

ZÉ PACEL DEFINE UM CONCEITO E APLICABILIDADE TÉCNICA



Pergunta enviada pelo leitor: O que são líquidos iônicos? Qual sua aplicação na área de papel e celulose?

Por Daniela Colevati Ferreira (danielacf@ipt.br), do Laboratório de Papel e Celulose (LPC), do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

Líquidos iônicos (LIs) são sais com ponto de fusão baixo, convencionalmente, abaixo da temperatura de ebulição da água, ou seja, 100 °C (Figura 1A). Os LIs são compostos por sais orgânicos ou pelo menos um íon orgânico, que devido ao seu grande volume favorece a fusão à baixa temperatura dos LIs (EL SEOUD et al., 2007). Exemplos dos cátions e ânions presentes nos LIs mais utilizados são mostrados na Figura 1B. A possibilidade de modificação da estrutura química dos cátions e ânions e de combinação destes permite a obtenção de LIs com diferentes propriedades físico-químicas, tais como ponto de fusão, estabilidade térmica, viscosidade, entre outras, de forma a satisfazer os requisitos necessários de uma dada aplicação.

Apesar de serem conhecidos há muito tempo (primeira publicação em 1914), o interesse pelos LIs só cresceu após o desenvolvimento dos conceitos da química verde. Tais compostos têm capacidade de solubilizar uma ampla gama de materiais orgânicos e inorgânicos, são imiscíveis com um grande número de solventes orgânicos, não inflamáveis, termicamente estáveis e principalmente, apresentam pressão de vapor muito baixa, permitindo sua utilização em sistemas sob pressão reduzida (WELTON, 1999).

Na área de celulose, o uso de LI ainda está restrito à pesquisa, mas muitas patentes já foram desenvolvidas. Os LIs comumente empregados na química da celulose são os que contêm cátions do tipo dialquilimidazólio, mas cátions do tipo piridínio e alquilamônio também são

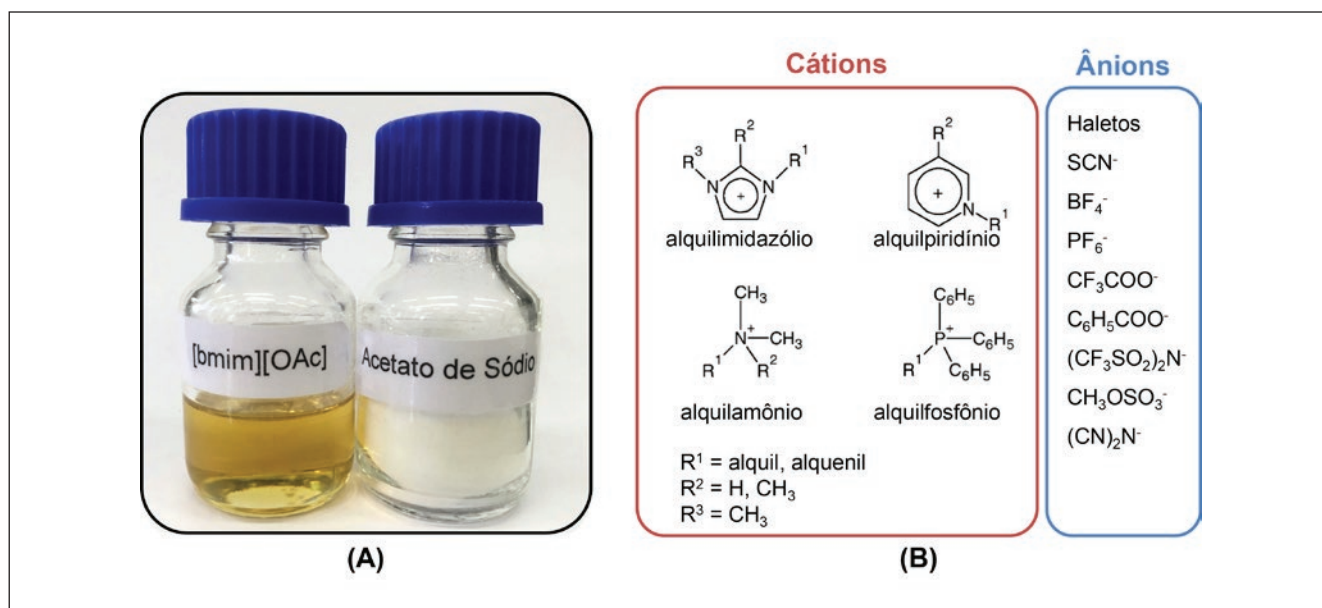


Figura 1 – (A) Acetato de sódio e acetato de 1-butil-3-metilimidazólio a 23 °C (Fonte: acervo da autora).

