

进出口商品检验方法

化工原料及化工产品分册

上海进出口商品检验局 编

上海科学普及出版社

进出口商品检验方法

化工原料及化工产品分册

上海进出口商品检验局 编

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

责任编辑 夏龙年

进出口商品检验方法

化工原料及化工产品分册

上海进出口商品检验局 编

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 江苏省常熟高专印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 31 字数 751000

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—600

ISBN 7-5427-1111-3/TQ·9 定价: 120.00 元

进出口商品检验方法
化工原料及化工产品分册

主 编 赵国君
副主编 钱 毅
编 委 张志贤 陈乃华 钱葆龙

参加本分册撰稿的还有（以姓氏笔划为序）：

沈祖惠 宋 飏 周和珠
郁 惠 郑和国 辜宜兴

前 言

上海进出口商品检验局自 1929 年成立以来已逾半个世纪。目前上海进出口商品检验局是统一管理上海口岸进出口商品检验工作的主管机关,担负着上海口岸一切进出口商品的检验、鉴定和监督管理。六十余年来,为加强进出口商品质量把关和统一办理对外贸易公证鉴定工作,经检验、鉴定的进出口商品不下千余种,为工作需要,经常与国内外检验机构、科研单位进行广泛的技术交流,积累了丰富的技术资料 and 实践经验。现所编的资料就是把我局长期来在检验工作中所使用的取样、检验、鉴定方法,汇集起来,进行系统的整理,并经过审定,汇编成册,命名为《进出口商品检验方法》。

《进出口商品检验方法》是按商品分类,陆续出版五个分册,分别是矿产品、铁类金属、有色金属及其合金分册,食品、土特产品和非食用性动物产品分册,化工原料及化工产品分册,纺织原料、纺织品、服装类分册,以及机械、电机、轻工产品分册。以上五分册第一次版本共收集、整理各种商品的检验方法七百余种,约二百余万字。

化工原料及化工产品分册收集、整理了石油产品、有机化工品、无机化工品、农药等七十余种商品的检验方法,还附有化工品常规项目的测定方法。这些方法都是经过上海进出口商品检验局长期使用、行之有效的检测方法。本书可供商检系统和有关检测部门检验人员参考。

本书的编纂得到上海进出口商品检验局各级领导和广大科技人员的支持和帮助,谨向给予支持和帮助的同志表示深切的感谢。

本书在编纂过程中漏误之处,恳请广大读者提出宝贵意见和建议。

上海进出口商品检验局

1995 年 11 月

若干说明

1. 方法中所用的试剂，如无特殊注明，均指“分析纯”试剂；所用的水均指蒸馏水或去离子水。

2. 试剂中的溶液，凡未注明溶剂者，均指水溶液。溶质为固体的溶液一般用百分数表示，系指每 100 毫升溶液中所含溶质的克数。液体对液体的溶液，其浓度一般用 (1 + 1)、(1 + 9)、(5 + 95) 等形式表示，其意是两种液体相混所用体积的份数。例如“HCl (1 + 2)”表示该试剂是一份浓盐酸与两份蒸馏水（均以体积计）混合而成的溶液。

3. 方法中遇到未注明浓度的酸及氨水时，均指该酸的浓酸及浓氨水。例如：盐酸即浓盐酸 (ρ 约 1.19g/ml)，硫酸即浓硫酸 (ρ 约 1.84g/ml)，硝酸即浓硝酸 (ρ 约 1.42g/ml)，磷酸即浓磷酸 (ρ 约 1.69g/ml) 氨水即浓氨水 (ρ 约 0.90g/ml) 等。

4. 方法所称“空白试验”或“试剂空白”是指在测定试样的同时，除不加试样外，用与测试过程完全相同的试剂和操作步骤进行试验，这个过程称“空白试验”，所得结果即“试剂空白”。

