

# イオン性液体(常温溶融塩)

塩化ナトリウム等の塩類は常温で固体ですが、近年、有機のカチオン及びアニオンを用いて、常温で液体となる系が見出されました。これらをイオン性液体(常温溶融塩)と呼び、新規なクリーン溶媒や機能性材料として注目されています。

## ■ 特徴

### 優れた熱安全性

- ・不揮発性
- ・蒸気圧がゼロ
- ・広い温度域で液体

### 高イオン密度

- ・高イオン電導性
- ・高極性

### 大熱容量

- ・熱伝導性

### 低粘性

- ・溶媒、電解質
- ・反応場

### 多彩な有機イオン

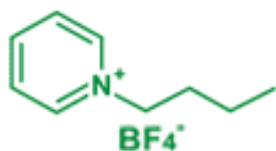
- ・無限の組み合わせ
- ・構造設計が可能
- ・機能制御が可能

## ■ 種類と構造

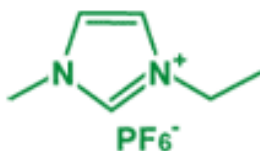
イオン性液体は、カチオンの基本構造の違いにより、次の3種類に分類されます。

ピリジン系 (PYRIDINIUM SYSTEM)	ピリジンのような芳香族系のイオン性液体は一般的に粘性が低く、イオン伝導度に優れています。反応溶媒や抽出溶媒、電析浴への利用が期待されます。
脂環式アミン系 (CYCLIC AMINE SYSTEM)	脂環式アミン系のイオン性液体は粘性が比較的 low、電位窓、イオン伝導度に特徴を示します。
脂肪族アミン系 (ALIPHA AMINE SYSTEM)	脂肪族アミン系のイオン液体は、粘性が高いものの電位窓が広い特徴を持ちます。電解液、各種電気化学的デバイスへの応用可能性があります。

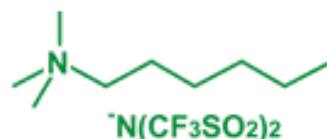
## ● 代表的なイオン性液体の構造例



ブチルピリジニウム・BF<sub>4</sub>



エチルメチルイミダゾリウム・PF<sub>6</sub>



ヘキシルトリメチルアンモニウム・TFSI

## ■ 応用例

### ● クリーンな反応溶媒

イオン性液体を反応溶媒に用いた場合、蒸気圧がゼロなので、有害なガスや引火の危険性がなく、有機溶媒にも溶解しないので分離操作によって再利用が可能となります。安全でリサイクル可能なイオン性液体は、環境への負荷が小さい、きわめてクリーンな溶媒として注目されています。

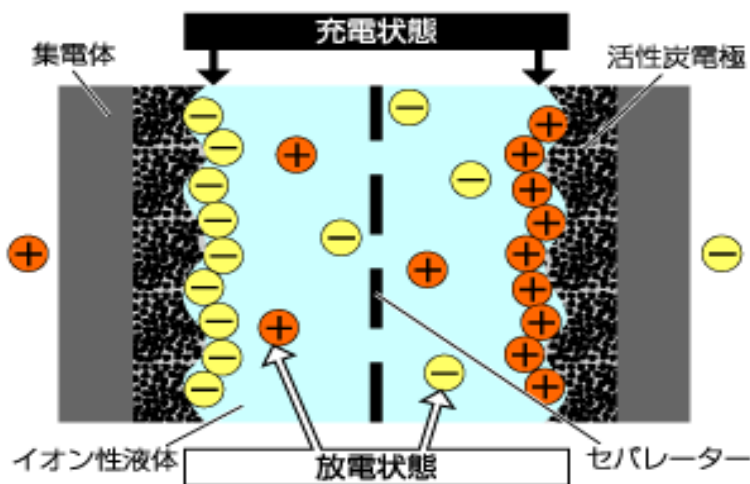
### ● 電解質

イオン性液体は、難燃性、不揮発性、高いイオン電導性を発揮し安全なリチウムイオン電池の電解質としての可能性に期待が高まっています。また、電池の様に化学反応を伴わないため大電流の充放電が可能で、ハイブリッド自動車の蓄電デバイスとしても有効な電気二重層キャパシターも注目されています。

