

表 1 常见被测液体的电极材料、内衬材料的选取

注：“√”表适用，“0”表可用，但寿命短，“×”表不可用；R:室温，S: 沸点；Sat:饱和

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
乙醛	100	R	0	√	√	√	√	√	√	×	×
乙酸、醋酸	5~10	R~S	√	√	√	√	√	√	√	×	√
	>50	R~S	×	√	√	√	√	√	√	×	×
乙酐 (醋酐)		R	√	√	√	√	√	√			√
丙酮	100	R	0	√	√	√	√	√	√	×	0
明矾	10~100	R	×	×	√	√	√	√			0
矾土、氧化铝			√	√		√	√	√			×
氯化铝	10	100 以下	×	×	√	0	√	√			√
	25~100	100 以下	×	×	×	0	√	√			√
氯化铝水合物			×	×	√	√	√				√
氟化铝	100		×	×		×	√	√	√		
氯酸铝	100		×	×		√	√		√		
氢氧化铝	100		0	×		√	√	√	√		
硝酸铝	100		×	×	0	×	√	√	√	√	
硫酸铝	100		0	0	0	√	√	√	√	0	√
氨水	10	R	√	√	√	√	√	√			
	10~100	S 以下	0	√	√	×	√	√	√		√
硼酸铵	100		×	×		√	√		√		
碳酸氢铵			×	×		√		√			
二氟化铵			×	×		√	√	√			
硫酸氢铵	50 以下		×	×		√	√	√	√		√
碳酸铵	Sat 以下	R~S	×	×	√	√	√	√	√		√
氯化铵	Sat 以下	R~S	×	0	0	√	√	√	√		√
氟化铵	20~100	80	×	0	0	×	√	√	√		√
氢氟酸铵	50		×	0	×	×	√		√		
氢氧化铵	10~30	20~60	0	0	√	0	√	√	√	√	√
硝酸铵	10~50	R~S	×	0	0	√	√	√		×	×
过硫酸铵	100		×	×	×	√	√	√		×	0
磷酸铵	100		×	×		√	√	√	√		
硫酸铵	20~Sat		×	×	0	√	√	√	√	√	
硫化铵	100					0	0		√		
王水	100		×	×	0	√	×		×		
苯胺		R	√	√	√	√	√	√			×
		S	0	√	√	√	√	√			×
五氯化锑	100		×	×		√	√	√	√		
三氯化锑	100		×	×		√	√	√	√		

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
砷酸	100		×	×		√	√	√	√		√
亚砷酸	100		×	×		√	√	√	√		√
乙酸钡 (醋酸钡)	100		×	×		√	√	√			
碳酸钡	100		×	×		√	√	√	√		
氯化钡	20~30	R-100	×	0	0	√	√	√	√	√	√
氢氧化钡	Sat		0	×	×	×	√	√	√	√	√
硫酸钡	100		×	×	0	√	√	√		√	0
硫化钡	100		×	×		√	√	√		√	0
铝土浆			√	√		√	√	0	√	√	0
啤酒			√	√		√	√	√			
黑液 (造纸)			0			√	√	√		×	×
苯		R	√	√	√	√	√	×		×	
苯酸、苯甲酸、安息香酸	所有	R	√	√	√	√	√	√			
苯磺酸	5	70	√	√		√	√	√			
	100		×	×		√	√	√	√		
硼砂			×	×		√	√	√		√	0
盐水		R-S	0	√	√	√	√	√		×	√
液溴 (无水)		R-S	×	√	×	√	√	√	√	×	×
丁酸	100	R-S	√	√	√	√		√			√
醋酸丁酯		R	√	√	√	√	√	√			×
丁醇		R-S	√	√	√	√	√	√			×
硫酸氢钙	100		×	0	√	√	√		√		
亚硫酸氢钙		R	√	√	√	√	√	√			0
碳酸钙	100		0	0		√	√	√	√		
氯化钙	30~40		×	×	0	0	√	√	√		
氯化钙	100		×	×		√	√	√		0	√
氢氧化钙	20	40	×	0		√	√	√		√	√
次氯酸钙	20		0	√	√	√	√	√			0
	100		×	×	√	√	√	√	√		
硝酸钙			×	×	√	√	√	√	√		√
硫酸钙	1~10	R-S	√	√	√	√	√	√			×
二硫化碳		R-S	√	√	√	√	√	√			×
四氯化碳		R	0	√	√	√		√	√		×
干酪			√	√		√	√	√			×
无水氯 (液氯)		R~70	0	√		√	√	√	√		×
		100	×	√	√	√		√			×
二氧化氯			×	×		√	×	√		×	×
氯酸盐		50		√				√			
氯苯		20~S	0	√	√	√		√			×
氯乙酸	25~100	R-S	×	0	√	√	√	√	√		×

