

有机实验室 常用试剂的 纯化和制备

冯骏材 朱晔 编



科学出版社
www.sciencep.com

有机实验室常用试剂的 纯化和制备

冯骏材 朱 晔 编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书收集实验室常用试剂及合成中间体的制备和纯化方法 500 余条。在条目的选择上不求全、不求多,以常用、常见的为主,以求实用。其资料主要取自相关的工具书和期刊,并列出的参考文献,供读者查阅时参考。

本书可供大专院校从事化学、化工、环境保护、生物、生化、医学、材料等专业的师生及科研院所、厂矿的科研技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

有机实验室常用试剂的纯化和制备/冯骏材,朱晔编. —北京:科学出版社,2006.6

ISBN 7-03-017063-6

I. 有… II. ①冯…②朱… III. ①有机合成-有机试剂-纯化-技术手册②有机合成-有机试剂-制备-技术手册 IV. TQ421.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 025382 号

责任编辑:张 析/责任校对:朱光光

责任印制:安春生/封面设计:王 浩

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

丽源印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 6 月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2006 年 6 月第一次印刷 印张:11 3/4

印数:1—3 000 字数:345 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

编者的话

随着化学研究的普及和深入以及学科之间的交叉，有机化学的研究已涉及有机化学以外的许多学科，如无机化学、物理化学、分析化学、材料化学、高分子化学、药物化学、环境科学、生命科学、医学等。因此，不少从事合成有机化学研究和分析化学的工作者，以及从事相关化学科学研究的人员（包括从事化学研究的研究生），常常在试剂的提纯和合成中间体的制备及纯化方面需要用较多的时间去查阅文献资料。这些化学工作者及从事化学研究的研究生，很希望能自备一本简易的关于有机常用试剂的纯化和制备方面的书籍，我们本着这样的想法，参考常用的大型工具书和国内外的部分期刊，按照“常用”这个原则，选编了部分资料，编写成《有机实验室常用试剂的纯化和制备》一书，希望对在实验室从事化学研究的工作者有所帮助。本书对条目的选择不求全、不求多，以常用、常见的为主。我们准备在此基础上逐步收集新的试剂或新的纯化和制备方法，以便在将来再版时加以充实。

为了满足不同工作者的需要，我们在本书的目录中，按汉字的汉语拼音排序，书后索引则按相应英文名称字母排序。

虽然在编写过程中，尽量地避免编写错误，但难免在对条目的选择及内容的编写上还有很多不足之处，甚至错误，希望读者在使用中不断批评指正，以便在重印或再版时更正。

在编写过程中，参阅了许多国内外的工具书和期刊，但书后只列出部分参考文献。在此书出版之际，谨对这些工具书的国内外编者及期刊中的作者表示谢意。

编者

2006年1月

目 录

编者的话	i
试剂汉文名索引	v
正文	1
附录	
附录一 红外光谱与化学结构的关系	261
附录二 核磁共振和化学结构的关系	274
附录三 质谱	286
附录四 常用有机化合物及其衍生物常数表	294
附录五 常用酸碱等溶液的密度和百分组成表	319
附录六 恒沸混合物	327
附录七 盐在不同温度下的溶解度	343
附录八 酸离解常数	345
附录九 水的蒸气压力和密度 (0~35℃)	346
附录十 常见元素的原子量表	347
试剂英文名索引	348
主要参考书目	359

试剂汉文名索引

A		苯基脲	12	
阿勃斯脱 (Amberlyst) A26 负载化		苯基三甲基三溴化铵 (PTT)		13
铬	1	苯甲醛	14	
2-氨基吡啶	1	苯甲酰丙酮	14	
3-氨基吡啶	1	苯甲酰氯	15	
氨基胍硫酸盐	2	苯肼试剂	15	
氨基磺酸	2	苯硫氯	15	
6-氨基己酸	3	苯硒酚	16	
氨基锂	3	苯硒氯	17	
氨基硫脲	3	苯乙腈	17	
2-氨基乙基硫酸酯	4	吡啶	17	
B		吡啶-氢溴酸盐过溴化合物		18
巴弗试剂	4	吡啶-三氧化硫	19	
钡	4	苜叉苯乙酮 (查耳酮)		19
钡炭	5	苜醇	20	
薄层用硅胶	8	4-苜基吡啶	20	
薄层用聚酰胺	8	苜基碘	20	
薄层用微晶纤维素	8	苜基锂	21	
薄层用氧化铝	8	苜基钠	21	
饱和亚硫酸氢钠溶液	9	苜基三甲基碘化铵	22	
本尼迪克特试剂	9	苜基三甲基氯化铵	22	
苯	9	苜基三乙基氯化铵	22	
苯氨基硫脲	10	苜基双 (三苜膦) 氯化钡 (II)		23
苯磺酰氯	10	苜氯	24	
苯基锂	11	苜溴	24	
苯基钠	12	冰乙酸	25	
		“冰”偏磷酸	25	
		丙醇	25	

