

NH₄VO₃ 在 NH₄H₂PO₄-H₂O 和 (NH₄)₃PO₄-H₂O 体系中的溶解度

公绪莉^{1,2} 张长桥^{1,*} 宁朋歌^{2,*} 曹宏斌² 张懿²

(¹ 山东大学化学与化工学院, 济南 250100; ² 中国科学院过程工程研究所绿色过程工程重点实验室, 北京 100190)

Solubility of NH₄VO₃ in NH₄H₂PO₄-H₂O and (NH₄)₃PO₄-H₂O Systems

GONG Xu-Li^{1,2} ZHANG Chang-Qiao^{1,*} NING Peng-Ge^{2,*} CAO Hong-Bin²

ZHANG Yi²

(¹*School of Chemistry and Chemical Engineering, Shandong University, Jinan 250100, P. R. China;* ²*Key Laboratory of Green Process and Engineering, Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, P. R. China*)

*Corresponding authors. ZHANG Chang-Qiao, Email: zhangchqiao@sdu.edu.cn; Tel: +86-531-88392273.

NING Peng-Ge, Email: pgning@ipe.ac.cn; Tel: +86-10-82544879.

表 S1 NH_4VO_3 在 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$ 体系中的溶解度
 Table S1 Solubilities of NH_4VO_3 in $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$ system

T/K	First group			Second group			Third group			Average values		
	$C(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)
298.15	0.0237	0.0500	1.0087	0.0237	0.0494	1.0078	0.0234	0.0503	1.0096	0.0236	0.0499	1.0087
	0.0328	0.0476	1.0100	0.0318	0.0470	1.0109	0.0278	0.0476	1.0100	0.0308	0.0474	1.0103
	0.1017	0.0448	1.0139	0.1014	0.0453	1.0172	0.0948	0.0428	1.0124	0.0993	0.0443	1.0145
	0.1953	0.0546	1.0222	0.1931	0.0548	1.0219	0.1858	0.0508	1.0210	0.1914	0.0534	1.0217
	0.3587	0.0817	1.0332	0.3568	0.0817	1.0342	0.3744	0.0799	1.0316	0.3633	0.0811	1.0330
	0.5438	0.1112	1.0438	0.5502	0.1100	1.0417	0.5518	0.1091	1.0408	0.5486	0.1101	1.0421
	0.7420	0.1409	1.0597	0.7159	0.1377	1.0585	0.7024	0.1414	1.0609	0.7201	0.1400	1.0597
	1.0652	0.2130	1.0824	1.0555	0.2081	1.0811	1.0512	0.2035	1.0822	1.0573	0.2082	1.0819
	1.2189	0.2405	1.0906	1.2286	0.2454	1.0941	1.2311	0.2446	1.0928	1.2262	0.2435	1.0925
308.15	0.0247	0.0774	1.0165	0.0247	0.0742	1.0149	0.0286	0.0749	1.0148	0.0260	0.0755	1.0154
	0.0336	0.0731	1.0120	0.0335	0.0704	1.0114	0.0292	0.0746	1.0114	0.0321	0.0727	1.0116
	0.1073	0.0643	1.0185	0.1086	0.0620	1.0164	0.1102	0.0648	1.0161	0.1087	0.0637	1.0170
	0.2009	0.0718	1.0205	0.1971	0.0705	1.0211	0.1951	0.0710	1.0202	0.1977	0.0711	1.0206
	0.3913	0.1049	1.0373	0.4014	0.1009	1.0354	0.4016	0.1029	1.0350	0.3981	0.1029	1.0359
	0.5360	0.1294	1.0481	0.5289	0.1286	1.0447	0.5518	0.1293	1.0458	0.5389	0.1291	1.0462
	0.6971	0.1617	1.0571	0.6981	0.1640	1.0587	0.6826	0.1591	1.0558	0.6926	0.1616	1.0572
	0.8805	0.2087	1.0710	0.8744	0.2036	1.0717	0.8761	0.1973	1.0685	0.8770	0.2032	1.0704
	0.9848	0.2273	1.0750	0.9981	0.2334	1.0776	0.9724	0.2254	1.0724	0.9851	0.2287	1.0750
1.2167	0.2823	1.0899	1.2251	0.2917	1.0906	1.2140	0.2771	1.0883	1.2186	0.2837	1.0896	

