

有机化合物半波电位表

YOUJI HUAHEWU BANBO DIANWEI BIAO

周 骏 山 编 译

无 锡 市 氨 基 酸 研 究 所

科 技 情 报 室

前 言

随着我国仪器分析的广泛开展，分析化学工作者需要一些能够帮助查阅分析数据的工具书。为了满足这方面的部分要求，我们编译了本表。

本表主要根据K. Schwabe 所著《Polarographie und chemische Konstitution organischer Verbindungen》一书并参考国内外有关书刊编译而成。

本表收载各国书刊上发表的大约1700多种有机化合物的半波电位数据。由于篇幅关系，国外新出版的《CRC Handbook Series in Organic Electrochemistry》中的数据未列入本表。

愿本书能对参加我国四个现代化建设事业的科技工作者有所帮助。

编译者

1986.12.

凡 例

1. 本书内容按有机化合物的极谱活性基团分类排列。第一部分为阴极还原物质的半波电位，第二部分为阳极氧化物质的半波电位。阴极还原物质共分十大类，其中含氧化合物和含氮化合物又各分为若干类。每类化合物均按下列次序排列：

脂肪族化合物；

氢化芳香族化合物；

芳香族化合物；

杂环化合物。

2. 在“编号”栏中，所列编号由类别号和顺序号组成；类别号在前、顺序号在后。

3. 在“名称”栏中，列出有机化合物的系统名称 或俗名 。

4. 在“介质”栏中，尽可能列出详细的测定半波电位的实验条件。介质溶液的浓度通常用摩尔浓度 (M) 和当量浓度 (N) 表示，缓冲溶液一般都注明名称和组成。

5. 在“pH”栏中，列出与介质相应的 pH 值。凡未列出 pH 值的地方，通常表示在该介质内测定半波电位与 pH 无关。

6. 在“ E_1 ”栏中所列的数值，若无特别说明，均系去极剂浓度为 10^{-3} M，在常温 (25°C) 下对当量甘汞电极的半波电位。若原文献所载数值系对其他参比电极而言，编译者则按下式换算为对当量甘汞电极的半波电位：

$$E_1(\text{饱和甘汞电极}) = +0.242 \text{ 伏特 (对标准氢电极)};$$

$$E_1(\text{当量甘汞电极}) = +0.280 \text{ 伏特 (对标准氢电极)};$$

$$E_1(0.1N \text{ 甘汞电极}) = +0.334 \text{ 伏特 (对标准氢电极)}。$$

7. 在“ ν ”栏中所列的数值为去极剂在相应电极上还原或氧化时所涉及的电子得失数，通常都是整数。

目 录

凡例	I
A. 阴极还原物质的半波电位	1
A1. 含氧化合物	1
A1A 醛类	1
A1B 酮类、肟类	38
A1C 醌类	115
A1D 酸类、酰胺类	143
A1E 含氧杂环化合物	182
A2. 含氮化合物	190
A2A 硝基化合物、硝酸盐及铵盐	190
A2B 偶氮化合物	240
A2C 含氮杂环化合物	251
A3. 含硫化合物	273
A4. 卤素化合物	288
A5. 不饱和碳氢化合物	305
A6. 金属有机化合物	335
A7. 过氧化合物	337
A8. 生物硷	340
A9. 维生素	348
A10. 激素及甾族化合物	353
B. 阳极氧化物质的半波电位	361
参考文献	390
增补文献(*)	416

A. 阴极还原物质的半波电位

A1. 含氧化合物

A1A. 醛类

编号	名称	介质	pH	E _{1/2}	参考文献
A1A-1	甲醛	(a) 0.05M (C ₂ H ₅) ₂ NOH		-1.30 ⁽¹⁾	2
		(b) 缓冲溶液	8	-1.502	17
			10.7	-1.630	
			12.7	-1.745	
		(c) 0.05M KOH, 0.1N KCl		-1.71	23
		0.2N LiOH		-1.63	63*;82*
		0.05N LiOH		-1.60	
		同上(a)		-1.87	68
		0.02M Li ₂ SO ₄ , LiOH	10	-1.80	
		CH ₃ COOLi, CH ₃ COOH	6.3	-1.93	79,7*
A1A-2	乙醛	CH ₃ COOLi	3.8	-2.08	92*
		0.06M LiOH, 0.05M LiCl	12.7	-1.93	
		0.1M LiCl		-1.85	13
		0.1M LiOH		-1.93	
		0.2N (CH ₃) ₂ NOH, 50% 乙醇		-1.87 ⁽¹⁾	1
		2N NH ₃ , 2N NH ₄ Cl	9.3	-1.4	306
A1A-3	乙醛亚胺				

