

Workshop Economia circular da água - simbiose indústria e indústria-setor urbano Rede Iberoamericana **RECIRCULA**

Lisboa | LNEC | 18 setembro 2024

Livro de resumos

Livro de Resúmenes

Setembro 2024

Organização



Título

Livro de Resumos da Workshop "Economia circular da água - simbiose indústria e indústria-setor urbano"

Local

Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Data

18 de setembro 2024

Editores

Maria João Rosa ^a, Elsa Mesquita ^a, Rui M.C. Viegas ^a, Maria Norberta de Pinho ^b, Andréa Moura Bernardes ^c

^a LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Núcleo de Engenharia Sanitária, Av. Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

^b IST – Centro de Física e Engenharia de Materiais Avançados, Laboratório de Física para Materiais e Tecnologias Emergentes, Departamento de Engenharia Química, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa, Portugal

^c UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul Av. Bento Gonçalves n. 9500, 91509-900 Porto Alegre, RS, Brazil

Workshop

Economia circular da água - simbioses indústria e indústria-setor urbano

Rede Iberoamericana RECIRCULA

Lisboa | LNEC | 18 setembro 2024

A workshop “Economia circular da água - simbioses indústria e indústria-setor urbano” tem como objetivo explorar as fronteiras e sinergias entre os setores industrial e urbano na economia circular da água. Inclui a apresentação e debate de estratégias e processos avançados de tratamento para potenciar simbioses indústria-indústria, indústria-setor urbano, indústria-agricultura e urbano-agricultura na circularidade associada à água. Os tópicos abordados, nas 14 apresentações e debate por 18 especialistas académicos e profissionais iberoamericanos, contemplam: a reutilização de água, incluindo a reutilização potável direta pela indústria; o controlo de contaminantes de preocupação emergente; a recuperação de metais, nutrientes e outros produtos de valor acrescentado, e.g., das indústrias vitivinícola e da cortiça; a produção de microalgas e de hidrogénio verde; a produção de gases renováveis a partir de resíduos; a valorização de biossólidos e a gestão de afluências industriais a sistemas urbanos de águas residuais. A workshop é organizada no âmbito da Rede CYTED RECIRCULA (<https://www.cytel.org/RECIRCULA>) “Economia circular na indústria Iberoamericana: Resíduos em produtos de valor acrescentado”, em que participam 24 parceiros de 8 países, Argentina, Brasil, Chile, Espanha, México, Paraguai, Perú e Portugal, todos representados na workshop.

Comissão Organizadora

Maria João Rosa ^a, Elsa Mesquita ^a, Rui M.C. Viegas ^a, Maria Norberta de Pinho ^b, Diogo Santos ^b, Andréa Moura Bernardes ^c

^a LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Núcleo de Engenharia Sanitária, Av. Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal, mjrosa@lnec.pt, emesquita@lnec.pt, rviegas@lnec.pt

^b IST – Centro de Física e Engenharia de Materiais Avançados, Laboratório de Física para Materiais e Tecnologias Emergentes, Departamento de Engenharia Química, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa, Portugal, marianpinho@tecnico.ulisboa.pt, diogosantos@tecnico.ulisboa.pt

^c UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul Av. Bento Gonçalves n. 9500, 91509-900 Porto Alegre, RS, Brazil (Coordenadora da rede CYTED RECIRCULA), amb@ufrgs.br

