

# 文摘及索引

## (一)钾

069. 利用转化法从芒硝和氯化钾生产硫酸钾过程研究的结果——Tr. Vses. N-I. I. Proekt. In-T. Galurgii, 1974(72), 35-57 (俄文)

用转化法从芒硝(或  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 和氯化钾制取硫酸钾所有阶段的实验室试验指出, 所得液固相组成能满意地与计算结果相接近。所选择的转化过程的指导性的最佳参数曾作为在实验装置中用转化法制取硫酸钾的实验基础。工艺过程在闭路循环中进行。在装置中的研究结果与实验室条件中所得的数据相符合。这些数据为实验性工业装置(每小时能生产3吨硫酸钾)设计中的操作规程打下了基础。成品中  $\text{K}_2\text{O}$  含量是51%。当利用未富集过的钾芒硝分解时, 成品中  $\text{K}_2\text{O}$  含量为47%。在钾芒硝溶液蒸发的条件下, 可以充分地利用钾离子。但是, 它的利用率是70%。因此进行钾芒硝溶液新利用方法的研究。

C. A. Vol. 84, № 10, 61891(1976)  
PJKX, 21 JI 147, (1975)

070. 解决钾盐工厂中工艺过程自动化问题的控制方法的研究和发展—Khim. Prom-st. (Moscow), 1975, (7), 544-7 (俄文)

讨论了钾矿加工中自动控制的方法和装置, 如放射、电导、流体静力、加压和感应等方法。

C. A. Vol. 84, № 2, 7082(1976)

071. 双磷二氢钛半水化物的合成和离子交换

性质——Bull. Chem. Soc. Jpn., 1975, 48(11), 3114~19 (英文)。

用磷酸钛和浓磷酸回流法制备了  $\text{TiH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O}$ , 接着研究了产品的合成条件和离子交换性质。用无定形磷酸钛作为原料, 它是在稀盐酸中用  $\text{H}_3\text{PO}_4$  和  $\text{TiCl}_4$  反应而形成的。在母液回流温度时, 研究了  $\text{TiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5-\text{H}_2\text{O}$  体系的相平衡。与含13~64%  $\text{P}_2\text{O}_5$  的母液平衡的固相中含:  $\text{TiO}_2$  (29~32%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (53~54%),  $\text{H}_2\text{O}$  (15~16%), 它的组成是  $\text{TiH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ , 是早已清楚的。但含64%以上  $\text{P}_2\text{O}_5$  的母液平衡的固相中:  $\text{TiO}_2$  31~32%,  $\text{P}_2\text{O}_5$  57~58%, 它的组份是:  $\text{TiO}_2$  (31~32%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (57~58%),  $\text{H}_2\text{O}$  (10~11%)。因此, 它的组成相当于  $\text{TiH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ 。该化合物的 X——射线衍射图形与一水化物完全不同, 可以辨出一些大的 d 值。从差热分析和热解重量分析来看, 一水化物和半水化物的脱水过程也是不同的。然而, 这两个化合物在  $800^\circ$  时都转变成  $\text{TiP}_2\text{O}_7$ 。  $\text{TiH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  能吸附  $\text{Na}^+$ , 但不吸附大半径的离子(如 K 和 Cs)。与此相反,  $\text{TiH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$  具有极好的离子交换性质, 在  $\text{pH}=4$  时, 它对 K 的交换容量是 4.0 毫克当量/克, 对 Cs 是 2.0 毫克当量/克。这些容量为一水化物的 ~8 倍。用作离子交换剂的磷酸盐的溶解度是非常低的。因此, 这样得到的  $\text{TiH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$  可作为 K 和 Cs 离子的有效无机离子交换剂。

C. A. Vol. 84, № 10, 68843(1976)

072. 用于钾盐矿浮选的综合捕收剂—Japan 74, 27, 721, (1974)

C. A. Vol. 84, № 18, 124095,  
(1976)

**073. 流化床浮选机和浮选机的比较试验——**

Tsvtn. Met. 1975, (8), 77-9 (俄文)

C. A. Vol. 84, № 8, 46675, (1976)

**074. 盐浮选中溶液损失的降低——Ger. (East). 111, 301(1975)**

C. A. Vol. 84, № 4, 19898(1976)

**075. 钾矿的浮选——U. S. S. R., 474, 357 (1975)**

C. A. Vol. 84, № 2, 7183(1976)

**076. 钾矿浮选时氧化淀粉和单羧基纤维抑制作用的历程——Zh. Prikl. Khim. (Leningrad), 1975, 48(11), 2537-41 (俄文)**

C. A. Vol. 84, № 12, 77293(1976)

**077. 从KCl再结晶的废液中回收KCl——Salt Res. Ind., 1974, 10(1), 19~26 (英文)**

以KCl—NaCl—MgCl<sub>2</sub>—H<sub>2</sub>O体系中的溶解度关系为基础, 叙述并讨论了从KCl再结晶的废循环溶液中KCl的回收方法。用NaCl—KCl饱和溶液分解光卤石。从溶液和光卤石中KCl的回收率是~80%。本法只由一个阶段构成。当循环溶液中MgCl<sub>2</sub>浓度为7~8%时, 它可代替水用于光卤石的分解, 而用于再结晶的新的溶液是由不纯的KCl制备的。

C. A. Vol. 83, №16, 134338(1975)

**078. 钾盐矿的沥取——Symp. Salt, 4th, 1973, (Pub. 1974), 1, 517~25 (英文)**

讨论了钾盐矿的处理, 如光卤石、石盐、钾盐镁矾、无水钾镁矾、杂卤石和钾岩盐。简短地叙述了矿和盐水的制备, 溶解开采系统, 沥取系统〔如渗滤, 沥滤, 滤拌沥滤, 新的

井下沥滤(Silo-leaching)〕和浮选产物的沥滤。有一些设备插图。

C. A. Vol. 83, №18, 149683(1975)

**079. 来自海洋的矿物。埃及苦卤中钾的回收。**

**IV. 文献和简短的讨论——Chem. Age India, 1975, 197~9 (英文)**

本文有17篇参考文献的评论。高氯酸盐宜作为从盐水中直接回收钾的最好沉淀剂。

C. A. Vol. 83, № 18, 151954(1975)

**080. 来自海洋的矿物, 从埃及苦卤中回收钾, VI. 高氯酸盐法——Chem. Age India, 1975, 26(3), 204~6 (英文)**

从浓度稍高于29°波美的埃及浓盐水中用高氯酸盐法( $K^+ + ClO_4^- = KClO_4$ )回收KCl, 可获得高纯度的钾盐。通过高氯酸对钾的当量比, 温度, 苦卤中钾的浓度以及苦卤中盐含量研究了这个方法的几种变量。提出的苦卤中提取钾的最优条件为: 温度10°, 当量比~1.4和95%的回收率。当温度降低至0°并增加当量比至2.069时, 所得回收率仅增加3%。上述钾处理过的苦卤中KClO<sub>4</sub>的计算溶解度较低于研究过的其他钾处理过的苦卤中KClO<sub>4</sub>的溶解度。然而, 本法不能应用于海水。由苦卤中所得到的回收率较高于同样钾浓度的纯KCl溶液。

C. A. Vol. 83, №18, 152125(1975)

**081. 来自海洋的矿物。从埃及苦卤中回收钾盐。V. 影响以高氯酸盐形式所得回收率的因素——Chem. Age India, 1975, 26(3), 200-3 (英文)**

用高氯酸的化学沉淀法从苦卤中直接回收钾的过程中, K<sub>2</sub>O的回收率(原文Percentage)随HClO<sub>4</sub>对K<sup>+</sup>当量比的增加, 温度的降低和KCl浓度的提高而剧烈地增加。增加KCl浓度后, 不需要用高的当量比, 对于回收率的影响是很微小的。由于KClO<sub>4</sub>溶解度随温度升高而急增, 因此, 低温对

回收率的提高是有利的。所用苦卤中,除KCl以外,还含有NaCl、MgSO<sub>4</sub>和MgCl<sub>2</sub>。与溶液中KCl一起存在的每一种盐都影响K<sub>2</sub>O的回收率。它的影响程度取决于加入盐的浓度和它的种类。一般来说,溶液的离子强度是控制因素。KClO<sub>4</sub>的溶解度,开始时随离子强度的增加而提高,然后,当达到一定的离子强度时即下降。

C. A. Vol. 83, № 20, 168247(1975)

082. 国外硫酸钾的生产——Khim. Promst. (Moscow), 1975, (7), 548-51 (俄文)

本评论介绍美国、德国、印度、法国、西班牙、日本和加拿大的硫酸钾生产方法。附有22篇参考文献。

C. A. Vol. 83, № 20, 166367(1975)

083. 用主组份法 (major compounds) 制作钾盐浮选的数学模型——Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Gorn., zh., 1975, 18 (4), 108-8 (俄文)

C. A. Vol. 83, № 18, 149696(1975)

084. 溢晶石矿的加工——美国专利 3,900,553(1975)

在20~60°时将1份溢晶石(CaCl<sub>2</sub>·2MgCl<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O)饱和溶液加到0.5~1.5份光卤石或钾石盐或它们的混合物的饱和溶液中时,沉淀出可制备工业KCl的富含KCl沉淀。在一个例子中,1份光卤石饱和溶液与1份溢晶石饱和溶液在50°时混合。所得沉淀中含有K 11.48, Mg 8.48, Ca 1.2和Cl 35.58%。

C. A. Vol. 83 № 26, 208104(1975)

085. 用沉淀和溶剂萃取法从死海盐水中回收氯化钾——Hydrometallurgy, 1975, 1 (1), 39-50 (英文)

在0°时以KClO<sub>4</sub>形式沉淀出盐水中的

K<sup>+</sup>。利用液体阴离子交换,三辛基胺—HCl和KClO<sub>4</sub>转化成KCl水溶液而胺的高氯酸盐存留于甲苯中。用石灰分解高氯酸胺,同时Ca(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>再循环到起始的沉淀阶段。KCl的回收率78%。对于ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>/Cl<sup>-</sup>的分离,可得到130的分离因数。

C. A. Vol. 84, № 14, 92232, (1976)

086. 钾矿浮选多级循环过程的最佳化——

Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved., Gorn. Zh., 1975, 18(7), 147~54 (俄文)

相当详细地叙述了数学最佳化的模型。它指出,在主要的浮选阶段,可得到最大的最佳化效果,其中KCl损失减少到1.7%,同时减少了纤基醋酸钠的耗量。以表列出应用于钾矿浮选过程的参数统计特性。

C. A. Vol. 84, № 14, 92223, (1975)

087. 光卤石矿的处理——Fr. Demande, 2, 256, 253(1975)

用少于以前一些方法的用水量来处理光卤石矿。首先将光卤石破碎,使粒度>0.5毫米的NaCl量至少等于从最后生产的钾石盐中分离出来的量。用MgCl<sub>2</sub>的不饱和溶液处理以部分地分解破碎后的矿物。细粒部分从得到的料浆中分离出来,粗粒部分进一步用MgCl<sub>2</sub>含量低的循环溶液处理以生产钾石盐。从此分离去>0.5毫米部分,同时处理由此所得的富集后的钾石盐而产生钾精矿。

C. A. Vol. 84, № 14, 92323(1976)

088. 从浓缩海水中回收钾——Japan Kokai, 75, 83, 297(1975)

将N(SO<sub>3</sub>Na)<sub>3</sub>的碱溶液加到浓缩的海水中以形成N(SO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>K<sub>2</sub>Na结晶而回收钾。因此,将含有0.8克分子N(SO<sub>3</sub>NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>的水溶液与3.2克分子NaOH混合,混合物在减压下于60°蒸发以除去NH<sub>3</sub>,然后加到10升的浓缩海水中(含Na<sup>+</sup>37.5、K<sup>+</sup>0.16、Mg<sup>++</sup>0.05、Ca<sup>2+</sup>0.04、Cl<sup>-</sup>4.00和SO<sub>4</sub><sup>-</sup>-0.05