(1) 对底部汞极

编号	名称	介质	pH	$E_{1/2}$	ν	参考文献
A1A-4	丙醛	0.2N $(CH_3)_4NOH$, 50% 乙醇 0.1M LiCl 0.1M LiOH		-1.92 ^① -1.85 -1.96		1 1
A1A-5	丙烯醛	KCl, CH_3COOH , H_3PO_4 , 50% 二 噁烷 缓冲溶液	7.0- 11.0	-0.791 -1.04 ^①	1	69 180
		缓冲溶液	8.7- 11.0	-1.44 ^②		
		缓冲溶液	4.8	-0.87		130, 66
			9-11	-1.08; -1.44		70* 80*
A1A-6	丁醛	0.2N $(CH_3)_4NOH$, 50% 乙醇		-1.90 ^①		1
A1A-7	异丁醛	同上		-1.91 ^①		1
A1A-8	异丁叉肼; 异 丁醛亚联氨	0.05M H_2SO_4		-0.9; -1.4		171
A1A-9	丁烯醛; 巴豆 醛	0.05M $(C_2H_5)_4NBr$, 75% 二噁烷 0.3M LiCl/ $CH_3OH-C_6H_6$ (1:1)		-1.61 -2.14; -1.59		255 301

① 对底部汞极。

② 第二波的半波电位。

编号	名称	介质	pH	E ₁	v	参考文献
		0.2N (CH ₃) ₄ NOH, 50% 乙醇		-1.37; ^① -1.30		1
		0.1N NH ₄ Cl, 50% 乙醇		-1.36; -1.64		
		醋酸盐缓冲溶液,	2	-1.00		87
		5 (0% 二噁烷	5	-1.17		
		NH ₃ ·NH ₄ Cl, 50% 二噁烷	8 11	-1.36 -1.54		
		KCl, CH ₃ COOH, H ₃ PO ₄ ·50% 二噁烷		-0.905	1	69
		LiOH		-1.34; -1.84		17*
A1A-10	戊醛	0.2N (CH ₃) ₄ NOH, 50% 乙醇		-1.90 ^①		1
A1A-11	己醛	同上		-1.98 ^①		1
A1A-12	2,4-己二 烯醛	KCl, CH ₃ COOH, H ₃ PO ₄ , 50% 二噁烷 醋酸盐缓冲溶液, 5 (0% 二噁烷	 2 5 8	 -0.76 -0.94 -1.12;	1	69 87

① 对底部汞极。

编号	名称	介 质	pH	E _{1/2}	v	参考文献
				-1.57		
			11	-1.32		
A1A-13	庚醛	0.2N (CH ₃) ₄ NOH, 50% 乙醇		-1.90 ^①		1
A1A-14	2,4,6-辛三 烯醛	醋酸盐缓冲溶液, 50% 二噁烷	2	-0.61		87
			5	-0.79		
			8	-0.99		
			11	-1.17		
		KCl, CH ₃ COOH, H ₃ PO ₄ , 50% 二噁烷		-0.532	1	69
A1A-15	异癸醛	0.1M (C ₂ H ₅) ₄ NOH, 80% 乙醇		-2.29	2	237
A1A-16	2,4,6,8- 癸四烯醛	KCl, CH ₃ COOH, H ₃ PO ₄ , 50% 二噁烷		-0.431	1	69
		醋酸盐缓冲溶液, 50% 二噁烷	2	-0.51		87
			5	-0.70		
			8	-0.83;		
				-1.32		
			11	-1.06;		
				-1.57		