- | | | | |
|-----------------------------------|----|----------------|----------|
| <i>N, N</i> -二甲基甲酰胺 | 58 | 乙二醇胺 | 73 |
| 二甲基甲酰胺缩乙二醇 | 59 | 二乙二醇单乙醚 | 74 |
| 二甲基甲酰胺缩乙二醇 | 59 | 二乙二醇二甲醚 | 74 |
| 二甲基铜锂 | 59 | 二乙基氨基锂 | 75 |
| 二甲基亚甲基碘化铵 | 60 | 二乙基硫脲 | 75 |
| 二甲基乙酰胺 | 60 | 二乙基铜锂 | 75 |
| 二甲酰亚胺钠 | 60 | 二乙氧基氢化铝锂 | 76 |
| 二甲亚砷 | 61 | 二异丙基氨基锂 | 76 |
| 二硫化碳 | 61 | 二异丙基氨基钠 | 76 |
| 2, 3-二氯-5, 6-二氰基-1, 4-苯醌
(DDQ) | 62 | 二正丁基铜 | 77 |
| 二氯化钡 | 63 | 二正丁基铜锂 | 77 |
| 二氯化铂 | 63 | | F |
| 二氯化碘苯 | 64 | 斐林试剂 | 78 |
| 二氯甲烷 | 64 | 分子筛 | 78 |
| 1, 2-二氯乙烷 | 65 | 呋喃甲醇 | 79 |
| 二吗啉基磷酰氯 | 65 | 2-呋喃甲酰氯 | 79 |
| 二茂钨 | 66 | 2-呋喃锂 | 80 |
| 二茂钴(II) | 66 | | G |
| 二茂镍 | 66 | 刚果红试纸 | 80 |
| 二茂铁 | 67 | 铬酸单叔丁酯 | 80 |
| 二氢茉莉酮 | 68 | 铬酰氯 | 80 |
| 二-(2-氰乙基)醚 | 68 | 汞 | 81 |
| 1, 3-二噻烷 | 68 | 固体醛试剂 | 81 |
| 二叔丁基过氧化物 | 69 | 光气 | 82 |
| 二缩三乙二醇 | 69 | 硅胶负载铬酸氧化剂 | 82 |
| 2, 4-二硝基苯胼 | 70 | 过氧苯甲酸 | 82 |
| 1, 4-二溴丁烷 | 70 | 过氧化苯甲酰 | 84 |
| 1, 2-二溴乙烷 | 70 | 过氧化二叔丁基 | 84 |
| 二氧化铂 | 71 | 过氧化钠 | 85 |
| 二氧化硅-氧化铝 | 71 | 过氧化氢 | 85 |
| 二氧化硒 | 72 | 过氧间氯苯甲酸(MCPBA) | 86 |
| 1, 4-二氧六环 | 72 | 过氧三氟乙酸 | 87 |
| 1, 4-二氧六环-溴络合物 | 73 | 过氧乙酸 | 87 |
| 二乙胺 | 73 | | |

H

还原镍	88
环丁烯砜	88
环己醇	89
环己酮	89
环己烷	89
环己烯	90
环硫乙烷	90
环戊二烯钠	91
环戊酮	91
环戊烷	92
活性二氧化锰	92
活性炭	93
活性铜粉	93
活性锌	93
活性氧化铝	94

J

吉腊德-P 试剂	94
吉腊德-T 试剂	95
季戊四醇	95
甲苯	96
甲醇	96
甲醇钾	97
甲醇钠	98
甲磺酸酐	98
甲磺酰氯	99
N-甲基-2-吡咯烷酮	99
甲基丙烯酸甲酯	100
甲基丙烯酸乙酯	101
甲基环己烷	101
甲基环戊烷	101
甲基磺酸乙酯	102
甲基锂	102