PROGRAMA |

- 8:30 Registo dos participantes
- 9:00 **Boas-vindas**
Laura Caldeira, Presidente do LNEC
Apresentação do tema da workshop
Maria João Rosa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal
- 9:15 **Sessão 1**
Moderação| *Elsa Mesquita, LNEC, Portugal*
A rede CYTED Recircula
Andréa Moura Bernardes, Coordenadora da Rede CYTED Recircula, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Produção de gases renováveis a partir de resíduos
Paulo Brito, Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal
O caminho linear para a circularidade da água
Pedro Álvaro, Águas do Tejo Atlântico S.A., Portugal
A produção de microalgas em simbioses industriais
Sara Badenes, A4F S.A. - Algae for future, Portugal
- 10:45 Intervalo para café
- 11:00 **Sessão 2**
Moderação| *Andréa Moura Bernardes, UFRGS, Brasil*
Processos de membrana para recuperação de água e produtos de valor acrescentado nas indústrias vitivinícola
Maria Norberta de Pinho, Instituto Superior Técnico, Portugal
Electroquímica aplicada a la recuperación de metales como vía para fomentar la economía circular
César Martí, Universitat Politècnica de València, Espanha
Hidrogénio verde: A água como matéria-prima para a transição energética
Diogo Santos, Instituto Superior Técnico, Portugal
Processos de separação por membranas e processos oxidativos avançados para remoção de contaminantes de preocupação emergente
Alexandre Giacobbo e Salatiel Wohlmuth da Silva, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Reutilização potável direta de água pela indústria
Rui Viegas, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal
- 12:30 Almoço livre
- 14:00 **Sessão 3**
Moderação| *Maria Norberta de Pinho, IST, Portugal*
Desarrollo de un proceso de separación para el tratamiento de biolixiviados minerales y obtención de Zn e Cu
Mario Ávila, Universidad de Guanajuato, México
Tratamiento catalítico de agua para reuso y descarte. Una opción tecnológica para ser considerada
Fernanda Albana Marchesini, Universidad Nacional del Litoral, Argentina
Uso de electro-electrodialisis en el tratamiento de soluciones con litio
Gerardo Cifuentes, Universidad de Santiago de Chile, Chile
Proceso hidrometalúrgico para la extracción, concentración y purificación de V(V), y la preparación de materiales nanoestructurados para baterías
Maria Guadalupe Sánchez, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Separación de cromo y colágeno de las virutas de curtiembre en una sola etapa
Crowel Aguilar, Universidad Nacional de Trujillo, Peru
- 15:30 Intervalo para café
- 16:00 **Debate**
Moderação| *Maria João Rosa, LNEC, Portugal*
Marco Antônio Rodrigues, Universidade Feevale, Brasil
Valentin Perez, Universitat Politècnica de València, Espanha
Roberto A. Lima Morra, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción
Paulo Brito, WIRE COST Action, Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal
Nuno Brôco, Águas do Tejo Atlântico S.A., Portugal
Laura Monteiro, A4F - Algae for Future, Portugal
- 17:00 **Encerramento**
Andréa Moura Bernardes, Coordenadora da Rede CYTED Recircula, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil UFRGS, Brasil

ÍNDICE DE RESUMOS |

Produção de gases renováveis a partir de resíduos.....	1
O caminho linear para a circularidade.....	2
A produção de microalgas em simbioses industriais	3
Processos de membranas para recuperação de água e produtos de valor acrescentado nas indústrias vitivinícola e cortiça	4
Electroquímica aplicada a la recuperación de metales como vía para fomentar la economía circular.....	5
Hidrogénio verde: a água como matéria-prima para a transição energética	6
Processos de separação por membranas e oxidativos avançados para remoção de contaminantes de preocupação emergente .	7
Reutilização potável direta de água pela indústria	8
Desarrollo de un proceso de separación para el tratamiento de biolixiviados de minerales para la obtención de Zn y Cu	9
Tratamiento catalítico de agua para reuso y descarte. Una opción tecnológica para ser considerada	10
Uso de electro-electrodialisis en el tratamiento de soluciones de litio.....	11
Proceso hidrometalúrgico para la extracción, concentración y purificación de V(V), y la preparación de materiales nanoestructurados para baterías	12
Separación de cromo y colágeno de las virutas de curtiembre en una sola etapa	13

Produção de gases renováveis a partir de resíduos

Paulo Brito ^a

^a VALORIZA – Research center for Valorization of Endogenous Resources, Portalegre Polytechnic University, Campos Politécnico 10, 7300-555 Portalegre, Portugal

pbrito@ipportalegre.pt

RESUMO

É feita uma abordagem sobre a produção de gases renováveis a partir de resíduos através da aplicação de diferentes tecnologias, mas com foco nas tecnologias de gaseificação térmica. Uma abordagem deste tipo permite resolver problemas ao nível da gestão de resíduos (florestais, agrícolas, domésticos, industriais) e ordenar territórios, criando valor e promovendo os vetores energético dos gases renováveis (metano e hidrogénio). São apresentados vários projetos de demonstração que têm vindo a ser desenvolvidos na temática.

