

CATÁLISIS II

Acción catalítica del yoduro potásico.

Una descomposición muy característica del peróxido de hidrógeno es con yoduro potásico. Sus resultados son diferentes según que el catalizador esté en disolución (catálisis homogénea) o en estado sólido (catálisis heterogénea). Para diferenciarlo, se disponen los reaccionantes como indica la fotografía 1. Se unen las gotas siguiendo el sistema empleado en toda la química a la gota. Se dispara el cronómetro y se toma la siguiente sucesión de fotografías, con la cámara a 15 cm. de la reacción.



Foto 1

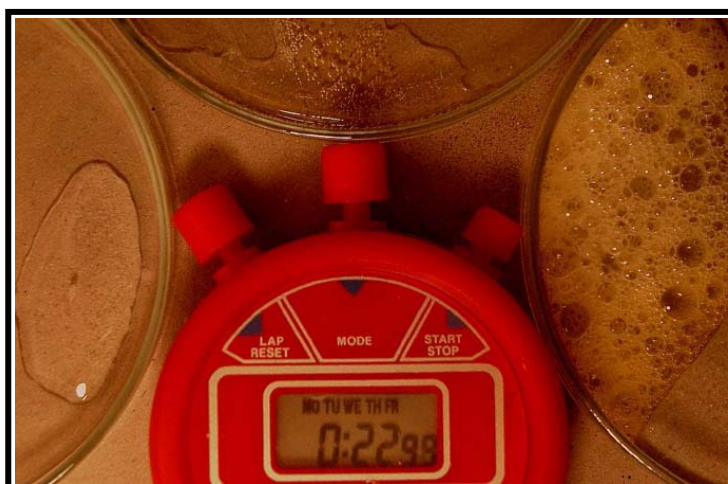


Foto 2



Foto 4

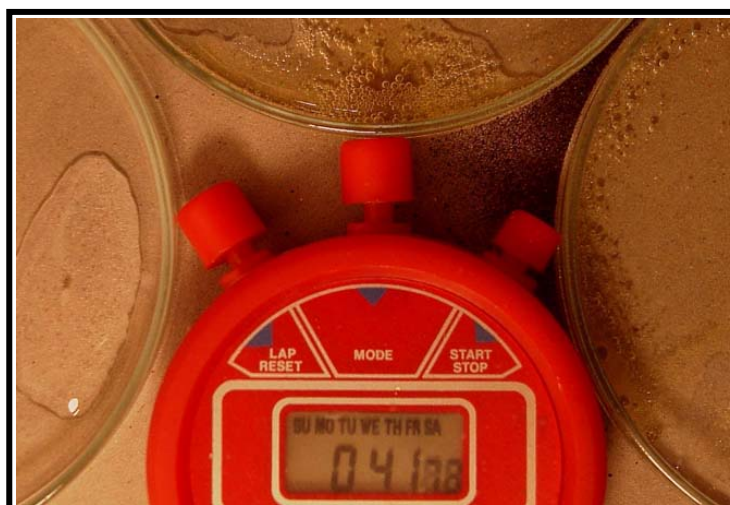
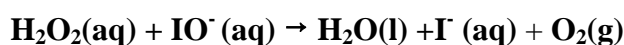
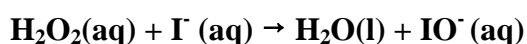


Foto 3

La acción del catalizador, es debida al yoduro, que produce un proceso redox interno, que se podría justificar a través de las siguientes reacciones:



La reacción es de segundo orden, pues depende no sólo de la concentración de peróxido de hidrógeno sino también de la de yoduro, por eso cuando está en fase sólida (mayor concentración), la velocidad se hace mucho mayor. En la foto 2 (a los 22 segundos) y en la caja Petri de la derecha se aprecia la gran cantidad de burbujas de oxígeno, mientras que en la caja Petri central, apenas se observa un ligero

desprendimiento. En cambio la reacción en la caja Petri de la derecha, con el yoduro potásico sólido (foto 3), está terminando, mientras que con el yoduro potásico en disolución todavía continúa. En la foto 4, ya no hay desprendimiento de oxígeno con el yoduro potásico sólido como catalizador. La reacción es muy exotérmica, y aun a la gota, produce proyección de producto como también se aprecia en la foto 3.