克分子/升)。该混合物在  $0^{\circ}$  时搅拌 2~5 小时并过滤,便产出  $N(SO_3)_3K_2Na$  结晶。滤液中含有 0.02~0.03 克分子  $K^+$ /升。

C. A. Vol. 84, № 14, 92320(1976)

**089. 硝酸钾生产中离子交换的流体动力学—**  
Uzb. khim. Zh., 1975, 19(4), 49-51  
(俄文)

为了选择  $KNO_3$  生产最满意的离子交换剂,测定了 KU-1、Ku-2 和 KU-23 阳离子交换剂的机械和流体动力学的性质。

C. A. Vol. 84, № 14, 92128(1976)

**090. 大盐湖蒸发盐中钾盐的浮选—**Trans.  
Soc. Min. Eng. AIME, 1975, 258(4),  
303-10 (英文)

用浮选法富集来自太阳蒸发盐(含~6%  $K_2O$ )的钾盐。粗蒸发盐(大部分是石盐并含有少量的钾盐镁矾和软钾镁矾)在饱和盐溶液中进行调和。这样,便将不可浮的钾盐镁矾转化成可浮的矿物软钾镁矾。用中等分子量的脂肪酸选择性地浮选软钾镁矾。中间厂试验指出,从粗蒸发盐中可回收80%的钾,精矿中含~13%  $K_2O$ 。

C. A. Vol. 84, № 14, 92230(1976)

**091. 关于钾盐浮选中细分 KCl 颗粒的疏水作用—**Vesti Akad. Navuk, (6), 92-6  
(俄文)

C. A. Vol. 84, № 18, 124008(1976)

**092. 卡拉博加兹海湾天然表面盐水的浓缩和综合加工—**Tr. Vses. Nauchno-Isled. Proektn. Inst. Galurgii, 1974, 70, 3-13 (俄文)

表面天然盐水的浓缩受进入海湾的海水量(5.5 公里<sup>3</sup>/年)的控制。表面天然盐水浓缩到钾盐开始变浓。综合加工这种盐水的主要产品是钾盐和含镁产品。

C. A. Vol. 84, № 18, 124011(1976)

**093. 串联系统的溶解装置中复杂钾盐矿溶解过程的数学描述—**Mat. Modelir. V Nauke I Tekhn. 1975, 2(ch. 3), 108-14 (俄文)

C. A. Vol. 84, № 14, 92236, (1976)

РЖХ, 21 Ж 39(1975)

**094. 用于钾矿浮选的综合捕收剂—**Japan 74 27, 721 (1974)

C. A. Vol. 84, № 18, 124095(1975)

**095. 硫酸钾—**Japan Kokai, 75 87, 983, (1975)

在水的存在下,利用 KCl 和  $(NH_4)_2SO_4$  复分解来生产  $K_2SO_4$  时,反应和产出的  $K_2SO_4$  过滤要在相当高的温度下进行。浓缩滤液或与 KCl 混合制得带有或不带有 KCl 的  $NH_4Cl$  和  $K_2SO_4$  混合晶体,在常温或较低温度下过滤以除去混合晶体,并循环到反应系统。本法可提高硫酸钾的产量和纯度并降低副产品量。这样,250 毫升在  $25^{\circ}C$  时为  $NH_4Cl$  和  $K_2SO_4$  所饱和的溶液和 62.3 克 KCl 混合,加热,于  $45^{\circ}$  和  $55.8$  克  $(NH_4)_2SO_4$  混合 90 分钟,过滤,得到 61.2 克  $K_2SO_4$  (含 1.1%  $NH_3$  和 0.1% Cl, 收率为 82%),再用 90 毫升水洗涤。滤液冷却到  $25^{\circ}$ ,所得结晶让其沉降。上层清液(160 毫升)和洗液混合并再循环使用,而沈下的料浆(90 毫升)含有混合晶,蒸发至干,得到 57.8 克含氮肥料的副产品,其中含 21% N 和 56.6% Cl。

C. A. Vol. 84, № 20, 137956(1976)

**096. 选择性钾盐浮选的盐溶液中阳离子活性捕收剂和水溶性聚合增强剂 (Pdymeric enhancers) 的交互作用—**Freiberg' Forschungsh. A, 1975, 73-81 (德文)

在钾盐浮选中,用长链  $n$ -烷基铵盐作为捕收剂。加入  $C_{6-8}$  醇可防止捕收剂的沉淀,从而促进捕收剂的效率。为了消除具有吸附活性的粘土泥浆的有害作用,可加有机抑制剂(如高分子量的合成聚合物),大分子化合

物(如淀粉)、单羧基纤维素、尿素一甲醛树脂、低分子量胶体等。

C. A. Vol. 84, №22, 152776(1976)

## (二)铷、铯

097. 四价金属的晶状不溶性酸盐。XX. 在磷酸铯晶体上铯离子——氢离子和铷离子——氢离子顺流和逆流的离子交换——*J. Inorg. Nucl. chem.*, 1975, 37(7-8), 1779-86 (英文)

以X—射线衍射,水份含量分析和分批步骤以获得滴定和吸附(Uptake)曲线用以研究在 $Zr(HPO_4)_2 \cdot H_2O$ 和 $Cs^+ - H^+$ 和 $Rb^+ - H^+$ 的顺流和逆流的交换。离子交换剂的层间距离随着碱金属负荷呈不连续地增加,在顺流反应中观察到的物相是 $ZrHCs(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ,  $ZrH_{0.5}Cs_{1.5}(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$ ,  $Zr(CsPO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ,  $ZrH_{0.5}Rb_{1.5}(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ , 和 $Zr(RbPO_4)_2 \cdot H_2O$ , 还形成固溶体。在顺流和逆流交换中,大的离子交换滞后回线是由于形成不同的物相。报导了不同干燥相的衍射图。结晶磷酸盐对于大的一价离子明显的低选择性是由于立体位阻造成的。增大了的物相,即 $Zr(HPO_4)_2 \cdot 8H_2O$ , 预料对 $Cs^+$ 和其他较大离子具有高的选择性。

C. A. Vol. 83, №16, 137639(1975)

098. 用二氧化锰吸附铯时, 电解质的竞争性效应——*Vestn. Akad. Nauk Kaz. SSR*, 1975, (7), 64-5 (俄文)

在 $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ 和 $Ca^{2+}$ 的存在下,测定了溶液和固体 $MnO_2$ 间作为溶液pH值函数的 $Cs$ 的分配系数( $\epsilon$ )。对于一价阳离子来说, 方程式 $\log \epsilon = B - a \log [A]$ 中的 $a = 1$ ( $a$ 是 $Cs^+$ 和杂质阳离子的电荷比), 式中 $B =$ 常数,  $[A]$ 是杂质阳离子的浓度, 而对二价阳离子来说,  $[A]$ 不是0.5。

C. A. Vol. 83, №16, 137351(1975)

099. 对一取代苯酸硫化物聚合产物的结构对萃取铯的影响——*Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Tekhnol.*, 1975, 18(6), 986~8 (俄文)

C. A. Vol. 83, №18, 153257(1975)

100. 磷酸镁离子交换剂的制备和它们性质的研究——*Izv. Akad. Nauk. Turkm. SSR, Ser. Fiz-Tekh., Khim. Geol. Nauk*, 1974, (5), 72-5 (俄文)

阳离子交换剂 $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 22H_2O$ 对铯具有选择能力。它的交换容量是0.9毫克当量 $Cs^+$ /毫克 $PO_4^{3-}$ , 形成了 $Cs_{0.9}Mg_{1.05}PO_4 \cdot 6H_2O$ 。部分地脱水到 $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ 时,不影响离子交换性质。 $NH_4^+$ 同 $CsMgPO_4 \cdot 6H_2O$ 交换后得到 $NH_4MgPO_4 \cdot 6H_2O$ 。

C. A. Vol. 83, №18, 152837(1975)

101. 用环状聚醚二苯—18—Crown—6萃取碱金属——*Prac. Int. Solvent Extr. Conf.*, 1974, 2, 1761-74 (英文)

研究了碱金属( $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Rb^+$ ,  $Cs^+$ )的苦味酸盐,在22°C时水溶液中性和中性环状聚醚二苯—18—Crown—6(在 $PhNO_2$ — $PhMe$ 混合物)之间的分布系数,因为结果对于设计液体膜阳离子选择电极具有一定的意义。对于了解运用中性载体分子制造对阳离子可能有选择性的磷脂双层膜的机理有益。环状聚醚对于阳离子的亲合力为: $K^+ > Rb^+ > Cs^+ > Na^+ > Li$ 。亲合力和阳离子选择性 with 稀释剂组成无关。

C. A. Vol. 83, №14, 121569(1975)

102. 用对一烷基酚萃取碱金属阳离子. I. 碱金属阳离子的萃取——*Radiokhimija*, 1975, 17(4), 519~21 (俄文)

用 $C_7$ — $C_9$ 对一烷基酚(ROH)萃取碱金属阳离子的稀释度和红外光谱研究指出,萃取物是 $MoR \cdot 3ROH$ 。对于 $Cs$ ,  $Rb$ ,  $K$ ,  $Na$ 和 $Li$ 萃取的pH 1/2值相应为11.12、

12.04、12.70、13.08、13.32。按  $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Rb}^+ < \text{Cs}^+$  顺序增加的可萃取性，相应于阳离子水化能的减小顺序。给出了萃取常数。

C. A. Vol. 83, №20, 169024(1975)

103. 用对一烷基酚萃取碱金属阳离子. III. 在萃取碱金属阳离子过程中的协同效用— Radiokhimiya, 1975, 17(4), 524-7 (俄文)

用  $\text{C}_7$ — $\text{C}_9$  对一烷基酚 (ROH) 与双(2-乙基己基)磷酸盐、环烷酸、壬酸、或庚酸 (HR) 的混合物在萃取  $^{137}\text{Cs}$  过程中观察到的协同效应是由于形成  $\text{MHR}_2(\text{ROH})_2$  混合缩合物的原因。混合络合物的萃取常数要比在假定络合物之间 Cs 的统计分布而计算的数值高 2—3 个数量级。绘出了用混合试剂萃取碱金属阳离子可萃取性的顺序。

C. A. Vol. 83, №20, 169025(1975)

104. 用对一烷基酚萃取碱金属阳离子. IV. 碱金属阳离子对萃取铯的影响— Radiokhimiya, 1975, 17(4), 528-30 (俄文)

测定了铯在水溶液和  $\text{C}_7$ — $\text{C}_9$  烷基酚间的分配系数 D 是 pH 的函数，表明碱金属阳离子 D 的减小顺序为  $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Rb}^+$ 。该顺序与这些阳离子用烷基酚的可萃取性及阳离子水化能降低，顺序相同。

C. A. Vol. 83, №20, 169026(1975)

105. 在天然斜发沸石上金属阳离子的吸附— Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater., 1975, 11(8), 1531-2 (俄文)

研究了从各种不同浓度的 KCl 和 NaCl 溶液中  $\text{Cs}^+$  和  $\text{Rb}^+$  的吸附。可以用斜发沸石从该混合溶液中提取 Cs 和 Rb，交换容量随溶液中  $\text{K}^+$  和  $\text{Na}^+$  浓度的增加而降低。测定了分离系数和交换容量。斜发沸石对许多金属离子都是选择性好的。正面的分离