Palavras-chave – gases renováveis, valorização de resíduos, tecnologias de gaseificação

O caminho linear para a circularidade

The linear path to circularity

Nuno Brôco ^a, Pedro Álvaro ^b

^a Presidente do Conselho de Administração e CEO da Águas do Tejo Atlântico S.A., Fábrica de Água de Alcântara, Av. de Ceuta, 1300-254 Lisboa, Portugal

^b Board Advisor, Águas do Tejo Atlântico S.A., Fábrica de Água de Alcântara, Av. de Ceuta, 1300-254 Lisboa, Portugal

p.alvaro@adp.pt

RESUMO

Desde 2017 a Águas do Tejo Atlântico delineou uma trajetória linear para alcançar a Circularidade da Água. Através de uma liderança objetiva, contribuimos para uma "Transformação Estrutural" evoluindo conceitos - de ETAR para Fábricas de Água - e criando a marca registada "água+" para promover o uso urbano, agrícola e industrial de água reciclada não potável. Através de várias campanhas de comunicação positivas envolvemos a comunidade criando uma ambição coletiva, fundamental para o desenvolvimento de Políticas e Legislação. Realizamos parcerias dinâmicas com a comunidade científica, municípios e ONG, estabelecemos metas alcançáveis, conferindo credibilidade ao nosso caminho. Realizamos o "Caminho da Inovação", com +4000 pessoas (7 edições) e implementamos projetos-piloto para desenvolver práticas sustentáveis apoiadas no conceito de proximidade local e necessidade. Com um plano estruturado de produção e monitorização da qualidade da água, garantimos a saúde pública. Para VIRAR mentalidades produzimos 15.000 litros de cerveja VIRA promovendo a adoção de novas práticas circulares e o uso responsável da água para mitigar as mudanças climáticas e eficiência hídrica. Nas nossas Fábricas de Água valorizamos biosólidos em prol de uma agricultura mais sustentável. Trabalhamos com as indústrias e com as entidades gestoras em baixa servidas pelos nossos sistemas para uma melhor gestão das afluências industriais a sistemas urbanos de águas residuais.

Palavras-chave – circular, água, mitigação, parcerias, reutilização

Keywords – circular, water, mitigation, partnerships, reuse

A produção de microalgas em simbioses industriais

Integrating Microalgae Production with Industrial Outputs

Sara M. Badenes^a, Laura Monteiro^a, Luís Costa^a

A4F – Algae for future, Campus do Lumiar, Estrada Paço do Lumiar, Ed. E, R/C, 1649-038 Lisboa
sara.badenes@a4f.pt

RESUMO

A4F – Algae for Future tem mais de 20 anos de experiência acumulada em investigação e desenvolvimento no sector das algas e na produção de algas (até à escala industrial). A A4F é especializada no desenho, construção, operação e transferência de unidades de produção de algas à escala comercial, utilizando diferentes tecnologias que melhor se adaptam ao negócio dos seus clientes. A A4F participa nos mais avançados projetos de investigação e demonstração, financiados a nível nacional e europeu, em cooperação com as mais prestigiadas universidades e centros. Somos orientados para a tecnologia, especializados na produção e processamento de algas para diversas aplicações, como alimentos, rações, cosméticos, produtos farmacêuticos, fertilizantes, tratamento de águas residuais, remediação de solos, bioplásticos, biocombustíveis, entre outros. Acreditamos que as algas têm múltiplas aplicações de elevado valor, o seu processo de produção e a integração com as indústrias tradicionais podem garantir benefícios económicos e ambientais, numa filosofia de economia circular. A A4F está envolvida em diversos projetos focados na valorização de efluentes industriais pela sua utilização na produção de microalgas, visando processos mais sustentáveis.

