

碘化汞络合物冷原子汞 吸收光谱分析简接测定碘*

孙福生

凯拉·尤森

(食品科学与工程系)

(挪威国家营养研究所)

引 言

碘是人类必需的一种微量元素,它与甲状腺荷尔蒙激素的合成有关,缺乏碘将引起甲状腺肿。除了一些海洋生物和奶制品外,大多数食品和生物制品中碘的含量较低^[12]。因此,测定食品和生物制品中的碘需要灵敏的分析方法。到目前为止,中子活化分析可能是测定碘的最灵敏的一种技术^[3],但它所需的设备复杂,价格昂贵。原子吸收光谱分析是测定碘技术的一种,它既可以用于直接测定^[4,5],也可用于简接测定^[6,7]。因为碘的最灵敏的原子共振线在低于200纳米的真空紫外区,所以直接测定法需要特殊的装置,如在光学系统中通氮或氩惰性气体,并使用真空单色器以消除空气中氧的干扰等。在简接法中,Kuldvere A.运用简便、快速的冷原子汞吸收技术,测量碘对冷原子汞吸收强度的降低测定了海藻中的碘^[7]。他研究了酸度对碘化汞络合物(HgIn, n=1,2,3,4)生成的影响,并使用泼金·埃尔墨(Perkin-Elmer)原子吸收光谱仪的一个合适的附件,MHS-1汞/氢化物系统,获得了每微克碘相当于0.003吸光度的灵敏度。

本文研究的是提高用冷原子汞吸收光谱分析简接测定碘的灵敏度。这种方法使用了一个自动的氢化物产生原子吸收系统,进一步研究酸度和还原剂用量对碘化汞络合物生成的影响,并试验了不同消化样品的方法。

2 实验

2.1 仪器

2.1.1 泼金·埃尔墨(Perkin-Elmer)5000型原子吸收分光光度计

2.1.2 泼金·埃尔墨(Perkin-Elmer)MHS-20型汞/氢化物电热系统

2.1.3 泼金·埃尔墨(Perkin-Elmer)汞无极放电灯

2.1.4 泼金·埃尔墨(Perkin-Elmer)056型记录仪,仪器的最佳参数列于表1。

2.1.5 自动的Adiabatic CM-100型炸弹卡路里计

本文1987年5月18日收到。

本文为第24届国际光谱学术会议的交流论文

表 1 汞/氢化物原子吸收参数

泼金·埃尔墨5000型原子吸收分光光度计		泼金·埃尔墨汞/氢化物20型系统	
光源	汞无极放电灯	冲洗气	氩气
波长(nm)	253.8	压力(bar)	2.2
狭缝(nm)	0.7	冲洗 I (s)	100
模式	自动	反应(s)	0
背景校正		冲洗 II (s)	60
信号记录	峰高	还原剂(μl)	200
响应时间(s)	0.3	温度($^{\circ}\text{C}$)	180
		总体积(ml)	12

2.2 试剂

如不另外说明,所有试剂都是分析试剂级(Merck, Darmstadt), 所用之水均为去离子蒸馏水。

2.2.1 碘标准溶液 正确称量1.3081g碘化钾或1.6864g碘酸钾,用少量水溶解,移至1 l容量瓶中并稀释至刻度,摇匀。此溶液浓度为1 mg/l碘。根据需要,用水按不同倍数稀释上述溶液

2.2.2 $1 \mu\text{g}/\text{ml}$ 汞(II)标准溶液 取 $100 \mu\text{l}$ 1.000g/l汞($\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$)到100ml容量瓶中,加入1—2滴5%(W/V)高锰酸钾溶液,用5%(V/V)硝酸稀释到刻度,摇匀。需当天配制。

2.2.3 10%(W/V)氯化亚锡溶液 取10g氯化亚锡(含汞II)最大值为 $1 \times 10^{-6}\%$ (W/V))溶于100ml2%(V/V)盐酸中。需当天配制