- 4 - ① 对底部汞极。

编号	名称	介质	pH	E ₁	V	参考文献
A1A-17	2,4,6,8,10-十二五烯醛	醋酸盐缓冲溶液,	2	-0.44		87
		50%二噁烷	5	-0.62;		
				-1.36		
			8	-0.81;		
				-1.29		
A1A-18	香茅醛		11	-0.99		
		KCl, CH ₃ COOH,		-0.367	1	69
		H ₃ PO ₄ , 50% 二噁烷				
		HCl, 66% 乙醇		-0.79		320
		LiCl, 66% 乙醇		-1.59		
A1A-19	柠檬醛	KOH, 66% 乙醇		-1.44		237
		0.1M (C ₂ H ₅) ₄ NOH,		-2.27	2	237
		80% 乙醇				
		1M NH ₄ Cl, 75% 乙醇		-1.40		(90*)
A1A-19	柠檬醛	0.1M (C ₂ H ₅) ₄ NOH,		-1.60;	2	237
		80% 乙醇		-2.26		
		HCl, 66% 乙醇		-0.94		320
		LiCl, 66% 乙醇		-1.59		(90*, 4*)
		KOH, 66% 乙醇		-1.44		
		1M NH ₄ Cl, 75% 乙醇		-1.97		

编号	名称	介质	pH	E ₁	v	参考文献
ALA -20	香茅基乙醛	0.1M(C ₂ H ₅) ₄ NOH, 80% 乙醇		-2.26	2	237
ALA -21	香茅叉乙醛	同上		-1.60		237
ALA -22	乙醇醛; 2- 羟基乙醛	缓冲溶液	7.0 8.0 9.9 12.8	-1.54 -1.53 -1.61 -1.73		18
ALA -23	羟基香茅醛	0.1M(C ₂ H ₅) ₄ NOH, 80% 乙醇		-2.23	2	237
ALA -24	甘油醛; 2,3- 二羟基丙醛	Britton-Robinson 缓冲溶液	5 8 12	-1.47 -1.55 -1.67		272
ALA -25	d-核糖	缓冲溶液, 去极 剂浓度: 0.1M	7	-1.54		43
ALA -26	d-木糖	缓冲溶液, 去极 剂浓度: 0.25M	7	-1.54		43
ALA -27	l-阿刺伯 糖; 阿戊糖	同上	7	-1.61		43

编号	名称	介质	pH	E ₁	v	参考文献
A1A-28	d - 葡萄糖	缓冲溶液, 去极剂浓度: 0.25M	7	-1.59		43
A1A-29	d - 半乳糖	同上	7	-1.60		43
A1A-30	d - 甘露糖	同上	7	-1.57		43
A1A-31	l - 阿洛糖	同上	7	-1.79		43
A1A-32	d - 来苏糖	同上	7	-1.60		43
A1A-33	乙二醛	0.1N NH ₄ Cl		-1.54 ^①		302
			3.4	-1.45		175
		缓冲溶液	10.4	-1.59		14*
A1A-34	丙酮醛	缓冲溶液	4.5	-0.87		175
			7.1	-1.08		
			7	-1.36		67
A1A-35	溴乙醛	0.1N LiCl		-0.52;		156
				-1.09		
		缓冲溶液	2.4	-0.30		
			5.0	-0.40		
			8.45	-0.44		
			9.85	-1.62; -1.06		

① 正切电位

编号	名称	介质	pH	E _{1/2}	V	参考文献
			10.6	-1.62;		
				-1.87		
			13.0	-1.71;		
				-1.93		
A1A-36	溴乙醛基乙缩醛	50% 四甲铵-硼酸盐/水-二噁烷		-1.99		156
A1A-37	水合三氯乙醛	0.1N KCl, 50% 乙醇		-1.55		334
A1A-38	α -溴丁醛 ^①	钼盐, 50% 二噁烷	未缓冲	-1.365		85
			"	-1.935		
			6	-1.270		
			11	-1.305;		
				-1.940		
A1A-39	α, α -二溴丁醛 ^①	同上	未缓冲	-1.350		85
			"	-1.950		
			6	-1.370		
A1A-40	α -氯丁醛 ^①	同上	未缓冲	-0.515		85
			"	-1.950		

