

Br-PADAP金属螯合物的萃取

I. Br-PADAP二价金属螯合物的萃取

钟广涛 赵国雄 高仲南 朱俊英 黄松展

(化学系)

摘 要

系统研究了乙酸正丁酯萃取Br-PADAP二价金属螯合物。提出萃取光度法测定Br-PADAP的分配常数和二聚常数。用连续变化法和平衡移动法测定 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Pd^{2+} 的Br-PADAP螯合物萃取常数。提出低化学计量法测定 Pt^{2+} Br-PADAP螯合物的萃取常数。比较所得结果,观察到用乙酸正丁酯萃取提高了Br-PADAP与金属离子反应的选择性,且可用Br-PADAP螯合萃取分离不同价态的金属离子。

高灵敏度显色剂2-[5-溴-2-吡啶偶氮]-5-二乙基氨基苯酚(简称Br-PADAP)⁽¹⁾已广泛应用在微量金属元素的比色分析⁽²⁻⁴⁾和萃取比色^(2,5),但Br-PADAP金属螯合物萃取的系统研究尚未见报道。本文作者之一首先研究了铀(VI)-Br-PADAP螯合物的萃取⁽⁶⁾,继此工作,本文系统研究Br-PADAP金属螯合物的萃取,获得有关特性参数,以便把Br-PADAP乙酸正丁酯体系应用在低化学计量萃取分离、金属元素的萃取分离和微量金属的萃取光度测定中。

Br-PADAP与周期表中近三十多个金属元素显色,本文只对二价金属元素的萃取作系统研究,测定萃合物组成和萃取反应常数,讨论体系萃取分离的选择性。

一、实验部分

1. 仪器与试剂

仪器: 72型分光光度计;日立323自动扫描分光光度计,雷磁25型酸度计;放在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 恒温室中的电动往返振荡器。

试剂: 全部实验均用二级试剂和去离子水(电阻1—2兆欧)。

Br-PADAP,北京化工厂二级品,经乙醇三次重结晶、测得含量97%。

锌、镉、钴、镍、汞标准液: 99.999%锌片、99.99%镉粒、99.9%钴粒、99.5%镍片和二级氧化汞分别用盐酸、硝酸溶解配成1毫克/毫升贮备液。

锡标准液: 0.5000克二级锡粉放入1000毫升容量瓶中,加浓盐酸200毫升,放置待全溶解,用水冲到1000毫升,得0.5mgSn/ml贮备液。

本文1983年4月收到。 赵国雄、高仲南、朱俊英和黄松展为该校82届毕业生。

铁标准液: 0.1404克二级 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 溶于含有5毫升浓硫酸的小量水中, 用水稀释到1000毫升, 得 $20\mu\text{gFe/ml}$ 。

铂标准液: 99.98%铂片溶于王水, 加 HClO_4 蒸去 HNO_3 、 HCl , 配成 $500\mu\text{gPt/ml}$ 贮备液。

钯标准液: 光谱纯 PdCl_2 溶于 6NHCl , 配成 $500\mu\text{gPd/ml}$ 贮备液。

所有贮备液, 用前稀释到实验要求的浓度。

缓冲溶液: $\text{PH}3-6$, 用 NaAc-HAc ; $\text{PH}6$, 用六次甲基四胺— HClO_4 ; $\text{PH}6-8$, 用三乙醇胺— HClO_4 ; $\text{PH}9-10$, 用偏硼酸钠。

2. 实验方法

(1) Br-PADAP的萃取

水相加入4毫升 4M NaClO_4 , 4毫升95%乙醇、2毫升2.5%CYDTA、2毫升 $\text{PH}6.5$ 缓冲液和不同量的Br-PADAP, 调节体积到100毫升。加入10毫升乙酸正丁酯, 在 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 下萃取10分钟。水相经3号烧结玻璃漏斗过滤后, 加2毫升 $1\text{mgUO}_2^{2+}/\text{ml}$ 液, 显色10分钟, 再用10毫升乙酸正丁酯萃取3分钟, 有机相在 538nm 下测吸光度, 用已知量Br-PADAP在相同条件下萃取作标准, 由吸光度确定Br-PADAP含量。有机相Br-PADAP含量用比色测定, 或由加入量计算。数据按(2)式处理。

