

第6回イオン液体討論会

要 旨 集

2015 年 10 月 26 日 (月) ~27 日 (火)

同志社大学寒梅館



主催：イオン液体研究会

第6回イオン液体討論会

要 旨 集

会期：2015年10月26日（月）～27日（火）

会場：同志社大学 寒梅館

（〒602-8580 京都市上京区今出川通り烏丸東）

主催：イオン液体研究会

協賛：同志社大学ナノ・バイオサイエンス研究センター

金沢工業大学 COI 研究推進機構

日本化学会，電気化学会，応用物理学会

日本イオン交換学会，日本溶媒抽出学会，分子科学会

第6回イオン液体討論会タイムテーブル

10月26日(月)	
09:30	1001
09:48	1002
10:06	1003
10:24	1004
10:42	1005
11:00	休憩
11:10	1006
11:28	1007
11:46	1008
12:04	1009
12:22	1010
12:40	昼休み
13:40	ポスター ポスター番号奇数番号
15:30	PL01
16:10	PL02
16:50	1011
17:08	1012
17:26	1013
17:44	1014
18:02	1015
18:20	イオン液体研究会総会
19:00	懇親会

10月27日(火)	
09:10	ポスター ポスター番号偶数番号
11:00	2001
11:18	2002
11:36	2003
11:54	2004
12:12	2005
12:30	昼休み
13:40	2006
13:58	2007
14:16	2008
14:34	SL01
15:04	PL03
15:44	休憩
16:00	2009
16:18	2010
16:36	2011
16:54	2012
17:12	2013
17:30	表彰式

第6回イオン液体討論会プログラム 第1日目

2015年10月26日(月)

9:30~11:00		座長 吉井 一記 (慶應義塾大学)
09:30	1001	イオン液体中における Li-Si 合金/脱合金反応の <i>in situ</i> SEM 観察 (阪大院工, 岩手大院工, 北陸先端大マテリアル, 関西大化学生命工, 同志社大理工) ○陳 致堯, 佐野 輝樹, 宇井 幸一, 大島 義文, 山縣 雅紀, 石川 正司, 春田 正和, 土井 貴之, 稲葉 稔, 津田 哲哉, 桑畑 進
09:48	1002	高分解能 RBS によるイオン液体二元混合物の表面分析 (京大院工) ○中西 竣飛, 中嶋 薫, 木村 健二
10:06	1003	イオン液体表面を利用する AuPt 複合ナノ粒子単層膜の作製とその電気化学特性 (名古屋大院工, 阪大院工) ○鳥本 司, 杉岡 大輔, 亀山 達矢, 桑畑 進
10:24	1004	イオン液体複合界面の機能発現メカニズムに関する研究 (東工大院理工) ○大内 幸雄
10:42	1005	走査型 TEM によるイオン液体中の単原子観察および構造解析 (東大) ○宮田 智衆, 溝口 照康
11:00		休憩
11:10~12:40		座長 岩橋 崇 (東京工業大学)
11:10	1006	SEIRAS 測定による電極上に修飾されたイオン液体自己組織化単分子膜の還元脱離挙動の観察 (名工大院工, 北大触媒研) ○北川 竜也, 猪股 智彦, 小澤 智宏, 増田 秀樹, 本林 健太, 大澤 雅俊
11:28	1007	表面 X 線散乱法によるハロゲン化物イオンを含むイオン液体中での Au(111) 電極表面のその場構造解析 (日本原研) ○田村 和久, 西畑 保雄
11:46	1008	[C ₂ C ₁ im][FSA]及び[C ₂ C ₁ im][TFSA]の金属 Na に対する安定性の比較 (京大院エネ科, 京大 ESICB, 京大エネ研, 住友電工(株)) ○細川 誉史, 松本 一彦, 野平 俊之, 萩原 理加, 福永 篤史, 酒井 将一郎, 新田 耕司
12:04	1009	高エネルギーイオン液体を用いた宇宙機用推進剤の研究 (福岡大, 横国大, 長岡技術大, 宇宙航空研究開発機構) ○松永 浩貴, 板倉 正昂, 塩田 謙人, 伊里 友一朗, 勝身 俊之, 羽生 宏人, 三宅 淳巳
12:22	1010	高エネルギーイオン液体の宇宙機用推進剤の実現に向けた要素技術研究 (横国大, 福岡大, 宇宙航空研究開発機構) ○板倉 正昂, 塩田 謙人, 伊里 友一朗, 松永 浩貴, 羽生 宏人, 三宅 淳巳

12:40		昼休み
13:40		ポスター発表 (ポスター番号 奇数番号)
15:30~16:50		座長 木村 佳文 (同志社大学)
15:30	PL01	【特別講演】 フッ化物イオン液体の電解質としての性質と応用 (京都大学) 萩原 理加 氏
16:10	PL02	【特別講演】 A Structural Link to Large Deviations from Stokes-Einstein Hydrodynamics in Ionic Liquids (The University of IOWA) Prof. Claudio J. Margulis
16:50~18:20		座長 鷗越 恒 (九州大学)
16:50	1011	イオン液体中の一酸化炭素の回転ダイナミクス (同志社大理工) ○八坂 能郎, 木村 佳文
17:08	1012	イオン液体中における一重項酸素の近赤外発光スペクトルと溶媒和 (東工大理工, Univ. of Hyderabad) ○吉田 剛, 河合 明雄, Khara Dinesh, Samanta Anunay
17:26	1013	イオン液体を媒体とした光アップコンバージョンの効率支配要因の解明とその機構提案 (東工大) ○村上 陽一, 伊藤 寿之, 河合 明雄
17:44	1014	固体酸触媒を用いたイオン液体中でのソルビトールの高速変換反応 (山口大院医, 宇部興産) ○上村 明男, 村田 健虎, 松本 紘, 海磯 孝二
18:02	1015	イオン液体はセルロースをどのように溶かすか: 濃度変化による過渡構造の観察 (金沢大) ○遠藤 太佳嗣, 細見 昭太, 仁宮 一章, 高橋 憲司
18:20		イオン液体研究会総会
19:00		懇親会 (京都ガーデンパレス)

第6回イオン液体討論会プログラム 第2日目

2015年10月27日(火)

9:10		ポスター発表 (ポスター番号 偶数番号)
11:00~12:30		座長 松本 一彦 (京都大学)
11:00	2001	四級アンモニウム系イオン液体 電極界面構造へのカチオン構造の影響: 分子動力学法による研究 (京大院工) ○片倉 誠士, 西 直哉, 小林 和弥, 天野 健一, 作花 哲夫
11:18	2002	アミド系イオン液体中における塩化物イオンの電気化学反応 (慶應大理工) ○立川 直樹, Saha Shimul, 吉井 一記, 片山 靖
11:36	2003	溶媒和イオン液体の溶媒・塩・組成による物性変化と電池特性への影響 (電力中央研究所, 産総研, 新潟大院自然, 横国大院工) ○関 志朗, 芹澤 信幸, 竹井 勝仁, 都築 誠二, 梅林 泰宏, 渡邊 正義
11:54	2004	グライムとアルカリ金属、アルカリ土類金属イオンの相互作用 (産総研, 名古屋大, 山口大, Chalmers Univ. of Technology, 新潟大, 電力中央研究所, 横国大) ○都築 誠二, 篠田 渉, 上野 和英, 万代 俊彦, 梅林 泰宏, 関 志朗, 獨古 薫, 渡邊 正義
12:12	2005	擬プロトン性イオン液体イミダゾール - 酢酸等量混合物の液体構造と超Arrheniusプロトン伝導 (新潟大院自然, 佐賀大院工, 熊本高専, 鹿児島大院理工, 山形大理) ○渡辺 日香里, 梅木 辰也, 松上 優, 土井 寛之, 齊藤 蒼思, 神崎 亮, 高橋利幸, 亀田 恭男, 梅林 泰宏
12:30		昼休み
13:40~14:34		座長 河合 明雄 (東京工業大学)
13:40	2006	イオン液体/スルホン化ポリイミド複合膜のCO ₂ 分離技術への応用 (横国大, 明大理工, 北大触媒研) ○伊藤 彰香, 吉岡 哲郎, 吉田 明弘, 永井 一清, 安田 友洋, 渡邊 正義
13:58	2007	光照射によって配位高分子を生成するイオン液体の開発 (神戸大院理) ○上田 嵩大, 持田 智行
14:16	2008	電子メディエータ能を有するレドックス活性なイオン液体の合成と機能特性 (九大院工) ○畠越 恒, 高増 華菜子, 法福 紀之, 久枝 良雄

14:34～15:44		座長 高橋 憲司 (金沢大学)
14:34	SL01	【ショートレクチャー】 The Marcus Inverted Region for Bimolecular Electron Transfer by Highly Mobile Electrons (Brookhaven National Laboratory) Prof. John R. Miller
15:04	PL03	【特別講演】 Computer Simulation Study of Graphene Oxide Supercapacitors with an Ionic Liquid Electrolyte (Carnegie Mellon Univ.) Prof. Hyung J. Kim
15:44		休憩
16:00～17:30		座長 小久保 尚 (横浜国立大学)
16:00	2O09	グリシジルポリマーをベースとするポリイオン液体 (物材機構) ○池田 太一, 森山 悟士, 金 済徳
16:18	2O10	プロトン性イオン液体を利用する新規自励振動ゲルの設計 (東大院工, 物材機構) ○増田 造, 上木 岳士, 玉手 亮多, 松川 滉, 吉田 亮
16:36	2O11	無機/有機ハイブリッドネットワークを有する高強度イオンゲルの創製 (神戸大院工先端膜工学セ) ○神尾 英治, 安井 知己, 松山 秀人
16:54	2O12	イミダゾリウム系イオン液体の有機触媒能を活用した高分子反応 (金沢大理工, 金沢大院自然科学) ○覚知 亮平, 山口 誠, 伊藤 僚, 遠藤 太佳嗣, 井改 知幸, 仁宮 一章, 前田 勝浩, 高橋 憲司
17:12	2O13	イオン液体の経皮吸収促進作用による免疫機能の増強 (九大院工) ○後藤 雅宏, 荒木 祥太, 若林 里衣, 神谷 典穂
17:30		表彰式