5. 本书所提供的商品规格均为参考规格，各国所要求的或所生产的不尽一致，判断合格与否应根据合同规定或有关规定办理。

6. 本分册的参考文献主要是国家标准、专业标准以及商检系统内部资料和 ASTM、JIS、BS、ISO 等国际标准和方法，因此在具体方法中不再另列“参考文献”。

目 录

G01	溶液	1
G0101	几种基准试剂的制备方法	1
G0102	几种元素标准溶液的制备方法	4
G0103	几种常用指示剂溶液的制备方法	9
G0104	几种标准溶液的制备和标定方法	17
G02	常规项目的测定法	30
G0201	水分测定法	30
	(一) 费歇尔试剂 (Fischer's reagent) 滴定法	30
	(二) 乙酰氯滴定法	36
	(三) 烘箱干燥法	38
	(四) 干燥剂法	40
	(五) 共沸蒸馏法	41
	(六) 气相色谱法	43
G0202	色泽测定法	47
	I. 液体化工品色泽检验方法	48
	(一) 铂-钴色度标准法 (APHA 色度法)	48
	(二) 加德纳色度标准法	49
	(三) 碘色度标准法	51
	(四) 铁-钴-铜色度标准法	52
	(五) 罗维朋色调计法	55
	(六) 赛波特 (Saybolt) 比色计法	55
	II. 固体化工品色泽检验方法	56
G0203	熔点测定法	57
	I. 毛细管法	57
	II. 显微镜-电热熔点测定仪法	60
G0204	凝固点测定法	62
	I. 一般测定方法	62
	II. 其他测定方法——石蜡凝固点测定法	64
G0205	沸点测定法	65
	I. 毛细管法	65
	II. 特殊毛细管法	68
	III. 玻管法	70
	IV. 试管法	71
G0206	馏程测定法	73

G0207	比重和密度测定法	79
	I. 液体化工品的比重测定法	80
	(一) 比重瓶法	80
	(二) 比重计法	81
	(三) 韦氏天平法	82
	(四) 数字密度计法 (Digital density meter)	83
	II. 固体化工品的比重测定法	85
	(一) 比重瓶法	85
	(二) 块状物比重测定法	86
	III. 松密度测定法	87
G0208	pH 值测定法	89
G0209	酸值和酸度测定法	94
G0210	粘度测定法	97
	(一) 毛细管粘度计法	97
	(二) 旋转粘度计法	109
	(三) 恩氏粘度计法	117
	(四) 赛氏粘度计法	119
	(五) 其他方法——落球法	124
	(六) 运动粘度与恩氏和赛氏粘度的换算	124
G0211	折光指数测定法	133
G11	石油产品	135
G1101	碳 5 馏份	135
G1102	粗苯	140
G1103	石脑油	145
G12	有机化工品	153
G1201	促进剂 M	153
G1211	对硝基氯苯	160
G1212	复硝酚钠盐	163
G1213	克里西丁	166
G1214	间对甲酚	169
G1215	二乙醇胺	173
G1216	N, N-二甲基苯胺	179
G1217	二氧六环	183
G1218	1-十二硫醇	186
G1219	叔十二硫醇	190
G1220	二茂铁	192
G1221	甲酰胺	195
G1222	冰乙酸	198
G1223	乙二醛	204

G1224	邻甲氧基苯胺	208
G1225	1-萘酚	211
G1226	硝基甲烷	214
G1227	异壬(癸)醇	218
G1228	对苯二甲酸	223
G1229	苯二甲酸酐	227
G1230	异丙胺	237
G1231	纯苯	240
G1232	十八醇	250
G1233	四氢呋喃	254
G1234	二氧化硫脲	260
G1235	甲苯二异氰酸酯	264
G1236	1, 2, 4-三氯化苯	274
G1237	硫酸二甲酯	277
G1238	1, 3, 5-吡啶酮	280
G14	无机化工品	284
G1401	无水氯化铝	284
G1402	铝酸铵	289
G1403	硼砂	296
G1404	漂粉精	302
G1405	液体烧碱	307
G1406	过氧化氢	317
G1407	五硫化二磷	322
G1408	氰化钠	326
G1409	低亚硫酸钠	331
G1410	工业硫酸	334
G16	农药	341
G1601	甲草胺	341
G1602	双甲脒	345
G1603	优乐得	348
G1604	克百威	352
G1605	百菌清	356
G1606	毒死蜱	360
G1607	氟氯氰菊酯	365
G1608	氯氰菊酯	369
G1609	二嗪磷	373
G1610	二腈蒽醌	378
G1611	敌瘟磷	381
G1612	硫丹	385