(2) 金属螯合物的萃取

①实验条件: 两相体积均取10毫升, 水相加 NaClO_4 维持离子强度 $\mu = 0.20$, 含乙醇4%, 加指定 PH 的缓冲液。在电动往返振荡器中 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 恒温振荡20—30分钟(预试验表明振荡20分钟体系达平衡)。平衡后相体积变化校正实验误差范围内。

②连续变化法: 在一系列25毫升比色管中配含有不同金属摩尔分数而金属加试剂的总摩尔数相等的溶液, 加乙酸正丁酯萃取平衡后, 有机相对应的试剂空白测吸光度。并测水相 PH 。

③平衡移动法: 在一系列25毫升比色管中加入固定量金属离子和不同量的Br-PADAP, 萃取平衡后, 有机相对试剂空白测吸光度, 并测水相 PH 值。

④低化学计量法: 与平衡移动法相同, 但固定Br-PADAP用量, 加入不同量金属离子。所用标准液是 Pt^{4+} , 故萃取前加入0.5毫升0.01M抗坏血酸, 在沸水浴上预还原5分钟, 冷后, 加Br-PADAP, 再在沸水浴加热10分钟, 冷后加10毫升乙酸正丁酯萃取。

二、结果与讨论

1. Br-PADAP的萃取

$\text{PH}5-8$ Br-PADAP主要以分子型态(HR)存在⁽⁷⁾, 在乙酸正丁酯—水间分配比D为:

$$D = P_{\text{HR}} + 2K_2 P_{\text{HR}}^2 [\text{HR}] \quad (1)$$

由(1)得:

$$D/[HR] = P_{HR}[HR]^{-1} + 2K_2P_{HR}^2 \quad (2)$$

其中

$$P_{HR} = \frac{[HR]_0}{[HR]}, \quad K_2 = \frac{[(HR)_2]_0}{[HR]^2}$$

分配后水相HR浓度极小, 本文提出加入过量 UO_2^{2+} 与HR反应, 再用乙酸正丁酯萃取显色螯合物, 以测量 $[HR]$, 计算D值, 作 $D/[HR]$ 对 $[HR]^{-1}$ 图, 用最小二乘法计算得: $P_{HR} = 5029 \pm 60$; $K_2 = 212 \pm 5$.

2. Br-PADAP金属螯合物的萃取

Br-PADAP与金属离子的显色遍及周期表I—VI族近三十多个元素, 用乙酸正丁酯萃取筛选, 发现以二元螯合物萃取的只有 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Pb^{2+} 、 UO_2^{2+} ; 但三元螯合物的萃取却广泛得多, 本文报导的 Pd^{2+} 、 Pt^{2+} 、 Sn^{2+} 是以三元螯合物萃取的。以下将研究除 UO_2^{2+} 外的二价金属的萃取。

设萃取反应: $mM + nR^- = M_mR_n$;

$$\text{真实萃取常数 } K_E = \frac{[M_mR_n]_0}{[M]^m[R^-]^n} \quad (3)$$

$[]_0$ 表有机相浓度, $[]$ 表水相浓度; 活度系数纳入 K_E 中, 萃取也可表示为:

$$mM + nHR = M_mR_n + nH^+; \text{酸萃取常数 } K_E^H = \frac{[M_mR_n]_0[H^+]^n}{[M]^m[HR]^n} \quad (4)$$

$$\text{HR解离常数 } K_a, \text{ 则: } K_E^H = K_E(P_{HR}K_a^{-1})^{-n} \quad (5)$$

引用校正系数 $\alpha^{(8)}$ 表示分析浓度: $C_M = \alpha_M[M]$, $C_R = \alpha_R[R]$, $C_{MO} = \alpha_{MO}[M_mR_n]_0$, 则表观

$$\text{萃取常数 } K'_E: K'_E = \frac{C_{MO}}{C_M^m C_R^n} = K_E \frac{\alpha_{MO}}{\alpha_M^m \alpha_R^n} \quad (6)$$

α_{MO} : 实验浓度低, 双聚物不存在。 $\alpha_{MO} = 1$ 。 α_M : 考虑M水解, 并与配位体L成络合物,

$$\beta_i, \beta'_j \text{ 表络合常数: } \alpha_M = \sum \beta_i [L]^i + \sum \beta'_j [OH]^{j-1} \quad (7)$$

α_R : 考虑试剂分配, 忽略双聚则有:

$$\alpha_R = 1 + K_a^{-1}[H^+] + P_{HR}K_a^{-1}[H^+] \quad (8)$$

实验条件不同测定 K_E^H 采用下列三种方法:

(1) 连续变化法: 设金属、试剂原始总浓度 C_M^0 、 C_{HR}^0 :

$$K'_E = \frac{[M_mR_n]_0}{(C_M^0 - m[M_mR_n]_0)^m (C_{HR}^0 - n[M_mR_n]_0)^n} \quad (9)$$

设: $C_M^0 + C_{HR}^0 = K$, 则金属的摩尔分数 $X = \frac{C_M^0}{K}$, $C_M^0 = KX$; $C_{HR}^0 = K(1 - X)$.

