

Chemically and Physically Crosslinked Inorganic/Polymer Hybrid Solvent-Free Electrolytes

Yamato Kanai¹, Koji Hiraoka¹, Mutsuhiro Matsuyama², and Shiro Seki^{1,*}

¹Graduate School of Applied Chemistry and Chemical Engineering, Kogakuin University, 2665-1 Nakano-machi, Hachioji-shi, Tokyo 192-0015, Japan.

²Sumitomo Bakelite Co. Ltd., 5-8 Higashi-Shinagawa 2-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, Japan.

* Corresponding author: shiro-seki@cc.kogakuin.ac.jp

Table S1 The σ values of P(EO/PO) / x wt% LICGC electrolytes at each temperatures

<i>Temp. / K</i>	$\sigma / \text{S cm}^{-1}$			
	$x=0$	$x=50$	$x=100$	$x=150$
353	5.70×10^{-4} Max : 6.22×10^{-4} Min : 5.30×10^{-4}	2.32×10^{-4} Max : 2.55×10^{-4} Min : 2.09×10^{-4}	4.26×10^{-4} Max : 5.21×10^{-4} Min : 3.46×10^{-4}	3.01×10^{-4} Max : 3.28×10^{-4} Min : 2.79×10^{-4}
343	3.69×10^{-4} Max : 4.06×10^{-4} Min : 3.42×10^{-4}	1.59×10^{-4} Max : 1.69×10^{-4} Min : 1.48×10^{-4}	2.87×10^{-4} Max : 3.49×10^{-4} Min : 2.35×10^{-4}	2.09×10^{-4} Max : 2.25×10^{-4} Min : 1.97×10^{-4}
333	2.39×10^{-4} Max : 2.51×10^{-4} Min : 2.25×10^{-4}	1.01×10^{-4} Max : 1.12×10^{-4} Min : 9.01×10^{-5}	1.75×10^{-4} Max : 2.05×10^{-4} Min : 1.45×10^{-4}	1.32×10^{-4} Max : 1.52×10^{-4} Min : 1.20×10^{-4}
323	1.47×10^{-4} Max : 1.60×10^{-4} Min : 1.38×10^{-4}	5.92×10^{-5} Max : 6.74×10^{-5} Min : 5.06×10^{-5}	9.71×10^{-5} Max : 1.16×10^{-4} Min : 7.81×10^{-5}	7.64×10^{-5} Max : 9.31×10^{-5} Min : 6.59×10^{-5}
313	7.93×10^{-5} Max : 8.91×10^{-5} Min : 7.22×10^{-5}	2.90×10^{-5} Max : 3.23×10^{-5} Min : 2.49×10^{-5}	4.77×10^{-5} Max : 5.71×10^{-5} Min : 3.8×10^{-5}	3.87×10^{-5} Max : 4.96×10^{-5} Min : 3.21×10^{-5}
308	5.50×10^{-5} Max : 6.21×10^{-5} Min : 4.88×10^{-5}	1.96×10^{-5} Max : 2.19×10^{-5} Min : 1.67×10^{-5}	3.38×10^{-5} Max : 3.78×10^{-5} Min : 3.01×10^{-5}	2.57×10^{-5} Max : 3.37×10^{-5} Min : 2.12×10^{-5}
303	3.66×10^{-5} Max : 4.17×10^{-5} Min : 3.16×10^{-5}	1.27×10^{-5} Max : 1.43×10^{-5} Min : 1.05×10^{-5}	2.03×10^{-5} Max : 2.46×10^{-5} Min : 1.61×10^{-5}	1.66×10^{-5} Max : 2.19×10^{-5} Min : 1.35×10^{-5}
298	2.32×10^{-5} Max : 2.68×10^{-5} Min : 1.94×10^{-5}	7.57×10^{-6} Max : 8.64×10^{-6} Min : 6.55×10^{-6}	1.22×10^{-5} Max : 1.46×10^{-5} Min : 9.71×10^{-6}	1.00×10^{-5} Max : 1.33×10^{-5} Min : 8.16×10^{-6}
293	1.37×10^{-5} Max : 1.63×10^{-5} Min : 1.13×10^{-5}	4.48×10^{-6} Max : 5.21×10^{-6} Min : 3.78×10^{-6}	7.00×10^{-6} Max : 8.35×10^{-6} Min : 5.58×10^{-6}	5.92×10^{-6} Max : 7.99×10^{-6} Min : 4.63×10^{-6}
288	7.95×10^{-6} Max : 9.43×10^{-6} Min : 6.18×10^{-6}	2.52×10^{-6} Max : 2.73×10^{-6} Min : 2.17×10^{-6}	3.78×10^{-6} Max : 4.61×10^{-6} Min : 2.92×10^{-6}	3.15×10^{-6} Max : 4.34×10^{-6} Min : 2.47×10^{-6}
283	4.24×10^{-6} Max : 5.11×10^{-6} Min : 3.16×10^{-6}	1.21×10^{-6} Max : 1.51×10^{-6} Min : 1.08×10^{-6}	1.91×10^{-6} Max : 2.31×10^{-6} Min : 1.48×10^{-6}	1.61×10^{-6} Max : 2.24×10^{-6} Min : 1.26×10^{-6}