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
氯磺酸		R-S	×	√	×	√	√	√	√		×
铬酸	10	R	√	√	√	√	√	√			×
	10	S	×	√	√	√	√	√			×
	50	R-S	×	√	√	√	√	√	√		×
	100		×	×		√	√	√			
硫酸铬	100		×	0		√	√	√	√	×	
柠檬酸	5~25	R-S	√	√	√	√	√	√			√
	50	R	√	√	√	√	√	√			√
	50	S	√	√	0	√	√	√			√
粘土浆			×	0		√	√	√		0	√
氯化铜 (二价)	20~Sat	R-S	×	×	0	√	×	√	√	√	√
水煤浆			√	√		√	√	0		√	√
氰化铜	100		0	0		√	√	√	√		√
氟化铜	100		×	×		×	√		√		
硝酸铜	50		×	×	0	√	√	√	√		
硫酸铜	5~Sat	R-S	0	0	0	√	√	√		√	√
氯氧化铜	100		×	×	×	×	√	√	√		
硫化铜	100		0	0		√	√		√		
氰化铜	10	R	√		×	√		√			√
染料			√	√		√	√	√		×	×
二氯乙烯	100	50~S	0	√	√	√		√			×
二氯乙烷		R-S	0	√	√	√		√			×
二氧己环、二氧杂环己烷				√	√	√		√			×
二苯基、联二苯			0	√	√	√		√			×
乳制品			√	√		√	√	0		×	×
乙醚		R	√	√	√	√	√	√	√		×
乙酸乙酯		R	√	√	√	√	√	√	√		×
乙醇 (酒精)		R	√	√	√	√	√	√	√		√
氯乙烷 (乙基氯)		R	0	√	√	√		√			×
脂肪酸	100	R	√	√	√	√	√	√			0
	100	S	0	√	√	√	√	√			0
	100	135	√	√	√	√	√	√			0
	100	315	√	0	√	√	√	√			0
氯化铁	10~Sat	R-S	×	√	√	√	×	√	√	0	
硝酸铁	100		×	0		√	√	√	√	√	
硫化铁	100		×	0		√	√	√	√	√	
硝酸亚铁		R	×	×		√	√	√		0	
硫酸铁			×	0		√	√	√		√	

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
硫酸亚铁	10~40		×	×		√	√	√	√		
氟硅酸	100	R~30	×	×	×	×	√	√	0		
氟硼酸	100		×	×	×	×	√		0		
氟硫酸									0		
甲醛	10~100	R~S	×	0	√	√	√	√	√	×	√
甲酸	10~50	R	×	√	√	√	√	√	√	×	0
	50~100	65	×	0	0	√	√	√	√	×	0
	100	S	×	×	×	√	√	√	√	×	×
冰乙酸			×	√		√	√	√			
葡萄糖浆			√	√		√	√	√	√	√	
甘油、丙三醇	100		√	√	√	√	√	√	√	√	
绿浆 (造纸)			√	√		√	√	√			×
盐酸 (包括 HN)	0.5~10	R	×	0	√	√	√	√	√		0
	15~30	R	0	0	√	√	√	√	√		0
	37~Sat	R	0	0	×	√	√	√	√		0
	5~10	50~60	×	×	0	√	√	√	√		0
盐酸	0.5~5	150	×	×	√	√	√	√	√		×
	37~Sat	150	×	×	×	√	0	√	√		×
氢氟酸	100		0	0	√	√	√	√	√	×	0
溴化氰			×			√	√	√	√		0
硫化氢		R	√	√	√	√	√	√	√		0
		100	√	√	√	√	√	√	√		×
氢溴酸	~50	S	×	×		√	×	√	√		0
氢氟酸	1~50	R~50	×	×	×	×	√	√	√		×
	98~100		×	×	×	×	√		0		
氟硅酸	35		×	0		×	√	√			
过氧化氢	5~50		0	0		√	√	√		×	
羟基乙酸	35		0	0		√	√				
	50		0	0		√	√		√		
次氯酸	10~20		×	0		√	×	√	√		
氢化硅氟酸	35		×	0		×	√		√		
	100								0 _(35°C)		
石灰浆			×	0		√	√	√		√	√
石灰石浆			×	0		√	√	√		√	√
氯化锂	100		×	0	√	√	√	√			
乙酸铅		R	×	×		√	×	√		√	
碳酸镁	100		×	0	√	√	√	√	√		
亚硫酸氢镁	100		0	0		√	×	√	√		
氯化镁	10~42	R~S	×	0	0	√	√	√	√		√