2.2.4 1.0—7.0mol硝酸溶液 用水按不同倍数稀释65%(V/V)硝酸(含汞(II)最大值为 $5 \times 10^{-7}\%$ (W/V))得到

2.2.5 96%(V/V)乙醇

2.2.6 氢氧化钾(片状)

2.3 硝化方法

2.3.1 酸湿法硝化法 试验了下列酸的混合物: 硫酸和硝酸^[7], 硫酸、硝酸和高氯酸^[8], 以及硫酸、硝酸和氯酸钾。也试验了在20ml密闭容器中或由Gorsuch^[9]改进的Bethge硝化系统中的湿法硝化。

2.3.2 氧瓶燃烧法 试验了下列溶液为碘的吸收液: 10ml 0.1mol 氢氧化钠溶液^[10], 10ml 0.01mol 抗坏血酸溶液^[11]和10ml2%(W/V)硫酸肼溶液^[12]。

2.3.3 碱熔融法 参照文献, 试验了下列固体碱熔融。碳酸钠^[13], 氢氧化钠和过氧化钠混合物^[3], 以及氢氧化钾^[14]。

氢氧化钾熔融法步骤如下: 称取适量的样品于镍坩锅中, 加入15ml 96%乙醇和2 g 固体氢氧化钾。在30 $^{\circ}\text{C}$ 水浴或烘箱中加热坩锅直至氢氧化钾完全溶解(必须使碱与样品充分混合, 以防止碘的损失), 接着在90—95 $^{\circ}\text{C}$ 马弗炉中干燥混合物, 在150 $^{\circ}\text{C}$ 下放置30min, 逐渐升温至525 $^{\circ}\text{C}$ (如样品中含脂肪较多, 需逐步提高马弗炉温度), 维持2 h。冷却后, 用20ml热水溶解“熔糕”并在100 $^{\circ}\text{C}$ 热水浴中加热30min。过滤溶液至125l锥形瓶中, 用热水洗涤滤渣。用7mol硫酸中和滤液至pH7—8, 用水稀释定容至50ml。

2.4 测定步骤

在反应瓶中加入0.05ml 0.5%(W/V)高锰酸钾溶液、1ml样品溶液或适量碘标准溶液、200ng汞(II)、10ml 5mol硝酸溶液和合适量水、然后加入0.2ml10%氯化亚锡溶液,总体积为12ml。立即将反应瓶接上反应器,大约15s后,开始工作程序,仪器的操作参数见表1。使用标准加入法测定样品。

3 结果与讨论

3.1 酸和酸度的影响

试验了在不同酸度的硝酸、硫酸和盐酸溶液中,碘对200ng汞(II)吸收信号的抑制,其结果列于表2。由表2可见,随着溶液酸度的提高,增加了碘对汞吸光度的抑制。例如,当硝酸溶液浓度从3mol提高到7mol时,1ml碘对200ng汞吸光度抑制从7%增加到34%,硫酸和盐酸也有类似的影响,其原因是由于碘化汞络合物的稳定性是随着酸度的提高而提高的^[7]。

表2 在不同酸度的溶液中(氯化亚锡加入量为110mg)碘对200ng汞吸光度的干扰影响

酸	加入的碘 μg	吸 光 度						
		酸 度 (mol)						
		1	2	3	4	5	6	7
硝酸	0	.217(0)	.218(0)	.226(0)	.235(0)	.231(0)	.241(0)	.214(0)
	0.6			.215(5)	.210(11)	.200(13)	.186(15)	.178(18)
	1.0			.210(7)	.198(16)	.184(20)	.146(32)	.142(34)
	1.4			.206(9)	.172(27)	.151(35)	.115(46)	.113(48)
	1.8			.203(10)	.142(40)	.119(48)	.084(61)	.083(62)
	2.2			.189(16)	.120(49)	.093(60)	.064(70)	.063(71)
	2.6			.180(20)	.097(59)	.080(65)	.053(75)	.047(78)
	4.0	.218(0)	.194(11)					
	6.0	.220(0)	.159(27)					
	8.0	.219(0)	.123(44)					
10	.213(0)	.098(55)						
硫酸	0				.131(0)	.129(0)	.124(0)	
	2				.131(0)	.119(8)	.113(9)	
	4				.133(0)	.110(15)	.104(16)	
	6				.128(2)	.096(26)	.089(28)	
	8				.127(3)	.082(36)	.074(40)	
	10				.124(5)	.073(43)	.060(52)	
	12				.119(9)	.065(50)	.048(61)	
盐酸	0			.120(0)				
	10			.113(6)				
	50			.066(45)				