(Continued)

Table S1 The σ values of P(EO/PO) / x wt% LICGC electrolytes at each temperatures

278	2.09×10^{-6} Max : 2.56×10^{-6} Min : 1.48×10^{-6}	5.75×10^{-7} Max : 7.22×10^{-7} Min : 4.95×10^{-7}	8.88×10^{-7} Max : 1.09×10^{-6} Min : 6.65×10^{-7}	7.47×10^{-7} Max : 1.06×10^{-6} Min : 5.83×10^{-7}
273	9.40×10^{-7} Max : 1.18×10^{-6} Min : 6.28×10^{-7}	2.46×10^{-7} Max : 3.05×10^{-7} Min : 2.11×10^{-7}	3.65×10^{-7} Max : 4.55×10^{-7} Min : 2.64×10^{-7}	3.22×10^{-7} Max : 4.72×10^{-7} Min : 2.41×10^{-7}
268	3.80×10^{-7} Max : 4.84×10^{-7} Min : 2.36×10^{-7}	9.29×10^{-8} Max : 1.03×10^{-7} Min : 7.54×10^{-8}	1.34×10^{-7} Max : 1.72×10^{-7} Min : 9.48×10^{-8}	1.20×10^{-7} Max : 1.75×10^{-7} Min : 8.93×10^{-8}
263	1.36×10^{-7} Max : 1.78×10^{-7} Min : 7.57×10^{-8}	2.68×10^{-8} Max : 3.23×10^{-8} Min : 2.24×10^{-8}	4.70×10^{-8} Max : 6.37×10^{-8} Min : 2.53×10^{-8}	3.90×10^{-8} Max : 6.11×10^{-8} Min : 2.77×10^{-8}
258	4.23×10^{-8} Max : 5.67×10^{-8} Min : 2.18×10^{-8}	6.14×10^{-9} Max : 8.67×10^{-9} Min : 2.94×10^{-9}	1.13×10^{-8} Max : 1.54×10^{-8} Min : 5.86×10^{-9}	1.06×10^{-8} Max : 1.71×10^{-8} Min : 7.23×10^{-9}
253	1.18×10^{-8} Max : 1.59×10^{-8} Min : 5.79×10^{-9}	3.77×10^{-10} Max : - Min : -	2.65×10^{-9} Max : 3.97×10^{-9} Min : 9.97×10^{-10}	2.02×10^{-9} Max : - Min : -
250	5.41×10^{-9} Max : 7.19×10^{-9} Min : 2.83×10^{-9}	-	1.79×10^{-9} Max : - Min : -	9.04×10^{-10} Max : - Min : -
247	2.75×10^{-9} Max : 3.73×10^{-9} Min : 1.69×10^{-9}	-	7.99×10^{-10} Max : - Min : -	-
244	1.65×10^{-9} Max : 1.99×10^{-9} Min : 1.34×10^{-9}	-	5.00×10^{-10} Max : - Min : -	-