(B) Estrutura molecular dos cátions e ânions de LIs mais comumente empregados (adaptado de EL SEOUD et al., 2007)

utilizados. Quanto aos ânions os mais comuns são os acetatos e cloretos (EL SEOUD, et al., 2015 e WELTON, 1999). E as aplicações com maior destaque são as descritas a seguir:

- **Obtenção de celulose regenerada** à partir de solução de celulose em LI visando à obtenção de fios, fibras, filmes e esferas. Dentro desta aplicação pode-se citar o trabalho que vem sendo desenvolvido pelo grupo do Prof. H. Sixta da Aalto University (Finlândia), que está obtendo celulose regenerada por fiação a partir de solução de celulose em acetato de 1,5-diazabicyclo[4,3,0]non-5-ênio ([DNBH] [OAc]), em processo semelhante ao processo *Lyocell*[®] (SIXTA et al., 2015).
- **Derivatização da celulose**, ou seja, modificação química dos grupos –OH da celulose para obtenção de derivados de celulose, principalmente ésteres (como o acetato de celulose) e éteres (como a carboximetilcelulose). A vantagem do uso do LI é a possibilidade de reações em meio homogêneo aumentando a reprodutibilidade da síntese e a baixa reatividade do LI enquanto solvente (EL SEOUD, et al., 2015 e GERICKE, FARDIM, HEINZE, 2012).
- **Polpação da madeira**, separação dos componentes da madeira: celulose, hemicelulose e lignina por diferença de solubilidade no LI. Pesquisadores têm obtido bons resultados de separação empregando-se o 1-butil-3-metilimidazólio nas formas de cloreto (SIANKEVICH et al., 2015) e de acetato (STEPAN et al., 2016).

Muita pesquisa tem sido realizada no uso de líquidos iônicos na área de carboidratos e materiais lignocelulósicos e a aposta dos cientistas é que os Lis sejam os solventes do futuro, porém o custo do material ainda é alto. ■

Referências

- EL SEOUD, O.A.; KOSCHELLA, A.; FIDALE, L.C.; DORN, S.; HEINZE, T. Applications of ionic liquids in carbohydrate chemistry: a window of opportunities. **Biomacromolecules**, 2007, v.8, 2629-2647.
- GERICKE, M.; FARDIM, P.; HEINZE, T. Ionic liquids – promising but challenging solvents for homogeneous derivatization of cellulose. **Molecules**, 2012, v.17, p.7458-7502.
- SIANKEVICH, S.; FEI, Z.; YAN, N.; DYSON, P.J. Application of ionic liquids in the downstream processing of lignocellulosic biomass. **Chimia**, 2015, v.69, p.592-595.
- SIXTA, H.; MICHUD, A.; HAURU, L.; ASAADI, S.; MA, Y.; KING, A.W.T; KILPELÄINEN, I.; HUMMEL, M. Ioncell-F: a high-strength regenerated cellulose fibre. **Nordic Pulp & Paper Research Journal**. 2015, v.30, p.43-57.
- STEPAN, A.M.; MONSHIZADEH, A.; HUMMEL, M.; ROSELLI, A.; SIXTA, H. Cellulose fractionation with IONCELL-P. **Carbohydrate Polymers**, 2016, v.150, p.99-106.
- WELTON, T. Room-temperature ionic-liquids. Solvents for synthesis and catalysis. **Chemical Reviews**, 1999, v.99, p.2071-2083.

Coordenadoras da coluna: Maria Luiza Otero D’Almeida (malu@ipt.br), pesquisadora do Laboratório de Papel e Celulose do IPT, superintendente do ABNT/CB29 – Comitê Brasileiro de Celulose e Papel e coordenadora das Comissões de Estudo de Normalização de Papéis e Cartões Dielétricos e de Papéis e Cartões de Segurança. Viviane Nunes (viviane@abtcp.org.br), coordenadora técnica da ABTCP.

Mande a sua pergunta para o Zé Pacel!

A revista *O Papel* lançou a coluna Pergunte ao Zé Pacel para que você possa enviar suas dúvidas técnicas sobre procedimentos de ensaios relacionados ao setor de celulose e papel, normalizados ou não; procedimentos elaborados pelas Comissões Técnicas da ABTCP, que se tornaram normas ABNT; normas correlatas da ABNT; aplicação de determinadas normas ou metodologias; expressão de resultados de parâmetros; transformação de unidades e definição de termos da área de celulose e papel. Mesmo que suas dúvidas sejam sobre outros assuntos, é importante lembrar que este espaço não presta consultoria técnica, mas destina-se apenas a esclarecer dúvidas relativas ao setor de base florestal. Participe! O Zé Pacel está aguardando sua pergunta! **Escreva-nos pelo e-mail tecnica@abtcp.org.br.**