Br-PADAP金属显色螯合物萃入有机相, 其吸光度A对X图有一极大值 A_{max} , 与 A_{max} 对应的 C_M 值为 $C_{M(max)}$. 取 $C_{M(max)}$ 加过量10—20倍试剂按相同条件测得吸光度为 A_∞ , 计算 $Y = A_i/A_\infty$, 作Y-X图; Y极大值 Y_{max} , 曲线首末的两切线交点所对应X值为 X_{max} . Boltz^[9]推导了 K'_E 与XY关系:

$$K'_E = \left(\frac{m+n}{K} \right)^{m+n-1} Y \{ (m+n)X - mY \}^{-m} \times \{ (m+n)(1-X) - nY \}^{-n} \quad (10)$$

$$K'_E = \left(\frac{m+n}{K} \right)^{m+n-1} Y_{max} m^{-m} n^{-n} (1 - Y_{max})^{- (m+n)} \quad (11)$$

并给定 Y_{max} 、m、n计算 X_{max} , 结果列成表. 本文采用此法, 作Y-X图, 求 Y_{max} , X_{max} , 参考Boltz的计算结果, 确定m、n值, 并利用(11)式求 K'_E .

上述推导假定随着摩尔分数X改变时萃合物组成不变. 从图1.可见, 所试验的元素在过量金属或过量试剂下萃合物的吸收光谱都相同, 故满足推导的假设. 试验了各元素在实验浓度范围内是符合比尔定律的, 测定各元素萃取百分数与PH关系, 选定各元素

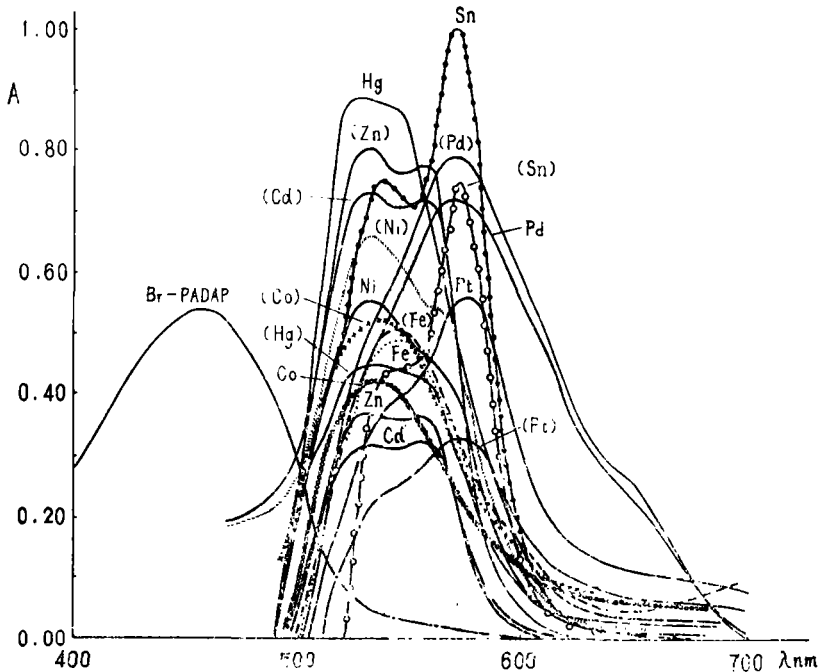


图1 Br-PADAP金属螯合物的吸收光谱

过量金属: Fe、Co、Ni、Pd、Pt、Sn、Zn、Cd、Hg、
过量试剂: (Fe)、(Co)、(Ni)、(Pd)、(Pt)、(Sn)、(Zn)、(Cd)、(Hg)

连续变化法的实验条件; 通过光度测量, 计算Y值, 作Y-X连续变化图(见图2.), 由(11)式计算 K'_E 值. 测定了 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Pd^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 的 K'_E^H 值, 结果列