甲基硫脲	102
甲基三苯基溴化磷	103
甲基三正辛基氯化铵	103
4-甲基-2-戊酮	103
甲醛	104
甲醛缩二甲醇	104
甲醛肟	105
甲酸	105
甲酸三乙胺	106
甲酸乙酯	106
甲酰胺	106
3-甲氧基丙腈	107
甲氧基氢化铝锂	107
甲乙酸酐	107
间二甲苯	108
酒石酸铵	108
酒石酸钾钠	108
酒石酸氢钾	109
酒石酸铯钾	109
聚苯乙烯基锂	109

K

卡洛酸	110
-----	-----

L

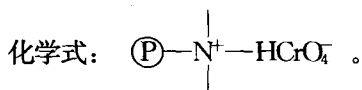
铈 (含钍) 炭催化剂 (10% Rh)	
111	
邻苯二甲酸二甲酯	111
邻苯二甲酸二正丁酯	111
邻二甲苯	112
磷酸三苯酯	112
磷酸三正丁酯	113
硫代乙酸	113
硫化硼氢化钠	113
硫化氢	114

- 硫脲 114
 硫氰酸异丙酯 115
 硫酸二甲酯 115
 硫酸二乙酯 115
 六氟苯 116
 六甲基磷酰胺 116
 六甲基亚磷酰三胺 116
 六乙基亚磷酰三胺 117
 卢卡氏 (Lucas) 试剂 (HCl-ZnCl_2 试剂) 117
 铝汞齐 118
 3-氯丙烯 118
 ω -氯代苯乙酮 118
 氯代环己烷 119
 α -氯代乙苯 119
 氯碘甲烷 120
 氯铬酸吡啶鎓盐-氧化铝 ($\text{PCC-Al}_2\text{O}_3$) 配合物 120
 氯铬酸吡啶盐 (PCC) 120
 氯铬酸吡啶盐/三氧化二铝 121
 氯化钯炭 (5%Pd) 121
 氯化二苯基碘 122
 氯化镉 122
 氯化锂 122
 氯化三 (三苯膦) 合铑 (I) 123
 氯化十六烷基二甲基苄基铵 124
 氯化亚铜 124
 氯化亚锡 125
 氯化亚硝酰 125
 1-氯-2, 3-环氧丙烷 125
 氯甲基叔丁基醚 (四氯化碳溶液) 126
 氯气 126
 氯乙酰氯 127
- M**
- 吗啉 127
 1-吗啉基-1-环己烯 128
 钼酸铵试剂 128
- N**
- 钠汞齐 128
 钠砂 130
- P**
- 硼氢化甲基三正辛基铵 130
 硼氢化锂 130
 硼氢化钠 131
 硼氢化三甲基正十七烷基铵 132
 硼氢化双 (三苯基膦) 铜 (I) 132
 硼氢化四甲基铵 133
 硼氢化四乙基铵 134
 硼氢化锌 134
 9-硼双环 [3.3.1] 壬烷 (二聚体; 9-BBN) 134
 硼酸三丁酯 135
 硼酸三甲酯 135
 硼酸三乙酯 136
 硼烷-吡啶 136
 品红醛试剂 137
- Q**
- 羟胺-O-磺酸 138
 N-羟基丁二酰亚胺 138
 2-羟乙基肼 139
 氢 139
 氢化铝锂 140
 氢化铝钠 141
 氢氧化钡/活性炭 141