Palavras-chave – algas, economia circular, efluentes industriais, sustentabilidade

Keywords – algae, circular economy, industrial effluents, sustainability, upcycling

Processos de membranas para recuperação de água e produtos de valor acrescentado nas indústrias vitivinícola e cortiça

Membrane processes for the recovery of water and added-value products in cork and wine industries

Miguel Minhalma ^{a,c}, Alexandre Giaccobo ^b, Andréa Moura Bernardes ^b, Vítor Geraldês ^c, Maria Norberta de Pinho ^c

^a Chemical Engineering Department, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1, 1959-007 Lisbon, Portugal

^b Post-Graduation Program in Mining, Metallurgical and Materials Engineering (PPGE3M), Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves n. 9500, 91509-900 Porto Alegre, RS, Brazil

^c Center of Physics and Engineering of Advanced Materials (CeFEMA), Chemical Engineering Department, Instituto Superior Técnico, University of Lisbon, Av. Rovisco Pais, n. 1, 1049-001 Lisbon, Portugal

marianpinho@tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

Processos de membranas conduzidos por pressão desempenham um papel central na recuperação de água de processo e produtos de valor agregado. São apresentados dois estudos de caso nas indústrias de cortiça e vinho. A indústria de processamento de cortiça gera águas residuais com baixa biodegradabilidade e com uma mistura muito complexa de extratos vegetais cobrindo uma ampla gama de pesos moleculares e muitas vezes apresentando comportamento coloidal. Ultrafiltração (UF) e Nanofiltração (NF) são usadas para fracionar polifenóis de alto peso molecular e taninos de baixo peso molecular. Os taninos recuperados são usados como agentes de curtimento. Em países produtores de vinho, grandes volumes de efluentes são gerados durante os períodos de colheita e trasfega de uvas, ou seja, em apenas 3–4 meses do ano. No entanto, os efluentes de vinícolas são ricos em compostos de valor agregado, como polifenóis e polissacarídeos. Esses efluentes são uma fonte de baixo custo e atraente para a recuperação desses compostos naturais. É proposto um processo integrado de membranas de microfiltração (MF), UF e NF para o tratamento de efluentes de segunda trasfega de vinícolas, visando a recuperação de polissacarídeos, polifenóis e águas de processo.

Palavras-chave – microfiltração (MF), ultrafiltração (UF) e nanofiltração (NF), águas residuais de extratos vegetais, águas residuais de baixa biodegradabilidade, recuperação de águas de processo, polissacarídeos e polifenóis, recuperação de taninos como agentes de curtimento

Keywords – microfiltration (MF), ultrafiltration (UF) and nanofiltration (NF), wastewaters of vegetal extracts, wastewaters with low biodegradability, recovery of process water, polysaccharides and polyphenols, recovery of tannins as tanning agents

Acknowledgments: This research was funded by FCT-Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal, through the grant UIDB/04540/2020 to CeFEMA and LaPMET-Associate Laboratory of Physics for Materials and Emergent Technologies.

Electroquímica aplicada a la recuperación de metales como vía para fomentar la economía circular

Manuel César Martí Calatayud^a, Valentín Pérez Herranz^a

^a IEC Group, ISIRYM, Universitat Politècnica de València, Camí de Vera s/n, València, España
mcmarti@iqn.upv.es

RESUMEN

Debido a la creciente demanda de determinados metales en aplicaciones tecnológicas y a la dificultad por obtenerlos de sus fuentes primarias, es necesario buscar rutas de producción a partir de fuentes secundarias. La electroquímica juega un papel fundamental en este campo, debido a que conlleva un uso mínimo de nuevos reactivos, permite extraer metales valiosos de los efluentes, y la reutilización de agua y disolventes industriales. Se presentan tres casos prácticos: la recuperación de antimonio y ácido clorhídrico de efluentes del electrorrefinado del cobre, la recuperación de cinc de baños agotados de decapado ácido de las industrias de galvanizado y la concentración de hidróxido de litio de lixiviados de baterías agotadas. En todas las aplicaciones existen retos importantes debido a la concurrencia de múltiples reacciones y fenómenos de transporte en un mismo reactor electroquímico. En este sentido, el uso de membranas selectivas y, en el caso del hidróxido de litio, también de membranas bipolares, representa una solución, puesto que permiten separar los distintos fenómenos en distintos compartimentos de un reactor electroquímico, aumentar la velocidad de los procesos de interés y la pureza en los productos finales.