(frontal separation) 效果可以氯化物混合溶液中碱金属的过滤中看到。斜发沸石是一种具有高度选择性的天然吸附剂。

C. A. Vol. 83, №24, 198191(1975)

106. 在砷酸—邻苯二酚络合物存在下将铯和锶萃取到硝基苯中—— J. Radioanal. Chem., 1975, 27(1), 47-55 (英文)

叙述了存在砷酸和邻苯二酚络合物的情况下，将 Cs 及 Sr 萃取到硝基苯中，测定了 Cs 和 Sr 的分配比与  $\text{HNO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 、 $\text{NaNO}_3$  的浓度和试剂浓度的关系。提出了 Cs 和 Sr 萃取的可能的机理。

C. A. Vol. 83, №26, 209862(1975)

107. 硝酸铯—脲素—水 25°C 体系—— Zh. Neorg. Khim, 1975, 20(12), 3395 (俄文)

用等温法研究了标题体系在 25°C 的溶解度，体系是低共熔型的，有低共熔点， $\text{CsNO}_3$  为 16.72，脲素 45、46， $\text{H}_2\text{O}$  37.82 (重量%)。

C. A. Vol. 84, № 10, 65837(1976)

108. 用某些矿物对痕量铯的吸附—— Dokl. Akad. Nauk B. SSR., 1975, 19(10), 926-8 (俄文)

用白云母、蒙脱石高岭土和蛭石几乎能从水溶液中完全吸附  $^{134}\text{Cs}$ 。在静态或动态条件下， $\text{CsCl}$  或  $\text{KCl}$  脱附速度按：白云母 > 高岭土 > 蒙脱石 > 蛭石顺序减小。对土壤污染和植物的可利用性，以及降低植物中铯浓度的方法进行了讨论。

C. A. Vol. 84, № 12, 79064(1976)

109. 用磷酸镁吸附从溶液中除去铯— Vyssh Uchebn. Zaved., Tsvetn. Metall., 1975, (5), 86-90 (俄文)

用  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  能从含有其他碱金属离子的水溶液

中选择性地吸附  $\text{Cs}^+$ 。前一种磷酸盐不吸附  $\text{Li}^+$  和  $\text{Na}^+$ ，吸附一些  $\text{K}^+$ ，从 0.1N  $\text{RbCl}$  溶液中吸附 0.70 毫克当量  $\text{Rb}^+$ /毫克离子  $\text{PO}_4^{3-}$ ；从 0.05N  $\text{CsCl}$  溶液中吸附 0.90 毫克当量  $\text{Cs}^+$ /毫克离子  $\text{PO}_4^{3-}$ 。 $\text{Cs}^+$  在  $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  上的吸附容量比在  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$  上的吸附容量低，吸附的  $\text{Cs}$  能用 0.10—0.25N  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液淋洗。

C. A. Vol. 84, № 12, 80150(1976)

110. 在改良的碳上从 Li、K 和 Cs 盐类中除去钠的杂质——Zh. Prikl. (Leningrad), 1975, 48(12), 2778 (俄文)

用铈的化合物改良活性碳 SKT 和 BAU，改良过的碳对钠离子有选择性。BAU 的最大离子交换容量从 0.12 增加到 0.70 毫克当量/克，而交换常数由 0.9 增加到 5.2。实验结果指出，在 Li、K 和 Cs 卤化物中 Na 的浓度降低到  $10^{-4} \sim 10^{-5}\%$  (重量)。用 Anionit An-31 除去纯化过的盐溶液中的铈。用卤化氢溶液或浓  $\text{NH}_4\text{NH}_2$  溶液再生改良的碳，再用硝酸酸化。

C. A. Vol. 84, № 16, 107561(1976)

111. 从溶液中获得氯化铯——美国专利 490,752(1975)

为了提高产品的纯度，用 20~30% 过量的  $\text{NaClO}_4$  沉淀出  $\text{CsClO}_4$ ，随后送去焙烧。

C. A. Vol. 84, № 14, 92308(1976)

112. 在钾—铈—六氰高铁酸盐 (II) [ $\text{K}_2\text{Zn}_3(\text{Fe}(\text{CN})_6)_2$ ] 上铯的离子交换平衡——J. Inorg. Nucl. Chem. 1976, 38(2), 327~30 (英文)

在分批和柱的实验中研究了在  $\text{K}_2\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$  上  $\text{Cs}^+$  离子的离子交换平衡。交换容量相当于总的 K 含量。平衡数据指出，与别的一价和二价阳离子比较，对铯具有高的选择性。

C. A. Vol. 84, № 18, 127331(1976)

113. 从水—有机的介质中用二氧化锰吸附锂和铯——Tr. Inst. Khim. Nauk. Akad. Nauk, Kaz. SSR. 1975, 40, 82-5 (俄文)

研究了有关从水—有机溶液中用  $\text{MnO}_2$  吸附  $\text{Li}^+$  和  $\text{Cs}^+$  过程中的离子浓度，溶液性质，介电渗透性 (dielectric Permeability) 的变化和介质的 pH。在吸附系统中加入非水的组份 [ $\leq 60\%$  (容积)] 不会影响  $\text{MnO}_2$  上  $\text{Li}^+$  和  $\text{Cs}^+$  的吸附历程，而且特别不影响吸附量。所用的有机溶剂是丙酮和乙醇。

C. A. Vol. 84, № 22, 156136(1976)

(三) 镁

114. 造粒产品——美国专利 3,849,233

本法亦可应用于  $\text{MgCl}_2$  的造粒。

C. A. Vol. 83, № 16, 134277(1975)

115. 无水氯化镁——Belg. 821,627(1975)

制备无水氯化镁的原料是含有 2~5%  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{MgO}$  的粗氯化镁。将粗氯化镁加入含有熔融  $\text{MgCl}_2$  的室中，然后被熔融。利用在熔体中的浮出和沉淀来分离杂质。熔融的不纯盐引入填充有焦炭颗粒的氯化塔顶部，含有 50% 空气的氯气流逆流地通过填充塔， $\text{MgCl}_2$  熔体经数次循环地通过塔以保证完全地除去  $\text{MgO}$  和 Mg 的氯化物。例如，含有 2%  $\text{H}_2\text{O}$  的  $\text{MgCl}_2$  在  $75^\circ$  时处理 4 小时后，能使水份含量降低到 0.15%。

C. A. Vol. 83, № 18, 149729(1975)

116. 在熔体中分解铍光卤石时  $\text{MgCl}_2$  水解和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶解作用的热力学——Tr. Vses. N.-I. I. Projekt. In-ga Alumini., Magn. i Elektrod. prom.-sti. 1974, № 90, 10~19 (俄文)

在熔体中铍光卤石分解时， $\text{MgCl}_2$  水解的热力学计算与实验结果相接近。在熔体中 (用电能加热) 铍光卤石连续的 (固定的)

单室分解过程所具有的工艺条件,能保证得到适宜于电解的熔融产品。

РЖХ. 21 Л48(1975)

**117. 在流化床中与废电解液混合的二水氯化镁脱水**——Tr. Ural'sk Politekhn.

In-Ta, 1975 (СБ, 224)51-5 (俄文)

指出了以下的可能性,在氯化镁原料中以废电解液形式引入 KCl 和 NaCl 结晶,在流化层中与  $MgCl_2 \cdot 2H_2O$  相互作用,形成光卤石和无水光卤石中的 NaCl 的固溶体。附参考文献 12 篇。

РЖХ. 21 Л 51

**118. 与 KCl 和 NaCl 混合一起的水氯镁石脱水过程的研究**——Tr. Уральск. Политехн. Ин-та, 1975 СБ. 224,31-34 (俄文)

研究了当加热与 KCl 和 NaCl 混合一起的  $MgCl_2$  结晶水化合物时,形成化合物和固溶体的可能性。与 KCl 和 NaCl 混合一起的水氯镁石脱水时,将充分地降低水解程度和增加水氯镁石的脱水程度。这些程度与杂质的配料量成比例。

РЖХ. 21 Л 50(1975)

**119. 无水氯化镁**——U. S. S. R. 480,645 (1975)

在流化床中将铵光卤石脱水并在空气流中将其分解来生产无水氯化镁。为了改善最后的产品质量,利用带有  $0.02 \sim 0.1$  克水/米<sup>3</sup> 的空气。脱水和分解在同一装置中进行。

C. A. Vol. 84, № 2, 7173(1976)

**120. 纯氯化镁和氯化镁的水合物**——Belg. 823,612(1975)

喷雾干燥含有  $MgCl_2$ 、 $CaCl_2$  (占溶解  $MgCl_2$  量的 6%) 和碱金属氯化物 (占溶解的固体总量的 4%) 的溶液制备  $MgO$  或  $Mg(OH)_2$  和 HCl, 热解  $MgCl_2$  为  $MgO$  和 HCl。

大部分的  $MgO$  收集在喷雾干燥器和锻烧联合器的底部。被水蒸汽和 HCl 带出的  $MgO$  细尘先在旋风分离器中然后在涤气器中回收。原料  $MgCl_2$  溶液在涤气器中用作涤气溶液。

C. A. Vol. 84, № 2, 7162(1976)

**121. 碳酸镁及其含钾复碳酸盐**——J. Indian Chem. Soc., 1975, 52(9), 797-9(英文)

制备了  $KMgH_2CO_3 \cdot 2 \cdot 4.5H_2O$  和  $MgCO_3 \cdot 3H_2O$ , 用热解重量分析法进行了鉴定,以及用红外光谱指出,  $MgCO_3 \cdot 3H_2O$  是  $Mg(OH)(HCO_3) \cdot 2H_2O$ 。

C. A. Vol. 84, № 8, 53280(1976)

**122. 含 NaCl 的光卤石的热分解**——Tr. Ural'sk Politekhn. In-Ta. 1975, (224)27~30 (俄文)

C. A. Vol. 84, № 14, 98757(1976)

**123. 在氯化物的无水熔体中脱水时用于氯化镁水解计算的程序和热力学数据**——Tr. Vses. Electrod. Prom-sti, 1974, (90), 20-31 (俄文)

C. A. Vol. 84, № 12, 80604(1976)

**124. 水蒸汽与水解的熔融光卤石的相互作用速度**——Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved., Tsvetn. Metall 1975, (6), 66-8(俄文)

研究了光卤石(含  $MgCl_2$  50, KCl 39 和 NaCl 11%) 脱水期中,在  $460 \sim 540^\circ$  时将恒定容积 (15 升) 的蒸汽通过熔体所产生的影响。如果通蒸汽的容积恒定而流速增加,则水解度减低而 HCl 逸出的速度增加。

C. A. Vol. 84, №18, 124061(1976)

**125. 在流化床内于含有氯化钾和氯化钠混合物中的  $MgCl_2 \cdot 2H_2O$  脱水**——Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved., Tsvetn. Metall. № 6, 63-5(1975), (俄文)

以工业流化床装置中同样的空气流速,在 250° 时,将 KCl 和 NaCl 加到流化床中的  $MgCl_2 \cdot 2H_2O$  上,其结果将较相同条件,同一时间周期内  $MgCl_2 \cdot 2H_2O$  单独地于流化床中时脱去更完全的水和产生更少的水解现象。当单用纯  $MgCl_2 \cdot 2H_2O$  时,脱水率和水解率分别为 79% 和 31%。当加入 KCl 和 NaCl 时,其值分为 79、31 和 81.3、16.4%。如利用来自制造镁的循环废电解液,其值分别为 86.5 和 10%。当 43.6% 的废电解液加到脱水的产物时,其值分别为 93.5 和 8.09%。氯化钾和氯化镁反应形成光卤石,NaCl 溶解于光卤石或脱水过的  $MgCl_2$  中形成固体溶液。