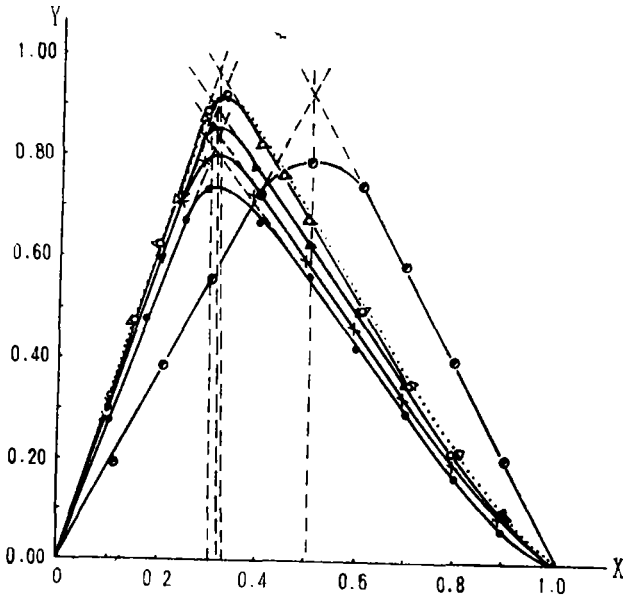


图2 等克分子系列X—Y.
Fe ○, Ni ▲, Cd ●, Zn ×, Co △, Pt ⊙.

入表1, 其中 Fe^{2+} 在0.16%抗坏血酸保护下形成 FeR_2 萃合物, 而 Fe^{3+} 的Br-PADAP显色螯合物不被乙酸正丁酯萃取, 故可分离测定 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ; Co^{2+} 在0.3M SO_3^{2-} 保护下以 CoR_2 二元萃合物萃取, 但有 IO_4^- 、 ClO_4^- 则生成稳定的 Co^{3+} -Br-PADAP- IO_4^-

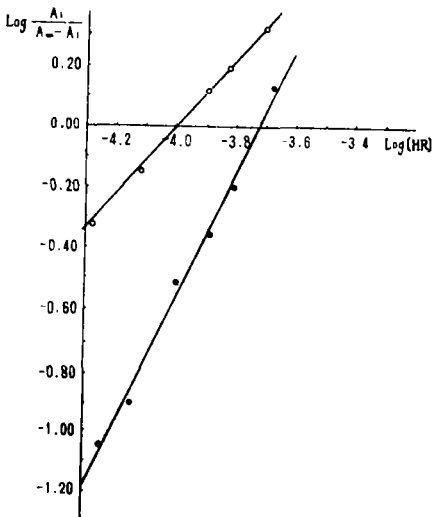


图3 $\log \frac{A_i}{A_\infty - A_i} - \log [HR]_0$
○ $C_{Sn^{2+}} = 1.00 \times 10^{-5} M$,
 $C_{IAC} = 0.200 M$, $PH = 1.30$
● $C_{Hg^{2+}} = 1.00 \times 10^{-5} M$,
 $PH = 6.5$.

(ClO_4^-)三元萃合物.含 IO_4^- PH6.0的 Co^{2+} 、

Ni^{2+} 溶液, 用Br-PADAP显色, 乙酸正丁酯可定量萃取Co, Ni, 继以PH 1—2溶液只反萃Ni, 达到Co, Ni定量分离; Pd^{2+} -Br-PADAP萃合物经氨水反萃测得: $Pd^{2+} : Cl^- = 1 : 1$, 证明萃合物为 $PdRCl$.

(2)平衡移动法: 考虑 MR_n 萃合物, 由(5)式得:

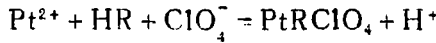
$$\log \frac{[MR_n]_0}{C_M} = \log \frac{K_E^H}{\alpha_M} + n \log [HR]_0 + nPH \quad (12)$$

$PH < 8$, $C_{HR}^0 \gg C_M^0$, 则有 $C_{HR}^0 = [HR]_0$

+ $2K_2 [HR]_0^2$; 解 $[HR]_0$, 由(12)式图解(见图3), 并用最小二乘法求 Sn^{2+} 、 Hg^{2+} 的萃合物组成和 K_E^H 值. (Sn^{2+} 的萃合物为 $SnRAc$,

故(12)式右边增加 $\log[Ac^-]$ 一项) 结果列入表1.