Palabras clave – electrodeposición, reactores electroquímicos de membrana, recuperación de metales, materias primas críticas, economía circular

Hidrogénio verde: a água como matéria-prima para a transição energética

Green hydrogen: water as a raw material for the energy transition

Diogo M. F. Santos ^a

^a Centro de Física e Engenharia de Materiais Avançados, Laboratório de Física para Materiais e Tecnologias Emergentes, Departamento de Engenharia Química, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa, Portugal

diogosantos@tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

A emissão de gases com efeito de estufa tem causado alterações climáticas com efeitos devastadores. É urgente apostar numa transição energética que conduza à descarbonização da sociedade. O hidrogénio, como vetor energético limpo, oferece uma solução promissora. As tecnologias Power-to-X convertem o excesso de eletricidade renovável em hidrogénio verde, mas os seus elevados custos de produção ainda são um obstáculo à substituição dos combustíveis fósseis. A comunidade científica está a desenvolver tecnologias de eletrólise da água mais eficientes e económicas. No entanto, a produção de hidrogénio verde em larga escala exige um consumo elevado de água, que não deve competir com necessidades essenciais como o consumo humano e a agricultura. A eletrólise da água do mar é uma alternativa, mas a dessalinização aumenta os custos, e a eletrólise direta ainda está a dar os primeiros passos. A eletrólise de águas residuais começa a surgir como uma opção viável para a produção sustentável de hidrogénio. Esta apresentação irá explorar os fundamentos e os passos necessários para a transição energética, com foco no uso sustentável da água.

Palavras-chave – hidrogénio verde, economia do hidrogénio, eletrólise da água, fontes de água, sustentabilidade

Keywords – green hydrogen, hydrogen economy, water electrolysis, water sources, sustainability

Processos de separação por membranas e oxidativos avançados para remoção de contaminantes de preocupação emergente

Membrane separation and advanced oxidative processes for removal of contaminants of emerging concern

Alexandre Giacobbo^a, Salatiel Wohlmuth da Silva^b, Marco Antônio Siqueira Rodrigues^c, Andréa Moura Bernardes^a

^a Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, (PPGE3M), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves n. 9500, 91509-900 Porto Alegre, RS, Brazil

^b Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (PPG-IPH), UFRGS, Av. Bento Gonçalves n. 9500, 91509-900 Porto Alegre, RS, Brazil

^c Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Materiais e Processos Industriais, Universidade Feevale, ERS-239, n. 2755, 93525-075 Novo Hamburgo, RS, Brazil

alexandre_giacobbo@yahoo.com.br, salatielws@gmail.com

RESUMEN

Contaminantes de preocupação emergente (CPE) têm despertado cada vez mais atenção devido aos impactos adversos que podem causar aos seres humanos e meio ambiente. Estes poluentes são liberados no meio ambiente geralmente através do descarte de efluentes uma vez que os processos convencionais usualmente empregados não são capazes de removê-los efetivamente. Para tal, são necessários métodos avançados como tecnologias de membranas (nanofiltração – NF e osmose reversa – OR) e processos oxidativos avançados (POA). No entanto, cada um destes métodos tem as suas limitações, exigindo uma combinação de tecnologias para alcançar melhores resultados e reduzir os custos de tratamento. A NF e a OR sofrem com a incrustação das membranas e geram uma corrente de concentrado – a qual pode ser difícil tratar ou gerenciar – como suas principais desvantagens. Os POA podem proporcionar a completa eliminação dos CPE, mas o alto custo, associado aos eletrodos ou reagentes ou demanda de energia, pode inviabilizar sua implementação em larga escala. Portanto, é proposto um processo híbrido com NF e POA para a eliminação de CPE de águas e efluentes, visando uma sinergia entre as tecnologias além de proporcionar maior segurança aos sistemas de tratamento.

