PROBLEMAS VISUALES DE QUÍMICA

PVQ27-1*

Fotografía 1

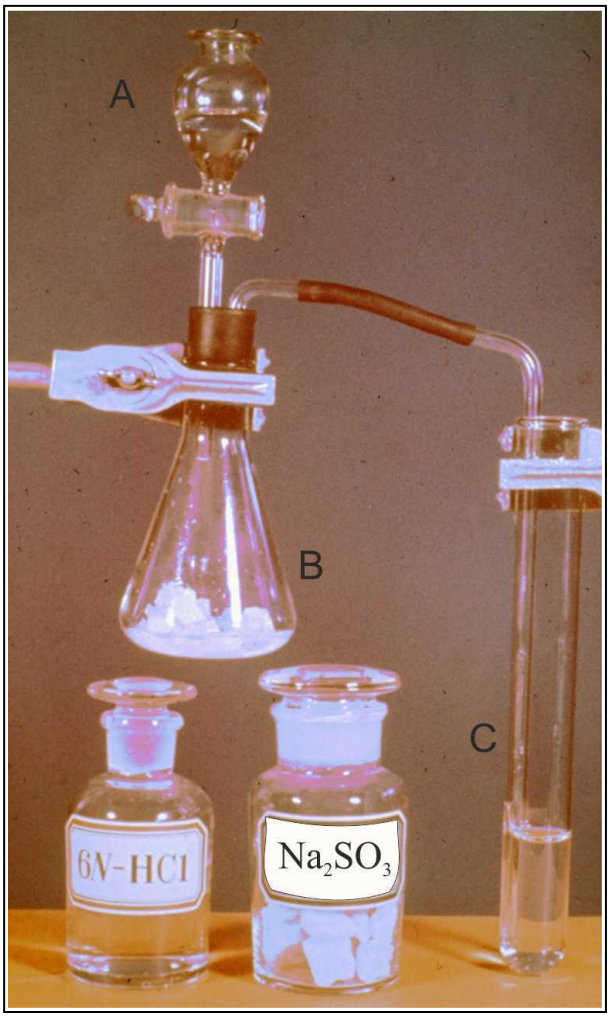
En A, se disponen 25 mL de disolución de sulfato de aluminio. Se le agregan 5mL de disolución de hidróxido sódico 2M, tomando el aspecto que se aprecia en B. Se pregunta:

a) ¿Qué ha precipitado?
b) Si se agregan 5ml de hidróxido sódico, se disuelve el precipitado ¿qué se ha formado? Cuál será su concentración Masas atómicas: Al=27; O=16; H=1, S=32, Na=23

SOLUCIÓN

La reacción química que se produce es: $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH = 3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3$ *(precipitado blanco)*
2M=n/0,005, n=0,01 mol de NaOH. Según la estequiometría producirían 0,005 moles de hidróxido de aluminio que precipitarían
Al agregar mas hidróxido sódico, se produciría la reacción $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2\,H_2O$
Formándose aluminato sódico. Siguiendo la estequiometría de la reacción serían necesarios otros 0,005 moles de NaOH, dando lugar a 0,005 moles de aluminato sódico.
Suponiendo los volúmenes aditivos, la concentración del aluminato sódico será *M=0,005/0,035=0,14M*

PVQ27-2**



En A, se disponen 10 mL de HCl 6N y en B, Sulfito sódico del 60% de riqueza
Se abre la llave del embudo de decantación y el gas que se desprende, burbujea sobre 50mL de agua en C

a) Qué gas se desprende en el frasco. Formula la reacción
b) Si se hubiera suprimido el tubo C, qué volumen ocuparía dicho gas a 17ºCy 0,9 atm de presión
c) Como dicho gas es soluble en el agua, qué se formaría en C ¿En qué cantidad?

