



QUÍMICA
2P C.I 2017

TEMA 1 03-03-17



Completar con letra clara, mayúscula e imprenta

UBIQUE SUS RESPUESTAS EN LOS CASILLEROS EN BLANCO. RESUELVA LOS EJERCICIOS A DESARROLLAR EN EL DORSO DE ESTA HOJA Y/O EN HOJA ADICIONAL. LOS RESULTADOS NUMÉRICOS EXPRÉSELOS CON 3 CIFRAS SIGNIFICATIVAS.

Cada ejercicio vale 2 puntos.

Datos: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$R = 0,082 \text{ dm}^3 \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

1.- a) 1,5 ptos. b) 0,5 ptos.

<p>a) En un recipiente cerrado se colocan 57,0 g de FeS y 1,25 dm³ de solución acuosa de H₂SO₄ 0,400 M. El rendimiento de la reacción es del 72,0 %. La reacción se representa por la siguiente ecuación: $\text{FeS (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (ac)} \longrightarrow \text{FeSO}_4 \text{ (ac)} + \text{H}_2\text{S (g)}$ Calcular el volumen que ocupa el gas obtenido si se recoge en un recipiente a 50,0 °C y 2,50 atm de presión. Resolver mediante el desarrollo numérico completo sin omitir los planteos ni las unidades.</p>	<p>3,81 dm³ (3,70 – 3,92) Resolver al dorso</p>
<p>b) Si se emplean 65,0 g de FeS sin modificar los otros datos. Indicar si la masa de sal obtenida: i) disminuye; ii) no varía; iii) aumenta.</p>	<p>ii)</p>

Datos: FeS ($M = 87,9 \text{ g/mol}$); H₂SO₄ ($M = 98,0 \text{ g/mol}$); FeSO₄ ($M = 152 \text{ g/mol}$); H₂S ($M = 34,0 \text{ g/mol}$)

Resolución del ejercicio 1 a)



} Datos
Rendimiento 72,0 %

Cálculo de moles de H₂SO₄

1,00 dm³ sn ----- 0,400 mol H₂SO₄
 1,25 dm³ sn ----- x = 0,500 mol H₂SO₄

Cálculo del reactivo limitante (RL)

87,9 g FeS ----- 1,00 mol H₂SO₄
 57,0 g FeS ----- x = 0,648 mol H₂SO₄ (Se necesitan 0,648 mol de H₂SO₄, hay 0,500 mol de H₂SO₄)
El H₂SO₄ es el Reactivo Limitante

Cálculo de moles de H₂S (g) obtenidos

Suponiendo rendimiento del 100% {
 1,00 mol de H₂SO₄ ----- 1,00 mol de H₂S
 0,500 mol de H₂SO₄ ----- X = 0,500 mol de H₂S

100 % rendimiento ----- 0,500 mol de H₂S
 72,0 % rendimiento ----- X = 0,360 mol de H₂S

Cálculo del volumen que ocupa el gas

$P \times V = n \times R \times T$

$$V = \frac{n \times R \times T}{P} = \frac{0,360 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 323 \text{ K}}{2,50 \text{ atm}}$$

$V = 3,81 \text{ dm}^3$

2.- a) 1,5 ptos. b) 0,5 ptos.

a) Ajustar la siguiente ecuación química por el método ion electrón en medio ácido: $\text{Al} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1, 6, 1, 3, 3 Resolver al dorso en forma completa
b) Indicar si el estado de oxidación del aluminio al producirse la reacción química: i) disminuye; ii) no varía; iii) aumenta.	iii)

Resolución del ejercicio 2a)



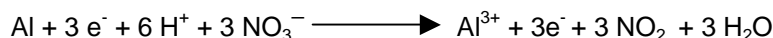
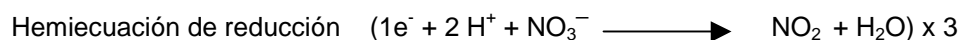
Asignamos los números de oxidación



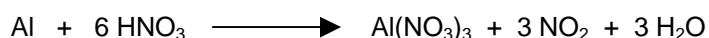
Escribimos la ecuación química en forma ionizada/disociada



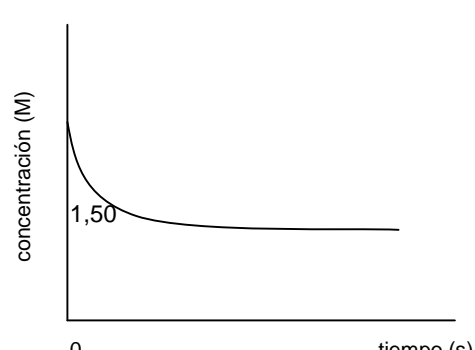
Escribimos las ecuaciones de oxidación y reducción. Balanceamos



