.

d) Reacción con ácido etanoico

SOLUCIÓN QUÍMICA (EVAU JUNIO 2022)

BLOQUE A

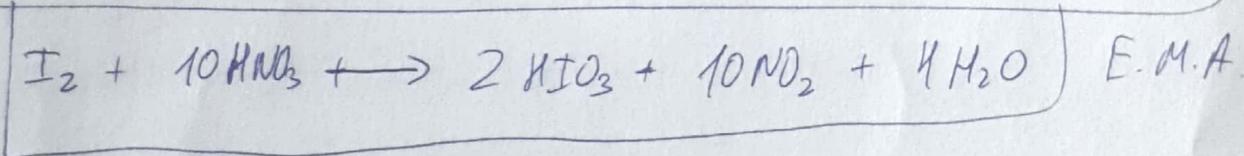
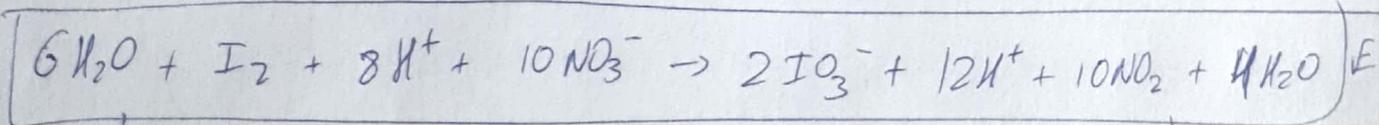
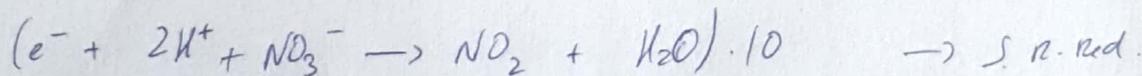
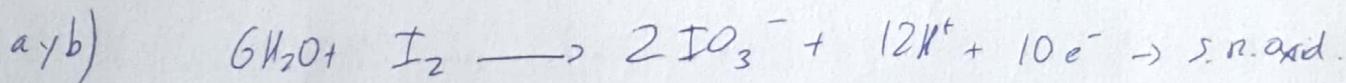
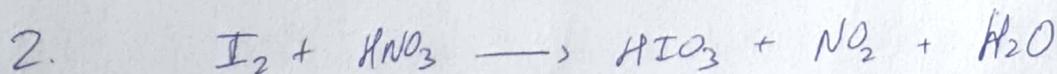


n.	0'1	0'05	-	0'1
var/f	-2x	-2x	+x	+2x
neg	0'1-2x	0'05-2x	x	0'1+2x
[Jeq]	$\frac{0'1-2x}{1}$ *	$\frac{0'05-2x}{1}$	$\frac{x}{1}$	$\frac{0'1+2x}{1}$

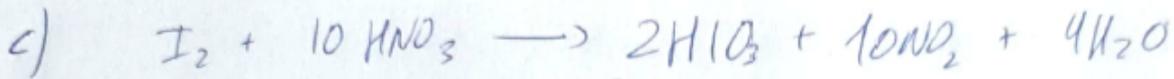
* $\frac{0'1-2x}{1} = 0$
 $0'1 - 0'062 = 2x$
 $x = 0'019$

a) $\boxed{0'062\text{M}}$ $\boxed{0'012\text{M}}$ $\boxed{0'019\text{M}}$ $\boxed{0'138\text{M}}$

b) $K_c = \frac{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]^2}$; $K_c = \frac{0'019 \cdot 0'138^2}{0'062^2 \cdot 0'012^2}$; $\boxed{K_c = 653'68}$



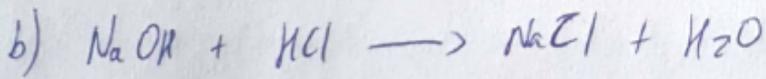
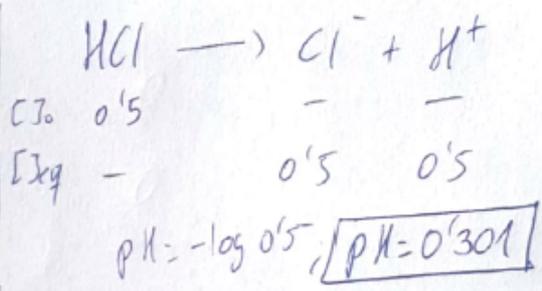
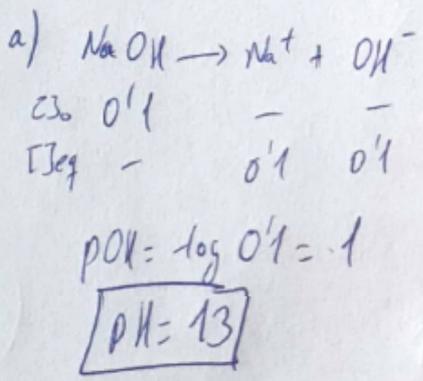
Especie oxidante: NO_3^-
 " reductora: I_2