Palavras-chave – contaminantes de preocupação emergente, nanofiltração, processos oxidativos avançados, tratamento de água e efluentes

Keywords – *contaminants of emerging concern, nanofiltration, advanced oxidation processes, water and wastewater treatment*

Reutilização potável direta de água pela indústria

Direct potable reuse of water by the industry

*Rui M.C. Viegas^a, Elsa Mesquita^a, David Figueiredo^b, Rita Lourinho^b,
Maria João Rosa^a*

^aLNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Núcleo de Engenharia Sanitária, Av. Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

^bÁguas do Tejo Atlântico, Departamento de I&D e Inovação, Avenida de Ceuta, 1300-254 Lisboa, Portugal

rviegas@lnec.pt

RESUMO

Nesta comunicação apresenta-se um estudo de produção de água potável a partir de água residual tratada para a produção de cerveja. Foi instalada uma unidade piloto na Fábrica de Água (ETAR) de Beirolas, uma das maiores de Portugal, com tratamento terciário e filtração de areia. Foram testadas quatro tecnologias avançadas de tratamento - ultrafiltração (UF), ozonização (O₃), filtração com carvão ativado granulado biologicamente ativo (BAC) e osmose inversa (RO). Com o objetivo de comparar diferentes esquemas de reutilização baseadas em RO, em qualidade da água e desempenho operacional, foram operados em contínuo (24/7) quatro esquemas de tratamento diferentes: (1) UF+RO, (2) UF+O₃+RO, (3) UF+O₃+BAC+RO, (4) O₃+BAC+RO. Todos os quatro esquemas de tratamento multibarreira estudados e demonstrados produziram água potável em conformidade com a Diretiva 2020/2184 da UE relativa à água potável e mostraram remoções de praticamente todos os compostos testados abaixo dos seus valores limite de quantificação. A UF assegurou a desinfecção completa do seu permeado, o ozono mostrou eficácia na oxidação de alguns compostos inorgânicos e orgânicos, o filtro BAC contribuiu para a remoção de alguns compostos dissolvidos e a RO garantiu a remoção de subprodutos da oxidação e de compostos dissolvidos recalcitrantes.

Palavras-chave – reutilização potável direta, processos de membranas, osmose inversa, tratamento avançado de água, produção de cerveja

Keywords – *direct potable reuse, membrane processes, reverse osmosis, advanced (waste)water treatment, beer production*

Desarrollo de un proceso de separación para el tratamiento de biolixiviados de minerales para la obtención de Zn y Cu

Separation process for the treatment of biolixiviates of minerals for obtaining Zn and Cu

Mario Avila Rodríguez^a, Diana Fabiola Cholico Gonzále^b, María del Pilar González Muñoz^a, Teresa Alejandra Razo Lazcano^a, Alfonso López Juárez^c

^a Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México

^b Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Zapopan, Jalisco, México

^c Frisco Investigación y Desarrollo, Zacatecas, México

avilam811@hotmail.com

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados del proyecto que se llevó a cabo entre el Departamento de Química de la Universidad de Guanajuato y el grupo CARSO (Minera Frisco) para la producción de Zn y Cu. Se desarrollaron procesos para dos tipos de biolixiviados, provenientes de dos minerales diferentes, con contenidos de Zn(II) y Cu(II) como elementos mayoritarios. El primer biolixiviado contenía elevadas concentraciones de As, mientras que en el segundo la concentración de este elemento era muy baja. Los procesos de separación propuestos se basaron en sistemas de extracción líquido-líquido para generar soluciones de Zn(II) y Cu(II), libres de Fe(III)/Fe(II) y de As(V)/As(III) que permitieran la obtención de Zn y Cu metálicos. El trabajo dinámico entre el equipo de la industria y el de la Universidad de Guanajuato llevaron a concretar un proceso a escala laboratorio y su posterior escalamiento a un nivel miniplanta piloto, para el tratamiento de disoluciones (PLS) de 100 L/24 horas, llegando a la obtención de placas de Zn y de Cu.