G1613	甲氰菊酯	389
G1614	氰戊菊酯	393
G1615	稳杀得	397
G1616	氟草定	401
G1617	盖草能	405
G1618	稻瘟灵	408
G1619	可杀得	412
G1620	马拉硫磷	414
G1621	禾大壮	417
G1622	久效磷	421
G1623	恶草酮	425
G1624	除草通	429
G1625	磷胺	433
G1626	灭定威	437
G1627	腐霉利	441
G1628	除虫菊素	447
G1629	啞硫磷	455
G1630	胺菊酯	459
G1631	三唑酮	463
G1632	氟乐灵	467
G1633	优克稗	471
索引	中文名索引	475
	英文名索引	480

G01 溶 液

SCIB 方法 G0101

几种基准试剂的制备方法

作为基准物质的化学试剂，最好具备下列条件：

- (1) 纯度要高，易于制备、精制和干燥，最好不含结晶水。
- (2) 性质稳定，在空气中不氧化、不吸潮、不吸二氧化碳，能长期保存不变质，能经受在 110~120℃ 烘燥，必要时也能经受熔融而不分解。
- (3) 当量要大。可减少由称重所引起的误差影响。
- (4) 标定时，化学反应要快而全，终点清晰与等当点一致或非常接近。

下面介绍几种常用的基准试剂的制备方法：

1. 三氧化二砷 ($\text{As}_2\text{O}_3 = 197.82$)

A. 取适量试剂级三氧化二砷 (Arsenous acid 或 Arsenic trioxide, As_2O_3)，置于分析纯盐酸溶液 (4+1) 中，煮沸使溶。冷却使结晶，滤取结晶，置沸水中溶解 (As_2O_3 能溶于 15 份沸水中)，冷却使结晶。反复溶解、结晶，直至母液的 pH 大于 4.0。把结晶放在硅胶干燥器内使之干燥至恒重，或置于 105~110℃ 烘箱内干燥至恒重。

B. 或在适当的仪器中使之升华 (徐徐加热即能升华而不分解) 而净化之。

注：本品剧毒，操作时应严格作好防护措施。

2. 草酸 ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 126.07$)

溶解 100g 试剂级草酸 (Oxalic acid) 于 100ml 煮沸的浓盐酸和水的混合液 (55+44) 中，用渗滤坩埚过滤。收集滤液，在冷却过程中不时摇动使之结晶。用渗滤坩埚滤取结晶，用同一浓度的盐酸溶液洗涤四次，每次 10ml。重复上述操作，收集结晶，用少许水冲洗。将结晶在沸水中反复结晶，直至滤液不含有氯化物。让结晶于渗滤坩埚上自然干燥后，放入 60℃ 烘箱中烘燥，然后在室温中冷却。最后置于有 2 份溴化钠和 1 份水的干燥器内，干燥至恒重。贮存于密封的容器中。

3. 硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 381.43$)

取 45g 试剂级硼砂 (Sodium tetraborate)，溶于 300ml 55℃ 的水中 (不得高于此温度)，使成饱和溶液。在此温度用滤纸过滤。不断搅拌滤液并冷却至 10℃ 左右，使结晶析出。倾去上层清液。用 25ml 冷水冲洗结晶一次，然后再把结晶溶解于约 200ml 55℃ 的水中。冷却至约 10℃ 并摇动使结晶再度析出。用渗滤坩埚抽滤，用 25ml 冰水冲洗结晶一次，继用乙醇冲洗二次，每次 20ml，每冲洗一次后要抽干。最后用乙醚冲洗二次，每次