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
氢氧化镁	100		×	×		×	√		√		
硝酸镁	100		×	0	0	√	√	√	√		
马来酸 (顺丁烯二酸、缩苹果酸)	10~50	R-S	√	√	√	√		√			√
硫酸镁	10~100	R-S	0	×	√	√	√	√	√		√
二氧化锰	50~50	~100	0	√	√	√		√			√
硫酸锰		~Sat	√	√	√	√		√			√
		20~50	0	√	√	√	√	√			√
		S	0	0	0	√	√				
氯化汞			×	×		√	√	√			
汞、水银		20~50	0	√	√	√	√	√			√
		S	0	0	0	√	√				
甲醇、木酒精	~100	R	√	√	√	√	√	√	√		√
		S	0	√	0	√	√	√	√		√
糖浆			√	√	√	√		√	×	×	
钻井泥浆			√	√	√	√		×	√	×	
一氯乙酸、一氯醋酸	50~100	R	0	√	√	√	√	√			×
	70~100	S	×	√	√	√		√			×
萘		R	√	√	√	√		√	√	×	
富马松香胶			√	√		√	√	√			×
氯化镍	10~20	R-60	×	0	√	√	√	√	√	√	√
	30~80	95-S	×	×	√	√	√	√	√	√	√
硝酸镍			×	×		√	√	√	√	√	
硫酸镍			×	×		√	√	√		√	√
硝酸	7~65	R	√	√	√	√	√	√	√		×
	7~37	100-S	√	×	0	√	√	√	√		×
	50~100	50-S	×	×	0	√	√	√	√		×
硝基 (代) 苯				√	√	√	√	√	√	√	
草酸	5~10	R	√	√	√	√		√			√
	25~50	R		√	√	√		√			√
	Sat	R		×	0	√		√		×	×
	5~Sat	S	×	×	×	√		√		×	×
液态臭氧			√		√	√	√	√	√	0	
纸浆		R-S	0	√	√	√	√	√		×	
高氯酸	50~70		×	×	0	√	√	√	√		
高氯化乙烯		R-S	0	√	√	√	√	√		×	
酚	纯	R-S	√	√	√	√	√	√	√	×	
磷酸	1~30	R	√	√	√	√	√	√	√		√
	45~90	R	√	√	0	√	√	√	√		√
	100	R	×	√	×	√	√	√	√		√
	1~10	140-S	√	√	×	√	√	√	√		√

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
磷酸	25~80	60~180	×	0	×	√	√	√	√		√
	90~Sat	150	×	×	×	√	√	√	√		√
硫酸铝钾	100		0	×	√	√	√	√	√		
碳酸钾	100		0	0		√	√	√	√		
氯化钾	10~Sat	R-S	0	×	√	√		√	√	√	√
氰铁酸钾	100		×	×		0	×	√	√		
氰亚铁酸钾	100		×	×		0	×	√	√		
氰化钾	10	R	√		×	√	√	√			√
碳酸氢钾	100		0	0		√	√		√		
重铬酸钾	100		0	×		√	√	√	√		
氢氧化钾	10~50	R	0	√		√	√	√	√		√
	10~50	S	0	√	×	×	√	√	√		√
次氯酸钾		R~150	×	√	√	√		√			×
硝酸钾	25~50	R-S	√	√	√	√	√	√			√
	80~Sat		×	√	√	0	√		√		
过氯酸钾	25~75	25		√	√	√		√			√
高锰酸钾	各种	R-S	×	×	0	0	√	√	√		√
过硫酸钾			×	×	√	√	√	√	√		
硫酸钾	10~20	R-50	√	√	√	√	√	√			√
	100		0	×	0	√	√	√	√		
吡啶、氮(杂)苯	50~100	R-S	√	√	√	√		√			×
污水				√	√	√	√	√		√	√
海水		R	0	√	√	√	√	√			×
硝酸银	到 50		×	0	×	0	√	√		√	√
污泥			√	√	√	√	√	√		×	0
乙酸钠	到 100		×	×	√	√	√	√			
碳酸氢钠	10~20	5-S	√	√	√		√	√			√
	到 100		×	×		×	√	√	√		√
硼酸钠			×	×		√	√	√	√		
溴化钠			×	×		√	√	√	√		
硫酸氢钠	10~Sat	R-S	×	×		√	√	√	√		
二硫化钠			0	×		√	√	√			
亚硫化钠	50	R-S	×	0		√	√	√			√
碳酸钠	10~Sat	R-S	0	0	√	√	√	√	√		√
铬酸钠	到 40		×	×	√	√	×	√	√		
氰化钠	到 100		×	×	√	√	×	√	√		
重铬酸钠	100		×		√	√	×	√	√		
氰铁酸钠			×			0	×	√	√		
氰亚铁酸钠			×			0	×	√			