Palabras clave – vinculación Industria-Universidad, proceso de separación, Extracción líquido-líquido, biolixiviados, producción de Cu y Zn

Keywords – Industry-University linkage, separation process, liquid-liquid extraction, bio-leachates, Cu and Zn production

Tratamiento catalítico de agua para reuso y descarte. Una opción tecnológica para ser considerada

Catalytic water treatment for recycling and effluent disposal.

A viable technological approach

Fernanda Miranda Zoppas^b, Nicolas Alejandro Sacco^c, Vanina Aghemo^b, Emerson Burna^b, Alejandra Devard^b, Fernanda Albana Marchesini^{a,b}

^a Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe 3000, Argentina

^b Instituto de Catálisis y Petroquímica (INCAPE), Consejo Nacional de investigaciones científicas y tecnológicas (CONICET), Santiago del Estero 2829, Santa Fe CP3000, Argentina

albana@fiq.unl.edu.ar

RESUMEN

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 6, subrayan la imperiosa necesidad de garantizar la gestión sostenible del agua. En respuesta a este desafío se estudian posibles soluciones innovadoras basadas en procesos catalítico/adsortivos para el tratamiento de aguas contaminadas con nitratos, nitritos y contaminantes emergentes (molécula prueba fenol). Se emplean catalizadores/adsorbentes, económicos y eficientes, obtenidos a partir de residuos industriales. Estos materiales, compuestos por metales no nobles como níquel, cobalto, zinc y cobre soportados sobre alumina, sílice y carbon activo, combinan la capacidad de adsorción con la actividad catalítica para eliminar de manera eficaz los contaminantes. Los catalizadores de Co y Ni se emplean en la reducción selectiva de nitritos a amonio, un proceso más amigable con el medio ambiente. Por su parte, los catalizadores de Cu y Co se utilizan en procesos de oxidación avanzada para degradar compuestos fenólicos. Esta propuesta promueve la economía circular al reutilizar residuos para la obtención de las fases activas y soportes, reduciendo así el impacto ambiental y los costos. Los resultados preliminares indican una alta eficiencia y selectividad de estos catalizadores, lo que los convierte en una herramienta prometedora para la descontaminación de aguas, contribuyendo a la sostenibilidad y al cumplimiento de los ODS y posiblemente escalable y aplicable a la industria del tratamiento de agua y efluentes.

Palabras clave – eliminación adsorptiva/catalítica, oxoaniones, contaminantes emergentes

Keywords – adsorptive/catalytic elimination, oxoanions, emerging contaminants

Uso de electro-electrodiálisis en el tratamiento de soluciones de litio

Gerardo Cifuentes M.^a, Eduardo Pino L.^b, Belen Garrido M.^b Robinson Constanzo R.^c, Catalina Wells A.^c

^a Asesor Senior, gacifuentesmolina@gmail.com, Chile

^b Universidad de Santiago de Chile, Alameda 3363, Estación Central, RM Santiago, Chile

^c Gerencia de Innovación y desarrollo, SQM, Av. Balmaceda 3228, Antofagasta, Chile

gerardo.cifuentes@usach.cl

RESUMEN

Como es bien sabido, la electrodiálisis (ED) es un proceso de membrana, durante el cual los iones son transportados a través de una membrana semipermeable, bajo la influencia de un potencial eléctrico, asimismo, la electro-electrodiálisis (EED) tiene como mismo sustento conceptual que la ED, pero agrega el concepto de permitir obtener un producto final en los compartimentos anódico y catódico que forman parte del sistema. Las membranas son selectivas de cationes o aniones, lo que básicamente significa que fluirán a través de ellas iones positivos o negativos. Las membranas selectivas de cationes son polielectrolitos con materia cargada negativamente, que rechaza los iones cargados negativamente y permite que fluyan los iones cargados positivamente. Al colocar varias membranas en una fila, que alternativamente permiten el flujo de iones cargados positiva o negativamente, los iones pueden eliminarse de la solución. En algunas celdas se producirá la concentración de iones y en otras se eliminarán los iones. El flujo de solución de litio concentrada se hace circular hasta que haya alcanzado un valor que permita la precipitación. En este punto, el flujo se descarga. Esta técnica se puede aplicar para eliminar iones de litio de una solución diluida. Las partículas que no llevan una carga eléctrica no se eliminan. Las membranas selectivas de cationes están hechas de poliestireno sulfonado, mientras que las membranas selectivas de aniones están hechas de poliestireno con amoniaco cuaternario. En ocasiones, es necesario un tratamiento previo antes de que pueda realizarse la electrodiálisis. Los sólidos en suspensión con un diámetro superior a 10 µm deben eliminarse, ya que de lo contrario obstruirán los poros de la membrana. También existen sustancias que pueden neutralizar una membrana, como aniones orgánicos grandes, coloides, óxidos de hierro y óxido de manganeso. Estos alteran el efecto selectivo de la membrana.