20ml, (冲洗用的乙醇和乙醚事先要加入 2~3g 干燥的硼砂, 剧烈振摇、过滤后再用)。将抽干的结晶平铺于表面皿上、置于预先盛有饱和的食糖和食盐溶液的干燥器内 (相对湿度约为 70%), 至少放置 24 小时后才能使用。结晶须贮于玻璃瓶中, 并将瓶放置于上述条件的干燥器内, 品质可保持一年稳定不变。

注: 由于 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 在温度 65℃ 时要转变成为 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 故结晶析出的温度必须控制在 55℃ 以下。

4. 碳酸氢钾 ($\text{KHCO}_3 = 100.11$)

溶解 1 份试剂级碳酸氢钾 (Potassium bicarbonate) 于 4.5 份水中, 过滤。加 2 份乙醇 (90%, v/v), 搅拌使结晶析出。收集结晶, 置于通有二氧化碳的干燥器内, 干燥 24 小时。最后将结晶碾成粉末, 仍放回通有二氧化碳的干燥器中。

5. 溴酸钾 ($\text{KBrO}_3 = 167.01$)

取试剂级溴酸钾 (Potassium bromate) 在沸水中重结晶, 收集结晶, 在 180℃ 烘燥至恒重。

6. 重铬酸钾 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 294.21$)

取试剂级重铬酸钾 (Potassium dichromate) 在水中重结晶三次, 滤取结晶, 并于 200℃ 烘干。也可在电炉内加热熔融, 冷却, 碾细, 再烘干。贮存备用。

7. 邻苯二甲酸氢钾 ($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4 = 204.22$)

取试剂级苯二甲酸氢钾 (Potassium biphthalate, Potassium acid phthalate) 在沸水中重结晶, 在 35℃ 以上收取结晶, 在 110℃ 干燥至恒重。

8. 碘酸钾 ($\text{KIO}_3 = 214.02$)

取试剂级碘酸钾 (Potassium iodate) 在沸水中重结晶, 收集结晶, 于 130℃ 干燥至恒重。

9. 碘酸氢钾 [$\text{KH}(\text{IO}_3)_2 = 389.92$]

取试剂级碘酸氢钾 (Potassium biiodate, Potassium hydrogen iodate) 1 份, 加水 3 份, 温热使之溶解。在冷却过程中不断搅拌使结晶析出。重复结晶 2~3 次, 滤取结晶, 在不超过 120℃ 烘箱中烘至恒重。

10. 硝酸银 ($\text{AgNO}_3 = 169.89$)

溶解 50g 试剂级硝酸银 (Silver nitrate) 于 20ml 内含 5 滴浓硝酸的沸水中, 乘热用渗滤坩埚过滤, 用 5ml 热水冲洗。收集滤液于硬质烧杯中, 置冰浴中冷却, 搅拌使结晶析出后, 移置于 10℃ 左右的冰箱内直至达到平衡。用倾泻法通过渗滤坩埚过滤, 然后将结晶全部移入渗滤坩埚, 盖表面皿, 抽气以去除吸附于结晶上的溶液。然后, 把结晶移放于小形硬质烧杯中, 盖上表面皿, 再将它们一起放入大形硬质烧杯中, 盖上表面皿。在 105℃ 烘燥, 最后于 200~250℃ 熔融, 维持此温度约 15min, 置干燥器中冷却。取出结晶, 于研

钵中碾碎，在 105℃ 烘燥半小时，贮于棕色玻璃瓶中，放置于暗处的良好干燥器中。

11. 氯化钠 ($\text{NaCl} = 58.45$)