$25g$
 $n = \frac{25}{254}$
 $n = 0.098 \text{ mol } I_2$
 $V?$
 65%
 $d = 1.5 \text{ g/ml}$

② $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } I_2 \text{ --- } 10 \text{ mol } HNO_3 \\ 0.098 \text{ --- } x \end{array} \right\} x = 0.98 \text{ mol } HNO_3$
 ③ $n = \frac{m}{M_M}; 0.98 \text{ mol } HNO_3 = \frac{m}{63}; m = 62 \text{ g } HNO_3$
 ④ $\% \text{orig.} = \frac{m_p}{m_T} \cdot 100; 65 = \frac{62}{m_T} \cdot 100; m_T = 95.38 \text{ g } HNO_3$
 ⑤ $d = \frac{m_p}{V_p}; 1.5 = \frac{95.38}{V}; V = 63.6 \text{ mL } HNO_3$

3.



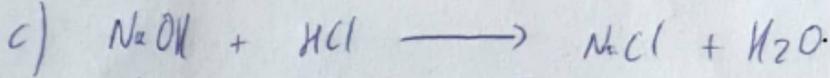
80 mL
 0.1 M
 20 mL
 0.5 M

①

$n(NaOH) = M \cdot V$
 $n(NaOH) = 0.008$
 $n(NaOH) = n(OH^-) = 0.008$

$n(HCl) = M \cdot V$
 $n(HCl) = 0.01$
 $n(HCl) = n(H^+) = 0.01$

② $n_{\text{exceso}} = 0.002 \text{ mol } H^+$
 ③ $[H^+] = \frac{0.002}{0.1} = 0.02$
 ④ $pH = -\log 0.02$
 $pH = 1.7$



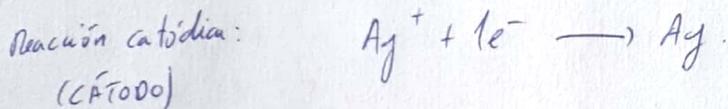
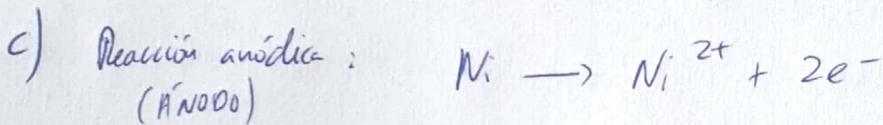
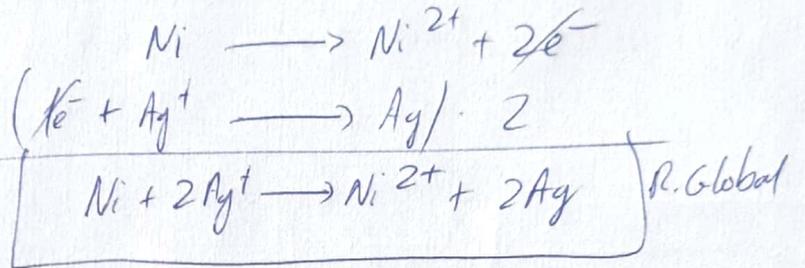
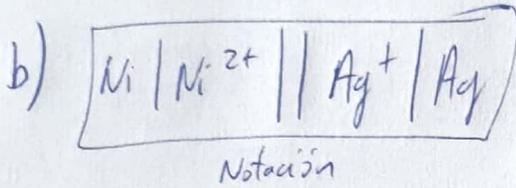
0.1 M
 0.1 L
 0.5 M
 $2V?$