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
氟化钠			×	×		×	√	√			
氢硫化钠			0	0		√	√	√			
氢氧化钠	~10	R	√	√	√	√	√	√	√		√
	20~50	R	0	√	√	0	√	√	√		√
	10~20	~150	√	√	√	√	√	√	√		√
	30~50	70~150	×	√	0	×	√	√	√		
	50	180	×	0	0	×	√	√	√		
	60~100	~150	×	0	0	×	√	√	√		√
氢硫酸钠	100		×	×	√	√	√	√			
亚铁酸氢钠	100		0	×		√	√		√		
次氯酸钠	10g cl/l	R-50		√	√	√	√	√			×
	120g cl/l	R-S		×	√	√	√	√			×
	25				0	0	√		0		
硝酸钠		R~100	×	×	√	√	√	√		×	
亚硝酸钠		40~100	×	×	√	√	√	√		√	
过氧化钠	10	R-S	√	√	×		√	√		√	
硅酸钠	100		×	×	√	√	√	√	√		
硫酸钠	~Sat	R-S	×	×	×	√	√	√	√	√	
硫化钠	~Sat	R-S	×	×	0	√	√	√	√	0	
亚硫酸钠	25~100	R-S	×	×		√	√	√	√	0	
四硼酸钠			×	0		√	√	√	√		
硫代硫酸钠	25~100	R-S	×	√		×	×	√		0	
硫酸	2~5	R	√	√	√	√	√	√	√		√
	10	R	√	√	√	√	√	√	√		×
	25~60	R	×	√	0	√	√	√	√		×
	70~85	R	×	√	×	√	√	√	√		×
	90~96	R	√	√	×	√	√	√	√		×
	2~5	150	×	0	√	√	√	√	√		√
	5	180	×	×	×	√	√	√	√		×
	10~60	150~180	×	×	×	√	√	√	0		×
	77~80	150	×	×	×	0	√	√	√		×
	85~100	150	×	×	×	×	√	√	√		×
一氯化硫		R	0	√	×	√		√			×
		S	0	√	×	√		√			×
亚硫酸	10~Sat	R	×	×	×	√	√	√	√	×	
鞣酸、丹宁酸	10~50	R-S	√	√	√	√	√	√	√	0	
酒石酸	~100	R	√	√	√	√	√	√	√	√	
	~100	S	×	0	√	√	√	√	√	√	

液体			电极材料					内衬材料			
名称	浓度 (%)	温度 (°C)	不锈钢	哈氏合金 C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
氯化锡	~100	R	0	√	√	√		√	√		√
	~100	150	×	√	√	√		√	√		√
二氯化锡	100		×	×		√	√	√	√		
三氯乙烯		R	0	√	√	√		√			×
二氧化钛			√	√		√	√	√			×
磷酸三钠			0	×	√	√	√	√			
尿素			√	√			√	√			×
尿酸		R	√	√		√	√	√			√
造纸白液	50		×	×		√	√	√			0
氯化锌	10~60	R	0	√	√	√	√	√	√		√
	10~20	S	0	√	√	√	√	√	√		√
	50~60	S	0	0	0	√		√	√		√
	100	S	×	0	×	√		√	√		√
硫酸锌			0	0		√	√	√			√
乳酸	1.5~10	R	√	√	√	√		√			0
	1.5~10	S	×	√	√	√		√			0
	Sat	S	×	×	√	√		√			0

