

ANEXO I PROPOSTA DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN STEMbach

Coordinación STEMbach na Facultade/Escola UVigo:	
Nome: Antonio Riveiro Rodríguez	
Enderezo electrónico: ariveiro@uvigo.es	Teléfono: 986 812 216
Dirección do proxecto Uvigo:	
Nome: M. Ángeles Sanromán Braga	
Enderezo electrónico: sanroman@uvigo.es	Teléfono: 986812383
Co-dirección do proxecto UVigo:	
Nome: Marta M. Pazos Currás	
Enderezo electrónico: mcurras@uvigo.es	Teléfono: 986818723
Co-dirección do proxecto UVigo:	
Nome: Emilio Rosales Villanueva	
Enderezo electrónico: emiliorv@uvigo.es	Teléfono: 986812304
Bienio	2022/24
Número de participantes (máx. 4)	4

NOTA: Os custos derivados da execución deste proxecto de investigación tales como os desprazamentos do profesorado da UVigo ao centro educativo ou doutras actividades establecidas no plan de traballo, correrán a cargo do centro educativo ao que se asigne este proxecto.

Título

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

Resumo

A situación actual da 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 das superficies susceptibles de estar contaminadas con patóxenos.

O tratamento de superficies utilizando peróxido de hidróxeno está máis que contrastado para a desinfección de superficie. 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 (ej 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 requiren sistemas especiais de eliminación trala súa aplicación, xa que os radicais hidroxilos que non reaccionaron se convierten en compostos inocuos como auga.

Baseándose en todo iso, propónse que o alumnado desenvolva 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, terá que aplicar conceptos físico-químicos para a produción de peróxido de hidróxeno como biolóxicos para a avaliación da eficacia dos radicais obtidos utilizando técnicas microbiolóxicas utilizando microorganismos grupo de risco 1 (baixo risco individual e comunitario OMS).

Obxectivo

<https://www.uvigo.gal/ven-uvigo/centros-secundaria/steam/stembach>
stembach@uvigo.gal

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 como 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 desagrega a continuación:

1. Síntese de peróxido de hidróxeno. Para esta etapa, os/as estudantes deberán realizar diversas montaxes de celas electroquímicas sinxelas con ánodos e cátodos de grafito, de modo 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, o alumnado poderá ver como, mediante a inclusión de ferro no medio, orixínase a formación de radicais hidroxilos.

Estas dúas etapas requirirán o manexo de conceptos básicos de física e química, polo que o alumnado visualizará a importancia destes coñecementos para o deseño de procesos respectuosos co medioambiente.

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

4. Efecto do tipo e concentración de axente desinfectante. O alumnado deberá familiarizarse co proceso de desinfección. Para iso, probaranse diversas concentracións de axente desinfectante 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 modo que unha vez finalizados os tests obteranse as superficies de resposta e os modelos matemáticos que permitan obter as relacións e condicións óptimas para cada microorganismo.