Table S2 The σ values of P(EO/PO)-PEO₃ / x wt% LICGC electrolytes at each temperatures

<i>Temp. / K</i>	$\sigma / \text{S cm}^{-1}$		
	$x=0$	$x=50$	$x=100$
353	3.34×10^{-4} Max : 3.51×10^{-4} Min : 3.18×10^{-4}	7.34×10^{-5} Max : 8.92×10^{-5} Min : 5.74×10^{-5}	6.51×10^{-5} Max : 7.53×10^{-5} Min : 5.70×10^{-5}
343	2.14×10^{-4} Max : 2.24×10^{-4} Min : 2.06×10^{-4}	4.87×10^{-5} Max : 5.71×10^{-5} Min : 3.60×10^{-5}	4.62×10^{-5} Max : 5.19×10^{-5} Min : 4.48×10^{-5}
333	1.19×10^{-4} Max : 1.24×10^{-4} Min : 1.13×10^{-4}	3.09×10^{-5} Max : 3.65×10^{-5} Min : 2.23×10^{-5}	3.00×10^{-5} Max : 3.31×10^{-5} Min : 2.79×10^{-5}
323	5.92×10^{-5} Max : 6.20×10^{-5} Min : 5.48×10^{-5}	1.83×10^{-5} Max : 2.08×10^{-5} Min : 1.44×10^{-5}	1.79×10^{-5} Max : 2.00×10^{-5} Min : 1.64×10^{-5}
313	2.59×10^{-5} Max : 2.73×10^{-5} Min : 2.36×10^{-5}	9.34×10^{-6} Max : 1.07×10^{-5} Min : 7.35×10^{-6}	9.57×10^{-6} Max : 1.06×10^{-5} Min : 8.68×10^{-6}
308	1.59×10^{-5} Max : 1.68×10^{-5} Min : 1.45×10^{-5}	6.25×10^{-6} Max : 7.12×10^{-6} Min : 4.78×10^{-6}	6.7×10^{-6} Max : 7.42×10^{-6} Min : 5.94×10^{-6}
303	9.39×10^{-6} Max : 9.94×10^{-6} Min : 8.48×10^{-6}	4.12×10^{-6} Max : 4.48×10^{-6} Min : 3.46×10^{-6}	4.52×10^{-6} Max : 4.85×10^{-6} Min : 3.93×10^{-6}
298	5.25×10^{-6} Max : 5.58×10^{-6} Min : 4.72×10^{-6}	2.48×10^{-6} Max : 2.78×10^{-6} Min : 1.92×10^{-6}	2.87×10^{-6} Max : 3.12×10^{-6} Min : 2.44×10^{-6}
293	2.83×10^{-6} Max : 2.98×10^{-6} Min : 2.54×10^{-6}	1.43×10^{-6} Max : 1.62×10^{-6} Min : 1.12×10^{-6}	1.74×10^{-6} Max : 1.93×10^{-6} Min : 1.45×10^{-6}
288	1.39×10^{-6} Max : 1.47×10^{-6} Min : 1.24×10^{-6}	7.71×10^{-7} Max : 8.89×10^{-7} Min : 5.72×10^{-7}	9.90×10^{-7} Max : 1.11×10^{-6} Min : 8.16×10^{-7}
283	6.2×10^{-7} Max : 6.66×10^{-7} Min : 5.56×10^{-7}	3.91×10^{-7} Max : 4.60×10^{-7} Min : 2.89×10^{-7}	5.27×10^{-7} Max : 6.07×10^{-7} Min : 4.24×10^{-7}
278	2.59×10^{-7} Max : 2.82×10^{-7} Min : 2.21×10^{-7}	1.84×10^{-7} Max : 2.22×10^{-7} Min : 1.33×10^{-7}	2.62×10^{-7} Max : 3.07×10^{-7} Min : 2.04×10^{-7}
273	8.77×10^{-8} Max : - Min : -	7.74×10^{-8} Max : 9.58×10^{-8} Min : 5.37×10^{-8}	1.19×10^{-7} Max : 1.44×10^{-7} Min : 9.04×10^{-8}