取 1 份饱和的试剂级氯化钠 (Sodium chloride) 溶液，加 2 份浓盐酸 (氯化钠在水中溶解度因盐酸存在而降低)。收集所析出的结晶，用盐酸溶液 (25% w/v) 洗涤。将结晶于水浴上加热以除去盐酸，最后在 200℃ 干燥 2h。

12. 碳酸钠 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106.00$)

取 250ml 水，加热至 80℃，加入试剂级碳酸氢钠 (NaHCO_3)，搅拌至不再溶解，乘热用滤纸过滤。将滤液冷却至 10℃ 左右，在这过程中要经常搅动使结晶析出。析出的细结晶大致有这样的结构： $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。过滤，用茈滤法滤去上层澄清液，移置结晶于抽滤器中抽干，用冷水冲洗一次。

然后，把细结晶小心地移置于一平底铂皿中 (移时要注意，勿将任何滤纸纤维混入)。把铂皿连同细结晶置于电炉内，控制温度在 290℃ 烘燥 1h，烘时不时用铂丝搅拌结晶。烘燥后放置于干燥器中，冷却。用玻璃瓶盛装，连瓶放于干燥器中。临用前须在 120℃ 再行烘燥 1h。

注：碳酸氢钠约在 50℃ 开始失去二氧化碳，在 100℃ 全部变为碳酸钠；碳酸钠在空气中能吸收一分子水成碳酸钠 (一水合物)，后者于 100℃ 时成无水碳酸钠。

13. 苯甲酸 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 122.12$)

取试剂级苯甲酸 (Benzoic acid) 在适当的仪器中加热使之升华而提纯之。苯甲酸约在 100℃ 时开始升华。

14. 对氨基苯磺酸 ($\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H} = 173.19$)

取试剂级对氨基苯磺酸 (p-Aminobenzene sulfonic acid, Sulfanilic acid) 溶于尽可能少量的沸水中，加适量活性碳，煮沸 10~15min，乘热保温过滤。冷却后含有二个结晶水的对氨基苯磺酸无色结晶即析出。用抽滤法过滤。用少量冷水冲洗，边抽气边用玻棒轻轻地掀压结晶，使结晶中所含的液体尽可能除去。把结晶置于 110~120℃ 烘箱中烘燥 2~3h，取出，贮于密闭的玻璃瓶中备用。

G01 溶 液

SCIB 方法 G0102

几种元素标准溶液的制备方法

说明:

1. 本方法所制备的标准溶液适用于化工产品中杂质含量或杂质限度的鉴定。
2. 制备本标准溶液所用的化学试剂应为优级纯或分析纯, 除另有规定或含有结晶水外, 一般需在 105℃ 或更高的温度下干燥后称取。
3. 如取用量少于 0.05ml 时, 在使用前应先行稀释至适当浓度。
4. 如需用更淡的浓度时, 可取适量的本标准溶液稀释至适当的浓度, 但需在临使用前新鲜配制。
5. 方法中所谓“稀释至 1000ml (或 100ml)”系指在容量瓶中稀释定容。
6. 除另有规定外, 本标准溶液保存期一般为二个月。当发现溶液产生沉淀或混浊时需重新配制。

制备方法:

1. 铝 (1ml = 0.1mg Al)

溶解 0.100g 纯金属铝于 20ml 稀盐酸 (1+1) 中, 加水稀释至 1000ml。

2. 铵 (1ml = 0.1mg NH₄)

溶解 0.297g 氯化铵 (NH₄Cl) 于水中, 加水稀释至 1000ml。

3. 锑 (1ml = 0.1mg Sb)

溶解纯金属锑 0.100g 于 25ml 硫酸 (ρ 约 1.84g/ml) 中, 用稀硫酸 (1+3) 或稀盐酸 (5+1) 稀释至 1000ml。

也可用下法配制: 溶解 0.2743g 酒石酸锑钾 $[K(SbO)C_4H_4O_6 \cdot \frac{1}{2}H_2O = 333.93]$ 于 46ml 硫酸 (1+1) 中, 并用硫酸 (1+3) 稀释至 1000ml。