C. A. Vol. 84, №16, 107827(1976)

**126. 从含有  $MgBr_2$ 、 $MgCl_2$  和  $CaCl_2$  盐水中回收  $MgBr_2$  和  $MgCl_2$  水溶液**——Israeli, 41, 225(1975)

在两个阶段中进行多级逆流回洗。从第二阶段形成的水相,即含有少量  $Ca^{+}$  的  $MgBr_2$  溶液进行多级萃取,以分离  $MgBr_2$ , 而  $MgCl_2$  残液送到丁醇回收处理阶段,由此,提取了  $MgCl_2$  溶液,而丁醇残液用主专利中的方法处理。

C. A. Vol. 84, № 14, 92330(1976)

**127. 在工业条件下浓氯化镁卤水的脱硫**——Tr. Vses. N—I. I Proekt. In-Ta. Galurgii, 1974(70), 79-85 (俄文)

C. A. Vol. 84, № 8, 46665(1976)

#### (四) 硼

**128. 钾盐和硼盐溶解条件的研究**——В. сб. «XI Менделеевск. съезд по общ. и Пенкл. Химии. Декл. и сообщ. № 3.», М., «наука», 1975, 42 (俄文)

由作者拟定的连续测定法研究了在自然

对流条件中的溶解速度,确定了交互体系  $2KCl + Na_2SO_4 \rightleftharpoons 2NaCl + K_2SO_4$  中所有的盐和它们混合物的溶解度、饱和溶液的粘度和密度。绘制了 25 和 50° 水中溶解度的空间等温线和它们在 KCl 和 NaCl 混合物溶解速度面上的垂直投影。对体系的所有被研究的混合物溶解速度和饱和溶液粘度的乘积与溶解度值成正比。研究了溶解面上不同斜角情况下,在 KCl、NaCl、HCl、 $H_2SO_4$  和 NaOH 单独和混合溶液中 KCl, NaCl 和硼酸盐混合物的溶解速度。动力学数据指出,最好的溶剂是 HCl 溶液,在该溶液中,硼酸盐、KCl 和 NaCl 的溶解速度是接近的。用等温法研究了 HCl、 $H_2SO_4$  和 NaOH 溶液中单斜硼镁石、白硼钙石、硬硼钙石、水方硼石、硼镁石, Преображенскита, 方硼石和钠硼解石的溶解度,同时在体系中测定了出现固相时平衡液相的密度和粘度。硼酸盐的溶解曲线和动力学曲线同时地发生变化,对最大值的位置和这些曲线的行程(ход)进行了解释。粘度、溶解度和溶解度的等温线上的弯折点与溶剂的同一组成相符合。当溶解物质和溶剂组份间发生化学反应时,动力学曲线能够测定溶剂组份的比例,那时将发生为反应产物所饱和与复杂体系中的共饱和点。这时,用经典方法测定溶解度,其效果是不大的。

РЖХ, 3 Б 1182(1976)

**129. 从水中分离硼**——美国专利 3,856,670 (1976)

用水不溶性的固体阴离子交换剂酚树脂与水溶液解质接触,从水溶液介质中分离硼。这种树脂含有芳香族邻羟羧基基团,在阳离子种存在下它与醛交联。

C. A. Vol. 83, №12, 102888(1975)

**130. 用脂肪族  $\beta$ -二 醇萃取硼酸**——Latv. PSR Zinal. Akad. Vestis, Kim.Ser., 1975(3), 268-75 (俄文)

研究了用脂肪族二醇 ( $C_4 \sim C_{12}$ ) 从水溶液中将  $H_3BO_3$  萃取到  $CHCl_3$  和 16 种其他稀释剂中时, 萃取率是二醇浓度, 盐析剂类型和浓度, 稀释剂以及  $25^\circ$  时 pH 值的函数。测定了最佳的萃取条件。用  $\beta$ - 二醇 ( $C_9, C_{10}$ ) 可获得最大的萃取率。 $CHCl_3$ - $\beta$ - 二醇体系显示有协同效应。

C. A. Vol. 83, №14, 121584(1975)

**131. 用醇——惰性稀释剂混合物萃取硼酸——**  
Zh. Neorg. Khim, 1975, 20(6), 1719  
~22 (俄文)

研究了当一种溶剂不会萃取酸 (惰性稀释剂) 时, 用有机溶剂混合物从水溶液中萃取  $H_3BO_3$ 。研究了在惰性稀释剂 [ $C_6H_6$ , PhMe,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{10}H_{14}$  和  $C_6H_{14}$ ] 存在下, 用  $C_5 \sim C_{10}$  醇的萃取。在一些情况下, 稀释剂的加入可提高萃取作用 (明显地是由于醇中 H 键结构的改变)。

C. A. Vol. 83, №14, 121544(1975)

**132. 用萃取线法研究含有壬二醇—1.3 体系中硼酸的萃取。III.  $H_3BO_3$ —NaCl (或 HCl)— $H_2O$ —1.3—壬二醇— $CHCl_3$   $25^\circ$  体系中盐析剂的效应——** Latv. PSR Zinat. Akad. Vestis. Kim. Ser. 1975 (4), 399~402 (俄文)

研究了  $25^\circ$  时  $H_3BO_3$ —NaCl (或 HCl)— $H_2O$ —壬二醇—1,3—壬二醇— $CHCl_3$  体系中 NaCl (2~25%) 和 HCl (1~19%) 对  $H_3BO_3$  萃取的影响。NaCl 起着  $H_3BO_3$  盐析剂的作用, 但盐析能力较小而且仅为 NaCl 浓度为 10% 时才能观察到。在所有研究过的浓度范围内, HCl 都起着盐溶剂的作用。HCl 盐溶能力随水相中  $H_3BO_3$  浓度的降低而增加。

C. A. Vol. 83, №24, 198422(1975)

**133. 在含有壬二醇—1.3 体系中用萃取线法研究硼酸的萃取。II.  $H_3BO_3$ —HCl—壬二醇—1.3— $CHCl_3$   $25^\circ$  时的体系——**

Latv. PSR Zinat. Akad. Vestis. Kim. Ser. 1975(4), 399~402 (俄文)

在  $25^\circ$  时研究了  $H_3BO_3$ —HCl— $H_2O$ —壬二醇—1.3— $CHCl_3$  体系。在萃取直线 (Straight extractcon Path) 范围内, 仅有  $H_3BO_3$  被萃取到有机相中。萃取线的弯曲是和  $H_3BO_3$  与 HCl 的同时萃取有关。因为高的分配系数 (分别为 72 和 341) 这两种酸的完全分离是可能的。

C. A. Vol. 83, №24, 198421(1975)

**134. 2.6—二甲基辛二醇—4.6 作为  $H_3BO_3$  的萃取剂——** Latv. PSR Zinat. Akad. Vestis, Kim. Ser., 1975(4), 406-11 (俄文)

研究了使用 2.6—二甲基辛二醇—4.6 (I) 时,  $H_3BO_3$  的萃取性与有机溶剂性质。I 和  $H_3BO_3$  的浓度, 相的接触时间, 盐析剂的性质和浓度之间的关系。从 6N 酸到 pH9 的宽范围 pH 值内, I 都可以萃取硼酸, 但达到两相体系中的平衡是缓慢的, 并取决于有机溶剂和盐析剂的性质。最好的溶剂是  $CHCl_3$ 。使用  $CHCl_3$  时观察到协同效应。

C. A. Vol. 83, №24, 198423(1975)

**135. 用互相分配色层分离法选择硼酸分离的萃取体系——** Collect. Czech. Chem. Commun., 1975, 40(9), 2792-9 (英文)

试验了能与硼酸生成络合阴离子的几种螯合剂和能与这些络合阴离子形成可萃取的几种离子缔合物的有机阳离子。选择了 2.3—萘二醇—二苯胍—丁醇体系作为适宜的萃取体系。利用这种体系 (水相 pH~2), 经一次萃取可将 ~97% 的硼转移到有机相中。

C. A. Vol. 84, № 4, 22717(1976)

**136. 以硼酸盐矿加工过程所得硫酸钠中浮选硼酸——** 美国专利 3,917,801(1975)  
硼酸盐矿 (如四水硼砂) 和硫酸反应, 形成含有  $H_3BO_3$ 、 $Na_2SO_4$  和粘土矿泥的料

浆。冷却反应混合物时,  $H_3BO_3$  形成含有吸  
留杂质的结晶聚集体。在冷却前, 添加结晶  
调整剂, 则  $H_3BO_3$  形成洁净的单晶。适宜的  
调整剂包括直链醇的硫酸盐化的聚乙烯含氧  
醚, 用量为 0.25~2.5 磅/吨矿。用浮选法从  
饱和  $Na_2SO_4$  溶液中分离  $H_3BO_3$  结晶时, 泡  
沫是极稠密的。将泡沫调整剂加到冷却至接  
近于芒硝转变温度 (35~40°) 后的料浆中,  
接着进行泡沫浮选, 则能分离出纯度~99%  
和收率~97%的硼酸结晶。适宜的泡沫调整  
剂包括阴离子硅酮, 在起泡剂 (0.01~0.03  
磅/吨矿) 存在下, 其用量为 0.42~0.75 磅/  
吨矿。

C. A. Vol. 84, № 8, 46710(1976)

### 137. 用逆渗透法处理弱酸溶液—Fr. Demar rde 2, 261, 036(1975)

用强碱将弱酸转化成它的盐, 再用逆透  
透处理溶液。此后, 弱酸可以再生。当两个  
转化用离子交换来实现时, 则有可能当树脂  
耗尽时才转换 (Switch) 树脂。本法可用于  
硼酸的浓缩。

C. A. Vol. 84, №18, 124045(1976)

### 138. 用物理化学分析法用丙醇萃取硼酸条件 的研究——V. sb. XI. Mendeleevsk. s'ezd. po Obshch. i Prikl. Khimii. Ref. Dokl. i Soobshch. 1975(1)170-1 (俄文)

C. A. Vol. 84, №20, 141372(1976)

РЖХ, 2B 218(1976)

## (五) 碘

### 139. 捕集碘的固体吸附剂——美国专利 3, 880, 619(1975)

用  $PbO$  从废水中吸附分离碘。

C. A. Vol. 83, №14, 120435(1975)

### 140. 离子交换树脂 AV-17 的粒度分布对从

钴孔水中吸附碘的影响——Izv. Akad.  
Nauk Turkm. SSR, Ser. Fiz.—Tekh.  
Khim. Geol. Nauk, 1974(5), 117-19  
(俄文)

在流化床中研究了粒度分布对碘吸附的  
影响——在 0.3~1.0 毫米范围内, 最大的粒  
级是 0.5 毫米直径。吸附速度线性地取决于  
树脂的粒度, 同时亦取决于流速。

C. A. Vol. 83, №16, 134335(1975)

### 141. 分离碘的方法——Japan, 75 08, 998 (1975)

给出用阴离子交换树脂从天然水中连续  
分离碘化物的方法。含有  $I^-$  的原料水在柱的  
底部注入, 而不含碘的水在顶部排出。新的  
阴离子交换剂树脂加入到柱侧, 同时以逆流  
方式向下通过水, 然后在底部附近通过柱侧  
移到另一柱, 在该柱中碘从树脂中解吸出  
来。

C. A. Vol. 83, №18, 149737(1975)

### 142. 从阴离子交换剂上回收碘——美国专利 4761219(1975)

用解吸剂从阴离子交换剂 (如 AMP 和  
AV-17-8) 上提取碘。为了提高解吸作用,  
用 1.0~1.5M 甲酸钠溶液作为解吸剂, 解吸  
作用在 50~5° 时发出。