第6回イオン液体討論会ポスター発表リスト

★奇数番号 1日目ポスター発表 / 偶数番号 2日目ポスター発表 ★

- P001 LiTf₂N-ジグライム溶液の誘電緩和スペクトル
(産総研, Univ. of Regensburg, 日大工, 新潟大院自然, 横国大院工)
○金久保 光央, Sonnleitner Thomas, Buchner Richard, 児玉 大輔, 牧野 貴至, 土井 寛之, 梅林 泰宏, 渡邊 正義
- P002 偏光ラマン分光法で測定したイオン液体中のクロロホルムの配向緩和時間と二成分溶液の構造
(学習院大理) ○稲岡 駿, 岩田 耕一
- P003 ミクロ相分離イオン液体が示すソルバトクロミズムの理論的評価
(京大院工, 京大 ESICB) 長岡 卓弥, ○中農 浩史, 佐藤 啓文
- P004 シリコーンイオン液体中での過渡回折格子法による分子拡散係数
(金沢大院自然科学, 同志社大理工) ○松下 裕貴, 合歓垣 慎也, 遠藤 太佳嗣, 木村 佳文, 高橋 憲司
- P005 動的共有結合によって疎水性度を制御可能なイオン液体の合成
(金沢大理工, 金沢大新学術創成) ○島田 悠実子, 黒田 浩介, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P006 エーテル酸素原子を側鎖に有するピロリジニウム系イオン液体の合成と評価
(慶應大理工) ○吉井 一記, 立川 直樹, 片山 靖
- P007 分子動力学法による[Li(G3)][TFSA]の構造解析シミュレーション
(工学院大) ○山本 航, 高羽 洋充
- P008 金属イオンを用いた磁性イオン液体の合成とその物性に関する研究
(香川大院教育, 香川大教育) 福井 信夫, ○高木 由美子
- P009 ハイドロフルオロエーテル希釈系リチウム-グライム錯体系溶媒和イオン液体の液体構造に関する研究
(新潟大院自然, 山口大, 産総研, 電中研, 横国大工, 山形大理) ○齊藤 蒼思, 上野 和英, 土井 寛之, 渡辺 日香里, 都築 誠二, 関 志朗, 獨古 薫, 渡邊 正義, 亀田 恭男, 梅林 泰宏
- P010 イミダゾリウム系イオン液体+アルコール混合溶液の相分離挙動に関する研究
(室蘭工大院工) ○今 貴紀, 下村 拓也
- P011 イオン液体混合物の相分離挙動に及ぼすアルキル鎖長効果
(室蘭工大院工) ○下村 拓也, 杉山 允一
- P012 メソポーラスシリカ SBA-15 への Emim[EtSO₄]の導入と吸着特性の検討
(信州大理) ○是兼 由李子, 飯山 拓, 尾関 寿美男
- P013 イミダゾールや 2-メチルイミダゾール、4-メチルイミダゾールと酢酸からなる擬プロトン性液体のイオン伝導性と液体構造
(新潟大院自然, 山形大理) ○土井 寛之, 渡辺 日香里, 齊藤 蒼思, 亀田 恭男, 梅林 泰宏
- P014 ルテニウム錯体系イオン液体の熱物性に対するアニオンおよび置換基の影響
(神戸大理) ○富永 拓海, 上田 嵩大, 持田 智行

- P015 分枝型置換基を導入したルテニウム錯体系イオン液体の液体物性
(神戸大院理) ○東 智美, 上田 嵩大, 持田 智行
- P016 エーテル側鎖を有するキレート型金属錯体系イオン液体の合成と性質
(神戸大院理) ○Lan Xue, 持田 智行
- P017 小角 X 線散乱およびラマン散乱によるイオン液体中の二酸化炭素吸蔵状態
(千葉大院融合科学) ○森田 剛, 奥村 脩平, 西川 恵子
- P018 取り下げ
- P019 LCST 近傍の 3 つの温度における $[P_{4444}]CF_3COO-H_2O$ 混合系のゆらぎ
(千葉大院融合科学, 東農工大工) ○二田 郁子, 森田 剛, 岡藤 亮佳, 大野 弘幸, 西川 恵子
- P020 $[DEME]BF_4$ 水混合系の動的構造に関する研究
(創価大院工, 防衛大応化) ○金子 和義, 才原 浩司, 吉村 幸浩, 清水 昭夫
- P021 イオン液体中に閉じ込められた 2 つの状態の水
(創価大工, 防衛大応化) 才原 浩司, 太田 総一, ○吉村 幸浩, 清水 昭夫
- P022 イオン液体中の解離性プロトン濃度調整による両親媒性分子の自己組織化制御
(東農工大院工, 東農工大機能イオン液体研究拠点, 東大院工) ○武内 弘明, 一川 尚広, 吉尾 正史, 加藤 隆史, 大野 弘幸
- P023 温度により可逆的に相状態を制御できる zwitterion/水二相系の設計
(東農工大院工, 東農工大機能イオン液体研究拠点) ○三重野 裕貴, 大野 弘幸
- P024 中性子散乱で観た液晶性イオン液体のダイナミクス
(東大物性研, NIST NCNR, CROSS 東海, 原子力機構 J-PARC, 東大院工, 横国大院工)
○根本 文也, 古府 麻衣子, 長尾 道弘, 山田 武, 柴田 薫, 上木 岳士, 北沢 侑造, 渡邊 正義, 山室 修
- P025 アルキルジエチレントリアミン系プロトン性イオン液体における銅(II)イオンの錯形成
(奈良女子大院人間文化) ○中山 知佐世, 飯田 雅康
- P026 四級アンモニウム塩系ジェミニ型イオン液体の合成・物性と水溶液中における界面化学的性質
(奈良女大院) ○河合 里紗, 矢田 詩歩, 吉村 倫一
- P027 リン系イオン液体水溶液の密度、粘度、熱物性
(日大院工, 日大工, 産総研再生可能エネルギーセ, 産総研化学プロセス研究部門, 日本化学工業) ○山 拓司, 李 賀, 児玉 大輔, Qazi Umair Yaqub, 黒坂 万里子, 前田 哲彦, 牧野 貴至, 増田 善雄, 金久保 光央, 水口 洋平, 渡邊 努
- P028 イオン液体中に閉じ込められた水を用いた凍結保存
(防衛大材料, 防衛大応化) ○阿部 洋, 竹清 貴浩, 吉村 幸浩
- P029 イオン液体中に閉じ込められた水の物性: 水のケミカルシフトと Jones-Dole B 係数との相関
(創価大工, 防衛大応化) 才原 浩司, 吉村 幸浩, ○清水 昭夫
- P030 コンフォメーション間体積差から見たイオン液体と分子性液体の特徴
(防衛大応化, 防衛大材料) ○竹清 貴浩, 阿部 洋, 吉村 幸浩

- P031 DEME系カチオンを有するイオン液体の合成と物性
(立命館大院生命科学, 防衛大応化, 防衛大材料) ○野田 知花, 柘植 周, 金子 光佑, 吉村 幸浩, 阿部 洋, 花崎 知則
- P032 イオン液体の不均一構造と粘度との関係: モード結合理論による研究
(名大院工) ○山口 毅
- P033 イオン液体及び反応試薬がセルロースのアセチル化反応の位置選択性に及ぼす影響
(京大院農) ○阿部 充, 杉村 和紀, 西尾 嘉之
- P034 リグニンスルホン酸の熱可塑性樹脂化へ向けたイオン液体型架橋の提案
(金沢大院理工, 金沢大) ○酒井 啓基, 黒田 浩介, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P035 カルボン酸系イオン液体のCO₂吸収機構
(産総研, 佐賀大院工) ○牧野 貴至, 梅木 達也, 金久保 光央
- P036 イオン液体中におけるルテニウム錯体の還元に伴う二酸化炭素との相互作用
(上智大理工) ○長尾 宏隆, 鈴木 智世, 住母家 友香, 川口 祥子, 藤田 正博
- P037 IV-SFG法を用いたイオン液体/Pt電極界面構造のLi⁺添加効果に関する研究
(東工大院理工, 関西大化学生命工, 上海大化学系) ○三輪 祐次郎, 岩橋 崇, 酒井 康成, 山縣 雅紀, 石川 正司, 周 尉, 大内 幸雄
- P038 イオン液体中での一重項酸素と電子供与性分子による電荷移動消光反応の観測
(東工大院理工) ○加藤 舞, 吉田 剛, 河合 明雄
- P039 羧酸系イオン液体のCO₂吸収に伴う会合体形成: ラマン分光法における解析
(同志社大院理工, 同志社大理工) ○齋藤 佑磨, 八坂 能郎, 上野 正勝, 木村 佳文
- P040 過渡回折格子法によるイオン液体中での光化学反応の熱力学
(同志社大院理工, 同志社大理工) ○水谷 浩人, 八坂 能郎, 上野 正勝, 木村 佳文
- P041 固体Li-TFSIの疎水性イオン液体への可溶化
(防衛大材料, 防衛大応化) ○小山 修, 阿部 洋, 吉村 幸浩
- P042 イオン液体中のポリヨウ素イオン
(防衛大材料, 防衛大応化) ○比留間 健太, 青野 祐美, 阿部 洋, 吉村 幸浩
- P043 ヨウ素添加イミダゾリウム塩の光学特性
(防衛大) ○青野 祐美, 恩地 経生, 宮崎 尚, 阿部 洋
- P044 イオン液体のCO₂吸収量とTFSI⁻アニオンのねじれ角
(防衛大材料, 防衛大応化) ○秋山 航一, 阿部 洋, 吉村 幸浩
- P045 イオン液体に担持された金属錯体による電気化学的アンモニア合成
(名工大院工) ○片山 精, 猪股 智彦, 小澤 智宏, 増田 秀樹
- P046 CO₂還元触媒を指向したイオン液体構造を有するNicyclam錯体の開発
(名工大院工) ○永井 琢也, 片山 精, 猪股 智彦, 小澤 智宏, 増田 秀樹
- P047 テトラグライム-マグネシウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)アミド錯体の熱的・電気化学的安定性
(横国大院工, 産総研) ○鈴木 聡真, 寺田 尚志, 万代 俊彦, 都築 誠二, 渡辺 桂矢, 亀井 優太郎, 上野 和英, 獨古 薫, 渡邊 正義