注: 括号中数字是汞吸光度降低的百分数; 用硫酸和盐酸测定的结果是带有波金·爱尔墨分析系统的波金·爱尔墨型原子吸收分光光度计上获得的。

3.2 还原剂的影响

表3列举了在不同酸度的硝酸溶液中定量还原汞(Ⅱ)所需的氯化亚锡还原剂的最低极限量。

表3 在不同酸度硝酸溶液中还原200ng汞(Ⅱ)所需的氯化亚锡最低极限量

	硝 酸 (mol)						
	1	2	3	4	5	6	7
氯化亚锡*)最低 极限量 (mg)	0.1	0.1	0.1	2.0	10	30	40

* 10%(W/V)氯化亚锡

从表3可知,随着硝酸溶液酸度的提高,所需的氯化亚锡最低极限量逐渐增加。

不同用量的氯化亚锡还原剂对碘抑制汞吸光度具有不同的干扰影响(表4)。在同一酸度

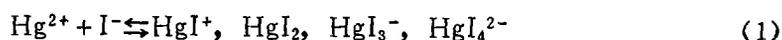
表4 在不同酸度硝酸溶液中氯化亚锡用量对碘抑制200ng汞吸光度的干扰影响

加入碘量 μg	氯化亚锡 mg	吸 光 度 酸 度 (mol)				
		3	4	5	6	7
0	*	.245(0)	.248(0)	.250(0)	.242(0)	.238(0)
1	10	.035(86)	.030(88)	.026(91)		
1	20			.045(82)		
1	30			.090(64)	.080(67)	
1	40			.110(56)	.100(59)	.085(64)
1	50			.140(44)	.130(46)	.112(53)

注:括号中数字是汞吸光度降低的百分数 *最低极限量,参见表3

时,氯化亚锡还原剂用量愈少,碘对汞吸光度降低的干扰影响愈大。例如,溶液浓度为5mol硝酸时,氯化亚锡加入量从50mg降到10mg时,1μg碘对200ng汞吸光度降低的百分数从44%增加到91%。其原因是在某一酸度时,碘化汞络合物的稳定性可能随着氯化亚锡还原剂加入量的减少而增加。具体讨论如下:

汞(Hg^{2+})与碘(I^-)络合物的生成可能用下式表示:



汞(Hg^{2+})被亚锡(Sn^{2+})的还原可用下式表示:



在反应的溶液中,可能存在着如(1)式的平衡。当在反应溶液中加入氯化亚锡后,有一些 Hg^{2+}

如(2)式所示被还原成自由态的 Hg^0 ，使溶液中 Hg^{2+} 浓度降低，破坏了(1)式的平衡，导致(1)式的平衡向左移动，即有部分碘化汞络合物离解，直至建立新的平衡。当加入较多量的氯化亚锡时，反应液中的 Sn^{2+} 浓度较大，还原 Hg^{2+} 也就较大，(2)式的反应就易进行。因此，溶液中大部分的 Hg^{2+} 被还原成 Hg^0 ，降低了溶液中 Hg^{2+} 的浓度，较大程度地破坏了(1)式中的平衡。为了建立新的平衡，(1)式中的平衡方向主要向左移动，导致了较多的碘化汞络合物离解。由此可见，当溶液中加入大量的氯化亚锡时，碘化汞络合物的稳定性较大程度地降低。反之，如溶液中加入较小量的氯化亚锡时，(1)式中的平衡方向主要向右，即碘化汞络合物的稳定性相对地增加。因此，碘对汞吸光度降低的影响是随着氯化亚锡还原剂量的减少而增加。