4. 砷 (1ml = 0.1mg As)

溶解 0.132g 三氧化二砷 (As₂O₃ = 197.82) 于 10ml 氢氧化钠溶液 (10%) 中, 用硫酸溶液 (1+15) 中和后再多加 10ml, 然后用水稀释至 1000ml。

5. 钡 (1ml=0.1mg Ba)

溶解 0.178g 氯化钡 ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 244.31$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

6. 铋 (1ml=0.1mg Bi)

溶解纯铋 0.100g 于 10ml 硝酸 (1+1) 中, 加 10ml 硫酸 (1+1), 加热蒸发至冒烟并保持 1min。冷却, 加硫酸 (1+9) 使盐类溶解, 然后用该酸稀至 1000ml。

也可用下法配制成硝酸溶液: 溶解 0.232g 硝酸铋 [$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 485.10$] 于 10ml 稀硝酸 (1+9) 中, 加 10ml 浓硝酸 (ρ 约 1.42g/ml) 并用水稀释至 1000ml。

7. 硼 (1ml=0.1mg B)

溶解 0.572g 硼酸 ($\text{H}_3\text{BO}_3 = 61.84$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

8. 溴化物 (1ml=0.1mg Br)

溶解 0.149g 溴化钾 ($\text{KBr} = 119.01$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

9. 镉 (1ml=0.1mg Cd)

溶解 0.203g 氯化镉 ($\text{CdCl}_2 \cdot 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} = 228.36$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

10. 氯化物 (1ml=0.1mg Cl)

溶解 0.165g 氯化钠 ($\text{NaCl} = 58.45$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

11. 铬 (1ml=0.1mg Cr)

溶解 0.3735g 铬酸钾 ($\text{K}_2\text{CrO}_4 = 194.20$) 于含有 1 滴氢氧化钠溶液 (10%) 的水中, 用水稀释至 1000ml。

12. 钴 (1ml=0.1mg Co)

溶解 0.2630g 曾在 500~550℃ 灼烧至恒重的无水硫酸钴 ($\text{CoSO}_4 = 155.01$) 于水中, 并用水稀至 1000ml。

13. 铜 (1ml=0.1mg Cu)

溶解 0.3929g 硫酸铜 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 249.69$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

14. 氟化物 (1ml=0.1mg F)

溶解 0.221g 氟化钠 ($\text{NaF} = 42.00$) 于水中, 并用水稀至 1000ml, 贮存于塑料试剂瓶中。

15. 金 (1ml=1mg Au)

溶解 0.100g 纯金属金 (Au) 于 10ml 浓盐酸 (ρ 约 1.19g/ml) 和 5ml 浓硝酸 (ρ 约

1.42g/ml) 中, 置水浴上蒸发近干, 加水溶解并用水于 100ml 容量瓶中稀释定容。

16. 碘 (1ml=0.1mg I)

溶解 0.131g 碘化钾 ($KI=166.02$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

17. 铅 (1ml=0.1mg Pb)

溶解 0.160g 硝酸铅 [$Pb(NO_3)_2=331.23$] 于稀硝酸 (1+99) 中, 并用此硝酸稀至 1000ml。

或取 0.1000g 纯金属铅, 加 30ml 硝酸溶液 (1+1), 加热溶解并驱尽黄烟, 用水稀释至 1000ml。

18. 铁 (1ml=0.1mg Fe)

溶解 0.864g 硫酸铁铵 [$NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O=482.19$] 于含有 10ml 浓硫酸 (ρ 约 1.84g/ml) 的 100ml 水中, 滴加高锰酸钾溶液 (1N) 直至淡红色不消失为止, 然后用水稀释至 1000ml。