表 2 常见液体的电导率

液体名称	浓度 (%)	温度 (°C)	电导率 (大概值) (uS/cm)	液体名称	浓度 (%)	温度 (°C)	电导率 (大概值) (uS/cm)
饮用水		20	10 0	氢氧化钠	4~50	20	80000~160000
原水、自来水		20	100~500	氢氧化锂	1.25~7.5	18	78100~299900
海水		20	40000	氢氧化钾	4.2~42	15	146400~421200
盐水	2.5	20	200000	氨水	3~4	20	200~1000
纯水、高度蒸馏水		20	0.04	乙醇、酒精	95	25	0.26
石油		20	(3~5) N10 ⁻⁷	醋酸	0.3~70	25	318~235
					>99.7	25	0.04~0.0012
苯		20	0.076	丙酸	1~20	18	479~1024
					>69	18	<0.85
丙酮		20	0.02~0.06	丁酸	1~50		455~296
					>70		<0.56
甲醇		20	0.44~0.76	盐酸	5~40	15	394800~515200
铝酸钠		25	70000	硫酸	5~99.4	20	8500~210000
氧化铝		25	250000	草酸	3.5	18	50800
液氨			0.13	甲酸、蚁酸	5~40	18	5500~9840
					纯	18	5.6
内酰胺		25	43	氢溴酸	5~15	15	190800~494000
					纯	15	0.008
糖液		25	1~3	氢氟酸	0.004~30	18	250~341100
纯砂糖溶液		10	3	氢碘酸	5	15	133200
半砂糖溶液		30	585	硝酸	6~62	18	312300~490400
豆油		25	<0.04	磷酸	10~87	15	56600~70900
动物性脂肪		70	<10 ⁻⁷	氯化镁	5~30	18	68300~106100
糖蜜		10	300	氯化钠	5~26	18	67200~215100
黑液		93	5000	氯化钡	5~24	18	38900~153400
橡胶浆		25	5000	氯化钙	5~35	18	64300~136600
甲盐酸酯		25	400	氯化镉	0.05~50	18	5510~13700
石蜡		66	<10 ⁻⁷	氯化铜	1.4~35		18700~69900
花生酱	无糖	30	<10 ⁻⁷	氯化锂	2.5~40	18	41000~848000
	加糖	28	1000				
甲基异丁酮		25	4	氯化钾	5~21	18	69900~281000
伏尔加酒	100度	25	4	氯化锰	5~28	15	52600~101600
尿素	纯	145	5000	氯化铵	5~25	18	91800~402500
	66	25	100				

液体名称	浓度 (%)	温度 (°C)	电导率 (大概值) (uS/cm)	液体名称	浓度 (%)	温度 (°C)	电导率 (大概值) (uS/cm)
硝酸钡	4.2	18	20900	氯化铯	5~22	18	48300~158300
硝酸银	5~60	18	25600~210100	氯化锌	2.5~60	15	27600~36900
硝酸镉	1~48	18	6940~75500	溴化镉	0.0324~30	18	231~27300
硝酸钾	5~22	18	45400~162500	溴化钾	5~36	15	46500~350700
硝酸钠	5~30	18	43600~160600	二溴化汞	0.223	18	16
硝酸铵	5~50	15	59000~363300	二氯化汞	0.229	18	44
硝酸铅	5~30	15	19100~66800	醋酸钾	4.67~65.33	15	34700~47900
硝酸铯	5~35	15	30900~86100	醋酸钠	5~32	18	29500~56900
硝酸钙	6~50	18	49100~46900	硅酸钠	37~46	25	26000~14000
硝酸铜	5~35		36500~106200	碘化锂	5~25	18	29600~134600
硝酸镁	5	18	43800	碘化钠	5~40	18	29800~215100
硫酸铜	2.5~17.5	18	10900~45800	碘化铵	10~50	18	77200~420000
硫酸钾	5	18	45800	碘化镉	1~45	18	2120~31040
硫酸锂	5~10	15	40000~61000	碳酸钾	5~50	15	56100~146900
硫酸镁	5	15	26300	碳酸锂	0.2~0.63	18	3430~6850
硫酸钠	5~15	18	40900~88600	碳酸钠	5~15	18	45100~83600
硫酸铵	5~31	15	55200~232100	硫化钠	2.02~18.15	18	61200~218400
硫酸锌	5~30	18	19100~44400	硫化钾	3.18~47.26	18	84500~257900

注 1: 此表中浓度范围的二个浓度值和电导率范围的二个电导率值是对应的, 如浓度范围是“5%~30%”, 电导率范围是“19100 uS/cm ~44400 uS/cm”, 即表示浓度为 5% 时电导率为 19100 uS/cm, 浓度为 30% 时电导率为 44400 uS/cm。由于各种介质本身的特性不同, 在同一温度下, 有的介质电导率随浓度的增大而增大, 有的介质电导率随浓度的增大而减小, 有的介质电导率随浓度增大到一定时达到最大值, 浓度在继续增大, 电导率反而减小, 所以浓度范围内的某些浓度下的电导率值, 可能不在与其对应的电导率值范围内。

注 2: 表中的“■”表示电导率太低电磁流量计不能测量的介质, “■”表示电导率接近或仅数倍于电磁流量计测量下限值 5 uS/cm 的介质, 故建议不要使用电磁流量计测量。