(3)低化学计量法; Pt^{2+} 与Br-PADAP反应, Pt^{2+} 过量时实验结果较易重现, 故采用低化学计量法测 K_E^{II} 值; 固定试剂浓度 C_{HR}^0 , 改变 Pt^{2+} 原始浓度 C_{Pt}^0 , 测萃取液的吸光度 A_i , 得饱和曲线(图4). 实验表明缺少 ClO_4^- 显色螯合物不萃取, 所以萃取反应假定为,



$$K_E^{II} = \frac{[PtRCIO_4]_0[H^+]}{[Pt^{2+}][HR]_0[ClO_4^-]}; \text{ 或 } \frac{K_E^{II}}{\alpha_{Pt}} = \frac{[PtRCIO_4]_0[H^+]}{C_{Pt}[HR]_0[ClO_4^-]}$$

设: $P = \frac{[PtRCIO_4]_0}{C_{HR}^0}$, $S = \frac{C_{Pt}^0}{C_{HR}^0}$, 则有:

$$H = \frac{K_E^H [ClO_4^-]}{\alpha_{Pt}[H^+]} = \frac{P}{C_{HR}^0(S-P)(1-P)} \quad (13)$$

当 Pt^{2+} 过量很多 A_i 达饱和值 A_∞ (见图4), 此时: $C_{HR}^0 = [PtRCIO_4]_{0\infty} = A_\infty / \epsilon_{PtRCIO_4}$, 则 $P = \frac{A_i}{A_\infty}$. 测得 P 值, 由(13)式计算 H , 再由 α_{Pt} 、 $[H^+]$ 、 $[ClO_4^-]$ 值计算 K_E^H .

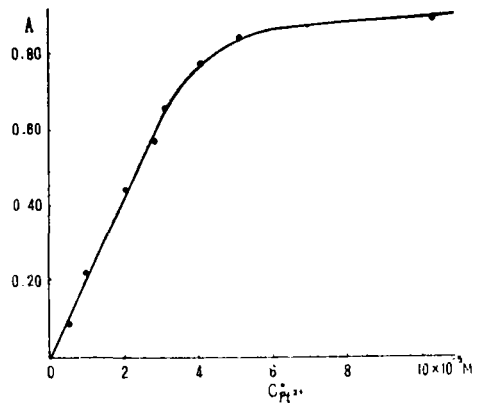


图4 饱和曲线

$C_{HR}^0 = 2.78 \times 10^{-5} M$; $C_{Ac} = 0.4$; $PH 4.7$

图5 A-PH曲线表明 Pt^{2+} 与 Ac^- 、 OH^- 形成络合物, 故有

$$\alpha_{Pt}/K_E^H = \frac{C_{Pt}[HR]_0[ClO_4^-]}{[PtRCIO_4]_0[H^+]} = \frac{(C_{Rt}^0 - A_i/A_\infty \cdot C_{HR}^0)(A_\infty - A_i)[ClO_4^-]}{A_i[H^+]}$$

由 $[H^+]$ 、 $[ClO_4^-]$ 、 A_i 、 A_∞ 计算 α_{Pt}/K_E^H . 由于

$$\alpha_{Pt}/K_E^H = K_E^{H-1} (\sum \beta_j' [OH^-]^j + \sum \beta_i [AC^-]^i - 1) \quad (14)$$

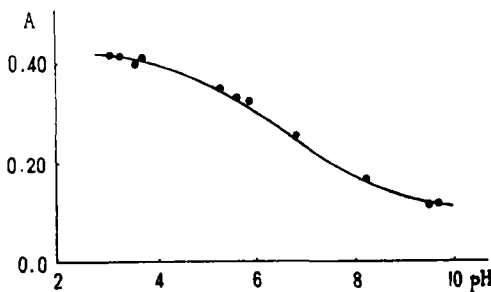


图5 A-PH $C_{Pt^{2+}} = 2.05 \times 10^{-5}$, $C_{HR} = 2.78 \times 10^{-5}$; $C_{Ac} = 0.6$