$M = \frac{n}{V}; n = 0.01 \text{ mol } NaOH$

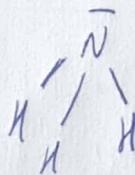
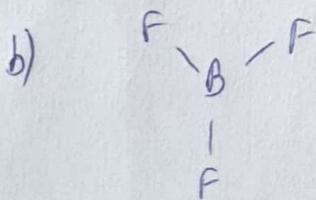
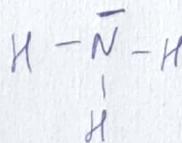
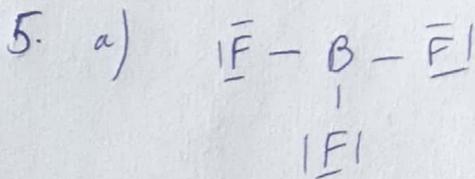
② $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } NaOH \text{ --- } 1 \text{ mol } HCl \\ 0.01 \text{ " --- } x \end{array} \right\} x = 0.01 \text{ mol } HCl$
 ③ $M = \frac{n}{V}; 0.5 = \frac{0.01}{V}; V = 0.02 \text{ L} = 20 \text{ mL } HCl$

$$4. E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.8\text{V}; E^{\circ}(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0.25\text{V.} \left. \begin{array}{l} E^{\circ}_{\text{Cátodo}} > E^{\circ}_{\text{ánodo}} \\ \text{Ag} \qquad \qquad \text{Ni} \end{array} \right\}$$

$$a) \text{ f.e.m.} = E^{\circ}_{\text{cátodo}} - E^{\circ}_{\text{ánodo}}; \text{ f.e.m.} = 0.8 - (-0.25) = \boxed{1.05\text{V}}$$



BLOQUE B



Triangular (Trigonal plane)

pirámida trigonal

TRPECV: 3 par calazante + 0 libres

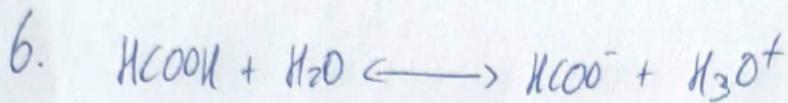
TRPECV: 3 par calazante + 1 libre

c) B: sp^2 (3 Regiones carga)

N: sp^3 (4 Regiones carga)

d) Apolar ($\vec{\mu}_+ = 0$)

Polar ($\vec{\mu}_+ \neq 0$)



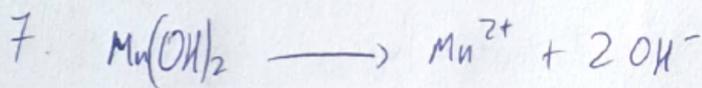
C_0	0'05	-	-	-
C_{eq}	-x	-	+x	+x
	0'05-x	-	+x	+x = 0'003M

$$n = \frac{m}{M_{\text{HCOOH}}} = \frac{23}{46} = 0'5 \text{ mol}$$

$$[C] = 0'05 \text{ M}$$

a) $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$; $\text{pH} = 2'523$ $\alpha = \frac{x}{C} \cdot 100$; $\alpha = 0'06 \cdot 100$; $\alpha = 6\%$

b) $K_a = \frac{[\text{HCOO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$; $K_a = \frac{x^2}{C-x}$; $K_a = 1'915 \cdot 10^{-4}$



S	-	-
-	S	2S

$$K_{ps} = [\text{Mn}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 4S^3$$

$$K_{ps} = 4'26 \cdot 10^{-14}$$

Datos

$$1'96 \text{ mg} = 0'00196 \text{ g}$$

$$n = \frac{0'00196}{88'94}; n = 2'2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$S = \frac{2'2 \cdot 10^{-5}}{1L} = 2'2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

8 a) A (Z=11): $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$ (Sodio: Na. Grupo alcalinos. Período 3.)

B (Z=15): $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^3$ (Fósforo: P. Grupo nitrogenoides. Período 3)

C (Z=17): $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^5$ (Cloro: Cl. Grupo halógenos. Período 3)

b) Será el **sodio** debido a que es el que **menos** carga positiva posee en el núcleo y atraerá con **menos** fuerza a los e^- . Haciendo **menos** costoso arrancarlos.

9. a) $V = k [HBr] \cdot [O_2]$. Ordem 2 ($\alpha=1$; $\beta=1$)

b) $k = \frac{V}{M^2}$; $k = \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$