C. A. Vol. 83, №18, 149739(1975)

### 143. 交链吡啶聚合物作为碘的吸附剂—— Japan Kokai, 75 113, 530(1975)

在主链或支链中具有吡啶结构的交链聚  
合物是碘的优良的吸附剂, 可以用来处理盐  
水、海水和含碘的废水。例如, 将 40 克 4-  
乙烯吡啶和 4 克二乙烯基苯悬浮于 300 毫升  
水中, 然后加入过氧化苯酰作为聚合作用的  
起始剂, 将该混合物于 80° 加热 3 小时并用  
 $H_2SO_4$  中和。粒状的交链聚合物用过滤来收  
集 (46 克)。将该聚合物 (10 毫升) 装填在色  
层分离柱中, 然后将碘溶液 ( $I_2$  75 ppm) 以

120 毫升/小时速度通过柱。经 20 小时操作后, 在流出液中未检出碘。

C. A. Vol. 84, № 10, 65065(1976)

**144. 从天然气井盐水中回收碘 —— Japan Kokai, 75 59292(1975)**

将来自天然气井含有碘和碘离子的盐水通过 2 或 3 个串联塔, 塔的正方形横切面是强阴离子交换树脂的流化床。从第一塔切割下来的树脂, 经再生, 然后回到最后的塔。例如, 含有 I<sup>-</sup> 73.0, I<sup>-</sup> 31.7 和 IO<sub>3</sub><sup>-</sup> 3.3 毫克/升的盐水, 以 16 米<sup>3</sup>/时的速度加入塔中, 这些塔的横切面积是 150×25 厘米和 150×48 厘米装有 150 和 300 升的 IRA 425 阴离子交换树脂。离开第一塔和第二塔的盐水中的总碘浓度分别为 33.0 和 15.9 毫克/升, 而在 70 和 100 厘米直径的圆柱形塔中以同样的运转流出的盐水的总碘浓度分别为 35.1 和 17.20 毫升/升。

C. A. Vol. 84, № 12, 76452(1976)

**145. 用 AV—17 离子交换剂解吸碘时溶液和传递速度的影响 —— Zh. Fiz. Khim., 1975, 49(11), 2961—2 (俄文)**

研究了 AV—17 离子交换剂静止层中碘的解吸作用。所用的解吸溶液是 0.5、1 和 2 N Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, 而且改变溶液的传递速度。用最佳的溶液传递速度和它的浓度比测定解吸的效果。当解吸时, 在离子交换剂和溶液间碘的分配系数不是恒定的。

C. A. Vol. 84, № 12, 80163(1976)

**146. 用阴离子交换树脂流化床从天然气井盐水中回收碘 —— Japan Kokai, 75 59, 291(1975)**

将来自天然气井含有 I<sub>2</sub>, I<sup>-</sup> 和 IO<sub>3</sub><sup>-</sup> 的盐水通过具有阴离子交换树脂流化床的二个串联塔, 从第一塔切割树脂, 回收碘, 该树脂又循环到第二塔并连续地回到第一塔。例如, 含有 108 毫克 I<sup>-</sup>/升的盐水, 加到装有

180 升 IRA 425 阴离子交换树脂, 直径 70 厘米的第一塔和装有 120 升 IRA 425, 直径 70 厘米的第二塔中。离开第一塔和第二塔的溶液中所含总碘量分别为 32.0 和 17.0 毫克/升。

C. A. Vol. 84, № 12, 76453(1976)

**147. 活性碳对碘的吸附及其结构 —— Carbon, 1975, 13(5), 437—42 (英文)**

C. A. Vol. 84, № 12, 80105(1976)

**148. 净化地下水以生产碘和溴 —— Japan Kokai, 75 15, 791(1975)**

C. A. Vol. 84, № 12, 79551(1976)

**149. 结晶条件对碘的结晶粒度和习性的影响 Zh. prikl. Khim. [Leningrad], 1976, 49(2), 298—301 (俄文)**

研究了温度, 结晶速度和搅拌强度对碘结晶的作用。结晶粒度随结晶速度增加而减少, 随温度和溶液搅拌强度的增加而增加。结晶的习性与这些条件无关。导出了结晶平均粒度的方程式。

C. A. Vol. 84, № 22, 158080(1976)

**150. 在不同的 pH 值时, 在碘化物溶液中阴离子交换剂 AB—17 的氯化物的阴离子交换平衡 —— Ж. Физ. Химии, 1975, 49, № 6, 1509—1511 (俄文)**

在不同的 pH 值时进行了碘化物溶液中强碱性阴离子交换剂的氯化物阴离子交换平衡的研究。获得了为碘化物饱和的树脂和溶液中碘化物平衡浓度之间的图解和数学的依赖关系, 测定了离子交换常数。附参考文献 10 篇。

РЖХ. 21 Л1 110(1975)

**(六) 铀**

**151. 用氢氧化铀吸附海水中的铀(VI)。和铀**

(VI)离子——Dopov. Akad. Nauk Ukr. SSR, Ser. B. 1975(9),771-4 (乌克兰文)

进行了用阴离子交换剂, 氢氧化物和含有 AN-2F 交换剂和  $Ti(OH)_4$  的混合吸附剂从海水中回收铀的尝试。研究了 pH 值, 吸附剂量, 接触时间和表面活性剂的存在对铀和钼回收率的影响。铀被吸附的效率高于钼。表面活性剂影响吸附作用。从海水中完全回收铀和钼需要 2.2 毫克 Ti/升。

C. A. Vol. 84, № 2, 7874(1976)

### 152. 用浮选法从氯化物溶液中除去铀(VI)—

Pr. Nauk Inst. Chem. Neorg. Metal' pierwiastkow Rzadkich. politech. Wroclaw, 1975, 30, 117-27 (波兰文)

试验用的  $UO_2Cl_2$  溶液样品的体积为 500 厘米<sup>3</sup>, U 的浓度是  $1 \times 10^{-4}$  M。用作捕收剂的十二烷基硫酸钠从乙醇—水(1:1)中经过三次重结晶后, 并提纯到恒定的质量。实验是在室温(20~30°)下于特殊设计的装置中进行的。铀分离的研究涉及到试验溶液的 pH 值和捕收剂浓度对 U 浓度的比值。浮选法中采用十二烷基硫酸钠可满意地从氯化物溶液中除去铀。当 pH 范围为 3.5~5 的溶液中 U(VI)浓度为  $1 \times 10^{-4}$  M 时可得到最好的结果(~90%)。在上述条件下捕收剂浓度对 U 浓度的比值应为  $\leq 5$ 。

C. A. Vol. 84, № 10, 62986(1976)

### 153. 用甲苯中的三辛胺从硫酸溶液中萃取铀

(VI)—Radiochem. Radioanal Lett., 1975, 23(4), 243-8 (英文)

研究了从中等浓度的硫酸溶液中用甲苯中的三辛胺萃取铀(VI)。对于铀的分配,  $SO_4^{2-}$  的传递以及分配比对胺和  $H_2SO_4$  浓度的依赖关系所得的结果按照萃取方程式和有机相中形成的可能加合物进行了检验。

C. A. Vol. 84, № 10, 65838(1976)

### 154. 从海水中萃取铀的装置和方法——Fr. Demande, 2, 243, 264(1975)

从海水培养的微生物制备一种单细胞绿色海藻的变种生物。将  $UO_2(NO_3)_2$  逐渐地加到这种微生物中, 直到其中含有 250 毫克/升 U。这些海藻能容忍高浓度的铀而且能够将海水中的铀从 6 ppm 浓度到 6000 ppm。用笼式过滤器(器壁用 50~100 微米细孔的筛制成)使海水循环通过变种生物海藻。

C. A. Vol. 84, № 2, 7908(1976)

## (七)综合利用

### 155. 从海水中回收化学药品——Chem. Age India 1975, 26(3), 165~70 (英文)

评论从海水中提取化学药品的两种可能方法: 太阳蒸发和人工蒸发。参考文献 11 篇。

C. A. Vol. 83, № 18, 151953(1975)

### 156. 从海水或相似溶液中回收有用组份——Japan Kokai, 75 81, 993(1975)

将溶液浓缩, 用隔膜法电解, 再浓缩以析出 NaCl, 然后经冷却析出氢氧化钠, 母液用磷酸和氨处理, 使  $pH > 7.5$ , 析出  $NaNH_4HPO_4 \cdot 4H_2O$ , 然后再用磷酸处理, 使  $pH > 6.5$  以析出  $KH_2PO_4$ 。例如, 用离子交换膜浓缩海水使氯化钠浓度达到 3.5N, 再外加 NaCl 使其浓度达到 4.5N, 所得溶液经电解后, 含有  $Na^+$  4.8、 $K^+$  0.16、 $OH^-$  2.2 和  $Cl^-$  2.76N, 然后浓缩并过滤。将 40% NaOH 溶液冷却到 5°C 并过滤, 所得溶液含有  $Na^+$  4.2、 $K^+$  1.5、 $OH^-$  4.0 和  $Cl^-$  1.7N, 然后将它分成 5 部分。将其中一份用  $H_3PO_4$  和  $NH_3$  处理使 pH 达到 9, 在 40° 过滤, 得  $NaNH_4HPO_4 \cdot 4H_2O$ , 再将 pH 调节到 3.8, 在 20° 过滤, 得  $KH_2PO_4$ 。溶液同第二份溶液混合, 用上法处理。将所有等分部分用上法重复进行。最后溶液用  $NH_3$  将 pH 调节到 7, 浓缩, 在 80° 过滤, 得 NaCl, 再将 pH

调节到 9, 并过滤, 得  $\text{NaNH}_4\text{PO}_4$ , 钾的回收率是 95%。

C. A. Vol. 83, No 24, 195919(1975)

## (八) 盐田

### 157. 利用渗透法进行死海盐水的脱水——

Israel Journal of Chemistry, Vol. 14, 1975, 244-251 (英文)

从死海中生产钾盐的第一步是利用太阳能蒸发去掉盐水中的水份。盐田的作用可以用渗透来增补, 即利用残余盐水(即光卤石结晶后的母液)作为脱水剂, 它是一种具有高渗透压的溶液, 是从太阳蒸发过程中作为废液流出物而获得的。为了应用于渗透, 检验了不对称膜, 这是一种复盖于多孔基底结构(Substructure)顶上的致密皮。这些管状膜的直径是 16 毫米, 是一种醋酸纤维膜, 用 Loeb Sourirafan 技术制造而得。主要目的是为了运转的经济性, 以求获得足够高的水渗透流(每单位面的渗透速度)。要检验的参数包括: (1) 浇注溶液(Casting solution)的组成; (2) 浇注过程膜的加热温度; (3) 循环盐水流特性; (4) 稀释残余盐水的效果; (5) 加固套的影响; (6) 膜的总厚度。这些参数中以最后一个为最重要。70 微米(最小的有用厚度)所产生的液体流量仍是太低。用通过不对称膜渗透流迁移分析(transport analysis)来证实试验结果。这种分析指出, 任何具有相同厚度的不对称膜, 不管它的化学组成如何, 液流同样如此地低, 这是由于液流受到下列两种条件的限制。在多孔基底结构中溶解盐必然的反扩散速度和其内部高的盐浓度。

### 158. 生产浓缩盐水的天然蒸发池系——澳大利亚专利 448000(1974)

含有氯化镁等盐类的犹他州(美国)大盐湖盐水, 在由若干个天然蒸发区组成的池系中进行蒸发。每一个蒸发区本身又分成 4

~6 个小区。随着盐水在连续地通过这些蒸发区和小区进行蒸发时, 溶解度较小的盐类即沉析出来。同时将盐水倾析到下一蒸发区中, 建议在蒸发区中维持尽可能深的盐水(例如, 较晶体沉积深度大 ~16 厘米)。例如, 盐水在一个由四个蒸发区和一个浓缩盐水储存区组成的池系中进行蒸发, 在头一个蒸发区中析出  $\text{NaCl}$ , 同时形成含高浓度软钾镁矾的盐水, 在第二区中析出软钾镁矾, 在第三区中沉积钾盐镁矾, 在第四区中沉积光卤石。沉积钾盐镁矾的蒸发区, 由四个小区组成。进入这一区的  $\text{MgCl}_2$  浓度是每 1000 克分子水含 40 克分子, 通过此区后为 65 克分子。在通过 6 个沉积光卤石的小池后,  $\text{MgCl}_2$  浓度是每 1000 克分子含 85 克分子。给出流程图。