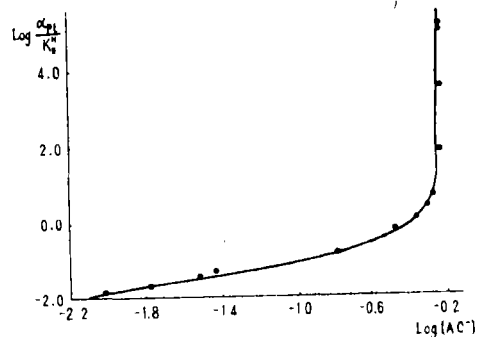


图6 $\log \frac{\alpha_{Pt}}{K_E^H} - \log[AC^-]$

故 α_{Pt}/K_E^H 是 $[Ac^-]$ 和 PH 的函数, PH 低时只是 $[Ac^-]$ 的函数. 设水相醋酸总浓度 C_{HAC}^0 , $k_{AC} = 1.8 \times 10^{-5}$, 测得 $P_{HAC} = 0.36$; 则有: $C_{HAC}^0 = [Ac^-] \{ 1 + [H^+]k_{AC}^{-1} + P_{HAC}[H^+]k_{AC}^{-1} \}$; 由 C_{HAC}^0 、 PH 计算 $[Ac^-]$, 作 $\log \alpha_{Pt}/K_E^H - \log [Ac^-]$ 图(图6). 由图可见 $[Ac^-]$ 较低时 Pt 与 Ac^- 成 1:1 络合物为主, 由(14)式得 $\alpha_{Pt}/K_E^H = K_E^{H-1}(1 + \beta_1[Ac^-])$; 用最小二乘法找到 $\beta_1 = 47.4$, 计算 α_{Pt} , 得 $K_E^H = 84.6$

表 1 一些 Br-PADAP 二价金属螯合物的吸收光谱数据及萃取常数

元素	萃合物组成	λ_{max} nm	ϵ (10^4)	α_R	α_M^*	K'_E	K_E	K_E^H
Fe ²⁺	FeR ₂	543	5.70	9.0×10^9	1.0	1.76×10^{13}	1.45×10^{33}	1.40×10^3
Co ²⁺	CoR ₂	535	8.19	2.52×10^6	α_{Co}	4.34×10^{12}	2.76×10^{25}	2.67×10^{-5}
							**	***
Ni ²⁺	NiR ₂	530	8.29	6.41×10^9	1.0	4.92×10^{12}	2.02×10^{32}	196
Pd ²⁺	PdRCl	567	4.32	6.41×10^{12}	8.04×10^{12}	1.03×10^7	5.31×10^{32}	5.23×10^{17}
Pt ²⁺	PtRClO ₄	572	3.92	2.0×10^{10}	8.96	4.74×10^5	8.49×10^{16}	84.6
Zn ²⁺	ZnR ₂	527	8.40	1.91×10^6	2.14×10^2	6.50×10^{11}	5.05×10^{26}	4.89×10^{-4}
		554	8.10					
Cd ²⁺	CdR ₂	527	7.60	7.97×10^5	1.25	5.92×10^{10}	4.70×10^{22}	4.67×10^{-8}
		555	7.30					
Hg ²⁺	HgR ₂	534	4.27	2.25×10^8	9.12×10^7	2.78×10^7	1.28×10^{32}	127.4
		550	4.22					
Sn ²⁺	SnRAc	572	3.86	5.03×10^{13}	1.0	1.45×10^8	7.30×10^{21}	7.28×10^6
		535	2.79					

• 校正系数采用下列络合物积累常数(对数值)^[10]

PdCl_n: $\beta_1 6.1$, $\beta_2 10.7$, $\beta_3 13.1$, $\beta_4 15.7$; PtAc: $\beta_1 1.68$;

Zn(OH)_n: $\beta_1 4.7$, $\beta_2 12.89$, $\beta_3 13.58$, Hg(OH)_n: $\beta_1 11.51$, $\beta_2 22.66$;

Cd(OH)_n: $\beta_1 4.3$, $\beta_2 7.7$, $\beta_3 10.3$, $\beta_4 12.0$.

• • K_E/a_{Co} 值; • • • K_E^H/a_{Co} 值.

Mn; Mn²⁺—Br-PADAP螯合物在PH9—10可萃取, 但碱性介质Mn²⁺易氧化, SO₃²⁻羟胺、联胺保护效果不好, 故未取得 K_E^H 值.

Pb²⁺; Pb²⁺—Br-PADAP二元螯合物可被乙酸正丁酯萃取.