- P048 イオン液体の電気二重層特性と電場応答性デバイスへの展開
(横国大院工, 北大触媒研) ○外池 里奈, 北沢 侑造, 安田 友洋, 渡邊 正義
- P049 Glyme-Li[FSA] 溶媒和イオン液体のバルク物性と電気化学特性
(横国大院工) ○池田 幸平, 多々良 涼一, 張 策, 上野 和英, 獨古 薫, 渡邊 正義
- P050 周波数変調 AFM による Li 塩添加イオン液体電解液/チタン酸リチウム $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (111)界面の構造分析
(京大院工, 産総研) ○内田 辰徳, 橘田 晃宜, 一井 崇, 宇都宮 徹, 杉村 博之
- P051 イオン液体 | 水界面を利用した金の樹枝状ナノファイバーの合成:2 つの液体の粘度比がファイバー構造に与える影響
(京大院工) ○柿並 達也, 西 直哉, 天野 健一, 作花 哲夫
- P052 イミダゾリウム系 FSA イオン液体のリチウム二次電池用電解質としての物性
(京大院エネ科, 京大エネ研) ○西脇 絵里沙, 細川 誉史, 松本 一彦, 野平 俊之, 萩原 理加
- P053 高 Na イオン濃度 FSA 系イオン液体を用いた中温作動型 Na 二次電池の挙動
(京大院エネ科, 京大エネ研, 住友電工(株)) ○三橋 和史, 山本 貴之, 松本 一彦, 野平 俊之, 萩原 理加, 福永 篤史, 酒井 将一郎, 新田 耕司
- P054 疎水性イオン液体 | 水界面における自発的な酸化還元反応を利用したポリチオフェン・金複合体の作製
(京大院工) ○矢島 郁実, 柿並 達也, 西 直哉, 天野 健一, 作花 哲夫
- P055 イオン液体のナノ粒子形成における ^1H および ^{19}F NMR 解析
(京都薬大薬品分析学分野) ○武上 茂彦, 渡辺 暉生, 小西 敦子, 北出 達也
- P056 アミド系イオン液体中におけるトリス(2,2'-ビピリジン)ニッケル(II)錯体の電極反応
(慶應大理工) ○高見澤 駿, 立川 直樹, 吉井 一記, 片山 靖
- P057 エーテル酸素原子を側鎖に有するピロリジニウム系イオン液体電解液中における LiCoO_2 薄膜正極の界面抵抗
(慶應大理工, ステラ ケミファ(株), (株)日産アーク, 日産自動車(株)) ○藤本 進一郎, 立川 直樹, 吉井 一記, 西田 哲郎, 上口 憲陽, 今井 英人, 竹川 寿弘, 片山 靖
- P058 プロトン性イオン液体のイオンビーム化と二次イオン質量分析(SIMS)の高感度化
(産総研) ○藤原 幸雄, 齋藤 直昭
- P059 双性イオンの合成と電解質としての評価(VII)-グラファイト負極への適用-
(リンテック, 上智大理工) ○山口 征太郎, 藤田 正博, 竹岡 裕子, 陸川 政弘
- P060 二次電池用電解質としてのイオン液体の合成と評価(V)-双性イオンの添加効果-
(上智大理工) ○堀内 俊輔, 藤田 正博, 竹岡 裕子, 陸川 政弘
- P061 スパッタ法で Pt ナノ粒子を分散させたプロトン性イオン液体を用いて作製した酸素還元電極触媒
(阪大院工, 慶應大理工, 名大院工) ○泉 礼子, 山路 佳佑, 吉井 一記, 津田 哲哉, 鳥本 司, 桑畑 進

- P062 *In-situ* 型電気化学光電子分光法を用いたイオン液体/電極界面における溶質金属イオンの拡散メカニズムの解明
(阪大院基礎工, 阪大院工) ○楠本 将平, 廣垣 匡紀, 津田 哲哉, 桑畑 進, 福井 賢一, 今西 哲士
- P063 走査型電子顕微鏡によるリチウムイオン二次電池用次世代シリコン負極活物質の *in operando* 観察
(阪大院工, 同志社大理工, 岩手大院工, 北陸先端大マテリアルサイエンス, 関西大化学生命工) ○佐野 輝樹, 陳 致堯, 津田 哲哉, 春田 正和, 土井 貴之, 稲葉 稔, 宇井 幸一, 大島 義文, 山縣 雅紀, 石川 正司, 桑畑 進
- P064 CB-RAM 用イオン液体の開発
(鳥大院工, 関東電化工業(株), TiFREC, 鳥取大 GSC 研究センター) ○山岡 弘貴, 原田 晃典, 東條 将太, 渡邊 浩平, 阪口 敦, 岸田 悟, 木下 健太郎, 伊藤 敏幸
- P065 イオン液体添加による非晶性高分子材料の帯電防止機能と表面状態に関する研究
(東工大院理工, 東工大院総合理工, 日本乳化剤(株)) ○横藤田 敏之, 酒井 康成, 岩橋 崇, 林 智広, 原 正彦, 斉藤 雄太, 堀 哲也, 大内 幸雄
- P066 赤外-可視和周波発生振動分光法を用いたイオン液体/分子性液体界面構造の研究
(東工大院理工, 富山大院理工, 東北大院理, Sogang 大) ○岩橋 崇, 石山 達也, 酒井 康成, 森田 明弘, Kim Doseok, 大内 幸雄
- P067 IV-SFG 法を用いたイオン液体/電解質水溶液界面構造の濃度依存性に関する研究
(東工大院理工, 京大院工) ○大橋 光浩, 岩橋 崇, 酒井 康成, 西 直哉, 大内 幸雄
- P068 IV-SFG 法を用いた[Cpmim][BF₄]/Au 電極界面構造における水添加効果の研究
(東工大院理工, 上海大, Sogang 大) ○酒井 康成, 周 尉, 斉 成紫, 三輪 祐次郎, 岩橋 崇, Kim Doseok, 大内 幸雄
- P069 レーザーアブレーションによるイオン液体中での貴金属ナノ粒子の生成: カチオンのアルキル鎖が粒子に及ぼす効果
(同志社大理工) ○岡副 眞也, 八坂 能郎, 上野 正勝, 木村 佳文
- P070 イオン液体修飾金微粒子の開発と触媒材料への応用
(名工大院工) ○横井 健太郎, 北川 竜也, 猪股 智彦, 小澤 智宏, 増田 秀樹
- P071 木材からのフラン化合物生成におけるイオン液体前処理の効果
(京都府大院生命環境, 東農工大院工, 森林総合研究所バイオマス化学研究領域) ○古田 翔, 吉岡 康一, 宮藤 久士, 大野 弘幸, 山田 竜彦
- P072 Photo-healable Ion Gels Using Tetra-arm Diblock Copolymers Containing Azobenzene Group
(Yokohama National Univ.) ○Ma Xiaofeng, Usui Ryoji, Kitazawa Yuzo, Kokubo Hisashi, Watanabe Masayoshi
- P073 イオン液体およびボロン酸処理による木材の難燃化
(京都府大院生命環境, 越井木材工業(株)) ○横川 紀, 宮藤 久士, 荘保 伸一, 山口 秋生

- P074 セルロースを溶解かつ発酵菌への毒性が小さいカルボン酸系 zwitterionic liquid の開発
(金沢大院理工, 金沢大) ○黒田 浩介, 宮村 恭平, Heri Satria, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P075 HPILC:高分子電解質の分子量分布測定を可能にするシステムの構築
(東農工大院工, 東農工大イオン液体研究拠点, 金沢大院理工) ○黒田 浩介, 高橋 憲司, 大野 弘幸
- ✓ P076 酸性イオン液体の *in situ* 合成による高効率なセルロースの加水分解
(金沢大院理工, 金沢大) ○Heri Satria, 黒田 浩介, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P077 イオン液体処理によるリグノセルロースからのフラン化合物の生成
(京都府大院生命環境) ○横山 和沙, 宮藤 久士
- P078 ワンポットバイオマスプロセスにおけるイオン液体の電気透析による回収
(金沢大院理工) ○辰巳 真衣, 遠藤 太佳嗣, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P079 イオン液体の木材接着への展開
(京都府大院生命環境) ○中家 渚, 宮藤 久士
- P080 有機分子触媒を用いたイオン液体中でのリグニン機能性材料の開発
(金沢大理工) ○畑 綾乃, 小島 良介, 高見澤 勇太, 覚知 亮平, 仁宮 一章, 生越 友樹, 高橋 憲司
- P081 イオン液体-水系処理によるスギ分解物の解析
(京都府大院生命環境, 東農工大院工, 森林総合研究所バイオマス化学研究領域) ○吉岡 康一, 宮藤 久士, 大野 弘幸, 山田 竜彦
- P082 有機分子触媒能を持つイオン液体中でのリグニンの誘導体化
(金沢大院自然科学) ○高見澤 勇太, 覚知 亮平, 遠藤 太佳嗣, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P083 イオン液体処理による圧縮あて材の組織形態および化学成分変化
(京都府大院生命環境, 東農工大院工, 森林総合研究所) ○神林 徹, 宮藤 久士, 大野 弘幸, 山田 竜彦
- P084 イオン液体と大気圧プラズマを利用したリグニンの低分子芳香族化合物への変換
(金沢大院理工, 金沢大) ○下村 魁, 黒田 浩介, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P085 酸性イオン液体を触媒かつ溶媒とした木質系バイオマスからの酢酸リグニンの合成
(金沢大院自然科学) ○上田 雄喜, 遠藤 太佳嗣, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P086 疎水性かつ酸性のイオン液体を用いたセルロースの加水分解および発酵可能なグルコース水溶液の回収
(金沢大院理工, 金沢大理工) ○宮村 恭平, 黒田 浩介, 仁宮 一章, 高橋 憲司
- P087 イミダゾリウム系イオン液体を溶媒かつ有機触媒として利用したセルロースの均一アセチル化反応
(金沢大院自然科学, 金沢大理工) ○山口 誠, 柴田 佳樹, 覚知 亮平, 遠藤 太佳嗣, 井改 知幸, 仁宮 一章, 前田 勝浩, 高橋 憲司
- P088 イオン液体の有機触媒能を活用したセルロースの熱可塑性樹脂への化学変換
(金沢大理工, 金沢大院自然科学) ○星野 莉那, 山口 誠, 伊藤 僚, 覚知 亮平, 遠藤 太佳嗣, 井改 知幸, 仁宮 一章, 前田 勝浩, 高橋 憲司