3.3 标准曲线灵敏度和检测限

按照测定步骤绘制标准曲线(图1)。由图1可知，碘量在 $0.05\text{--}0.20\mu\text{g}$ 范围时碘与汞吸光度的降低成线性关系。

从标准曲线可知， $0.01\mu\text{g}$ 碘对汞吸光度的降低为 0.004 吸光度。由此计算，特征含量(能引起汞吸收信号降低 0.0044 吸光度)为 $1.1 \times 10^{-8}\text{g}$ 碘。

检测限为 $5 \times 10^{-8}\text{g}$ 碘，它是能产生5倍于空白溶液测定标准偏差值(测定10次)的碘含量。

3.4 干扰离子的影响

除了碘外，一般说冷原子汞吸收分析方法的干扰较小。曾有报道某些元素，如金、铂、银和铜等，浓度大于 mg/l 级时抑制汞信号^[15]。铜、银和铂对本法的干扰情况见表5，

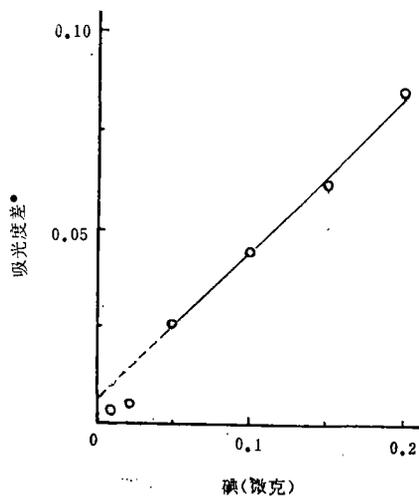


图1 碘的标准曲线

* 吸光度差是指碘降低 200ng 汞吸光度的值。

表5 测定 $0.1\mu\text{g}$ 碘时其它离子的最大允许量*

离 子	Cu(II)	Ag(I)	Pt(IV)	Br ⁻	Cl ⁻
最大允许量(μg)	10	0.1	1	10	1000

*测定条件如表1。

它们的允许限量分别为 10 、 0.1 和 $1\mu\text{g}$ 。其中银，当超过允许限量时，对碘的测定产生负干

扰。这可能是由于银(Ag^+)与碘(I^-)生成难溶于水的碘化银($\text{PK}_{\text{sp}} = 16.08^{[16]}$),降低了溶液中待测的碘量。因为在测定样品时使用氢氧化钾熔融法硝化样品,上述干扰的金属离子在硝化时生成了氢氧化物沉淀,过滤时被除去,所以实际上上述离子的干扰可忽略。

其它一些卤素,如氟、氯和溴,由于处在周期表的同一族,具有与碘相似的性质。它们也可能与汞(Hg^{2+})生成如 HgX^+ 、 HgX_2 、 HgX_3^- 和 HgX_4^{2-} ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$)的络合物,因此它们也可能干扰汞分析和碘分析。氯(Cl^-)、溴(Br^-)对碘测定的干扰情况见表5。溴的干扰远大于氯,其原因讨论如下:

表6给出了汞(Hg^{2+})与卤离子生成卤化汞络合物 HgX_n^{n-2} (X 为卤素, $n = 1, 2, 3, 4$)的分步生成常数 $^{[16]}$, 卤离子半径和卤素的电负性 $^{[17]}$ 。由表6可见,卤离子的半径从碘到氟渐减

表6 卤化汞络合物分步生成常数、卤离子半径和卤素电负性

配位给 予体	分步生成平衡常数对数				半径 (\AA)	电负性
	K_1	K_2	K_3	K_4		
F^-	—	—	—	—	1.36	4.0
Cl^-	6.74	6.48	0.85	1.00	1.81	3.0
Br^-	9.05	8.23	2.41	1.26	1.95	2.8
I^-	12.87	10.95	3.78	2.23	2.16	2.5