以上结果可看到: (1) Br-PADAP可与三十多种金属离子显色, 而用乙酸正丁酯萃取Br-PADAP金属二元螯合物, 则只有Mn²⁺、Fe²⁺、Co²⁺、Ni²⁺、Zn²⁺、Cd²⁺、Hg²⁺、Pb²⁺等八个离子可萃取, 显著提高了试剂的选择性. 在极性大的介质中, 显色螯合物不单是中性的, 也可以是荷正负电的螯合离子, 而萃取到乙酸正丁酯中则必需电中

性的螯合物或离子缔合物, 因此必然限制试剂与金属离子的反应, 提高选择性。(2)乙酸正丁酯萃取Br-PADAP金属二元螯合物, 只有八个二价金属离子可萃取, 而三价、四价金属离子不被萃取, 故可用此体系分离不同价态的金属离子。例如 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} , U^{4+} 与 UO_2^{2+} 的分离。显然可估计到乙酸正丁酯萃取Br-PADPA的三价、四价金属螯合物必然是三元或四元的螯合物。

三、结 论

本文系统研究了乙酸正丁酯萃取Br-PADAP二价金属螯合物, 取得下列结果:

1. 在测定Br-PADAP在乙酸正丁酯—水相间的分配常数 P_{HR} , 和在有机相中的二聚常数 K_2 时, 提出利用 UO_2^{2+} 与Br-PADAP生成显色螯合物的萃取光度法分析水中微量Br-PADAP。

2. 提出比较过量金属和过量试剂时萃合物吸收光谱的相似性, 确定金属与试剂比例变化时萃合物组成不变, 用改进的连续变化法测定 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Pd^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 等离子的萃取常数, 用平衡移动法测定 Sn^{2+} 、 Hg^{2+} 的萃取常数, 提出低化学计量法测定 Pt^{2+} 的萃取常数。

3. 乙酸正丁酯萃取Br-PADAP金属螯合物, 显著提高了试剂的选择性, 这说明可萃的螯合物必需电中性, 且在溶剂—水相间的分配常数足够大, 所以螯合显色剂用作萃取光度时必然限制了试剂的反应能力, 从而提高选择性。

4. 乙酸正丁酯萃取Br-PADAP金属二元螯合物时只有小数二价离子可萃取, 因此可利用此体系分离不同价态的金属离子, 如 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} , UO_2^{2+} 与 U^{4+} 的分离。

参 考 文 献

- [1] С. И. Гусев, Л. М. Щурова, Ж. А. Х., 21(1966), 9, 1042.
- [2] 魏复盛, 化学试剂, 1980, 1, 52.
- [3] В. М. Иванов, Ж. А. Х., 31(1976), 5, 993.
- [4] В. М. Иванов, Успех. Хи., 45(1976), 3, 457.
- [5] 孔聘颜、钟广涛、容庆新等, 中山大学学报(自然科学版), (1980), 1, 68.
- [6] 钟广涛、孔聘颜、祝亚非, “铀(VI)—Br-PADAP螯合物的萃取”, “原子能科学技术”(待排印)
- [7] D. A. Johnson & T. M. Florence, *Talanta*, 23(1975), 3, 253.
- [8] Anders Ringbom, *Complexation in Analytical Chemistry*, 1963, 38.
- [9] Werner Likussan and D. F. Boltz, *Anal. Chem.*, 43(1971), 10, 1265.
- [10] Lars Gunnar Sillén & Arthur E. Martell, *Stability Constant of Metal—Ion Complexes*.

Solvent Extraction of Metal Chelates with Br-PADAP

I. Solvent Extraction of Divalent Metal Chelates with Br-PADAP

*Zhong Guangtao Zhao Guoxiong Gao Zhongnan
Zhu Junying Huang Songzhan*

Abstract

Systematic study of the solvent extraction of divalent metal chelates with Br-PADAP from 0.16M NaClO₄ into n-butyl acetate is presented. An extraction-spectrophotometric method was recommended for determination of dimerization constant and distribution coefficient of Br-PADAP. The solvent extraction constants of Fe, Co, Ni, Zn, Cd, Hg, Sn, Pd chelates with Br-PADAP were determined by the means of continuous variation and shifting equilibria (that is Logarithmic Method of Bent and French). A substoichiometric method has been worked out for determination of extraction constant of Pt chelate with Br-PADAP.

Compared with the results obtained, it was observed that the selectivity of reaction of Br-PADAP with metal ions was increased with extraction into n-butyl acetate and it is possible to separate different valent metal ions by solvent extraction of Br-PADAP Chelates.