(Continued)

Table S2 The σ values of P(EO/PO)-PEO₃ / x wt% LICGC electrolytes at each temperatures

268	2.71×10^{-8} Max : - Min : -	2.99×10^{-8} Max : 3.85×10^{-8} Min : 2.02×10^{-8}	4.81×10^{-8} Max : 5.84×10^{-8} Min : 3.51×10^{-8}
263	6.91×10^{-9} Max : - Min : -	1.01×10^{-8} Max : 1.30×10^{-8} Min : 7.43×10^{-9}	1.74×10^{-8} Max : 2.12×10^{-8} Min : 1.24×10^{-8}
258	1.47×10^{-9} Max : - Min : -	2.82×10^{-9} Max : 3.57×10^{-9} Min : 1.89×10^{-9}	5.24×10^{-9} Max : 6.18×10^{-9} Min : 3.94×10^{-9}
253	2.33×10^{-10} Max : - Min : -	6.29×10^{-10} Max : 7.42×10^{-10} Min : 4.76×10^{-10}	1.49×10^{-9} Max : 2.35×10^{-9} Min : 8.47×10^{-10}
250	6.64×10^{-11} Max : - Min : -	2.54×10^{-10} Max : 4.18×10^{-10} Min : 1.36×10^{-10}	6.82×10^{-10} Max : 3.94×10^{-10} Min : 1.36×10^{-10}
247	2.22×10^{-11} Max : - Min : -	-	-

Table S3 The σ values of P(NB/G2) / x wt% LICGC electrolytes at each temperatures

<i>Temp. / K</i>	$\sigma / \text{S cm}^{-1}$		
	$x=0$	$x=50$	$x=100$
303	8.49×10^{-7} Max : 1.14×10^{-6} Min : 6.06×10^{-7}	3.83×10^{-7} Max : 6.46×10^{-7} Min : 8.78×10^{-8}	1.27×10^{-7} Max : 1.78×10^{-7} Min : 5.51×10^{-8}
298	4.48×10^{-7} Max : 6.02×10^{-7} Min : 3.22×10^{-7}	2.08×10^{-7} Max : 3.49×10^{-7} Min : 4.82×10^{-8}	5.86×10^{-8} Max : 8.95×10^{-8} Min : 2.61×10^{-8}
293	2.20×10^{-7} Max : 2.97×10^{-7} Min : 1.53×10^{-7}	1.03×10^{-7} Max : 1.75×10^{-7} Min : 2.18×10^{-8}	2.81×10^{-8} Max : 3.95×10^{-8} Min : 1.45×10^{-8}
288	1.06×10^{-7} Max : 1.45×10^{-7} Min : 7.69×10^{-8}	4.74×10^{-8} Max : 7.92×10^{-8} Min : 1.03×10^{-8}	1.39×10^{-8} Max : 1.75×10^{-8} Min : 6.92×10^{-9}
283	4.70×10^{-8} Max : 6.38×10^{-8} Min : 3.34×10^{-8}	1.69×10^{-8} Max : 3.73×10^{-8} Min : 4.15×10^{-9}	5.53×10^{-9} Max : 7.26×10^{-9} Min : 2.35×10^{-9}
278	-	7.36×10^{-9} Max : 1.64×10^{-8} Min : 1.66×10^{-9}	2.50×10^{-9} Max : 2.90×10^{-9} Min : 1.73×10^{-9}
273	-	2.92×10^{-9} Max : 6.30×10^{-9} Min : 7.38×10^{-10}	1.14×10^{-9} Max : - Min : -
268	-	4.9×10^{-10} Max : - Min : -	4.7×10^{-10} Max : - Min : -
263	-	7.33×10^{-11} Max : - Min : -	-