

REIVINDICACIONES

1. Reactor que produce hidrógeno a partir de la reducción de los iones hidronio presentes en el equilibrio químico del agua y por la oxidación de moléculas orgánicas de los excrementos **que comprende** una celda electrolítica (1.1) que tiene el ánodo y el cátodo separados selectivamente pero conectados materialmente por un sistema conformado por dos membranas (1.2), una de intercambio protónico y otra genérica o de intercambio aniónico, ubicadas de tal manera que los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de la membrana de intercambio protónico (1.2) y reaccionan en el cátodo, mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo a través de la membrana genérica o de intercambio aniónico.

2. El reactor que produce hidrógeno de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema de membranas (1.2) está ubicado en lugares que permitan un flujo selectivo de iones positivos; donde del ánodo al cátodo fluyen los iones hidronio y del cátodo hacia el ánodo el exceso de los iones hidroxilo que no se alcanzan a neutralizar dentro del cátodo.

3. El reactor que produce hidrógeno de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el ánodo está conformado por placas metálicas (2.1) que están ubicadas en el centro de la semicelda, y las cuales entran en contacto con la superficie que contiene el sistema de membranas.

4. El reactor que produce hidrógeno de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el cátodo está compuesto por un puente ubicado (3.3) en el fondo de la semicelda, el cual está conectado al puente anódico (2.2) mediante un tornillo de acero inoxidable por medio de una pata en forma de L, y donde el tornillo debe estar por fuera del sistema líquido.

5. El reactor que produce hidrógeno de la reivindicación 4, **donde** las placas catódicas se dividen en dos grupos: dos placas auxiliares (3.2) que se ubican en las caras de la semicelda y placas principales (3.1) que están centradas en el cuerpo de la semicelda.

6. El reactor que produce hidrógeno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **el cual comprende** adicionalmente un sistema de puentes eléctricos (2.2 y 3.3) diseñado para formar dos campos eléctricos (E1 y E2) perpendiculares entre sí, siendo la relación entre los campos eléctricos horizontal E1 y vertical E2 4:1.

7. El reactor que produce hidrógeno de la reivindicación 6, **donde** la relación entre el campo eléctrico con dirección horizontal entre las dos semiceldas y el campo eléctrico perpendicular generado dentro del ánodo es de (4:1).

8. El reactor que produce hidrógeno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en el cátodo hay agua y un electrolito conductor, mientras que en el ánodo hay excrementos homogenizados.

9. El reactor que produce hidrógeno de la reivindicación 8, **donde** el electrolito conductor presente en el cátodo es ácido fosfórico (H_3PO_4).

10. Proceso para la obtención de hidrógeno a partir de la reducción de los iones hidronio presentes en el equilibrio químico del agua y por la oxidación de moléculas orgánicas de los excrementos **caracterizado por:**

- a) Oxidar los excrementos hasta generar en el ánodo iones hidronio, atraerlos al puente eléctrico (2.2), el puente (3.3) y las placas catódicas (3.1 y 3.2), para transferirlos junto a moléculas de agua a través de la membrana protónica;
- b) Reducir los iones hidronio sobre las placas catódicas (3.1 y 3.2) y formar hidrógeno gaseoso (H_2); por el principio de *Le-Châtelier*, el equilibrio

químico se desplaza, se producen iones hidroxilo y compensan la pérdida de iones hidronio; y

- c) Transportar los iones hidroxilo desde el cátodo hacia el ánodo pasando por la membrana genérica que hace parte del sistema de membranas (1.2), para facilitar la cinética de la reacción de oxidación en medio básico.