而卤素的电负性从碘到氟渐增。它们与汞生成络合物的分步平衡常数为 $\text{HgI}_n > \text{HgBr}_n > \text{HgCl}_n$, 由此可知卤化汞络合物的稳定性亦是 $\text{HgI}_n > \text{HgBr}_n > \text{HgCl}_n$ 。因此, 不难理解其它卤素干扰影响碘测定的次序为 $\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$, 即随着卤素电负性的降低, 干扰影响增加。

3.5 结果评价

试验的硝化方法和碘回收率情况见表7和表8。用混合酸硝化时, 碘的回收率较低; 相对比较, 硫酸和硝酸(3:2)给出稍好的回收率,(50—98%), 其平均回收率为68%。用湿法硝化测定生物样品中微量碘时, 存在着系统和偶然误差。其原因可能如下: 在高温湿法硝化时有部分碘损失; 使用硝酸混合酸时, 反应后在烧瓶或多或少存在着干扰测定碘的二氧化氮, 导致了结果的偏差。在酸湿法硝化时, 我们发现碘酸盐比碘化物稳定。为此我们尝试加入氯酸钾于混合酸中以氧化碘生成碘酸盐, 但到目前为止未获成功(表7)。

表7 不同硝化方法时0.1 μg 标准碘的回收率

方 法	参考文献	回收的碘(%)	相对标准偏差(%)
湿法硝化法			
$\text{H}_2\text{SO}_4:\text{HNO}_3 = 3:2$	[7]	70	26
$\text{H}_2\text{SO}_4:\text{HNO}_3 = 2:3$	[8]	67	13
$\text{H}_2\text{SO}_4:\text{HNO}_3:\text{HClO}_4 = 1:1:0.3$	[8]	60	18
$\text{H}_2\text{SO}_4:\text{HNO}_3 = 3:2, \text{KClO}_3$	[8]	15	33
氧炸弹燃烧法			
0.1mol/l NaOH	[10]	0	
0.01mol/l 抗坏血酸	[11]	0	
2%(W/V) 硫酸肼	[12]	0	
碱熔融法			
Na_2CO_3	[13]	8	50
$\text{NaOH}:\text{Na}_2\text{O}_2 = 5:1$	[3]	47	5
KOH	[14]	98	8

注: 测定次数为4

表8 不同硝化方法时美国标准局标准参考物质中碘的回收率

方 法	参考文献	测定次数	回收的碘 (%)	
			牡蛎纤维	柠檬叶
湿法硝化法 H ₂ SO ₄ :HNO ₃ = 3:2	[7]	4	80(20)	85(10)
氧炸弹燃烧法 0.1mol/lNaOH	[10]	4	0	0
碱法熔融法 KOH	[14]	4	104(5)	96(5)

注: 括号中数字为相对标准偏差

分别用0.1mol氢氧化钠^[10]、0.01mol抗坏血酸^[11]和2%硫酸肼^[12]作为氧燃烧法测碘的吸收液, 但效果不好。Childs C E.等^[12]指出氢氧化钠溶液不能用作测碘的吸收液, 其回收率为零。我们的结果与之吻合。另二种吸收液也不适用于本法, 回收率也是零, 其原因可能是这些吸收液干扰碘的测定。

用碱熔融时, 碳酸钠熔剂碘的回收率, 仅有8%; 而使用碳酸钠和氢氧化钠混合物熔融, 约有一半的碘损失; 用氢氧化钾熔融, 能给出好的结果, 碘的回收率为94—103%, 平均为8%。

用氢氧化钾熔融样品, 使用标准加入法测定了美国标准局标准参考物质(NBS)牡蛎纤维和柠檬叶, 以及挪威鱼肝油中的微量碘, 准确度和精密度均满意, 结果见表9。此方法给

表9 氢氧化钾熔融法样品中碘的测定结果

样 品	测定次数	碘的含量 (mg/kg)	
		平均值±标准偏差	标准值
NBS牡蛎纤维	4	2.9±0.15	2.8*
NBS柠檬叶	4	1.77±0.09	1.84±0.03
挪威鱼肝油	4	8.6±0.08	