- P089 Raman Imaging of *In Situ* Biomass Degradation
(Kanazawa Univ., Brookhaven National Inst.) ○Musat Raluca, Osawa Koj, Wishart James, Ninomiya Kazuaki, Takahashi Kenji
- P090 柔粘性結晶を用いた固体電解質の開発(IV)-LiFSA の添加効果-
(上智大理工) ○宮地 ゆかり, 藤田 正博, 竹岡 裕子, 陸川 政弘
- P091 籠状シリケート高分子の合成と電解質としての評価 (III) -イオン液体含浸膜のイオン伝導性-
(上智大理工) ○奥田 寛大, 藤田 正博, 竹岡 裕子, 陸川 政弘
- P092 双性イオン/酸複合体を用いたバイオマスの糖化(IX)・セルロース残渣の評価-
(上智大理工) ○鈴木 栞, 藤田 正博, 竹岡 裕子, 陸川 政弘
- P093 Tetra-*n*-butylphosphonium hydroxide 水溶液を用いた針葉樹の溶解挙動の解析
(森林総合研究所, 京都府立大院, 東農工大院) ○山田 肇, 宮藤 久士, 大野 弘幸, 山田 竜彦
- P094 イオン液体由来高分子電解質ゲルの相転移に及ぼす塩添加効果
(東農工大工, 東農工大機能イオン液体研究拠点, コロラド大) ○岡藤 亮佳, 河野 雄樹, 大野 弘幸
- P095 LCST 型相挙動を示すイオン液体/緩衝液二相系でのシトクロム *c* の電気化学的な分配制御
(東農工大院工, 東農工大機能イオン液体研究拠点) ○池田 一磨, 藤田 恭子, 中村 暢文, 大野 弘幸
- P096 イオン液体の密度はセルロース溶解に影響を及ぼす因子であるか?
(東農工大院工, 京大院農, 金沢大院自然科学, 東農工大機能イオン液体研究拠点) ○佐藤 大樹, 阿部 充, 黒田 浩介, 大野 弘幸
- P097 イオン液体を用いた温和な条件下かつワンポットでのリグニンの低分子化と溶解
(東農工大院工, 東農工大機能イオン液体研究拠点) ○志茂 瑞希, 鶴巻 晃子, 大野 弘幸
- P098 水和コリニウム系イオン液体中に溶解したコンカナバリン A の糖鎖結合能の検討
(東農工大院工, 東農工大機能イオン液体研究拠点) ○真田 美希, 藤田 恭子, 大野 弘幸
- P099 イオン液体中の高分子セルロース間水素結合に関する理論研究
(分子研究, 九大) ○石田 干城, 吉田 紀生
- P100 イオン液体を用いた insulin amyloid 凝集の抑制効果
(防衛大応化, 防衛大材料) ○山口 恵里佳, 竹清 貴浩, 阿部 洋, 吉村 幸浩
- P101 テトラシアノボレートアニオン型ホスホニウムイオン液体中でのピロールの電解重合反応と重合膜の特性解析
(和歌山高専, 横国大院, 富山大) ○西畑 慶一, 綱島 克彦, 松宮 正彦, 小野 恭史

酸性イオン液体の *in situ* 合成による高効率なセルロースの加水分解

(¹ 金沢大院理工、² 金沢大 新学術創成研究機構)

○Heri Satria¹、黒田浩介^{1*}、仁宮一章²、高橋憲司^{1*}

Efficient hydrolysis of polysaccharides in bagasse by *in situ* synthesis of an acidic ionic liquid

Heri Satria¹, Kosuke Kuroda^{1*}, Kazuaki Ninomiya², Kenji Takahashi^{1*}

¹Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University

²Institute for Frontier Science Initiative, Kanazawa University

e-mail address: ktkenji@staff.kanazawa-u.ac.jp (K. Takahashi)

これまでに我々は、酸性イオン液体が硫酸よりも高効率な加水分解触媒として働くことを報告している。しかし、酸性イオン液体にはセルロースの結晶性を下げる能力はなく、グルコース収率は40～50%程度にとどまっていた。そこで我々は硫酸でセルロースの結晶性を低下させた。さらにそこへ直接 zwitterion を添加することで酸性イオン液体を *in situ* で合成し、そのまま加水分解反応を行うことでグルコース収率を80%程度まで向上させた。また、電気透析により zwitterion と硫酸をそれぞれ回収した。

1.Introduction

Acidic ionic liquids, which have acidic part in the structures, are known as efficient catalysts for hydrolysis of cellulose, compared to H₂SO₄.¹⁾ However, even when the acidic ionic liquids are used, glucose yield is still not sufficient (40 to 50%). To increase the yield of glucose, we here developed a successive treatment system, i.e. pretreatment by sulfuric acid and hydrolysis by acidic ionic liquid in this study. Decrystallization of cellulose can be easily achieved by immersion in concentrated sulfuric acid. After the decrystallization, acidic ionic liquids can be synthesized *in situ* just by addition of zwitterions because acidic ionic liquids are composed of sulfuric acid and zwitterion (Figure 1). Furthermore, we suggested electrodialysis as a methodology for separation of the acidic ionic liquid to sulfuric acid and zwitterion for reuse.

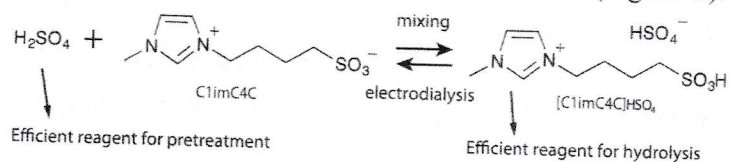


Figure 1. Concept of this study.

2.Experimental

Bagasse (0.03 g) was mixed with 72% H₂SO₄ and stirred at room temperature for 60 minutes. C1im4S and water was added into the pretreated bagasse solution to a final concentration of 1.00 M of [C1im4S]HSO₄. Hydrolysis was performed with microwave heating. Separation of [C1im4S]HSO₄ to H₂SO₄ and C1imC4S was conducted by electrodialysis. Concentration of sugars and ionic liquid was analyzed by HPLC.

3. Results and Discussion

Hydrolysis of Bagasse

Figure 2 shows the time course of glucose and xylose yield *via* pretreatment with sulfuric acid and hydrolysis with [C1im4S]HSO₄. The present method increased the yield of glucose and xylose up to 80 and about 100%, respectively. Optimum temperature in the present experimental conditions is 100 °C, because the yield of glucose and xylose decreased at higher temperature. On the other hand, the hydrolysis rate of cellulose at 90 °C was lower than that at 100 °C while the hydrolysis rate of xylan at 100 and 90 °C did not change.

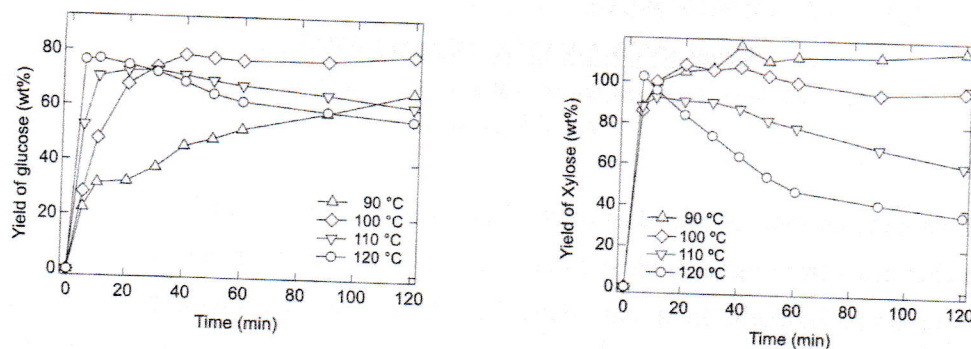


Figure 2. Yield of glucose (left) and xylose (right) during hydrolysis of bagasse with the present method.

Separation of sulfuric acid and C1im4S with electrodialysis

Figure 3 shows relative concentration of sulfuric acid and C1im4S in the dilution compartment and the concentration compartment. In the dilution compartment, concentration of H₂SO₄ decreased to almost 0 within 60min while that of C1im4S did not change. In the concentration compartment, transportation of only H₂SO₄ was confirmed and the recovery ratio was 96.4 %.

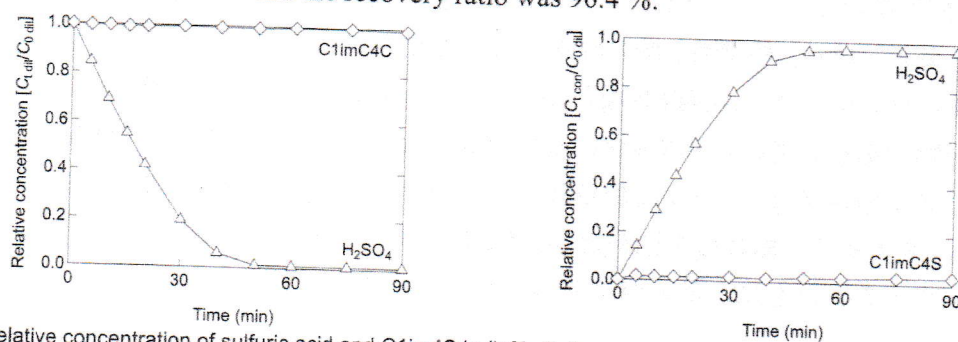


Figure 3. Relative concentration of sulfuric acid and C1im4S in (left) dilution compartment, (right) concentration compartment during electrodialysis. C_{dil} : concentration in dilution compartment, C_{con} : concentration in concentration compartment.