R= 0,082 atm-L.K^{-1} mol^{-1}. Solubilidad del SO_2, 9,4g/100g de agua

SOL:

a) Una disolución 1 N de HCl indica que existe 1 equivalente gramo de HCl por cada litro de disolución, como un equivalente gramo en el caso del HCl es igual a un mol, la disolución de HCl es 1 molar

$$\frac{1000\text{mL}}{6\,\text{mol}} = \frac{10\,\text{mL}}{\text{x}} \Rightarrow \quad \text{x} = \frac{6\cdot 10}{1000} = 0,06\,\text{mol de HCl}$$

b) La reacción que se produce al abrir la llave del embudo de decantación y caer el líquido en A es:

$$2HCl+Na_2SO_3 = 2NaCl + SO_2(gas)+H_2O$$

El gas que se desprende en la reacción es dióxido de azufre y es el gas que llega a C

De acuerdo con la estequiometría de la reacción cada dos moles de HCl originan un mol de SO_2, como llegan 0,06 moles de HCl, se forman 0,06/2=0,03 mol de SO_2 , pero como no está puro, realmente, se originarían 0,03*0,6=0,018, que aplicando la ecuación de estado de los gases y considerándolo como gas ideal, ocuparían un volumen:

$$V_{SO2} = \frac{0{,}018mol.\,0{,}082\,\frac{atm.L}{K.mol}.(273+17)K}{0{,}9atm} = 0{,}474L$$

Masa molar del SO_2 = 32+16*2=64g/mol

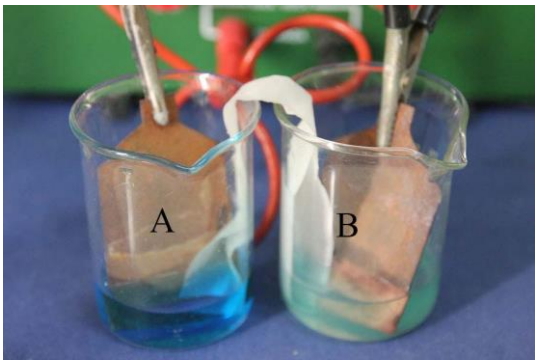
Si en C hay 50g de agua, por su solubilidad, solo podría disolverse 4,7g de SO_2 o sea 4,7g/64g/mol=0,073mol

la reacción sería :

$$SO_2(gas)+H_2O=H_2SO_3(ácido\ sulfuroso)$$

Como tenemos 0,018moles, todos se disolverán formándose 0,018 moles de ácido sulfuroso

PVQ27-3*



Como se observa en la fotografía, en A se sumerge una lámina de cobre en una disolución de sulfato de cobre(II) pentahidratado 1M, mientras que en B, otra lámina igual se introduce de una disolución diluida 0,0017M de la misma sal, unidas ambas por un puente salino, y conectadas al voltímetro.

Determina:

a) Cuanto marcará el voltímetro
b) La simbología de la pila
c) La energía libre generada por la pila

Datos:. 1F=96487C. $\varepsilon_{Cu} = 0{,}34\,V$

SOLUCIÓN

a) *Se trata de una pila de concentración, en la que la disolución mas concentrada actúa tomando electrones, así el proceso será* $Cu^{2+}(1M)+Cu \rightarrow Cu+Cu^{2+}(0{,}0017)$. *Aplicando la fórmula de Nernst, que modifica los potenciales en función de la concentración de los reaccionantes* $\Delta E = \Delta E^0 - \frac{0{,}059}{n}\log Q$, *siendo n los electrones transferidos y Q el cociente de la reacción. En este caso* $\Delta E = 0 - \frac{0{,}059}{2} log \frac{[0{,}0017]_{diluida}}{1}$ =0,082V

b) *Por lo tanto el proceso será* $Cu^{2+}(1M)+Cu \rightarrow Cu+Cu^{2+}(0{,}0017\ M)$, *por lo que la simbología de la pila será:* $Cu/Cu^{2+}(0{,}0017M)// Cu^{2+}(1M)/Cu$

c) *Aplicando la fórmula:* $\Delta G=-nFE=-2mol.96487\ C/mol.\ 0{,}082V=-1823{,}9J$

d)