*参考值

出牡蛎纤维、柠檬叶和鱼肝油中的碘含量分别为2.9、1.8和8.6mg/kg, 变动系数分别为4.9%、5.7%和8.8%。

参 考 文 献

- [1] Elson C M, Ackman R G, Chatt A. JAOCS 1983; 60: 829
 [2] Dellavalle M E, Barbano D M. J. Food Protec. 1984; 47: 678
 [3] Ohno S. Analyst. 1971; 96: 423

- [4] Kirkbright G F, Wilson P J. *Atom Absorption Newslett.* 1974; 13: 140
- [5] Lowe M D, Sutton M M, Clinton O E. *Appl. Spectroscopy.* 1982; 36: 22
- [6] De Almeida M A T M, De Moraes S, Barverrio J C. *Nucl. Sci. Abstr.* 1974; 29: 2432
- [7] Kuldvere A. *Analyst.* 1982; 107: 1343
- [8] Jones G B, Belling G B, Buckley R A. *Analyst.* 1979; 104: 469
- [9] Gorsuch T T. *Analyst.* 1959; 84: 135
- [10] Olsen E C. In *Treatise on Analytical Chemistry, Part II, Organic Analysis; Chlorine, Bromine and Iodine.* New York: Interscience 1971; 14
- [11] 宋鸿磁, 汪乃兴. *分析化学.* 1982; 10, 489
- [12] Childs C E, Meyers E E, Cheng J, Laframboise E, Baladis R B. *Microchem. J.* 1963; 7: 266
- [13] Thompson D., Lee S, Allen R, J Assoc. Off. Anal. Chem. 1983; 66: 1380
- [14] AOAC Methods. 1980; 36: 066, 599
- [15] Loon J C V. *Analytical Atomic Absorption Spectroscopy Selected Methods.* New York, 1980
- [16] Butler J N. *Ionic Equilibrium a Mathematical Approach* London; 1964
- [17] Sargent E H & Co. *Scientific Laboratory Equipment, Periodic Table of the Elements,* Chicago Detroit Dallas Birmingham, Springfield. N.J. Anaheim, Calif. 1962

A8802(9)

碘化汞络合物冷原子荧光吸收光谱分析间接测定碘《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 间接测定碘;冷原子汞原子吸收光谱;碘化络合物

摘要 研究了在高酸度时碘化汞络合物(HgIn, n=1,2,3,4)对汞吸收强度的抑制,用冷原子汞原子吸收光谱间接测定的方法。本方法的特征含量(相当于0.0044吸光度)和检测限分别为 1.1×10^{-8} 和 5×10^{-8} 克碘。碘量在0.05—0.20微克范围内,对汞吸收光度的降低成线性。研究了某些贵金属和其它卤素对测定碘的干扰。用此方法成功地测定了美国国家标准局(NBS)标准参考物质牡蛎纤维和柠檬叶,以及挪威鱼肝油中的碘含量。

作者:孙福生

A880210

二元混合表面活性剂在固液界面上的协同效应《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 协同效应;表面活性剂;固液界面

摘要 本文介绍了以非离子(AEO₉, AEO₃, TX10)和阴离子(C₁₂H₂₅SO₃N₂)表面活性剂组成的二元混合物,在固液界面上存在着十分活跃的增加作用。在YLV为0.04牛/米时,C₁₂H₂₅SO₃Na-AEO₉二元混合物在Teflon表面上的粘附自由能,在很宽的区域内呈现稳定的增加作用。与气液界面的协同效应对比,二元混合物在固液界面上的增加作用出现更为频繁而且形式多样。这对润湿剂工业配方提供了依据。

作者:沈京富 袁学易

A880211

高速并条机若干问题剖析《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 并条机;压力棒;集束器;摩擦力界;曲线牵伸;空气加压;弹簧加压