4. References

- 1) A.S. Amarsekara, M.A. Hasan, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2009, **48**, 10152-10155.

5. Acknowledgements

This research was supported in part by the COI program "Construction of next-generation infrastructure using innovative materials -Realization of a safe and secure society that can coexist with the Earth for centuries-" supported by MEXT and JST, the Advanced Low Carbon Technology Research and Development Program (ALCA) and the Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP) of the Japan Science and Technology Agency (JST).

酸性イオン液体のin situ合成による高効率なセルロースの加水分解

(金沢大) OHeri Satria、黒田浩介*、仁宮一章、高橋憲司*

Efficient hydrolysis of polysaccharides in bagasse by *in situ* synthesis of an acidic ionic liquid

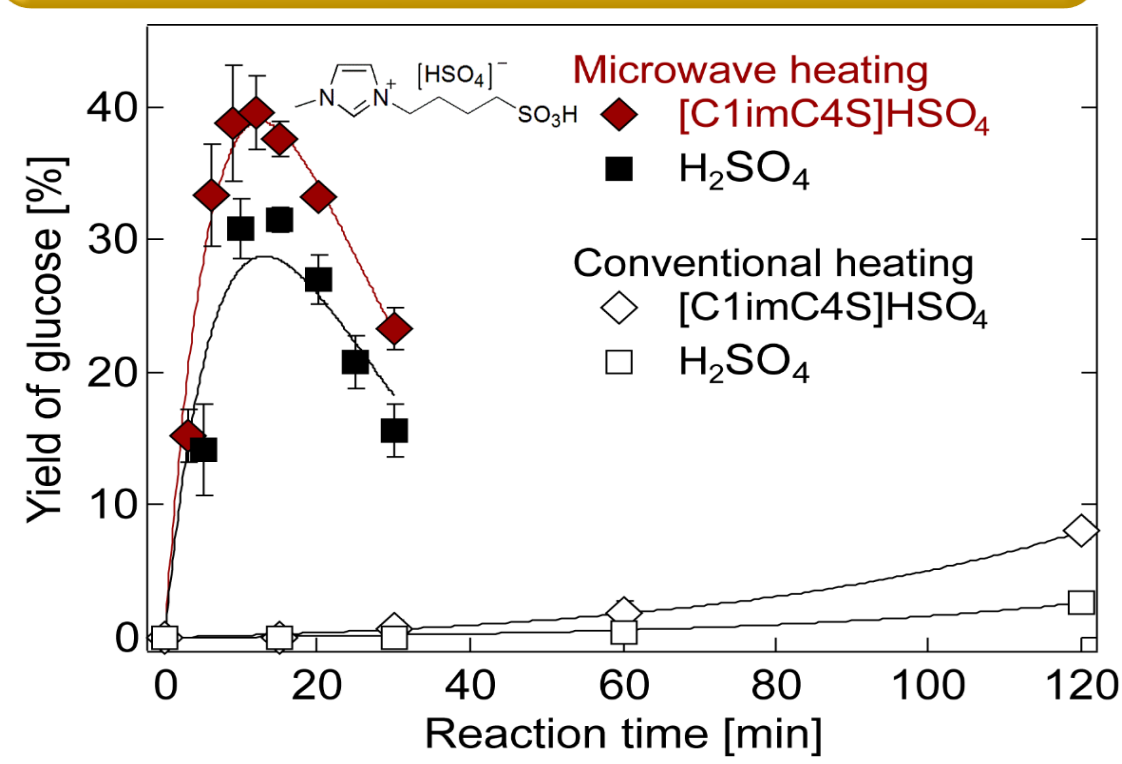
Heri Satria¹, Kosuke Kuroda^{1*}, Kazuaki Ninomiya², Kenji Takahashi^{1*}

¹Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University ²Institute for Frontier Science Initiative, Kanazawa University
email address: ktkenji@staff.kanazawa-u.ac.jp (K. Takahashi)

Abstract

これまでに我々は、酸性イオン液体が硫酸よりも高効率な加水分解触媒として働くことを報告している。しかし、酸性イオン液体にはセルロースの結晶性を下げる能力はなく、グルコース収率は40～50%程度にとどまっていた。そこで我々は硫酸でセルロースの結晶性を低下させた。さらにそこへ直接zwitterionを添加することで酸性イオン液体をin situで合成し、そのまま加水分解反応を行うことでグルコース収率を80%程度まで向上させた。また、電気透析によりzwitterionと硫酸をそれぞれ回収した。

Background



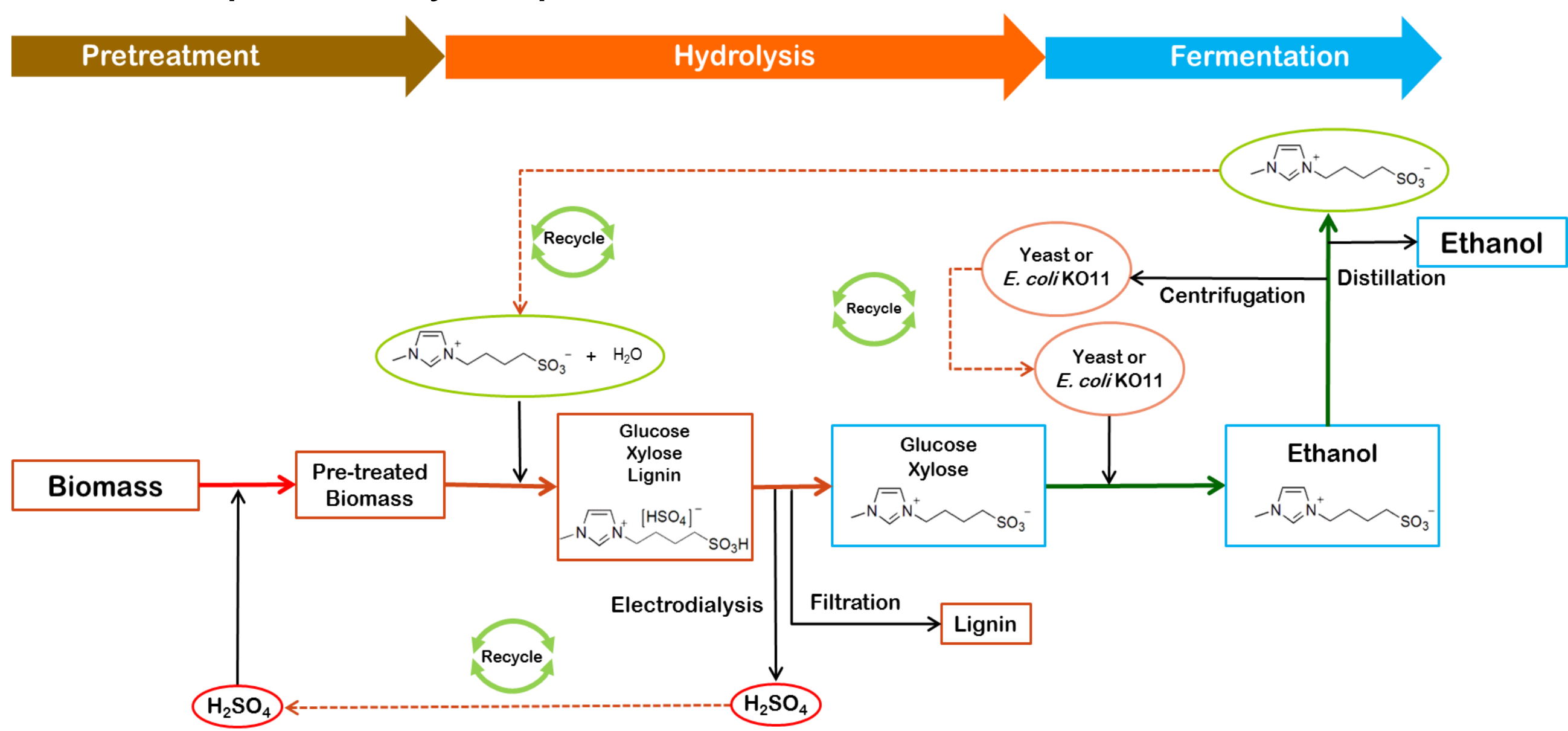
Need pretreatment

Previous study :

- [C1im4S]HSO₄ is an efficient catalyst for hydrolysis
A.S.Amarasekara, M.A. Hasan, *Ind.Eng. Chem. Res.*, 2009, **48**, 10152-10155.
- we have reported that microwave heating accelerated hydrolysis
- yield of glucose was not sufficient