## ■ 用途例：イオン性デバイスの電解質

- ・電気二重層キャパシター(コンデンサー)
- ・湿式太陽電池(色素増感太陽電池)
- ・燃料電池
- ・リチウムイオン(ポリマー)電池

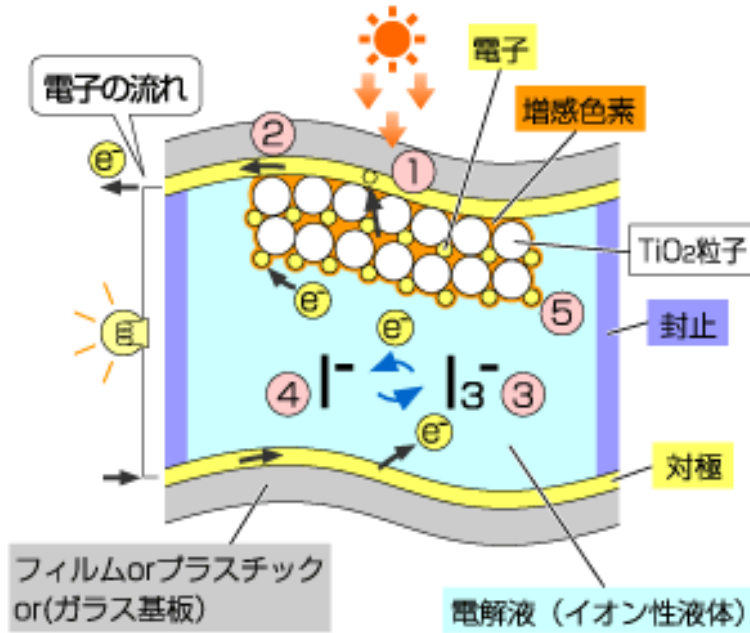
### ● 電気二重層キャパシター(コンデンサー)



1. イオン性溶液中に一对の電極を浸して電気分解が起こらない程度の電圧をかけます。
2. それぞれの電極の表面にイオンが吸着され、プラスとマイナスの電気が蓄えられます。(充電)
3. 外部に電気を放出すると正負のイオンは電極から離れて中和状態に戻ります。(放電)

## ●湿式太陽電池(色素増感太陽電池)

色素を使って光のエネルギーを電気に変換します。



1. 電池に光が当たると電池中の色素は励起状態となり、電子を放出します。
2. 1.の電子はTiO<sub>2</sub>粒子(酸化チタン)を経由して透明電極に達し、外部に溢れます。
3. 電解液中のI<sub>3</sub><sup>-</sup>が透明電極から電子を得てI<sup>-</sup>になります。
4. I<sup>-</sup>は、電子を放出してI<sub>3</sub><sup>-</sup>になります。
5. 電子を放出して陽イオンになった色素は、もう片方の電極から供給される電子を受け取り、元の状態に戻ります。

## ●リチウムイオン(ポリマー)電池の検討されている電解質

	現在	未来
電解質 (溶媒および 支持塩の開発は除く)	液体系 炭素エステル(カーボネート) 類溶媒 ゲルポリマー系 ポリエーテル(PEO)系 ポリフッ化ビニリデン(PVDF)系 ポリアクリロニトリル(PAN)系 ポリアクリレート(PMMA)系	新規非ハロゲン系ゲル ポリオレフィン系ゲル 光重合ポリマー系ゲル ナノ構造制御架橋ゲルポリマー (イオン伝導性、熱安全性の向上) 新規有機-無機ポリマー材料(シロキサン、リン系、イオウ系など) イオン伝導性固体ポリマー 有機室湿溶融塩電解質(イオン性液体)