或溶解 0.1000g 纯金属铁于 10ml 盐酸溶液 (1+1) 及 1ml 饱和溴水中。煮沸以除去过量的溴。加 20ml 盐酸溶液 (1+1), 放冷, 用水稀至 1000ml。

19. 镁 (1ml=0.1mg Mg)

溶解 0.166g 氧化镁 ($MgO=40.32$) 于 2.5ml 浓盐酸 (ρ 约 1.19g/ml) 和少量水中, 用水稀至 1000ml。

20. 锰 (1ml=0.1mg Mn)

溶解 0.275g 预经在 400~500℃ 灼烧至恒重的无水硫酸锰 ($MnSO_4=151.01$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

或溶解 0.1000g 纯金属锰于 10ml 硝酸溶液 (1+1) 中, 加热驱除黄烟, 冷却, 用水稀释至 1000ml。

21. 汞 (1ml=0.1mg Hg)

溶解 0.135g 氯化汞 ($HgCl_2=271.52$) 于水中, 加 8ml 浓盐酸 (ρ 约 1.19g/ml), 用水稀释至 1000ml。

22. 钼 (1ml=0.1mg Mo)

溶解 0.150g 三氧化钼 ($MoO_3=143.95$) 于 20ml 稀氨水中 (1+9) 中, 并用水稀至 1000ml。

23. 镍 (1ml=0.1mg Ni)

溶解 0.2637g 无水硫酸镍 ($NiSO_4=154.77$) 于水中, 并用水稀至 1000ml。

或溶解 0.1000g 纯金属镍于少量稀硝酸 (1+1) 中, 然后用水稀释至 1000ml。

24. 硝酸盐 (1ml=0.1mg NO_3)

溶解 0.163g 硝酸钾 ($\text{KNO}_3 = 101.10$) 于水中, 并用水稀至 1000ml。

25. 氮 (1ml=0.1mg N)

溶解 0.382g 氯化铵 ($\text{NH}_4\text{Cl} = 53.50$) 于水中, 并用水稀至 1000ml。

26. 磷酸盐 (1ml=0.1mg PO_4)

溶解 0.143g 磷酸二氢钾 ($\text{KH}_2\text{PO}_4 = 136.09$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

27. 铂 (1ml=1mg Pt)

溶解 0.2491g 氯铂酸钾 ($\text{K}_2\text{PtCl}_6 = 486.03$) 于水中, 并用水于 100ml 容量瓶中稀释定容。

28. 钾 (1ml=0.1mg K)

溶解 0.191g 氯化钾 ($\text{KCl} = 74.55$) 于水中, 并用水稀至 1000ml。

29. 二氧化硅 (1ml=0.1mg SiO_2)

在铂皿内溶解 0.473g 硅酸钠 ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} = 284.22$) 于水中, 并用水稀至 1000ml, 贮于聚乙烯塑料瓶内。

30. 硅 (1ml=0.1mg Si)

混和 0.214g 二氧化硅 ($\text{SiO}_2 = 60.06$) 和 1g 无水碳酸钠于铂坩埚中, 于 1000°C 加热熔融。冷却后用水溶出, 并用水稀至 1000ml。贮于聚乙烯塑料瓶中。

31. 银 (1ml=0.1mg Ag)

溶解 0.158g 硝酸银 ($\text{AgNO}_3 = 169.89$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

32. 钠 (1ml=0.1mg Na)

溶解 0.254g 氯化钠 ($\text{NaCl} = 58.45$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

33. 锶 (1ml=0.1mg Sr)

溶解 0.242g 硝酸锶 [$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 = 211.65$] 于水中, 并用水稀至 1000ml。

34. 硫酸盐 (1ml=0.1mg SO_4)

溶解 0.148g 无水硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142.06$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。

35. 硫化物 (1ml=0.1mg S)

溶解 0.749g 硫化钠 ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O} = 240.20$) 于水中, 并用水稀释至 1000ml。此溶液