Strategy

Total complete recycle processes

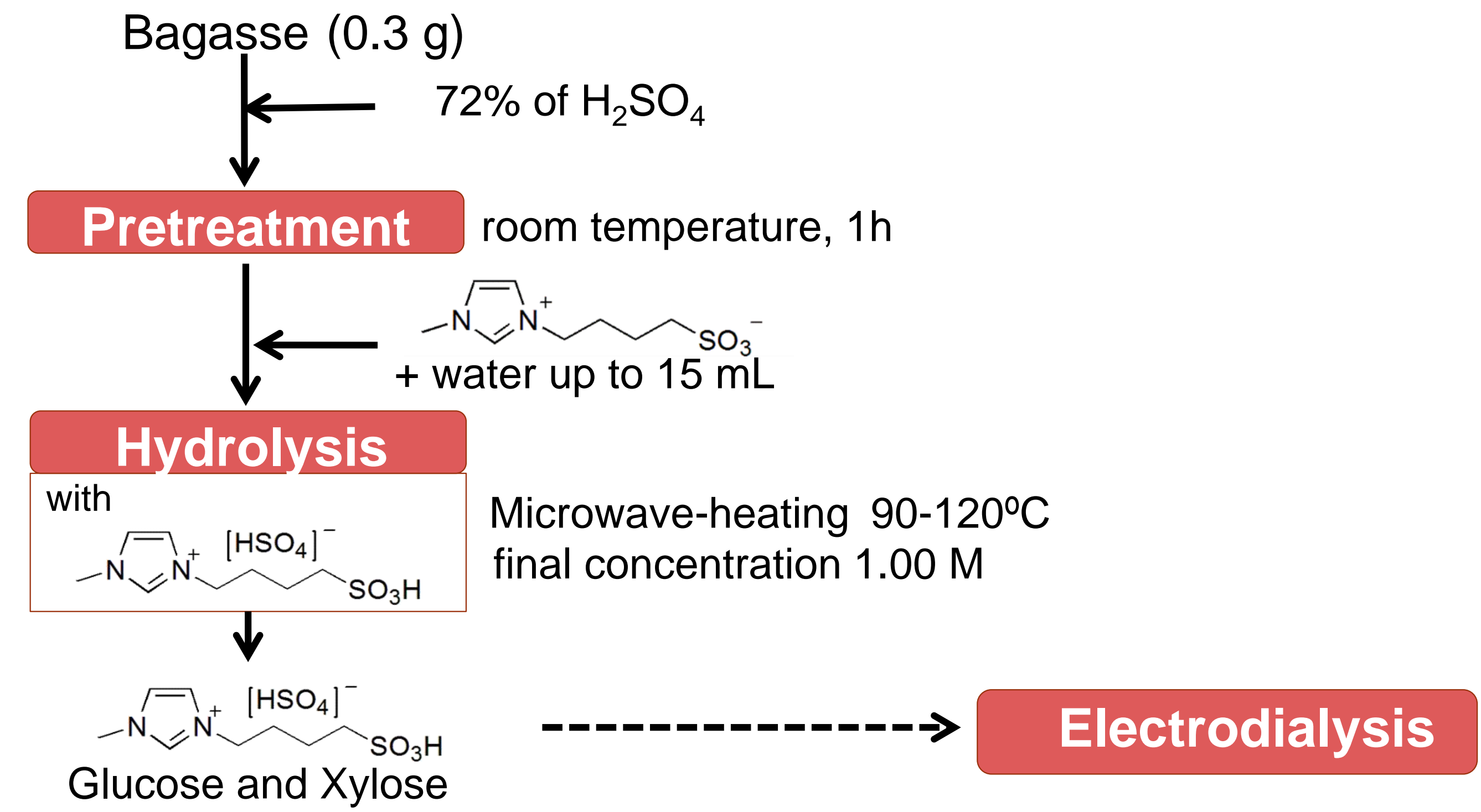


Purpose

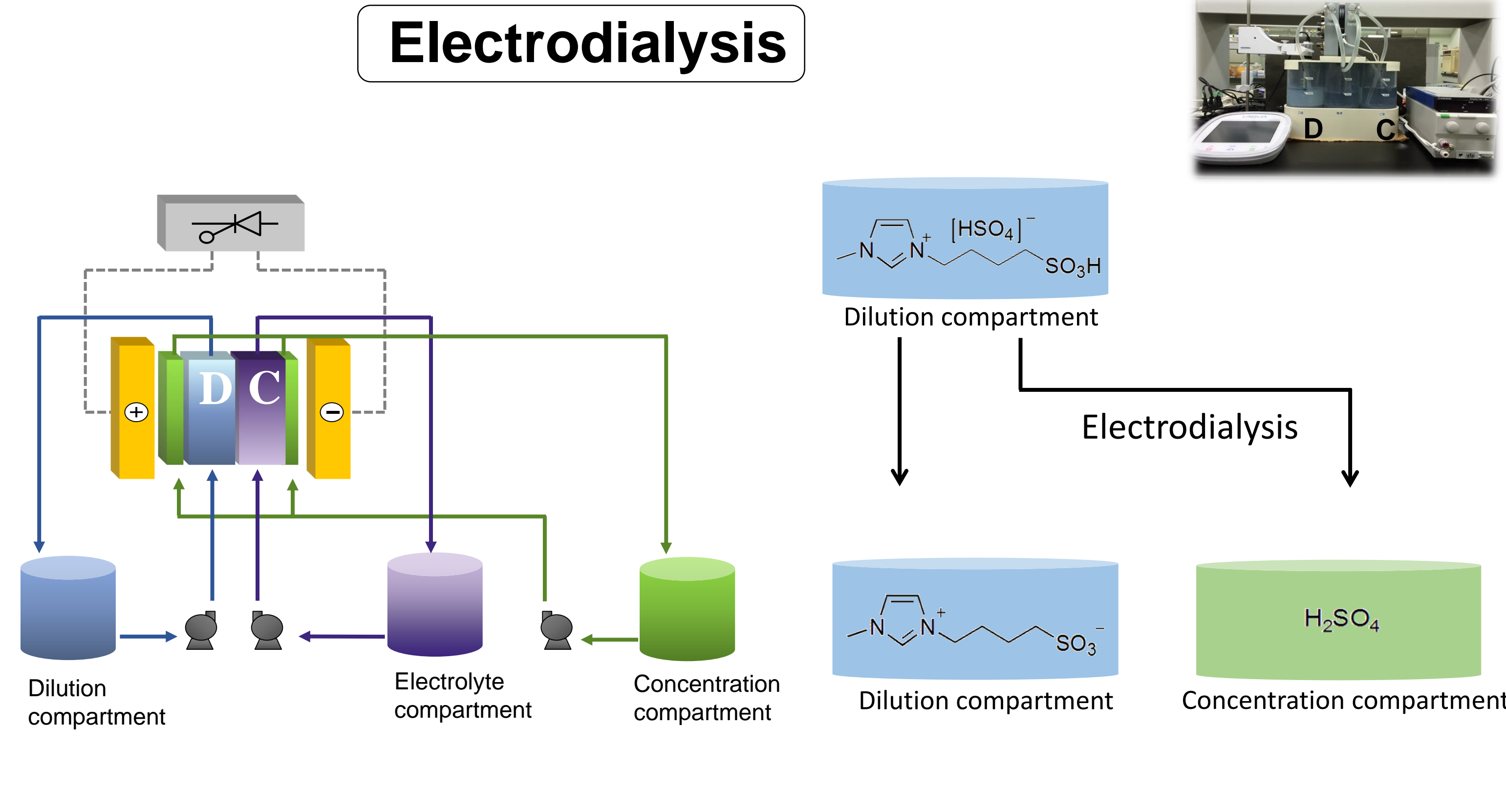
1. Development of a novel hydrolysis process: pretreatment with H₂SO₄ followed by in situ synthesis of acidic ionic liquid.
2. Separation of ionic liquid into zwitterion and H₂SO₄ by electro dialysis.