- | | | | |
|--------------------------------|----------|--------------|-----|
| 氢氧化钡/碳酸钡 | 142 | 三氟乙酸汞 | 159 |
| 氰化锌 | 142 | 三氟乙酸甲酯 | 160 |
| 氰化亚铜 | 142 | 三氟乙酸乙酯 | 160 |
| 氰基硼氢化钠 | 143 | 三氟乙酰氧基硼氢化钠 | 160 |
| 氰基硼氢化四丁基铵 | 144 | 三环己基碘化锕 | 161 |
| 氰基三甲基硅烷 | 145 | 三环己基氯化锕 | 161 |
| 氰尿酸 | 145 | 三环己基溴化锕 | 162 |
| 氰脲酰氟 | 145 | 三甲胺 | 162 |
| 氰乙酸 | 146 | 1, 3, 5-三甲苯 | 162 |
| 氰乙酸甲酯 | 146 | 三甲氧基硼氢化钠 | 163 |
| 氰乙酸乙酯 | 147 | 三甲氧基氢化铝锂 | 163 |
| 氰乙酰脲 | 148 | 三氯甲烷 | 164 |
| β -巯基乙醇 | 148 | 1, 1, 1-三氯乙烷 | 164 |
| 巯基乙酸 | 149 | 三氯乙烯 | 165 |
| 炔丙基溴 | 149 | 三氯乙酰氯 | 165 |
| | | 1, 3, 5-三噻烷 | 165 |
| | R | 三(三苯基膦)氯化铍 | 166 |
| 壬烷 | 149 | 三叔丁氧基氢化铝锂 | 166 |
| 肉桂酸乙酯 | 150 | 三水合亚铁氰化钾 | 167 |
| 瑞尼镍催化剂 | 150 | 三溴乙醛 | 167 |
| | S | 三氧化铬吡啶络合物 | 168 |
| 三苯基苄基氯化磷 | 153 | 三乙胺 | 169 |
| 三苯基膦 | 153 | 三乙醇胺 | 169 |
| 三苯基氯化锕 | 154 | 三乙基氟硼酸氧鎓盐 | 170 |
| 三苯基硼 | 154 | 三乙基硅烷 | 170 |
| 三苯基氰化锕 | 155 | 三乙基硼 | 171 |
| 三苯基锕化锕 | 155 | 三乙基硼氢化锂 | 171 |
| 三苯基锕烷 | 155 | 三乙酰氧基硼氢化钠 | 172 |
| 三苯甲基氟硼酸盐 | 156 | 三乙氧基氢化铝锂 | 172 |
| 三苯甲基高氯酸盐 | 157 | 三异丁基铝 | 172 |
| 三苯甲基钠 | 157 | 三正丁基膦 | 173 |
| 三氟化硼乙醚络合物 | 158 | 生物碱沉淀试剂 | 173 |
| α, α, α -三氟甲苯 | 158 | 生物碱显色剂 | 174 |
| 三氟甲磺酸酐 | 159 | 十氢萘 | 174 |
| 三氟乙酸钡(III) | 159 | 十四烷基二甲基苄基氯化铵 | 175 |

- 手性催化剂 {Rh [(S, S)-手性-膦]
(原冰片二烯)}⁺ ClO₄⁻ 175
- 叔丁醇 176
- 叔丁醇钾 176
- 叔丁醇铝 177
- 叔丁基过氧化氢 177
- 叔丁基锂 178
- 叔丁基氯 179
- 叔丁氧基氯 179
- 双(二亚苄基丙酮)钯(0) 180
- 双(2-氯乙基)醚 181
- 双-(3-蒎烷基)硼烷 181
- 双(三苯膦)二氯化钯(II) 182
- 水 182
- 水合肼 183
- 水杨酸甲酯 184
- 水杨酸乙酯 184
- 四苯基锗 185
- 四氟硼酸硝鎓 185
- 四甲基硅烷 186
- 四甲基脒 186
- 四甲基三溴化铵 187
- 四甲基锡 187
- 四氯化钛 187
- 四氯化碳 188
- 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 188
- N, 2, 4, 6-四氯乙酰苯胺 189
- 四氢呋喃 189
- 四氢呋喃甲醇 190
- 四氢萘 190
- 四氰乙烯 190
- 四(三苯基膦)合钯(0) 191
- 四乙基氯化铵 192
- 四乙基氢氧化铵 193
- 四乙基溴化铵 193
- 四乙酸铅 193
- 四正丁基碘化铵 194 *
- 四正丁基氟化铵 195
- 四正丁基硫酸氢铵(TBAS) 195
- 四正丁基氢氧化铵 196
- T**
- 碳酸二乙酯 196
- 羰基三(三苯基膦)氯化铑 196
- 铜-银催化剂 197
- 托伦试剂 197
- W**
- 无水草酸 198
- 无水甲酸 198
- 无水肼 198
- 无水氯化锡 199
- 无水三氯化铝 199
- 无水硝酸 199
- 无水乙酸钠 199
- 五氯化磷-氯化锌复合物 200
- 戊二醛 200
- 3-戊酮 200
- X**
- 烯丙醇 201
- 硝基苯 201
- 硝基丙二酸二乙酯 202
- 硝基甲烷 202
- 硝酸铈铵试剂 203
- 锌粉 203
- 锌汞齐 203
- 锌铜偶 203
- 溴 204
- 2-溴吡啶 204