摘要 本文就压力棒牵伸的特点作了分析。并以CHERRY-400MT并条机为例,说明压力棒在三牵伸区中的合理位置。还从振动的概念出发,分析了空气加压与弹簧加压的罗拉轴口压力稳定性问题。通过计算表明,空气加压能扩大皮辊直径的使用范围。此外,对CHERRY并条机集束器的结构作了初步探讨。

作者:刘国涛 顾乃森

A880212

最优化原理在实验数据的回归分析和绘图中的应用《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 最优化原理;回归分析;最小二乘法;Powell方法

摘要 本文介绍了最优化原理在实验数据的回归分析和绘图中的应用。根据最小二乘法原理和Powell方向加速使用了微机绘图系统,对一元线性回归、多项式回归和多维无约束极值问题进行了定量计算和曲线拟合,提高了作图法处理实验数据的准确性。

作者:蔡 鲲

AN INDIRECT DETERMINATION OF IODINE BY USING HgI₂ COMPLEXES AND GOLD VAPOUR ATOMIC ABSORPTION ANALYSIS OF MERCURY < Journal of the Wuxi Institute of Light Industry > Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

An indirect method of determination of iodine by using the formation of iodine mercury complexes (HgI₂, n=1,2,3,4) and cold vapour atomic absorption analysis of mercury is studied. The characteristic content (equal 0.0044 absorbance) and the detection limit of the method are 1:1X10⁻⁸ and 5X10⁻⁸g iodine respectively. The decrease of absorbance of mercury is linear in the iodine content range 0.05-0.20 mg. The effects of some noble metal and other halogens are studied. This method is applied successfully to the determination of iodine content of oyster tissue and lemon leaves.

SUBJECTWORDS

indirect determination of iodine; iodine-mercury complexes

Author: Sun Fusheng; Kasre Julsham

A880211

ANALYSES OF SOME PROBLEMS OF HIGH SPEED DRAWFRAME < Journal of the Wuxi Institute of Light Industry > Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper analyses the features of the press-bar drafting system in theory and, taking CHERRY D-400MT drawing frame for example, illustrates the suitable position of the press-bar in the main drafting zone. This paper also studies the stability of roller nip pressure under air-weighting and spring-weighting in the light of the concept of vibration and according to accounting, makes clear that the diameter of top leather roller can be extended by air-weighting. Finally, the construct of collector is investigated.

SUBJECTWORDS

drawing frame; press-bar; collector; friction field

Author: Liu Guotao; Gu Weikang

SYNERGISM IN BINARY MIXTURE OF SURFACTANTS AT THE LIQUID/SOLID INTERFACE < Journal of the Wuxi Institute of Light Industry > Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

The binary mixture of surfactants, composed of anionic and nonionics, demonstrated a very active synergism at the Liquid/Solid interface, and the chosen solid phases were the Teflon and Paraffin. It was found that, when r(,iv) was 0.84 necton/m, the free enthalpy of absorption of AEO(,9)--C(,12) H(,25) SO(,3) Na mixture showed a steady synergism in a wide region at the Teflon plate. Compared with Liquid/Air interface, the different kinds of synergism of the binary mixture of surfactants at Liquid/Solid interface appeared and had many different patterns. In these mixtures, the synergic effect of the nonionic was the major factor.

SUBJECTWORDS

synergism; surfactants; liquid/solid interface

Author: Shen Jingfu; Yuan Xueyi

A880212

THE APPLICATION OF OPTIMIZATION PRINCIPLE IN REGRESSION ANALYSIS OF EXPERIMENT DATA AND PLOTTING < Journal of the Wuxi Institute of Light Industry > Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper introduces the application of optimization principle in the regression analysis of experiment data and plotting. One-piece linear regression, multinomial regression and multidimensional non-binding extreme value problems have been calculated and from least square method, "Powell" method and microcomputer. Therefore the accuracy of treating experiment data on plotting is improved.

SUBJECTWORDS

optimization principle; regression analysis; least square method

Author: Cai Kun