PJKX, 24 JI 60(1975)

### 159. 西尔斯湖盐水的加工——美国专利

3, 910, 773(1975)

利用太阳蒸发将西尔斯湖盐水浓缩, 并以  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{Na}_2\text{SO}_4$  和(或)天然碱形式结晶析出绝大部分的钠盐。母液分离后, 第二次用太阳蒸发到干涸, 留下  $\text{KCl}$ 、钾芒硝、硼砂、碳酸钠矾和其他盐类的混合物。然后采用浮选选择性浸滤、碳化、结晶和焙烧法将第二次太阳蒸发后收获的混合盐加工分离成工业用  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、硼砂、 $\text{KCl}$  和  $\text{K}_2\text{SO}_4$  产品。把原料盐水预先分成两个容易加工的盐组, 就允许大规模使用太阳蒸发而不会形成难于处理的盐类混合物。

C. A. Vol. 84, No 2, 7188(1976)

### 160. 日晒池的模拟法——Symp. Salt. 4th, 1973(Pub. 1974), 2, 359-67

叙述了一种应用能量平衡来估计盐水蒸发速度的方法, 同时涉及单池与复池模型。本法包括渗漏和蒸发速度与池的浓缩因素和需要泵水速度之间的相互关系。可以用数学

方法进行相化学的描述, 并用以预测作为浓缩因素函数的母液和各种结晶物的组成。这些相互关系对日晒的操作控制是必要的。

C. A. Vol. 84, № 6, 33711(1976)

## (九)地球化学

### 161. 土库曼西北盐湖和盐产状的地球化学特征和成因——Tr. Vses. Nauchno-Issled. Proektn. Inst. Galurgii, 1972, 60, 17-32 (俄文)

土库曼西北含盐构造属于两种成因类型: 卡拉博加兹海湾和库里(Kuuli)湖的海洋(里海)型; 乌兹博伊运河的大陆型。该地区盐沉积主要是硫酸盐的, 可是盐水组份图表明, 硫酸镁和氯化镁矿物和氯化钠结晶一起而结晶的相反趋势, 海洋型矿床的底部沉积具有这一类的共生体, 如石膏——钙芒硝、钙芒硝——石盐、钙芒硝——白钠镁矾等。乌兹博伊运河和库姆山姆辛(Kumsebshen)盆地底部含盐的底部沉积是石膏和氯化钠。大陆含盐构造比海相地层一般含有更多的碎屑物质, 在盐水的硫酸盐阶段这就限制了矿物的形成作用。在该区硫酸盐沉积的背景中有氯化物型盐湖。这些盐湖的盐水中含有高含量的钙, 湖的沉积物主要是石盐并与底层的石膏和方解石处在一起。氯化物型盐湖可能是由重碳酸盐型水变质而形成的。在这些湖中, Br 在盐水中积聚, 在硫酸盐型湖中, Br 的增加是微弱的。当里海海水蒸发时, 溶液中锶含量一般在减少, 而在硫酸盐型湖盐水和氯化物型湖在石盐阶段时, 锶含量增多。

C. A. Vol. 83, №14, 118844(1975)

### 162. 岩盐盐析的成因——Tr. Vses. Nauchno-Issled. Proektn. Inst. Galurgii, 1972, 20, 32~50 (俄文)

以层状和透镜状以及不规则体出露的含有石盐、钾石盐和光卤石的岩石, 在形成过

程中盐析起着决定性作用。在沉积作用的石盐(和含石盐的泥质岩一起), 周期地发生盐析, 从蒸发盐盆地边缘到形成钾盐的浓缩液, 以及甚至在盆地深部当大量的稀释水进入盆地和水面逐渐下降时会产生石盐的盐析。稀溶液可溶解已经沉积的沉积物, 同时沉积碳酸盐—泥质层。盐析可在两处出现: 在蒸发盆地边缘, 接近由于 NaCl 水进入而引起的盐水浓缩处, 和在已沉积的 K 或 K—Mg 盐由于进入 NaCl 盐水而溶解时。在岩盐和光卤石层中的岩盐和光卤石(钾石盐)分解产物间的某种矿物残留物, 可证明盐析作用。利用 NaCl 盐水渗入多孔沉淀物可以产生成岩的盐析作用, 在易溶盐的地区形成具有沿着裂缝流入易溶盐中时可以产生退化的(Catagenetic)盐析作用, 由这些溶液在不同时间内形成碳酸盐——泥质层和盐层。

C. A. Vol. 83, №14, 118855(1975)

### 163. 稀有金属地下水的基本地球化学类型及其实际应用中的经验—Geol. Syrèvye Resur. Redk. Elem. SSSR. Tezisy Dokl. Vses. Soveshch., 2nd 1974, 55 (俄文)

含有锂、铯、铷、锶、硼的地下水分成 Cl—Ca—Na 和 Cl—Mg—Na 两种类型。稀有金属数量取决于 Na/Ca(Mg)比。

C. A. Vol. 83, №24, 196503(1975)

### 164. 死海盆地中海洋和太阳蒸发盐的沉积学和溴的地球化学——Symp. Salt, 4th, 1973, (Pub. 1974), 1, 349-61 (俄文)

大量死海界的更新世——近代蒸发岩, 页岩砾岩体形成了死海槽的沉积充填物。通过与来自海洋蒸发盐的沉积和溴数据以及目前数据的对比, 检验了该盆地的历史、盐的成因, 形态和盐水深度。可以认为, 那些和较薄的页岩交替的厚的岩盐周期性沉积是由于偶尔的露头 and 干燥作用而主要地沉积于浅水中。在后期阶段, 该盆地与海分开并以干盐

湖、泻湖、萨布哈(Sabkh)和河流等状态为主。存在有罕见的偶尔的海水补给。季节性和旋回性沉积的进行,先经过碳酸盐和硫酸盐阶段,在较深地方一直到石盐阶段,并且很少达到干燥状态。岩盐中溴含量(40~600 ppm)处于海成盐的范围内。在由下而上的层序中,溴含量逐渐增加。溴剖面是半规则的,偶然的高峰表明有干燥幕(episode)。

C. A. Vol. 83, №26, 208451(1975)

**165. 克里伏依罗加(Krivoi Rog)盆地高矿化水中寻找锂、铷、铯勘探的新资料——**  
Geol. Zh. (Russ. Ed.), 1975, 35(4), 151 (俄文)

从排入(每小时几十到400米<sup>3</sup>)克里伏依罗加盆地的7个矿水样品测得的锂和铯含量是异常高的,而铷具有工业含量。水样具有Cl—Na组份,总矿化度为43~115克/升和生物活性组份:硅酸0.8~13.4毫克/升, I 0.05~0.8毫克/升, Br 1.5~180毫克/升, Rn 40~1175埃曼/升。讨论了在克里伏依罗加盆地找到工业含量的Rb和Cs的可能性。

C. A. Vol. 83, №26, 208590(1975)

**166. 深部地下水和盐水作为稀有元素的综合来源——**  
Geol. Syr'evye Resur. Redk. Elem. SSSR., Tezisy Dokl. Vses. Soveshch, 2nd 1974, 56-7 (俄文)

锂、铯、铷、锶、硼和砷可以自流的深部Cl—Na—Ca—Mg型的地下水和含有Cl—Na(K)的火山热水里获得。含有NaHCO<sub>3</sub>的水可用于生产锂、铷、铯、硼、锶和砷。苏联的欧洲东部地区的水里含有碘、溴、锶。Pripyatsk地区的水里含有铯和硼。高加索的重碳酸盐水里含有铷和硼。

C. A. Vol. 83, №26, 208591(1975)

**167. 卡拉博加兹海湾东部海岸地区盐沉积特征——**  
Izv. Akad. Nauk. Turkm. SSR,

Ser. Fiz—Tekh., Khim. Geol. Nauk, 1975, (4), 70-6 (俄文)

前几年由于里海水位下降,三层底部盐沉积露头了。第一层由石盐、白钠镁矾、泻利盐和1%石膏杂质组成,其厚度在以前的海岸线处为1米,到现在的海岸线处增加为3米,最大厚度为3.5~4.8米。第二层厚度为8~17米,由钙芒硝——石膏蒸发盐组成。该盐含有钙芒硝、石盐和白钠镁矾。第三层厚1.7~15.5米,由钙芒硝、石盐、白钠镁矾和适量的(in places)杂卤石组成。盐沉积的矿物组份指出,盐结晶条件由于该海湾的水化学条件的不同有几次变化。里海的海进形成粘土沉积,海退形成盐沉积(原文内容相反,恐有误——译注)。在现在的海湾中心正在结晶石盐、白钠镁矾和泻利盐。测定了盐沉积中溴的分布,用实验研究了杂卤石的形成条件。

C. A. Vol. 84, № 2, 7654(1976)

**168. 内毕达州埃斯梅拉达(Esmeralde)群克莱顿(Clayton)谷盐水中锂的产状——**  
Symp. Salt, 4th, 1973 (Pub. 1974), 1, 57-66 (英文)

含锂盐水产于克莱顿谷,它是一个无排水口的构造洼地,填充有主要为粘土和盐类矿物的第四纪末固结的沉积物。锂存在于含有次要数量钾和少量镁和钙的NaCl盐水中。克莱顿谷的演化表明,锂起源于谷东出露的第三纪湖泊和火山沉积物的淋滤和风化作用。含锂溶液为太阳蒸发,浓缩于盐水中。

C. A. Vol. 84, № 6, 33705(1976)

**169. 玛罗依亚洛伏依(Maloe Yarovoe)盐湖的地质和水化学特征——**  
Tr. Geol. Inst. Kazan, 1974, 34, 45~59 (俄文)

玛罗依亚洛伏依盐湖无排水口,并且靠蒸发(500~600毫米/年)来调节补水的平衡。该湖由于总矿化度高而不冻结。湖表盐水为

硫酸盐——氯化物型，以  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  含量为主， $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  含量低。盐水为多元体系，由  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2 \rightleftharpoons \text{MgSO}_4 + 2\text{NaCl}$  交互体系支配平衡。在年旋回和多年旋回中，湖盐水的状态和组成稍有变化。年旋回中，这种变化由芒硝的多温结晶过程以及湖水水位变化所控制。在秋季和冬季，大部分  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  沉淀为芒硝。沉淀中的盐类数量比较少(约 100 万吨)，在湖演化的现阶段，这种过程是可逆的。来自充满泥和砂的底部盐水中的芒硝结晶是控制芒硝积累在底部沉积物中的主要因素。由于质量差和沉积作用复杂，所以盐类矿床不具有工业价值。表面盐水中的盐资源估计为 1550 万吨(70%  $\text{NaCl}$ )。

C. A. Vol. 84, № 8, 47615(1976)

**170. 犹他州邦维尔盐浅滩的水文地质——**  
Water—Resour. Bull.—Utah Geol. Miner. Surv. 1973, 19, 1-81 (英文)  
深井盐水的许多分析表明： $\text{NaCl}$  10.6~11.58%， $\text{KCl}$  0.36~0.47%， $\text{MgCl}_2$  0.43~0.69%；浅井盐水中含有： $\text{NaCl}$  7.9~25.3%， $\text{KCl}$  0.09~3.52%， $\text{MgCl}_2$  0.33~12.1%。讨论了对盐水中回收  $\text{KCl}$  和  $\text{MgCl}_2$  过程有影响的水文地质条件。