Simplificando el número de electrones, trasladamos los coeficientes obtenidos a la ecuación original



3.- a) 1,5ptos. b) 0,5 ptos.

a) En un recipiente cerrado de 2,00 dm ³ , a una temperatura T, ocurre la siguiente reacción: $2 \text{SO}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$. Inicialmente se colocan 5,00 moles de SO ₃ (g) y cuando se alcanza el equilibrio se encuentran en el mismo 2,00 moles de SO ₂ y 1,00 mol de O ₂ . Calcular el valor de Kc a dicha temperatura. Escribir solamente el resultado.	0,222 (0,215 – 0,229)
b) Dibujar la curva que representa como varía la concentración de SO ₃ en función del tiempo e indicar en el eje correspondiente el valor de la concentración molar en equilibrio del SO ₃ .	

4.- a) 1 pto. b) 1 pto.

a) Un recipiente rígido, a una determinada temperatura, contiene una mezcla gaseosa formada por H ₂ y Ar. La fracción molar del Ar es 0,425 y la presión total 2,80 atm. Calcular la presión que ejerce el H ₂ . Escribir solamente el resultado	1,61 atm (1,56 – 1,66)
b) Se disponen de 55,0 cm ³ de solución acuosa de HCl 5,01.10 ⁻⁴ M que se diluyen para preparar una solución de pH 3,80. Calcular el volumen de agua que debe agregarse. Escribir solamente el resultado.	119 cm ³ (115 – 123)

5.- a) 1,5 ptos. b) 0,5 ptos.

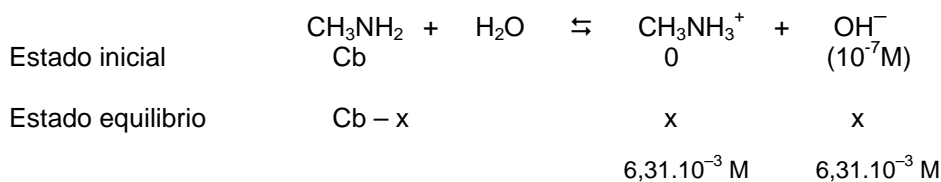
<p>a) Se tienen 250 cm³ de una solución de base débil metilamina (CH₃NH₂), pK_b = 3,38 y pOH = 2,20. Calcular el número de moles de metilamina en el equilibrio. Escribir solamente el resultado.</p>	<p>2,39.10⁻² mol (2,32 – 2,46)</p>
<p>b) Para una reacción de un ácido débil que se encuentra en equilibrio químico, indicar cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones es/son correcta/s: i) a temperatura constante el valor de K_a aumenta ii) a temperatura constante el valor de pK_a no varía iii) si aumenta el valor de K_a al disminuir la temperatura, la reacción es exotérmica iv) si disminuye el valor de K_a al aumentar la temperatura, la reacción es endotérmica</p>	<p>ii y iii</p>

Se deja el desarrollo de este ejercicio aunque en el parcial sólo se pedía el resultado.

Resolución del ejercicio 5a)

Calcular el número de moles de metilamina (CH₃NH₂) en equilibrio

Datos: Vol. 250 cm³ de sn
pOH = 2,20
pK_b = 3,38



Cálculo de [OH]_{eq} , [CH₃NH₃⁺]_{eq} ambos corresponden al valor de X

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2,20} = 6,31 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Cálculo de K_b a partir del pK_b

$$pK_b = -\log K_b$$

$$K_b = 10^{-pK_b} = 10^{-3,38} = 4,17 \cdot 10^{-4}$$

Cálculo de [CH₃NH₂] en equilibrio

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} = \frac{x \cdot x}{Cb - x}$$

$$[CH_3NH_2] = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{K_b}$$

$$[CH_3NH_2] = \frac{(6,31 \cdot 10^{-3})^2}{4,17 \cdot 10^{-4}} = 9,55 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

Cálculo de moles de CH₃NH₂ en equilibrio en el recipiente

1,00 dm³ sn ----- 9,55.10⁻² mol de CH₃NH₂
0,250 dm³ sn ----- X = 2,39.10⁻² mol de CH₃NH₂



Universidad de Buenos Aires



Rta = $2,39 \cdot 10^{-2}$ mol