

Resuelva en borrador y entregue solamente esta hoja ubicando sus respuestas en blanco. Para acceder al examen oral se requiere como mínimo 60 puntos.



PROBLEMA 1

a) Se infla una cámara de bicicleta con aire (considerar que es una mezcla de nitrógeno y oxígeno gaseosos) hasta alcanzar una presión de 2,00 atm y un volumen de 0,500 dm³. Si en tales condiciones hay en la cámara 1,96.10²² moléculas de nitrógeno y la temperatura es 27 °C. calcular:

| | |
|--|------------------------|
| 1) La presión parcial del oxígeno en la cámara | 0,398 atm |
| 2) El porcentaje molar del nitrógeno en el aire | 80,1 % |
| 3) La densidad del aire que contiene la cámara si manteniendo la presión constante la temperatura desciende 10°C | 2,42 g/dm ³ |

Datos: R = 0,082 atm.dm³.K⁻¹.mol⁻¹ N_A = 6,02.10²³ mol⁻¹

b) M es el elemento del Período 3 de mayor radio atómico y forma una oxosal cuyo anión es XO₃²⁻. X pertenece al mismo período que M y tiene 8 electrones en subniveles p.

| | |
|--|-----------------------------|
| 1) Escribir la estructura de Lewis de la oxosal identificando a M y X con sus símbolos | 2[Na] ⁺ |
| 2) Indicar la geometría del anión y su ángulo de enlace | Triangular plana ; α = 120° |
| 3) Indicar en qué condiciones la oxosal puede conducir la corriente eléctrica | Justificar al dorso |

Fundida o disuelta en agua porque hay cargas libres.

c) Se hacen reaccionar 200 g de NaIO₃ (99,0 % de pureza) con 416 g de NaHSO₃ (pureza 75,0%) obteniéndose 114,3 g de I₂.



| | |
|--|------------------------------|
| 1) Calcular el rendimiento de la reacción | 90,0 % |
| 2) Si se modifica la masa de NaHSO ₃ a 500 g calcular la masa de I ₂ obtenida (con igual rendimiento que en 1) | 114,3 g |
| 3) Escribir la fórmula de la forma oxidada del agente oxidante | IO ₃ ⁻ |
| 4) Nombrar por la nomenclatura IUPAC al Mn(IO ₃) ₂ | Iodato (V) de manganeso (II) |

PROBLEMA 2

(6,50)

a) 500 cm³ de una solución del ácido débil HX se diluye con agua a 2000 cm³. Datos: pKa = 6,50 a 25°C K_a(25°C) = 1,00.10⁻¹⁴ Mr HX = 60,0

| | |
|---|--|
| 1) Si el pOH de la solución final es 10,45 calcular el número de moles de HX disueltos en la solución. | 0,503 |
| 2) Calcular la masa de HX que habrá que agregar para bajar el pH de la solución final en 0,20 unidades. Considerar que no cambia el volumen. | 45,6 g |
| 3) Establecer si la base B (pKb= 5,00) es más fuerte o más débil que la base X . | B es más fuerte que X porque pKb(B) < pKb(X) |
| 4) Calcular el número de moles de NaX que hay que agregar a la solución final para obtener una solución reguladora de pH=pKa a 25°C | 0,503 |
| 5) Calcular la variación de pH que se producirá en el buffer de 4) si se le agregan 0,12 moles de NaOH sin cambio de volumen | 0,211 |
| 6) Indicar cuál de los siguientes pares ácido/base conjugados es adecuado para regular el pOH alrededor de 4,00. a) HB ⁺ /B (pKb=4,00) b) HA/A ⁻ (pKb=10,00) c) HC ⁺ /C (pKa= 4,00). | a) HB ⁺ /B |

b) Dados los siguientes compuestos: CH₃-CO-CH₂-CH₃ (I), ácido 3-metil-pentanoico (II) y trimetilamina (III)

| | |
|--|---|
| 1) Escribir la fórmula desarrollada del compuesto que presenta actividad óptica e indicar el/los carbono/s quiral/es | CH ₃ -CH ₂ -(CH ₃)C ^H -CH ₂ -COOH |
| 2) Nombrar un isómero funcional del compuesto (I) | butanal |
| 3) Indicar las fuerzas intermoleculares que actúan en el compuesto (III), en estado líquido | London y dip-dip. |
| 4) Indicar cuál de los compuestos tiene mayor Punto de Ebullición. | Justificar al dorso (II) |

Apellido y nombre DNI

Nota

Resuelva en borrador y entregue solamente esta hoja ubicando sus respuestas en blanco. Para acceder al examen oral se requiere como mínimo 60 puntos.



