

SUPUESTO CASO PRÁCTICO – M3 QUÍMICA

En una pequeña localidad el ingreso económico proviene de una empresa que se dedica al blanqueo del papel. A esta empresa le llega el papel según se fabrica, con un tono amarillento, que varía dependiendo del contenido de lignina residual de la pulpa, y se encargan de cambiar este color original y conseguir uno blanquecino con más brillo. Para blanquear el papel, hay diferentes métodos, pero en esta empresa llevan a cabo el tratamiento más común de blanqueo Libre de Cloro Elemental (ECF, por sus siglas en inglés) usando el dióxido de cloro como agente decolorante. Este compuesto de cloro debe consumirse en las siguientes 24h después de haberse producido, por lo que la obtención suele llevarse a cabo en la misma planta dónde vaya a emplearse.

Por tanto, el primer paso que llevan a cabo en la planta es la obtención del dióxido de cloro según el siguiente protocolo:

En condiciones normales, se hacen reaccionar 4L de una disolución 0,15 M de clorato de sodio con 5L de una 0,08M de peróxido de hidrógeno, en medio ácido con exceso de ácido sulfúrico. Se deja reposar la mezcla durante 24h.

Datos: PA(H) = 1g/mol; PA(=) = 16g/mol; PA(Na) = 23g/mol; PA(Cl) = 35,5g/mol.

Como se puede observar, el dióxido de cloro gaseoso se genera a partir de productos baratos y fáciles de conseguir. En este caso, se los suministra una empresa de distribución de productos químicos cercana, disminuyendo así la huella de carbono y abaratando costes, y que destaca por el buen servicio y la gran variedad de productos que distribuye. Entre estos productos, están los que necesitan según el protocolo anterior en la empresa de blanqueo: clorato de sodio, peróxido de hidrógeno (al 33% y $d = 1.1 \text{ g/mL}$) y ácido sulfúrico (pureza del 98.0%; $d = 1.82 \text{ g/mL}$).

Una vez generado el compuesto de cloro gaseoso, éste se transfiere a la torre de absorción y se disuelve en agua helada para generar la solución blanqueadora fuerte de dióxido de cloro acuoso, siendo esta solución la que se bombea a los tanques de almacenamiento para su uso posterior en el proceso de blanqueamiento de pulpa.

De acuerdo al protocolo que emplean en la planta para la obtención de dióxido de cloro, se pide responder a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué material se necesita y cómo se preparan las disoluciones necesarias para la obtención del dióxido de cloro a partir de los productos que sirve la empresa de distribución?
2. ¿La disolución de la sal que se emplea como material de partida para la generación de dióxido de cloro, será ácida, neutra o básica?
3. En el proceso de preparación del blanqueante ¿qué reacciones químicas son las que se dan? Indicando qué especie se reduce y cual se oxida y ajustando

las semirreacciones y reacciones que se dan en este proceso a partir de los disolventes de partida.

4. ¿Qué volumen de ClO_2 obtienen con las condiciones que indica el protocolo?

NOTAS: Cada apartado tiene una valoración de 2.5 puntos.