

**ANEXO I
PROPOSTA DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN STEMBACH**

Dirección do proxecto	
Nome: M ^a Angeles Sanromán Braga	
Enderezo electrónico: sanroman@uvigo.es Teléfono: 986812383	
Co-dirección do proxecto	
Nome: Marta Pazos Curras	
Enderezo electrónico: mcurras@uvigo.es Teléfono: 986818723	
Co-dirección do proxecto	
Nome: Emilio Rosales Villanueva	
Enderezo electrónico: emiliorv@uvigo.es Teléfono: 986130192	
Bienio	2021/23
Número de participantes (máx. 4)	4

Título

É a enerxía eléctrica unha solución para loitar contra os patóxenos no ambiente?

Resumo

A situación actual do COVID-19, orixinou a necesidade de actuar para evitar o contaxio e a propagación do virus, sendo necesarias tanto medidas de hixiene como e unha correcta limpeza e desinfección de superficies susceptibles de estar contaminadas con patóxenos.

O tratamento de superficies utilizando peróxido de hidróxeno está máis que contrastado para a desinfección de superficies. Nestes últimos anos, a síntese electroquímica de peróxido de hidróxeno, por redución de osíxeno presente en auga acidificada converteuse nunha opción viable. Ademais, a presenza no sistema de metais de transición (por exemplo Fe) cataliza a descomposición do peróxido favorecendo a xeración de radicais hidroxilos. Este radical presenta un potencial de oxidación ($E = 2.8 \text{ V}$) moito maior que outros oxidantes tradicionais (ozono, hipoclorito, cloro,...), por iso, estes radicais hidroxilos son potentes axentes desinfectantes, especialmente con microorganismos, debido a que atacan a dobre capa lipídica da parede externa da célula xerando reaccións de peroxidación lipídica que son letais para os microorganismos. Debido á súa alta reactividade, os tempos de contacto son menores en comparación con outros procesos convencionais e, en consecuencia, caracterízanse por ser tratamentos de desinfección máis rápidos e económicos. Ademais, non require de sistemas especiais de eliminación tras a súa aplicación, xa que, os radicais hidroxilos que non reaccionaron convértense en compostos inocuos como auga.

En base a todo iso, propónse que os estudantes desenvolvan un proceso *ecofriendly* mediante o uso da electricidade para xerar peróxido de hidróxeno e finalmente radicais hidroxilos capaces de eliminar os patóxenos presentes no medio. Polo tanto, terán que aplicar conceptos físico-químicos para a produción de peróxido de hidróxeno como biolóxicos para a avaliación da eficacia dos radicais obtidos empregando técnicas microbiolóxicas utilizando microorganismos grupo de risco 1 (baixo risco individual e conunitario OMS).

Obxectivo

O obxectivo final deste proxecto é analizar a viabilidade do proceso de síntese de peróxido de hidróxeno e do proceso de xeración do radical hidroxilo, así como avaliar a eficacia destes axentes desinfectantes en diversos microorganismos.

Este obxectivo xeral abrangue outros obxectivos parciais que se indican a continuación:

- 1.-Determinación do efecto de variables coma pH, temperatura, voltaxe ou intensidade no proceso de síntese de peróxido de hidróxeno e selección das máis axeitadas para levar a cabo o proceso.
- 2.-Aprendizaxe de técnicas de proliferación en placas de microorganismos grupo de risco 1.
- 3.- Estudo do efecto do tipo e concentración de axente desinfectante sobre os microorganismos obxecto de estudo.

Plan de traballo

O plan de traballo deseñouse en base aos obxectivos descritos e que se detalla a continuación:

1. Síntese de peróxido de hidróxeno. Para esta etapa, os estudantes deberán realizar diversas montaxes de celas electroquímicas sinxelas con ánodos e cátodos de grafito, de xeito que aprendan como utilizar a corrente eléctrica como sistema de reacción.
2. Síntese do radical hidroxilo. Tras avaliar como se produce o peróxido de hidróxeno, os alumnos poderán ver como mediante a inclusión de ferro no medio, orixínase a formación de radicais hidroxilos.

Nestas dúas etapas requirirase o manexo de conceptos básicos da física e da química, polo que os alumnos visualizarán a importancia destes coñecementos para o deseño de procesos respectuosos co medio ambiente.

3. Aprendizaxe de técnicas de proliferación en placas Petri de microorganismos. Neste caso, os alumnos aprenderán técnicas de manexo de cultivos en placas Petri e familiarizaranse coa técnica de recuento a empregar como a medida de concentración de microorganismos (Unidades Formadoras de Colonias UFC/ml). Avaliaranse dúas bacterias de grupo risco 1, co obxecto de que poidan avaliar diferentes modos de crecemento e como se debe efectuar o seu recuento. Deste xeito, os alumnos coñecerán técnicas microbiolóxicas básicas de utilidade en moitos procesos biotecnolóxicos.

4. Efecto do tipo e concentración de axente desinfectante. Os alumnos deberán familiarizarse co proceso de desinfección. Para iso, probaranse diversas concentracións de axentes desinfectantes en auga previamente inoculada cunha concentración coñecida de microorganismos vivos e analizarase como en función da concentración de cada axente e do tipo de microorganismos lógrase unha maior ou menor eficacia dos sistemas de desinfección expostos. Para esta optimización do proceso utilizarase un deseño de experimentos baseado nun plan factorial, de xeito que unha vez finalizados os tests obteranse superficies de resposta e modelos matemáticos que permitan obter as relacións e condicións óptimas para a eliminación de cada microorganismo.