**阿勃斯脱 (Amberlyst) A26 负载化铬
Amberlyst-A26 on anion exchange resins**



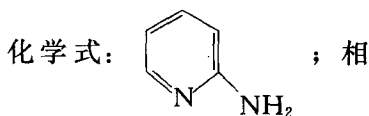
阿勃斯脱 (Amberlyst) A26 负载化铬可按下述方法制备: 将 15g (0.15mol) 三氧化铬溶于 100mL 水, 在搅拌下于室温加入 35g 氯离子型的 Amberlyst A26。搅拌 30min, 先后用水、丙酮、乙醚淋洗。然后在 50°C 真空干燥 5h。密封于瓶中保存。该试剂的氧化当量可以按如下方法测定: 取 5g 试剂用 10mL 2mol/L 氢氧化钾水溶液浸泡过夜, 过滤, 滤液用碘定量法滴定。通常氧化当量为 3.8mmol/g。

阿勃斯脱 (Amberlyst) A26 负载化铬试剂能有效地氧化伯醇和仲醇到相应的醛和酮。

参考文献

- 1 Cainelli G, Cardillo G, Orena M and Sandri S. *J Am Chem Soc*, 1976, 98: 6737

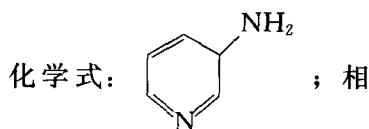
2-氨基吡啶 2-aminopyridine



对分子质量: 94.12。mp 59 ~ 60°C bp 204~210°C。

2-氨基吡啶为无色叶片状晶体, 可由吡啶与氨基钠起亲核取代反应制得。在 1000mL 烧瓶中, 加入 250mL 干燥甲苯、75g (1.92mol) 研碎的氨基钠和 100g (1.265mol) 干燥吡啶。装上冷凝器, 将混合物加热回流 8h。冷却后倾出甲苯 (约 190mL), 用 125mL 水小心分解固体。趁热用分液漏斗分去下层氢氧化钠溶液, 将上层物料进行蒸馏, 收集 190~215°C 馏分。将该馏分再蒸馏, 收集 207~209°C 馏分, 得 82.5~87.5g 2-氨基吡啶。产率 69%~74%。

3-氨基吡啶 3-aminopyridine



对分子质量: 94.12。mp 58 ~ 60°C, bp 248°C。

3-氨基吡啶为无色或浅黄色针状晶体, 有吸潮性。溶于水、乙醇、苯和乙醚, 不溶于石油醚。可由烟酰胺经 Hofmann 降解制得: 在装有搅拌器和温度计的 2L 烧杯中, 加入 75g (1.87mol) 氢氧化

钠和 800mL 水，用冰浴冷却，在搅拌下加入 95.8g (0.6mol) 溴。再于 0℃ 迅速加入 60g (0.49mol) 烟酰胺，搅拌 15min 后溶液变清亮，改冰浴为水浴，在 70~75℃ 继续搅拌 45min。冷却至室温，加入冷的由 170g 氢氧化钠配成的饱和溶液。然后用约 1L 乙醚在连续提取器中连续提取 15~20h。乙醚提取液用 4~5g 粒状氢氧化钠干燥，过滤，滤液用水浴蒸去乙醚，残留物冷却后得 39~41g 粗品 3-氨基吡啶，呈暗红色结晶，熔点 61~63℃。产率 85%~89%。

将粗品 3-氨基吡啶溶于 320mL 苯和 80mL 石油醚 (60~90℃) 中，加入 5g 活性炭和 2g 亚硫酸氢钠，在水浴上加热 20min，抽滤，将滤液放置过夜结晶。过滤，用石油醚洗涤，得 28~30g 无色 3-氨基吡啶。收率 61%~65%。