318.15	0.0242	0.1101	1.0126	0.0245	0.1151	1.0148	0.0242	0.1066	1.0122	0.0243	0.1106	1.0132
	0.0358	0.1027	1.0152	0.0360	0.1062	1.0150	0.0422	0.0989	1.0133	0.0380	0.1026	1.0145
	0.1033	0.0876	1.0170	0.1057	0.0898	1.0175	0.1030	0.0857	1.0153	0.1040	0.0877	1.0166
	0.2006	0.0922	1.0190	0.2001	0.0889	1.0178	0.1954	0.0844	1.0190	0.1987	0.0885	1.0186
	0.3807	0.1190	1.0368	0.3852	0.1163	1.0323	0.3879	0.1181	1.0335	0.3846	0.1178	1.0342
	0.5415	0.1511	1.0501	0.5344	0.1510	1.0480	0.5465	0.1485	1.0498	0.5408	0.1502	1.0493
	0.7307	0.2018	1.0647	0.7252	0.1975	1.0606	0.7332	0.1896	1.0601	0.7297	0.1963	1.0618
	0.8973	0.2334	1.0702	0.8912	0.2328	1.0731	0.8764	0.2334	1.0763	0.8883	0.2332	1.0732
	1.0785	0.2819	1.0839	1.0933	0.2898	1.0841	1.0742	0.2770	1.0807	1.0820	0.2829	1.0829
	1.2522	0.3288	1.0972	1.2638	0.3325	1.0966	1.2598	0.3281	1.0936	1.2586	0.3298	1.0958
328.15	0.0231	0.1520	1.0150	0.0230	0.1480	1.0144	0.0274	0.1575	1.0171	0.0245	0.1525	1.0155
	0.0341	0.1467	1.0178	0.0345	0.1469	1.0161	0.0361	0.1516	1.0186	0.0349	0.1484	1.0175
	0.1051	0.1332	1.0209	0.1026	0.1302	1.0239	0.1040	0.1272	1.0206	0.1039	0.1302	1.0218
	0.2028	0.1250	1.0310	0.2159	0.1272	1.0297	0.2221	0.1240	1.0260	0.2136	0.1254	1.0289
	0.3820	0.1532	1.0384	0.3983	0.1583	1.0401	0.3966	0.1577	1.0394	0.3923	0.1564	1.0393
	0.5478	0.1950	1.0535	0.5571	0.2042	1.0534	0.5565	0.2080	1.0548	0.5538	0.2024	1.0539
	0.7474	0.2565	1.0646	0.7700	0.2633	1.0640	0.7773	0.2647	1.0682	0.7649	0.2615	1.0656
	0.9040	0.2989	1.0758	0.9133	0.3038	1.0738	0.8959	0.3072	1.0763	0.9044	0.3033	1.0753
	1.0659	0.3496	1.0813	1.0768	0.3536	1.0845	1.0664	0.3534	1.0829	1.0697	0.3522	1.0829
	1.2267	0.4007	1.0974	1.2318	0.4075	1.0992	1.2321	0.4056	1.0950	1.2302	0.4046	1.0972

表 S2 NH_4VO_3 在 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$ 体系中的溶解度
 Table S2 Solubilities of NH_4VO_3 in $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$ system

T/K	First group			Second group			Third group			Average values		
	$C((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)	$C((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)	$C((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)	$C((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4)/$ (mol L ⁻¹)	$C(\text{NH}_4\text{VO}_3)/$ (mol L ⁻¹)	Density/ (g mL ⁻¹)
298.15	0.0200	0.0341	1.0129	0.0212	0.0350	1.0158	0.0194	0.0344	1.0106	0.0202	0.0345	1.0131
	0.0383	0.0257	1.0104	0.0364	0.0247	1.0102	0.0366	0.0258	1.0118	0.0371	0.0254	1.0108
	0.0831	0.0156	1.0102	0.0867	0.0167	1.0162	0.0804	0.0160	1.0096	0.0834	0.0161	1.0120
	0.1923	0.0167	1.0207	0.1934	0.0171	1.0205	0.1942	0.0175	1.0248	0.1933	0.0171	1.0220
	0.3613	0.0222	1.0311	0.3666	0.0229	1.0348	0.3647	0.0215	1.0289	0.3642	0.0222	1.0316
	0.5270	0.0291	1.0450	0.5314	0.0295	1.0456	0.5322	0.0293	1.0435	0.5302	0.0293	1.0447
	0.6696	0.0375	1.0596	0.6750	0.0378	1.0575	0.6819	0.0375	1.0581	0.6755	0.0376	1.0584
	0.8453	0.0479	1.0751	0.8484	0.0486	1.0771	0.8452	0.0487	1.0779	0.8463	0.0484	1.0767
	0.9780	0.0559	1.0834	0.9819	0.0563	1.0864	0.9840	0.0567	1.0870	0.9813	0.0563	1.0856
	1.0872	0.0644	1.0864	1.0943	0.0649	1.0869	1.1005	0.0648	1.0844	1.0940	0.0647	1.0859
308.15	0.0240	0.0533	1.0126	0.0240	0.0546	1.0152	0.0267	0.0517	1.0109	0.0249	0.0532	1.0129
	0.0387	0.0434	1.0131	0.0368	0.0424	1.0141	0.0358	0.0408	1.0124	0.0371	0.0422	1.0132
	0.0878	0.0239	1.0149	0.0891	0.0238	1.0163	0.0820	0.0249	1.0168	0.0863	0.0242	1.0160
	0.0976	0.0229	1.0145	0.0988	0.0231	1.0141	0.0982	0.0230	1.0143	0.0982	0.0230	1.0143
	0.1823	0.0191	1.0225	0.1806	0.0189	1.0231	0.1831	0.0202	1.0252	0.1820	0.0194	1.0236
	0.3861	0.0254	1.0330	0.3845	0.0253	1.0331	0.3637	0.0252	1.0305	0.3781	0.0253	1.0322
	0.5184	0.0309	1.0435	0.5174	0.0307	1.0424	0.4861	0.0302	1.0422	0.5073	0.0306	1.0427
	0.6672	0.0389	1.0515	0.6678	0.0387	1.0509	0.6954	0.0397	1.0527	0.6768	0.0391	1.0517
	0.8115	0.0495	1.0573	0.8393	0.0507	1.0597	0.8134	0.0492	1.0570	0.8214	0.0498	1.0580
	0.9642	0.0588	1.0682	0.9706	0.0590	1.0722	0.9674	0.0589	1.0699	0.9674	0.0589	1.0701
318.15	0.0231	0.0927	1.0129	0.0231	0.0941	1.0134	0.0231	0.0940	1.0130	0.0231	0.0936	1.0131