① 卤素还原测得第一个半波电位；醛基还原测得第二个半波电位

编号	名 称	介 质	pH	E ₁	v	参考文献
			6	-0.300		
A1A -41	α -氯代异丁 醛①	锂盐, 5.0% 二 噁烷	未缓冲	-1.415		85
			"	-1.925		
			6	-1.305		
A1A -42	α, α -二溴庚 醛①	同上	未缓冲	-1.210		85
			"	-1.965		
			6	-1.320		
A1A -43	二氢桃金娘烯 醛	0.1M(C ₂ H ₅) ₄ NOH, 80% 乙醇		-2.30	2	237
A1A -44	桃金娘烯醛	同上		-1.59;	2	237
				-2.28		
		缓冲溶液	4	-1.15;		266
				-1.33		
			8	-1.31		
			11	-1.34;		
				-1.50		
A1A -45	异水化蒎烯醛	0.1M(C ₂ H ₅) ₄ NOH, 80% 乙醇		-1.60;	2	237
				-2.30		

① 卤素还原测得第一个半波电位; 醛基还原测得第二个半波电位。

编号	名称	介质	pH	E _{1/2}	n	参考文献
ALA -46	水芹烯醛	0.1M(C ₂ H ₅) ₄ NOH, 80% 乙醇		-1.07; -2.23	2	237
ALA -47	对-异丙烯基 苯甲醛	同上		-1.65; -2.22	2	237
ALA -48	对-异丙基环 己叉乙醛	同上		-1.65; -2.23	2	237
ALA -49	对-异丙烯基 环己叉乙醛	同上		-1.65; -2.29	2	237
ALA -50	苯甲醛	0.2N(CH ₃) ₄ NOH. 50% 乙醇		-1.34 ^①		1
		McIlvaine- 缓冲 溶液	2.2	-1.00; -1.36		29
			5.0	-1.17; -1.51		
			8.0	-1.37; -1.45		
		KCl, CH ₃ COOH. H ₃ PO ₄ , 50% 二噁 烷		-0.920	1	69

①对底部汞极。

编号	名 称	介 质	pH	E _{1/2}	v	参考文献
		0.01M(C ₂ H ₅) ₄ NBr, 66% 乙醇		-1.544		94
		0.2N CH ₃ COONa- HCl 缓冲溶液, 60% 乙醇	3.16	-1.126 ^①		
		缓冲溶液, 5 % 甲醇	0	-0.818 ^②		127
		磷酸盐-枸橼酸 盐缓冲溶液, 30%乙醇	4.9	-1.27 ^③ -1.20 ^④		194
		等体积乙醇和缓 冲溶液的混合物	1.3 4.9	-1.02 -1.25	1.15 ^⑤ 1.2 ^⑤	205
		Britton-Robinson 缓冲溶液, 50% 乙醇	3.0 6.98 11.1	-1.119 -1.336; -1.482 -1.552		232
		0.3M LiCl/CH ₃ OH -C ₆ H ₆ (1:1)		-1.62		301

①半波电位随 pH 值的变化, 由 pH=2 (多数由 pH=3.16) 开始发生。

②外推值。

③与 pH 无关。 ④ 与 pH 有关

⑤v 值系在 pH = 7.2 时, 与苯甲酮的波高相比求得。

编号	名称	介质	pH	$E_{1/2}$	v	参考文献
A1A-51	苯叉亚胺	2N NH_3 , 2N NH_4Cl	9.3	-1.08		306
A1A-52	苯叉肼	等体积乙醇和缓冲溶液的混合物	1.3 4.9	-1.00 -1.22		205
A1A-53	邻-甲苯甲醛	0.01M $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{NBr}$ 66% 乙醇 0.2N CH_3COONa - HCl 缓冲溶液, 60% 乙醇 缓冲溶液, 5% 甲醇	 3.16 0	 -1.53 ^① -1.100 ^① -0.753 ^② -1.20 ^③		94 127
A1A-54	间-甲苯甲醛	0.01M $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{NBr}$ 66% 乙醇 0.2N CH_3COONa - HCl 缓冲溶液, 60% 乙醇 缓冲溶液, 5% 甲醇	 3.16 0	 -1.564 -1.130 ^① -0.793 ^② -1.24 ^③		94 127

①半波电位随 pH 值的变化, 由 pH=2 (多数由 pH = 3.16) 开始发生。

②外推值。

③与 pH 无关。