氨基胍硫酸盐 aminoguanidine sulfate

化学式： $[\text{HN}=\text{C}(\text{NH}_2)\text{NHNH}_2]_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ ；相对分子质量：246.26。mp 206℃ (分解)。

氨基胍硫酸盐为无色或白色结晶。可由甲基异硫脲硫酸盐与水合

胍反应制得：将 119mL 的 42% 水合胍溶液用等体积水稀释。然后将其加入到由 139g 甲基异硫脲硫酸盐 $[\text{HN}=\text{C}(\text{NH}_2)\text{SCH}_3]_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶于 200mL 水的溶液 (10℃) 中。将反应中释放出的甲基硫醇吸收于氢氧化钠溶液中。在把反应液浓缩至 200mL 后，再加入等体积的 95% 乙醇，即析出氨基胍硫酸盐，过滤出结晶。母液浓缩后还可得到部分结晶。将固体结晶置于真空下干燥，即得成品。产率 90%。

氨基磺酸 aminosulfonic acid

化学式： $\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}$ ；相对分子质量：97.09。mp 200℃ (d)， d 2.151。

氨基磺酸可由发烟硫酸与尿素反应制得：在装有搅拌器的 1L 圆底烧瓶中，加入 700g 35% 发烟硫酸，小量分批地加入 60g (1mol) 研得很细的尿素，当尿素被加入后，反应立即剧烈开始，温度升高，并产生大量气体。反应过程中控制温度在 40~50℃ (可将反应烧瓶用水冷却)。尿素全部加完以后，气体还要继续产生一些时间，其间渐渐析出白色细小晶体。然后将烧瓶置于水浴上加热 1.5h，以

使反应完全。将反应物放置 1h，用砂芯漏斗滤出固体产物，即得粗品氨基磺酸。粗品氨基磺酸用 80℃ 热水重结晶（在 80℃ 的饱和溶液中，每 100g 水中含有 47.08g 氨基磺酸，在 0℃ 时，每 100g 水中含有 14.69g。当水溶液超过 80℃ 时，氨基磺酸将发生水解，生成硫酸氢铵）。得纯品氨基磺酸 90g，熔点为 200~205℃。

6-氨基己酸 6-aminocaproic acid

化学式： $\text{H}_2\text{NCH}_2(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ ；相对分子质量：131.18。mp 210℃（分解）。

6-氨基己酸为白色叶片状晶体，可由己内酰胺水解制得。在 500mL 圆底烧瓶中，加入 45mL 浓盐酸（密度 1.19）、150mL 水和 50g（0.44mol）己内酰胺。将反应物煮沸回流 1h，使成为透明溶液，然后在蒸气浴上减压蒸馏至干，得 6-氨基己酸盐酸盐。将盐酸盐溶于 1000mL 水中，依次用 50g 黄丹（ PbO ）粉、25g 黄丹粉、5g 新沉淀制得的氢氧化铅和 25g 氧化银粉处理，最后用硫化氢处理。在操作过程中，补加少量水，以维持原有的体积。

按上述处理将卤素和金属离子

完全除去后，将溶液浓缩到 100mL，加入 300mL 无水乙醇，在搅拌下冷却，同时慢慢地加入 500mL 乙醚，使 6-氨基己酸沉淀出来。抽滤，在真空干燥器中干燥，得 52.5~53.5g 6-氨基己酸。产率 90%~92%。

氨基锂 lithium amide

化学式： LiNH_2 ；相对分子质量：22.97。mp 380~400℃。

氨基锂可由液氨与金属锂反应制得。在 2L 三颈烧瓶上用橡皮塞装上 Hershberg 搅拌器、分液漏斗和回流冷凝器，反应系统用干燥石膏管保护。加入 300mL 干燥液氨，在搅拌下加入小份锂片，溶液立即显现蓝色。再加入几粒硝酸铁晶体，然后小份地加入锂片，直到总量为 1.5g（0.21mol）锂片。反应液蓝色消失，生成灰色的氨基锂悬浮物，此过程约需 20min。

参考文献

- 1 Hauser C R and Puterbaugh W H. J Am Chem Soc, 1953, 75: 1071

氨基硫脲 thiosemicarbazide

化学式： $\text{H}_2\text{NCSNHNH}_2$ ；相对分子质量：91.14。mp 180~