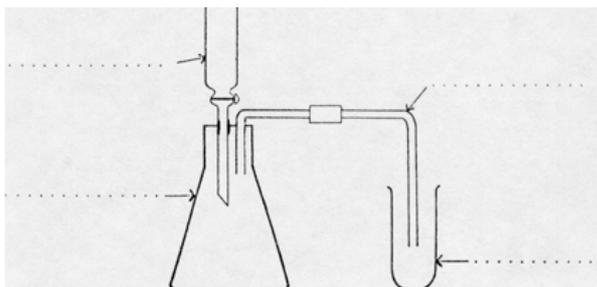


V OLIMPIADA QUÍMICA 1991

ESTE EJERCICIO CONSTA DE 10 APARTADOS Y 2 PROBLEMAS. CADA APARTADO CONSTA DE VARIAS RESPUESTAS. SEÑALAR CON UN CÍRCULO LAS RESPUESTAS OPORTUNAS. TODOS LOS DATOS NECESARIOS FIGURAN AL FINAL DEL EXAMEN EN EL ANEXO 1

- En una disolución de CuSO_4 1M se introduce una lámina de cobre y en otra de ZnSO_4 10^{-3} M una de cinc . Se unen ambas con un puente salino. Señalar cuales de las afirmaciones siguientes son ciertas
 - El electrodo de cobre es el ánodo y el de cinc el cátodo
 - La reducción tiene lugar en el cátodo
 - La fuerza electromotriz de la pila es 1,1 V
 - Los electrones van del electrodo de cobre al electrodo de cinc
- Señalar las afirmaciones que sean ciertas de las siguientes, teniendo en cuenta que el carácter del enlace en todos los compuestos es fundamentalmente iónico Iguales
 - El KBr tiene mayor punto de fusión que el NaCl
 - El NaBr es más duro que el K Br
 - El NaCl es más soluble en agua que el CsCl
 - El MgO funde a mayor temperatura que el Na_2O
- Indicar entre las siguientes afirmaciones cuales son falsas 6,00
 - La molécula de agua es plana
 - La distancia de enlace en el NO es menor que en el NO^+
 - La distancia de enlace en el NO es menor que en el NO^-
 - El NH_3 forma un enlace covalente con el Co^{2+}
 - En el HCN hay un doble enlace entre el C y el N
- Un compuesto orgánico tiene un 52,17 % de C, 34,78 % de O y 13,04 % de H. su fórmula empírica es
 - $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$
 - $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
 - $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}$
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$
- Para obtener NO haciendo reaccionar ácido nítrico concentrado con virutas de cobre, se utiliza el siguiente montaje. Indicar el nombre de las distintas piezas y donde se colocan y recogen los respectivos reactivos y productos
- Señalar cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas
 - El pH de una disolución de Na_2CO_3 es ácido
 - El pH de una disolución 10^{-5} M de HNO_3 es 5



- c. El pH de una disolución 0,1 M de ácido acético es menor que el de una disolución 0,1 M de HCl
 - d. El pH de una disolución de NH_4Cl es ácido
 - e. El punto de equivalencia de una valoración se alcanza cuando el pH es 7
7. En la reacción en fase gaseosa: $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}_2$ con $\Delta H^\circ = -182 \text{ kJ/mol}$. Señalar las afirmaciones correctas
- a. K_p no depende de T
 - b. K_p aumenta al aumentar T
 - c. K_p varía al adicionar NO
 - d. K_p aumenta cuando aumenta la presión
 - e. No se puede predecir la variación de K_p
8. De las siguientes proposiciones señalar las que se consideren correctas.
- a. Los dobles enlaces de los alquenos son bastante menos reactivos que los simples de los alcanos
 - b. En contraste con los alcanos, los alquenos se oxidan con cierta facilidad
 - c. Los hidrocarburos aromáticos dan con facilidad reacciones de adición en el anillo aromático
 - d. En el benceno los enlaces entre átomos de carbono se describen utilizando híbridos sp
 - e. Todos los alcoholes secundarios presentan isomería óptica
9. De las siguientes reacciones señalar las que son de oxidación—reducción Endotérmico y con disminución de desorden
- a. $\text{HNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2$
 - b. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HI}$
 - c. $\text{MgO} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - d. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - e. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
10. De las siguientes afirmaciones señalar las que son verdaderas
- a. El sodio es un gas verde en condiciones normales
 - b. El diamante es un sólido de bajo punto de fusión
 - c. El amoníaco es un líquido en condiciones normales
 - d. El ácido acético conduce la corriente eléctrica
 - e. El tricloruro de fósforo es un sólido en condiciones normales

PROBLEMA 1

Una disolución (A) al de ácido hipocloroso en agua, tiene una densidad de $1,120 \text{ g/cm}^3$. Se toma 1 cm^3 de la disolución A y se diluye hasta un volumen de 500 cm^3 . 25 mL de la disolución resultante (B) se valoran con $\text{NaOH } 3 \cdot 10^{-2} \text{ M}$. Calcular:

- a. el pH de la disolución A
- b. el pH de la disolución B
- c. el pH en el punto de equivalencia y el volumen de NaOH consumido
- d. utilizando la tabla de indicadores del Anexo 1, señalar qué indicadores podrían utilizarse en esta valoración.

PROBLEMA 2

0,5 g de una aleación de hierro, cobre y platino se ataca con ácido clorhídrico quedando un residuo metálico de 0,162 g y una disolución de sales de Fe(II) y Cu(II). Dicha disolución se valora con disolución de permanganato de potasio 0,1 N consumiéndose 40 cm de ella. Calcular la composición de la aleación

ANEXO

Pesos atómicos

O	C	H	Cl	Cu	Fe	Pt
16,00	12,01	1,01	35,45	63,54	55,85	195,09

Constante de ionización del ácido hipocloroso $K_a = 4 \cdot 10^{-8}$

Potenciales $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) =$ $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76$	Indicador	Color ácido	Color básico	Intervalo de viraje, en pH	
	Violeta de metilo	Amarillo	Violeta	2,0	normales: 0,34 V; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76$ V indicadores
	Amarillo de metilo	Rojo	Amarillo	2,0- 4 0	
Tabla de	Azul de bromofenol	Amarillo	Violeta	4,6	
	leliantina	Rojo	Amarillo	3,0 - 4,5	
	Rojo Congo	Azul	Rojo	3,0 - 5,0	
	Rojo de metilo	Rojo	Amarillo	4,2 - 6,3	
	Rojo de clorofenol	Rojo	Azul	4,8 - 6,4	
	Azul de bromotimol	Amarillo	Azul	6,0 - 7,6	
	Tornasol	Rojo	Azul	8,0	
	Rojo de fenol	Amarillo	Rojo	6,8 - 8,4	
	Indicador de fenolftaleína	Incoloro	Rojo	8,0- 9 5	
	Timolftaleína	Incoloro	Azul	9,3 - 10,5	
	Amarillo de alizarina-R	Amarillo	Violeta	10,0 12,1	