Methodology

Hydrolysis



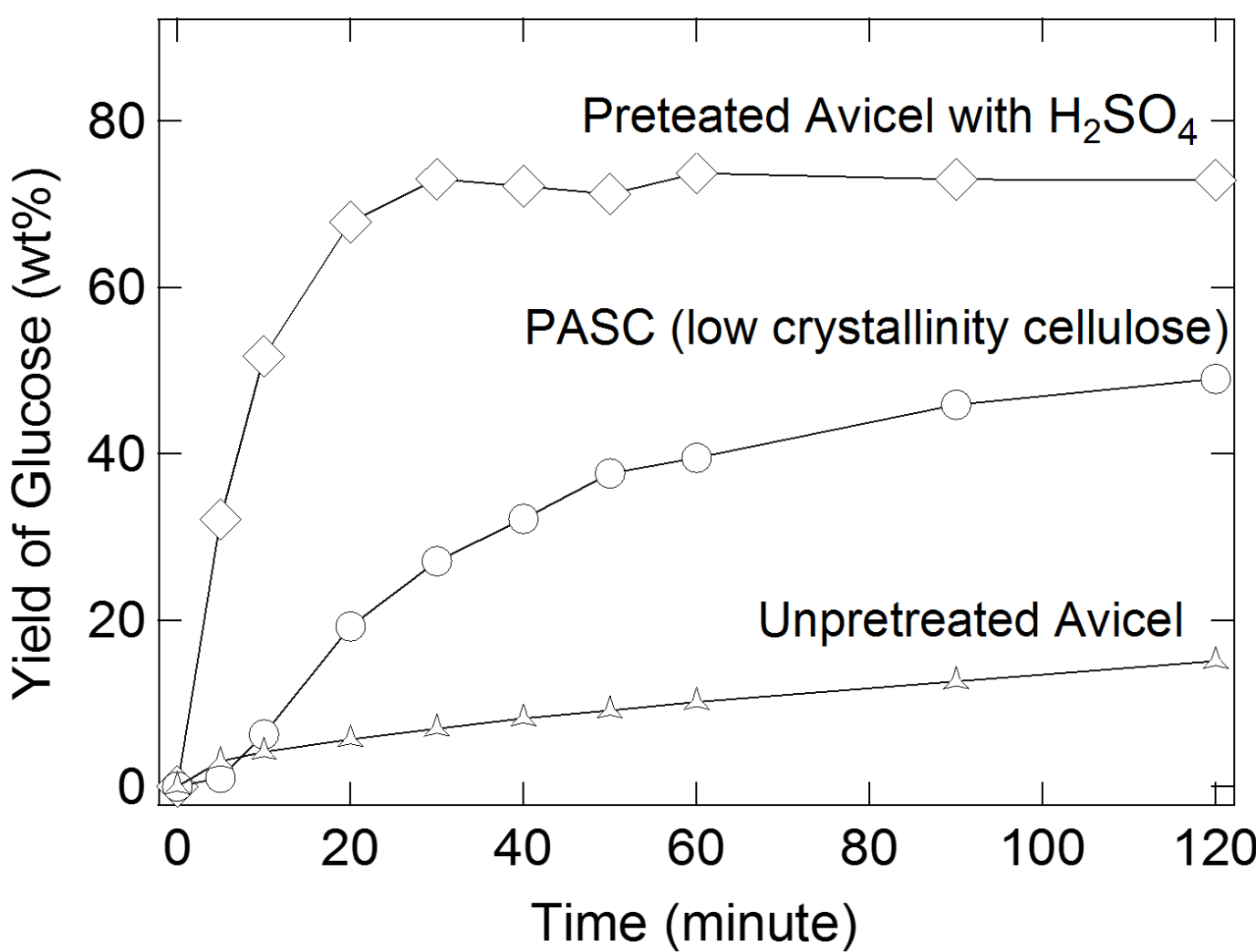
Electro dialysis



Result and Discussion

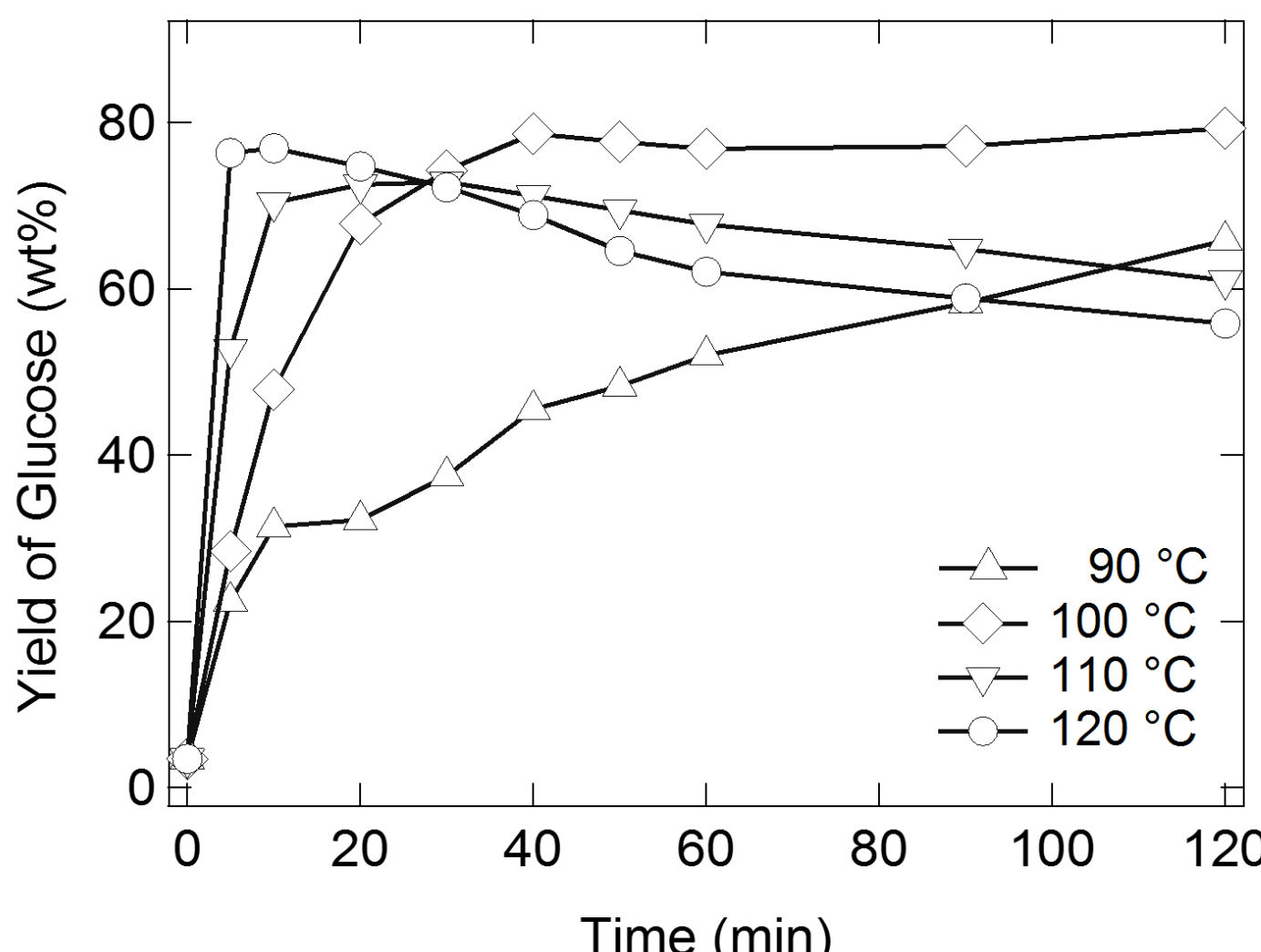
Hydrolysis

Hydrolysis by [C1im4S]HSO₄



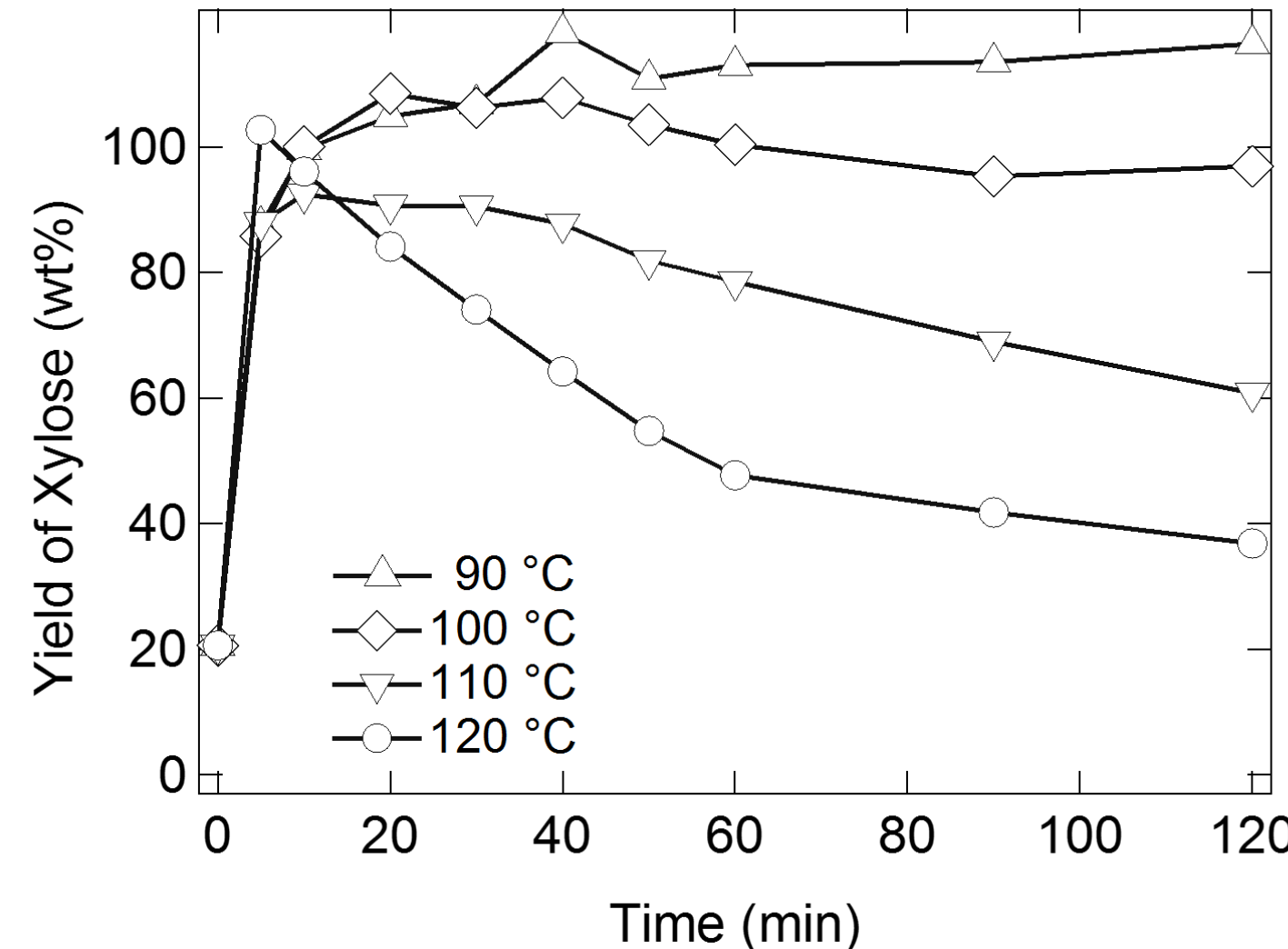
- low crystallinity lead to high glucose yield
- pretreatment with H₂SO₄ and hydrolysis by acidic ionic liquid was effective

Glucose



- yield increased up to 80% (wt%)
- cellulose was hydrolyzed at lower temperature (100°C) compared with previous study (160°C)