C. A. Vol. 84, № 8, 46678(1976)

**171. 盐矿物的共生和成盐作用(halogenesis)的水化学类型——**  
Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Geol. 1975, (8), 88-94 (俄文)

根据文献资料，蒸发盐矿物显然有四种特有的共生体。这些共生体及其特有的矿物是：(1)碱型：钾芒硝和碳酸芒硝；(2)硫酸盐型：钾芒硝和无水钾镁矾、钾镁矾和软钾镁矾；(3)硫酸盐——氯化物型：钾盐镁矾和光卤石；(4)氯化物型：光卤石，缺失硫酸盐的钾矿物。由天然水所测定的碱型矿物及其共生体的组成为： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 、

$\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{K}_2\text{SO}_4)$ 、 $\text{NaCl}(\text{KCl})$ 。由盐水所测定的硫酸盐型矿物共生体的沉积物组成为： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2[\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{K}_2\text{SO}_4)$ 、 $\text{MgSO}_4(\text{CaSO}_4)$ 、 $\text{NaCl}(\text{KCl})$ 。来自海洋水的硫酸盐——氯化物共生体型的组成为： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2[\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$ 、 $\text{MgSO}_4(\text{CaSO}_4)$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{NaCl}(\text{KCl})$ 。相当于氯化物水组成的盐矿物的典型氯化物共生体是： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $(\text{CaSO}_4)$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{NaCl}(\text{KCl})$ 。

C. A. Vol. 84, № 10, 62452(1976)

**172. 犹他州大盐湖1973年水和盐水的物理和化学变化——**  
Water—Resour. Bull.—Utah Geol. Miner. Surv., 1975, 20, 1-29 (英文)

给出近乎 300 个湖水样品的化学分析，其中包括有以下元素的测定： $\text{B}$  (15.7~94 ppm)、 $\text{Li}$  (16.6~55.2 ppm)、 $\text{Br}$  (26.5~159.8 ppm)、 $\text{Cd}$ 、 $\text{Cu}$  和  $\text{Hg}$ 。该年中北湾保持饱和状态。

C. A. Vol. 84, № 14, 95391(1976)

**173. 大盐湖。盐水资源的一般观察——**  
Utah Geol. 1975, 2(1), 69~73 (英文)

犹他州的大盐湖是一个氯化物型封闭性盆地湖的典型例子。随着气候条件的长期变化，它的面积深度和容积已发生周期性的变化。大盐湖已为半透性的石质铁路路堤分割成两部分，从而改变了盐水组成和盐的生产能力。

C. A. Vol. 84, № 4, 21899(1976)

**174. 用溴——氯系数解释蒸发盐的成因(用喀尔巴阡山脉一侧的行为来说明)——**  
Geol. Geokhim. Goryuch. Iskop, 1975, 45, 55~62 (俄文)

测定了石盐、钾岩盐和钾盐镁矾的  $\text{Br}-\text{Cl}$  系数 ( $\text{Br}^- \times 10^3 / \text{Cl}^-$ )。在以下氯化物矿中溴的分配系数认为是等于：石盐 0.14 和

0.73、钾石盐0.73、光卤石0.52。最小和最大的Br—Cl系数值分别为：石盐0.14和0.41、钾岩盐3.4和5.25、光卤石3.5和8.25。来自光卤石带的石盐0.26和0.72。绘制了钾石盐、钾岩盐——光卤石、钾盐镁矾和钾岩盐——钾盐镁矾的标准Br—Cl系数图。分析了来自喀尔巴阡山脉一侧的蒸发盐沉积中不同地点的样品，并列出了岩石的组成。样品中Br—Cl系数的计算值指出，岩石或来源于海水或由再结晶所形成的（后者导致Br的部分损失）。

C. A. Vol. 84, №20, 138515(1976)

### 175. 卤化时 (halogenesis) 铯的地球化学— Dokl. Akad. Nauk Uzb. SSR, 1974, 31(11), 42-3 (俄文)

由于铯比其他碱金属更为强烈地被粘土所吸附，所以岩盐中铯的含量为 $\leq 0.0001\%$ ，一些光卤石 $\leq 0.0002\%$ ，富集粘土的盐 $0.0002\sim 0.00025\%$ ，而细粘土（特别是在含钾的沉积中） $\leq 0.007\%$ ，结晶时，光卤石中铷比铯更为富集，铯积累于盐水和钾岩盐中。在沉积作用中，稀有和根量的元素浓度（包括Cs和 $\text{HCO}_3^-$ ）较溶滤盐水中为高，而 $E_H$ 则较低。铯和钾的迁移途径是不同的，而且取决于形成条件。当盐层断错变质时，在一些盐丘区中的地下水富集有稀碱金属（特别是铯），而较大的离子从钠以及特别是钾盐矿的晶格中迁移出去。

C. A. Vol. 84, №20, 138641(1976)

## (十) 物理化学

### 176. 在动态条件下 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的热分解。 非等温固体反应的动力学分析——J. Therm. Anal., 1975, 7(2), 397-409 (德文)

在大气压力下用热分析和质谱研究了 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的分解。讨论了影响分解的实验参数。如加热速度和样品重。结果指出，

在广泛的温度范围内，水的放出取决于分析条件。变更实验条件不影响水解历程。只能用化学反应来测定该过程的动力学。

C. A. Vol. 83, №12, 103917(1975)

### 177. $75^\circ$ 时 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ // $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ — $\text{H}_2\text{O}$ 五元交互体系——Zh. Prikl. Khim. (Leningrad), 1975, 48(9), 1957-60 (俄文)

研究了题目中的体系，将它作为天然水的模型体系来确定不同盐类的分离条件。观察了相当于下列各盐类相分离的不变点：硬石膏—石盐—钙芒硝—无水芒硝—石盐—钙芒硝，硫酸镁—钠镁矾—石盐，石盐—钠镁矾—无水钠镁矾，无水芒硝—无水钠镁矾—石盐，硫酸镁—硬石膏—钠镁矾，钠镁矾—无水钠镁矾—钙芒硝和无水芒硝—无水钠镁矾—钙芒硝。

C. A. Vol. 83, №22, 184300(1975)

### 178. 在羧酸阳离子交换剂 KB—4 上，碱和碱土金属的离子交换热——Ukr. Khim. Zh. (Russ. Ed.), 1975, 41(8), 814-8 (俄文)

C. A. Vol. 83, №22, 180097(1975)

### 179. 在压力下六水氯化镁分解的热分析——Kagaku Kaishi, 1975, (9), 1512-6 (日文)

C. A. Vol. 83, №24, 187714(1975)

### 180. $0^\circ$ 和 $30^\circ$ 时 $\text{NH}_4$ 、 $\text{Mg}$ // $\text{Cl}$ 、 $\text{SO}_4$ — $\text{H}_2\text{O}$ 体系的物理化学研究——Zh. Prikl. Khim. (Leningrad), 1975, 48(12), 2655-9 (俄文)

用湿渣法、结晶光学法和热重分析法，研究了题目中体系的一些固相组成。绘制了 $0\sim 30^\circ$ 的溶解度等温线。形成的复盐是 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 和 $\text{MgCl}_2$ 可强烈地盐析出

某些化合物。这些结果可用来从天然水氯镁石制备含氯较少的无机盐。

C. A. Vol. 84, № 8, 50501(1976)

181. K、Na、Mg//Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>-</sup>—H<sub>2</sub>O 体系中，在溶液沸腾温度时无水钾镁矾的结晶区——Zh. Neorg. Khim., 21(1), 268-70, 1976 (俄文)

研究了钾、钠、镁氯化物和硫酸盐体系的饱和溶液在沸腾温度下无水钾镁矾结晶区的单变和不变平衡。在组成棱柱中所得无水钾镁矾的多温结晶容积(ОБЕМ)与 KCl, NaCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、钾芒硝、钠镁矾[Na<sub>6</sub>Mg(SO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>]和 Na<sub>2</sub>Mg(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2.5 H<sub>2</sub>O] 和硫酸钾的结晶容积相毗邻, 它比该体系 100°C 等温线大。体系中该区域溶液的沸腾温度处在 102.3~130.0°C 之间。

182. 25°C 时 NaCl—MgCl<sub>2</sub>—MgSO<sub>4</sub>—Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系的热力学——Mar. Chem., 1975, 3(4), 261-70 (英文)

用等蒸汽压测定的结果, 计算了 NaCl—MgCl<sub>2</sub>—MgSO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系的渗透系数和混合的吉布斯能。这些结果与从 NaCl—Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—MgSO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系早期得到的结果结合起来, 能绘制在恒定离子强度下渗透系数的耶涅克图。从 P. J. Reilly 和 R. H. Wood (1969) 理论所计算的渗透系数与组成及离子强度和天然盐水相类似的四盐体系测定值是完全一致的。

C. A. Vol. 84, № 18, 127448(1976)

183. 25°C 时在乙醇存在下的 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—MgSO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系——Chem. Stosow. 1975, 19(4), 437-44 (波兰文)

测定了 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—MgSO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系(该体系对加工杂卤石非常重要)在添加乙醇(克分子比为 0.04—0.10) 时盐类的溶解度。乙醇对 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 有明显的盐析作用。

C. A. Vol. 84, № 20, 141324(1976)

184. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—MgSO<sub>4</sub>—H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>—H<sub>2</sub>O 体系等温线的正交和斜交投影——Tr. Inst. Khim. Nauk, Akad. Nauk Kaz. SSR., 1975, 40, 13-21 (俄文)

计算了 20~80°C 本体系的等温线。讨论了组份盐类的分步结晶条件。在最优条件下(分离杂卤石后)的等温蒸发, 将导致只有 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·MgSO<sub>4</sub>·2H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>·2H<sub>2</sub>O 的分离。

C. A. Vol. 84, № 20, 141355(1976)

185. 多组份电解质溶液中(LiCl—NaCl—KCl—H<sub>2</sub>O), LiCl、NaCl 和 KCl 的克分子体积——Indian J. Chem. Sect. A, 1976, 144(1), 33-4 (英文)

第 i 个组份(即在多组份溶液中的 LiCl、NaCl 或 KCl) 的克分子体积(V<sub>i</sub>) 可以从 LiCl—NaCl—KCl—H<sub>2</sub>O 体系, 在不同电解质浓度和不同温度下的比重(d) 数据予以求取。V<sub>i</sub> 与浓度无关。因此等于无限稀释的偏克分子体积。推断出有关与离子—离子间作用相比较的溶质—溶剂间相互作用的程度。

C. A. Vol. 84, № 22, 156424(1976)

186. K、Mg、Na//Cl、SO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系中 55°C 时钾盐镁矾的饱和溶液——Izv. Akad. Nauk Turkm. SSR., Fiz.—Tekh., Khim. Geol. Nauk, 1975(4), 77-82 (俄文)

研究了 55°C 时 K、Na、Mg//Cl、SO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系中为钾盐镁矾、钾岩盐、钾盐镁矾—钾镁矾以及钾盐镁矾—无水钾镁矾饱和溶液到石盐饱和的相类似溶液的转变。为全部 5 个矿物(钾盐镁矾、钾岩盐、钾镁矾、无水钾镁矾和石盐) 所饱和溶液的不变点组成为(%): MgSO<sub>4</sub> 7.16、MgCl<sub>2</sub> 11.17、KCl 10.20、NaCl 7.52、H<sub>2</sub>O 63.95。

C. A. Vol. 83, № 22, 184288(1975)

187. 盐水—水平衡的热力学。I. 25°C 时 NaCl

—KCl—MgCl<sub>2</sub>—H<sub>2</sub>O 和 NaCl—MgSO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系——*Geochim. Cosmochim. Acta*, 1975, 39(8), 1147-63 (英文)