PROBLEMA 1

a) Se infla una pelota de fútbol con aire (considerar que es una mezcla de nitrógeno y oxígeno gaseosos) hasta alcanzar una presión de 1,50 atm y un volumen de 0,800 dm³. Si en tales condiciones hay en la pelota 8,08.10²¹ moléculas de oxígeno y la temperatura es 17 °C, calcular:

| | |
|--|------------------------|
| 1) La presión parcial del nitrógeno en la pelota | 1,20 atm |
| 2) El porcentaje molar del oxígeno en el aire | 20,0 % |
| 3) La densidad del aire que contiene la pelota si manteniendo la presión constante la temperatura aumenta 20°C | 1,70 g/dm ³ |

Datos: R = 0,082 atm.dm³.K⁻¹.mol⁻¹ N_A = 6,02.10²³ mol⁻¹.

b) R es el elemento del Período 4 de menor energía de ionización y forma una oxosal cuyo anión es YO₃⁻. Y pertenece al mismo período que R y tiene 17 electrones en subniveles p.

| | |
|--|---|
| 1) Escribir la estructura de Lewis de la oxosal identificando a R e Y con sus símbolos | [K] ⁺ $\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{O}-\text{Br}-\text{O} \end{array} \right]^{-}$ |
| 2) Indicar la geometría del anión y su ángulo de enlace | Piramidal ; $\alpha < 109,5^\circ$ |
| 3) Indicar en qué tipo de solventes será más soluble la oxosal | En SV polares porque presenta δ^- y δ^+ . |

c) Se hacen reaccionar 284 g de NaIO₃ (75,0 % de pureza) con 390 g de NaHSO₃ (pureza 80,0%) obteniéndose 101,6 g de I₂.



| | |
|--|--------------------------------|
| 1) Calcular el rendimiento de la reacción | 80,0 % |
| 2) Si se modifica la masa de NaHSO ₃ a 300 g calcular la masa de I ₂ obtenida (con igual rendimiento que en 1) | 93,8 g |
| 3) Escribir la fórmula de la forma reducida del agente oxidante | I ₂ |
| 4) Nombrar por la nomenclatura IUPAC al Mn(IO ₄) ₂ | iodato (VII) de manganeso (II) |

PROBLEMA 2

a) 500 cm³ de una solución de la base débil B se diluye con agua a 2000 cm³. Datos: pK_b = 5,50 a 25°C K_w (25°C) = 1,00.10⁻¹⁴ Mr B = 90,0

| | |
|--|--|
| 1) Si el pH de la solución final es 10,95 calcular el número de moles de B disuelto en la solución. | 0,504 |
| 2) Calcular la masa de B que habrá que agregar para subir el pH de la solución final en 0,20 unidades. Considerar que no cambia el volumen. | 60,8 g |
| 3) Establecer si el ácido HX(pKa= 9,00) es más fuerte o más débil que el ácido HB ⁺ . | HX es más débil que HB ⁺ porque pKa(HX) > pKa(HB ⁺) |
| 4) Calcular el número de moles de HCl que hay que agregar a la solución final para obtener una solución reguladora de pH = pK _b a 25°C | 0,252 |
| 5) Calcular la variación de pH que se producirá en el buffer de 4) si se le agregan 0,10 moles de B sin cambio de volumen | 0,145 |
| 6) Indicar cuál de los siguientes pares ácido/base conjugados es adecuado para regular el pH alrededor de 9,00. a) HB ⁺ /B (pK _b =9,00) b) HA/A ⁻ (pKa=5,00) c) HC ⁺ /C (pKa= 9,00). | c) HC ⁺ /C |

b) Dados los siguientes compuestos: propilamina (I), CH₃-CH(CH₃)-O-CH₃ (II) y 2-etil-hexanol (III)

| | |
|--|--|
| 1) Indicar cuál de los compuestos tiene mayor Punto de Ebullición | Justificar al dorso (III) |
| 2) Nombrar un isómero funcional del compuesto (II) | n-butanol; 2-metil-1-propanol |
| 3) Indicar las fuerzas intermoleculares que actúan en el compuesto (I), en estado líquido | London; dip-dip y UPH. |
| 4) Escribir la fórmula desarrollada del compuesto que presenta actividad óptica e indicar el/los carbono/s quiral/es | CH ₃ -CH(CH ₃)-(CH ₂ -CH ₂)-C [*] H-CH ₂ -OH |