La catálisis heterogénea rápidamente da lugar a una gran producción de oxígeno, con apariencia de espuma (foto 2), por ese motivo a esta reacción se la llamó jocosamente “pasta de dientes para elefantes”.

La gran velocidad en la producción de oxígeno dando lugar a la formación de espumas, hace que se emplee cuantitativamente midiendo el tiempo que tarda la espuma en alcanzar el borde de una probeta, en función de la concentración de peróxido empleada, en una posible demostración de cátedra.

NOTA:

Estas reacciones aún hechas a la gota, necesitan de precauciones (uso de gafas y guantes), dado que el peróxido de hidrógeno concentrado ataca la piel y el pelo. Debe tenerse cuidado con el objetivo de la cámara fotográfica y no acercarlo excesivamente a la cajas Petri (fotografías hechas con zoom), puesto que se proyecta producto.

Catálisis enzimática con catalasa.

La catalasa es un buen catalizador de la descomposición del agua oxigenada. Se puede obtener a partir de una gota de sangre¹, o mejor de patatas.

Para ello se mondan y pican 2 patatas, se extrae con agua fría y se filtran los residuos sólidos. La disolución con catalasa deberá dejarse en la nevera, puesto que los enzimas se descomponen con el calor.

Tal como se indica (foto 5), se dispone en la caja Petri de la derecha unas gotas de peróxido de hidrógeno 30% y una gota de catalasa, en la de la izquierda sólo peróxido de hidrógeno. Se juntan las gotas y se dispara el cronómetro.

Se observa que a los 26 segundos, se desprende una considerable cantidad de burbujas de oxígeno, que enseguida disminuye, a los 2 minutos.

Foto 5



Foto 6



Foto 7



¹ Es lo que ocurre cuando se lava una herida con agua oxigenada, el oxígeno cuya producción se estimula es el agente desinfectante

Catálisis con dióxido de manganeso o la “lámpara de aladino”

Se disponen en la caja Petri de la izquierda unas gotas de peróxido de hidrógeno 30%, y en la de la derecha, junto con las gotas un poco de dióxido de manganeso en polvo (negruzco) (foto 8). Se une y se dispara el cronómetro. La sucesión de fotos obtenidas es la siguiente:

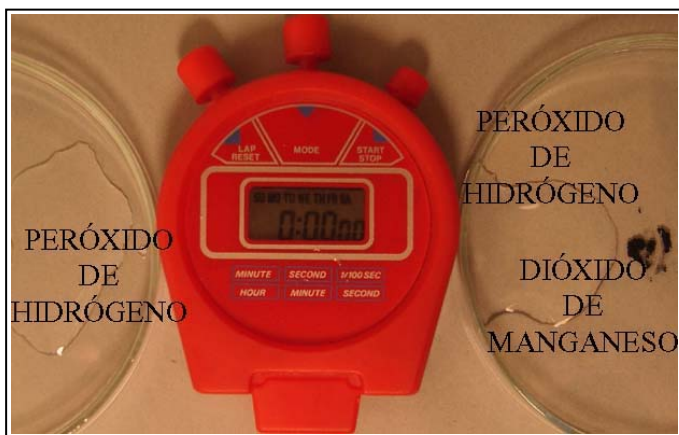


Foto 8



Foto 9



Foto 11



Foto. 10

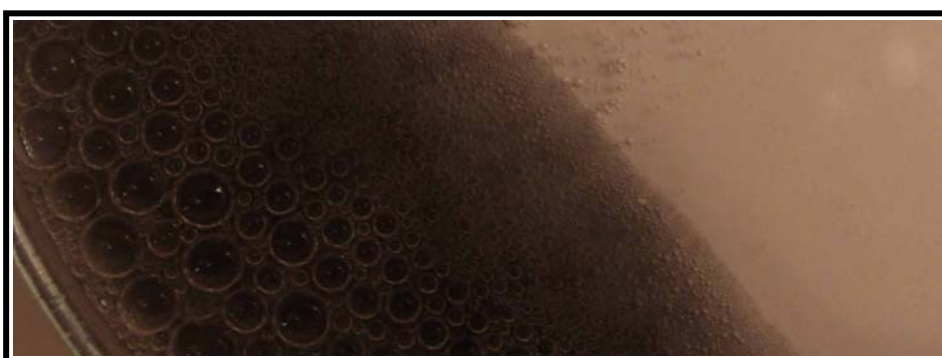


Foto. 12

Se aprecia que ya a los 50 segundos (foto 9), se desprende gran cantidad de burbujas de oxígeno en la reacción de descomposición del peróxido, manteniéndose con gran fuerza (foto 10) incluso pasados 8 minutos (foto 11). Obsérvese el detalle de las burbujas de oxígeno producidas, en la foto 12.

El uso del dióxido de manganeso como catalizador, tal como ocurría con el yoduro potásico, provoca un rápido desprendimiento de burbujas de oxígeno. En este caso la reacción es de primer orden, y el dióxido de manganeso en polvo, actúa así debido a su gran superficie de interacción. La reacción es muy exotérmica lo que hace que incluso se forme vapor de agua. Estos hechos han motivado que la reacción se conozca con el nombre de “Demostración del genio de la lámpara”, recordando al genio que sale entre el humo de la lámpara de Aladino.

Catálisis con tartrato sódico potásico y cloruro de cobalto(II) ; “catálisis rosa”.

Se llama catálisis rosa debido al color rosa del cloruro de cobalto(II) que actúa como catalizador de la reacción redox entre el peróxido de hidrógeno y el tartrato sódico potásico. Es una reacción bastante compleja, porque se puede superponer con la descomposición del peróxido de hidrógeno, con producción de oxígeno tal como en las reacciones anteriores.

En primer lugar se considerará la redox con producción de burbujas de dióxido de carbono:



La sucesión de fotografías después de unir las gotas, dispuestas como se indica en la foto 13, y siempre operando como en las anteriores reacciones, es la siguiente:



Foto 13



Foto 14

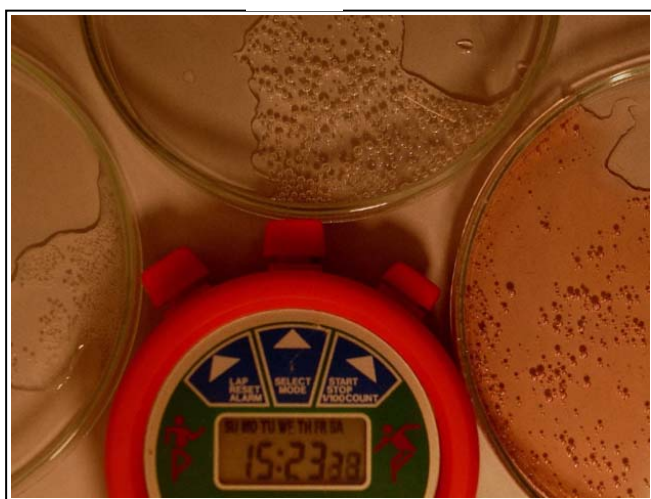


Foto 16



Foto 15



Foto 17



Foto 18

La observación de la sucesión de fotos obtenidas indica que en la caja Petri de la derecha, en la cual la reacción está catalizada con el cloruro de cobalto (II), la máxima producción de burbujas en este caso, de dióxido de carbono, es prácticamente a los 3 minutos (foto 14). Sin embargo en la caja Petri del centro, en la cual se dispone la reacción sin catalizar, este hecho sólo ocurre a los 15 minutos (foto 16), cuando en la caja Petri de la derecha casi han desaparecido. A partir de los 20 minutos, en la caja Petri de la derecha vuelven a producirse burbujas pero con una disposición diferente y con un cambio de color que indica una reacción secundaria.