	0.0368	0.0778	1.0150	0.0370	0.0782	1.0173	0.0372	0.0780	1.0172	0.0370	0.0780	1.0165
	0.0900	0.0475	1.0135	0.0891	0.0476	1.0131	0.0864	0.0471	1.0142	0.0885	0.0474	1.0136
	0.0940	0.0448	1.0145	0.0944	0.0450	1.0158	0.0942	0.0446	1.0129	0.0942	0.0448	1.0144
	0.1867	0.0287	1.0193	0.1872	0.0290	1.0212	0.2060	0.0290	1.0216	0.1933	0.0289	1.0207
	0.3492	0.0278	1.0295	0.3557	0.0281	1.0320	0.3586	0.0284	1.0330	0.3545	0.0281	1.0315
	0.5162	0.0355	1.0398	0.5201	0.0363	1.0403	0.5000	0.0350	1.0372	0.5121	0.0356	1.0391
	0.6550	0.0424	1.0492	0.6585	0.0428	1.0531	0.6578	0.0423	1.0504	0.6571	0.0425	1.0509
	0.8276	0.0513	1.0610	0.8414	0.0522	1.0636	0.8108	0.0513	1.0572	0.8266	0.0516	1.0606
	0.9906	0.0630	1.0739	1.0006	0.0631	1.0749	1.0097	0.0626	1.0726	1.0003	0.0629	1.0738
328.15	0.0228	0.1415	1.0142	0.0226	0.1436	1.0136	0.0227	0.1409	1.0133	0.0227	0.1420	1.0137
	0.0392	0.1231	1.0141	0.0408	0.1240	1.0148	0.0394	0.1231	1.0143	0.0398	0.1234	1.0144
	0.0893	0.0828	1.0191	0.0891	0.0812	1.0182	0.0883	0.0841	1.0191	0.0889	0.0827	1.0188
	0.1039	0.0758	1.0208	0.0891	0.0812	1.0200	0.1091	0.0701	1.0195	0.1007	0.0757	1.0201
	0.1814	0.0475	1.0225	0.1819	0.0489	1.0226	0.1830	0.0473	1.0197	0.1821	0.0479	1.0216
	0.3616	0.0390	1.0192	0.3530	0.0385	1.0214	0.3597	0.0392	1.0194	0.3581	0.0389	1.0200
	0.5167	0.0421	1.0324	0.5093	0.0432	1.0368	0.5034	0.0422	1.0310	0.5098	0.0425	1.0334
	0.6613	0.0488	1.0430	0.6654	0.0490	1.0413	0.6503	0.0492	1.0438	0.6590	0.0490	1.0427
	0.8289	0.0590	1.0545	0.8312	0.0604	1.0564	0.8266	0.0576	1.0535	0.8289	0.0590	1.0548
	0.9322	0.0675	1.0717	0.9367	0.0676	1.0736	0.9394	0.0677	1.0728	0.9361	0.0676	1.0727