提出了浓盐水的热力学模型, 它能推断在25°C及1大气压下, 氯化物—硫酸盐盐水中许多普通蒸发盐矿物的溶解度。模型假定, 在水电解质的混合物中, 化学计量的平均活度系数的行为, 可用 Scatchard 偏差函数 (deviation function) 与 Harned 规则予以描述。在含有一种盐和水的溶液中, 可用方程式描述活度系数。已经取得了 NaCl—KCl—MgCl<sub>2</sub>—CaCl<sub>2</sub>—H<sub>2</sub>O 体系和 NaCl—MgSO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系, 在25°C和1大气压下的参数。在这些体系中计算的溶解度曲线和预计的不变点溶液组成与实验数据完全一致。这个模型是灵活的, 易于扩大到其他体系与较高的温度。

C. A. Vol. 84, № 4, 20314(1976)

188. 25°, 50° 和 75° 时, Na、Mg、Ca//Cl, SO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系的溶解度——*Zh. Prikl. Khim. (Leningrad)*, 1975, 48(12), 2751-2 (俄文)

为了确定吉尔吉斯(Kirgiz)地区盐水的结晶条件, 研究了 Na、Mg、Ca//Cl、SO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>O 体系: 钙芒硝、水氯镁石、溢晶石、石盐和二水氯化钙为25°, 50° 和75°, 而钠镁矾和石膏仅在25° 和50°, 无水芒硝仅在50° 和75°, 芒硝和泻利盐仅在25°C, 六水泻盐仅在50°、无水钠镁矾、钠镁矾、硫酸镁和硬石膏仅在75°C结晶。

C. A. Vol. 84, № 12, 80427(1976)

189. 2NaCl + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ⇌ 2KCl + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 交互体系盐类的溶解动力学——*Zh. Fiz. Khim.*, 49(11), 3007-8, 1975 (俄文)

由原始文献中所引用的摘要和索引中所考虑的另外数据是可用的, 在自由对流条件下, 上述体系单独和混合的盐类在水中溶解速度的新数据和早期结果可以用来绘制25°

和50°的立体等温线和其垂直投影。用标准方法求得相应饱和溶液的 density of tablet, 组成, 比重和粘度。在25°时所有等温线的面分成6个区域: 石盐、钾岩盐、钾芒硝(arcanite), 钾芒硝(glaserite), 无水芒硝和芒硝。溶解速度和粘度的乘积及溶解度的变化是相同的。溶解速度和溶解等温线上的区域边界相当于盐混合物中组份的同样组成。该数据对地下浸滤法处理钾盐具有实际意义。

C. A. Vol. 84, № 10, 65806(1976)

190. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>—H<sub>2</sub>O 体系——*Chem. Stosow*, 1975, 19(3), 307-11 (波兰文)

在20°、40°和60°时测定了 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>—H<sub>2</sub>O 体系盐类的溶解度和平衡溶液的比重。等温线表明, 有固相 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 或尿素两个结晶区。观察到对 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的盐析作用, 它随温度和尿素浓度而增加。

C. A. Vol. 84, № 8, 50380(1976)

191. 在盐类存在下硼在氢氧化锆和硼酸水溶液体系中的分配——*Morsk. Hidrofiz. Issled.*, 1974, (4), 212-20 (俄文)

研究了在 Na<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (离子强度 μ = 0, 0.2, 0.61, 3.75) 存在下, 25 ± 0.5° 时, 与 2.5 克/升 ZrO<sub>2</sub>, pH = 5-7 的溶液震荡 6 小时后, B 的分配 (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量为 5~1150 毫克/升)。在 H<sub>2</sub>O—Zr(OH)<sub>4</sub>—H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>—NaCl 体系中, 如果 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的原始浓度 (C<sub>B</sub>) > 10 毫克/升时, NaCl 的存在会降低 Zr(OH)<sub>4</sub> 的吸附能力 (C<sub>Zr</sub>)。如果用 MgCl<sub>2</sub> 代替 NaCl, 则情况亦如此。没有观察到 Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 和 Cl<sup>-</sup> 的吸附作用。这表明 BO<sub>3</sub><sup>-</sup> 对吸附剂有高的亲合势。在带有 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的体系中, 如果 C<sub>B</sub> > 20 毫克/升, 会降低 C<sub>Zr</sub>。获得了分配系数 (Kd) ≤ 1600。盐类一般会降低 Kd, 但其效应是很弱的。本文涉及海水中硼的萃取。

C. A. Vol. 84, № 8, 50229(1976)

192. 光卤石向钾盐镁矾的相转变 —— Salt.

Res. Ind., 1975, 11(1), 47 (英文)

当光卤石混合盐与  $35^\circ\text{Be}$  的卤水按 1:4 的比例混合在  $13^\circ\text{C}$  时平衡 16 天, 则固相就转变为钾盐镁矾混合盐。

C. A. Vol. 84, № 8, 46672(1976)

193. 光卤石形成的自由能变化 —— Zh. Fiz.

Khim. 1975, 49(9), 2454 (俄文)

由原始文献所引证的摘要和索引中所考虑的另外数据是可用的。于  $25^\circ$  用等压法测定了  $\text{KCl}-\text{MgCl}_2-\text{H}_2\text{O}$  体系中沿溶解等温线的饱和蒸汽压。测得光卤石的标准吉布斯自由能为  $-1.70 \pm 0.05$  千卡/克分子。

C. A. Vol. 84, № 6, 36029(1976)

194. 含有 NaCl 的氯化镁水合物平衡蒸汽压的测定 —— Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved SSSR. Tsvet. Metall, 4, 53-57,

(1975) (俄文)

根据对含不同量 NaCl 的  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  平衡蒸汽压的测定, 明确了当水合物中 NaCl 含量增加到 29 克分子% 时, 蒸汽压则有规则地增加。当 NaCl 增加到 33.3 克分子% 时, 蒸汽压比 NaCl 少的情况下还要低。根据 X-射线物相分析, 在 29% NaCl 以前, 生成了 NaCl 固溶体, 33.3% NaCl 则认为是生成了二元化合物  $\text{NaCl}_2 \cdot 2\text{MgCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 。本文有图 2 个、表 1 个、参考文献 14 篇。

科学技术文献速报(外国编)

C76011057, 51, Vol. 19, № 1, 114 页。

195. 混合电解质溶液的热力学。VI.  $25^\circ\text{C}$  假三元体系( $\text{NaCl}-\text{KCl}-\text{MgCl}_2-\text{H}_2\text{O}$ )的等压研究 —— J. Solution Chem., 1975,

4(12), 983-93 (英文)

C. A. Vol. 84, № 20, 141497(1976)

196. 海水中海洋盐沉积作用的相图研究。I.

从光卤石中制取 KCl —— Nippon Kaisui Gakkai—Shi, 1975, 29(158), 74-91 (日本)

检验了相图方法用于分离和利用海水中海洋盐类的有效性。研究了从光卤石制备 KCl 和从苦卤制备  $\text{K}_2\text{SO}_4$  时平衡图的考虑和图解计算。阐明了钾盐制造中的最佳条件和收率。

C. A. Vol. 84, № 16, 107815(1976)

197. 关于用离子交换膜电渗析海水制盐中规律的应用。I. 离子盐水蒸发图解计算的可靠性 —— Nippon Kaisui Gakkai—Shi, 1975, 29(158), 46-55 (日文)

讨论了用离子交换膜电渗析法制盐过程中, 基于  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$  五组份体系处理的有效性。研究了少量  $\text{SO}_4^{2-}$  的影响。在电渗析法中(在该法中  $\text{SO}_4^{2-}$  的影响可以忽略), 图解处理对下列几方面的计算是可靠的: NaCl 析出量以及蒸发到 NaCl 饱和和与从 NaCl 盐水蒸发到 KCl 饱和盐水的合并蒸发水量。

C. A. Vol. 84, № 16, 107814(1976)

(十一) 其他

198. 有关用离子交换膜电渗析法分离同位素的问题 —— Изв. томск. политехн. Ин-та, 1974, (215), 88-92 (俄文)

研究了用离子交换膜电渗析法连续分离同位素的问题。压滤式电渗析器由有机玻璃薄片组合而成。在有机玻璃薄片间固定有 MK-40-C 和 MA-40-C 型的离子交换膜。描述了电渗析器的结构和工艺参数。给出测定同位素分离系数的方程式。指出在《离

(下转第 45 页)

## 五、结 论

1. 无定形氢氧化铝沉淀卤水中锂盐具有高效选择性而与制备方法无关。

当无定形氢氧化铝向结晶型转化时, 这种沉淀选择性就消失, 故假一水软铝石、拜尔石和三水铝石均对卤水中的锂无作用。

2. 铝酸钠溶液通入二氧化碳所制得的无定形氢氧化铝其化学组成为  $Al(OH)_{2.3} \cdot (CO_3)_{0.1}$ 。

3. 无定形氢氧化铝在碳酸钠和碳酸氢钠溶液中老化, 当碳酸氢钠浓度占优势时形成碳酸铝钠复盐 ( $Na_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 2CO_2 \cdot nH_2O$ )。这种复盐与卤水中锂的作用和无定形氢氧化铝相同。

## 参 考 资 料

- [1] E. T. Allen, H. F. Rogers, Am. Chem. J. 24, 304, (1900)
- [2] R. D. Goodenough, U. S. P. 2, 964, 381 (1960)
- [3] H. A. Horar, J. B. Damiano, J. Amer. Chem. Soc. 57, 2434 (1935)
- [4] J. T. Dobbins, J. P. Sanders, J. Amer. Soc. 54, Jan. 178 (1932)
- [5] D. Kaplan, Israel J. Chem. 1, 115 (1963)
- [6] 陈念贻, 氧化铝生产中的物理化学, 上海科技出版社 (1961)
- [7] Я. Р. коцобашвили, Изв. Анс-ср Серия Химии, 3, 372 (1969)
- [8] M. P. Neipert, U. S. P. 3, 306, 700 (1967)
- [9] 山口悟郎, 板本, 工业化学杂志, 61, 3, 307 (1958)
- [10] М. Н. Смирнов, М. В. Мишанина, Цвет. Металлы, 5, 45 (1971)
- [11] P. A. HO. Hsu. Thomas, T. F. Bates, Mineral, Mag., 33, № 264, 749 (1964)
- [12] А. А. Башкирцева, Л. Я. Прудникова, «зав. лаб.», 26, № 10, 1107 (1960)
- 注: 本研究承兰州涂料研究所协助, 用X—射线和电子显微镜鉴定样品, 谨此致谢。
- 
- (上接第100页)
- 子交换膜——溶液»系统中同位素离子的分离过程较溶液中更为有效。证实当分离阳离子时, 使用阳离子交换膜的电渗析器是较经济的。
- РЖХ, 1975, 13 Л 258
199. 铀同位素的分离。重同位素的分离。用激光分离同位素——Kagaku Kogaku, 1975, 39(7), 363-6 (日文)
- 本文是附有 17 篇参考文献的评论。
- C. A. Vol. 83, №12, 105011 (1975)
200. 太阳蒸发盐的洗涤—Symp. Salt, 4th, 1973 (Pub. 1974), 2, 393-8 (英文)
- 西尔斯湖盐经太阳蒸发所得的  $NaCl$  中含有  $Na_2CO_3 \cdot 2Na_2SO_4$  和  $Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2H_2O$  的混合盐。可用以下方法将品位提高到  $> 99\%$ : (1) 通过 93 毫米的筛子除去有形成较大集体倾向的杂质和 (2) 随后每份  $NaCl$  用 0.14~0.28 份水洗。C. A. Vol. 84, № 8, 46651 (1976)
201. 真空结晶过程——Can. 974, 372 (1975) C. A. Vol. 84, №18, 124090 (1976)