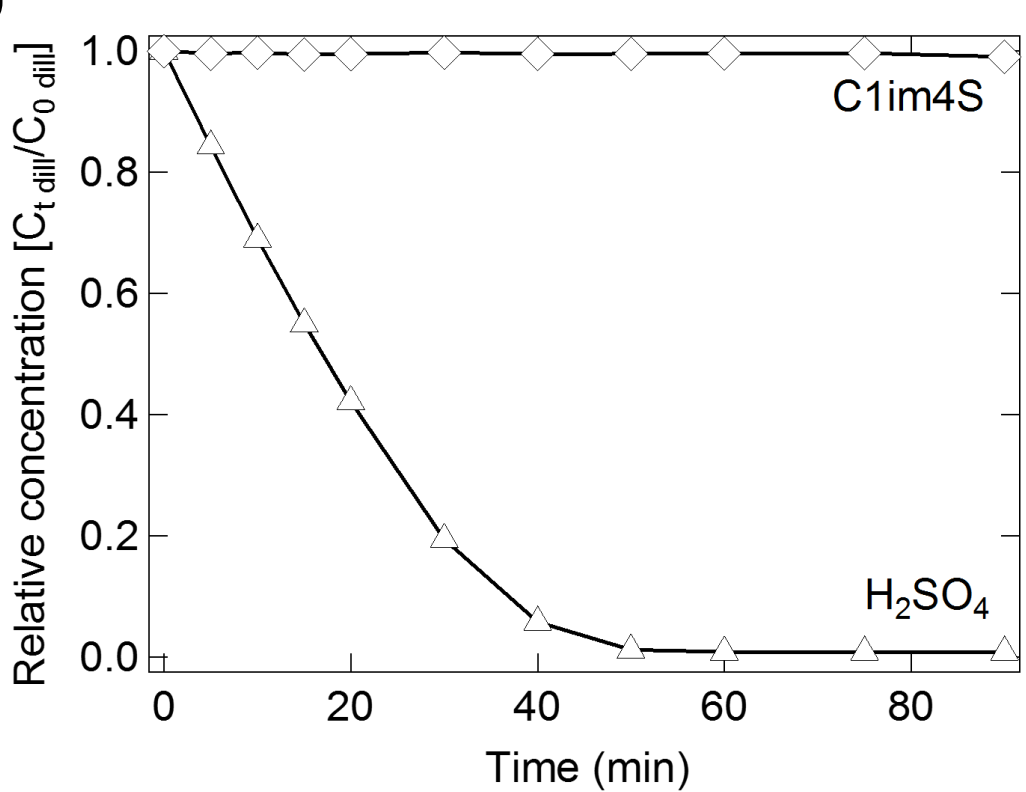
Xylose



- yield up to 100% (wt%)
- higher temperature lead to decomposition of xylose

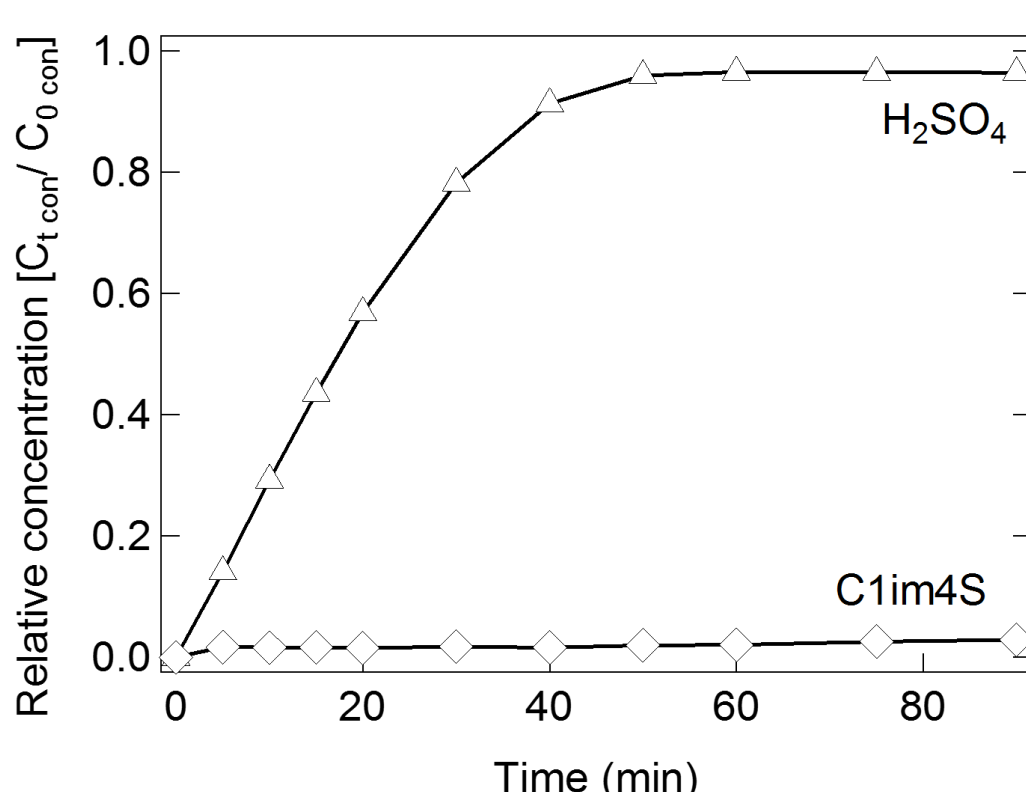
Electro dialysis

Dilution compartment



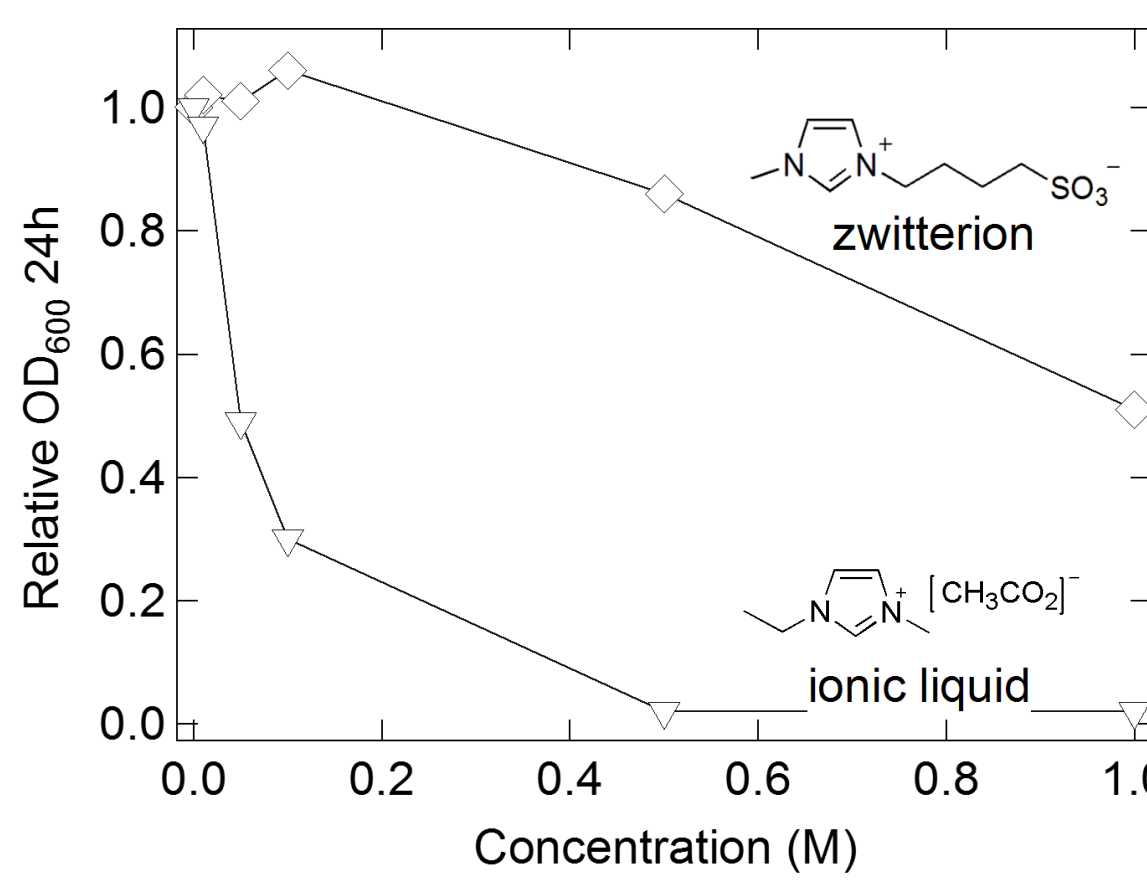
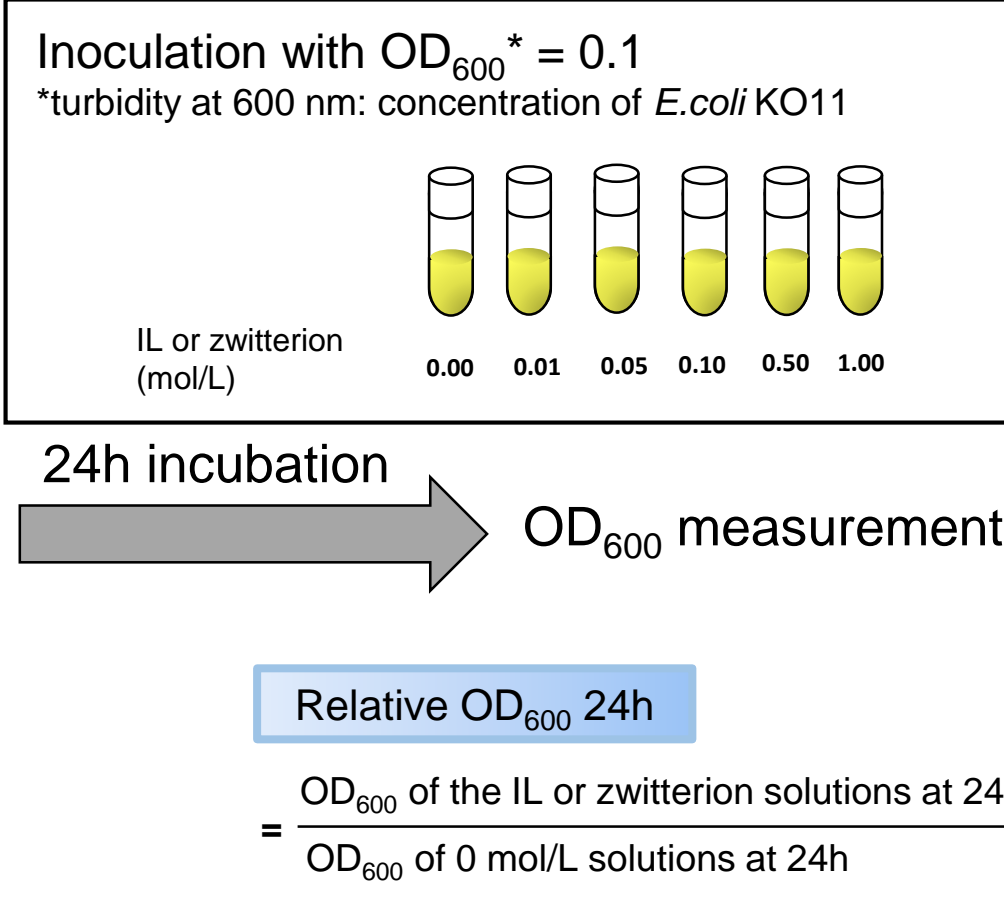
99% of C1im4S remained in dilution compartment

Concentration compartment



96% of H₂SO₄ was recovered in concentration compartment

Growth assay for fermentation



E. coli KO11 grew up well in zwitterion aq., but did not in ionic liquid aq.

Conclusion

- ✔ Pretreatment of bagasse using H₂SO₄ included in [C1im4S]HSO₄ was efficient for hydrolysis: glucose yield was 80% (wt%) and xylose yield was 100% (wt%).
- ✔ H₂SO₄ and C1im4S was individually recovered from [C1im4S]HSO₄ by electro dialysis.