Palabras clave – litio, electro-electrodiálisis, electrodiálisis

Proceso hidrometalúrgico para la extracción, concentración y purificación de V(V), y la preparación de materiales nanoestructurados para baterías

María Guadalupe Sánchez-Loredo^a, Doreen Ebert^b, Robert Möckel^b, Gladis Judith Labrada-Delgado^c, Norman Kelly^b, Ajay Patil^b

^a Instituto de Metalurgia, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Sierra Leona 550, San Luis Potosí 78210, Mexico

^b Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie, Chemnitz Str. 40, 09599 Freiberg, Germany

^c Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa San José 2055, San Luis Potosí 78216, Mexico

msanchez@uaslp.mx

RESUMEN

Los vanadatos metálicos normalmente se sintetizan por métodos hidrotermales a altas temperaturas y presiones, lo que hace que la síntesis sea costosa en términos de energía, y donde el control de la microestructura y la composición es difícil de lograr. Diversos vanadatos fueron sintetizados, como parte de un proceso desarrollado para la recuperación de vanadio de residuos industriales. La extracción de iones V(V) utilizando Aliquat®336 fue seguida por la producción de los vanadatos mediante despojo precipitante usando soluciones de los iones metálicos correspondientes (Cu(II), Ni(II), Co(II), Mn(II) y Zn(II)). El tiempo de adición de la solución despojante mostró una influencia notable en la composición, estructura, morfología y cristalinidad de los vanadatos bidimensionales. Estos resultados señalaron las ventajas de combinar la selectividad del proceso de extracción con la posibilidad de fabricación directa de productos de alto valor, donde la producción de otros tipos de nanopartículas y nanoestructuras es factible. Inspirados por estos hallazgos, encontramos que estos materiales pueden ser interesantes como materiales catódicos alternativos para baterías no acuosas de sodio y litio.

Palabras clave – nanoestructuras, vanadatos metálicos, extracción líquido-líquido, despojo precipitante, baterías de litio

Separación de cromo y colágeno de las virutas de curtiembre en una sola etapa

Separation of chromium and collagen from the tanning seeds in one step

Croswel Aguilar Quiroz^a, Yanet Guevara Ruiz^a, Javier Urquiaga Rios^a, Eymi Layza Escobar^a

^a Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juna Pablo II S/N, Perú

croswelagui@hotmail.com

RESUMEN

Se propone un sistema basado en la electrodiálisis, para separar al colágeno del cromo presentes en la viruta wet blue que se desecha en la curtiembre. El sistema consta de un solo reactor donde se realizan dos reacciones simultáneamente, la generación de NaOH por electrólisis del NaCl y la hidrólisis del wet blue. La energía necesaria para las dos reacciones, es suministrada un panel solar, el NaCl es la sal empleada para la conservación de las pieles. Los sub productos de la reacción, se utilizan en procesos de tratamiento de aguas residuales de la curtiembre. Se alcanza 100 % de separación del cromo (precipita como hidróxido) del colágeno que queda en solución. El proceso se enmarca en la economía circular, de emplear un residuo de la industria de la curtiembre para darle un valor agregado.

Palabras clave – wet blue, electrodiálisis



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



TÉCNICO
LISBOA

