

非硫化矿物 浮选理论基础

下 册

M. A. 愛格列斯 著

石增榮 等譯

冶金工业出版社

74.422
755
2:2

非硫化矿物浮选理论基础

下 册

技术科学博士 M.A. 爱格列斯 著

石增荣 等译

20512/04

冶金工业出版社

本書根据苏联冶金出版社出版的爱格列斯著〔非硫化矿物浮选理論基础〕莫斯科1950年版譯出。

本書作者科学地总结了1950年以前在浮选理論研究方面的成果，批判了某些錯誤的理論並用自己多年来所积累的實驗資料肯定某些理論，本書确是一本浮选理論方面的重要著作。

書中講到的內容如下：矿粒向气泡附着的物理基础，附着动力学以及浮选过程中的主要因素对动力学的影响，油酸及其皂类的捕收作用机理，主要药剂的抑制作用和活化作用的机理，以及非硫化矿物优先浮选的某些理論。

本書讀者对象为：从事选矿工作的科学工作者、高等及中等工业学校的教学人員、工程技術人員和大学生。

参加本書譯校工作的有：石增荣、孙玉波、徐敏时等同志。

М.А.Эггелсс

ОСНОВЫ ФЛОТАЦИИ НЕСУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Металлургиздат (Москва—1950)

非硫化矿物浮选理論基础（下册）

石增荣 等譯

編輯：徐敏时

設計：赵荃 周广

校对：赵崑方

1958年12月第一版

1958年12月北京第一次印刷 5,000册

650×1168•1/32•106,000字•印张 $4\frac{4}{32}$ •定价(10) 0.55元

冶金工业出版社印刷厂印

新华書店发行

書号0885

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版业營業許可証出字第003号

目 录

(下册)

第四章 論浮选时調节剂的作用机理	1
1. 概論	1
2. 改变氢离子和氢氧离子的浓度对表面层的組成和性質的 影响以及对非硫化矿物可浮性的影响	6
矿漿 pH 值对用油酸浮选非硫化矿物的影响	8
在改变介質 pH 值的条件下, 分散矿物的表面对油酸鈉的 吸附作用	11
矿粒表面上捕收剂的数量及其可浮性	14
苛性鈉和油酸对螢石和重晶石的作用	16
改变 H^+ 和 OH^- 的浓度对矿粒附着于气泡上的动力学的影响	18
鹼和酸对起泡的影响	20
浮选非硫化矿物时 H^+ 和 OH^- 离子的作用机理	20
3. 工业用硅酸鈉对表面层的組成和性質, 以及对非硫化矿物可浮性的影响	26
硅酸鈉对螢石、重晶石、方解石、錫石和其他非硫化矿物 的浮选作用	26
硅酸鈉对矿物吸附油酸鈉的影响	28
硅酸鈉对矿物粒子向空气泡附着速度的影响	30
硅酸鈉与某些非硫化矿物表面的相互作用	33
硅酸鈉与矿物表面相互作用机理	37
硅酸鈉对起泡的影响	41
硅酸鈉的浮选作用机理	41
作为浮选調节剂的硅酸鈉与多价金屬盐生成的化合物	44
4. 鋁盐和某些其他多价金屬盐类对非硫化矿物的可浮性和 表面层性質的影响	50
鋁盐及其他金屬盐类的浮选作用	51
硝酸鋁对矿物顆粒向气泡附着动力学的影响	53

硝酸鋁对非硫化矿物吸附油酸鈉的影响	55
鋁盐同螢石和方解石表面的相互作用	58
矿漿 pH 值改变时硝酸鋁的作用	60
硝酸鋁对松树油起泡性能的影响	62
鋁盐的浮选作用机理	62
5. 糊精对矿物表面及对其可浮性影响的試驗研究	
糊精对浮选的作用	66
糊精对螢石、重晶石和方解石的矿物顆粒，向空气泡	
上附着的动力学的影响	67
糊精对矿物表面吸附油酸鈉的影响	68
螢石和重晶石对糊精的吸附	69
糊精的浮选作用机理	72
6. 有关浮选的其他調节剂的一些資料	72
作为浮选調节剂的苏打	73
其他碱金屬盐类	77
7. 关于調节作用机理及其与矿物顆粒尺寸間的关系	80
第五章 优先浮选的理论基础	90
1. 概論	90
2. 关于在单一和多种矿物的矿漿中非硫化矿物可浮性数据的比較	95
3. 液相中离子組成的改变对浮选多种矿物悬浮液的影响	103
4. 矿粒的附着速度对浮选过程的选择性的影响	110
浮选过程的物理因素	110
附着速度和附着速度同浮选的选择性和被浮选矿粒的尺寸	
的关系	112
附着速度对气泡矿化选择性的影响	114
第六章 結束語	119

第四章

論浮选时調节剂的作用机理

1. 概 論

在研究浮游分选矿物集合体的条件时，主要的困难通常是保証选矿过程达到相当高的选择性。现代浮选技术中所采用的捕收剂的选择性都不强，为了达到高的浮选选择性的主要方法，便是用抑制剂来抑制不欲浮起的矿物。如果捕收剂不能充分地或完全不与待浮矿物起作用，則应采用活化剂。

浮选非硫化矿物时，由于从矿石中待分离出来的矿物彼此性质相近，从而抑制作用更加显得重要了。当研究浮选非硫化矿物的方法时，寻求具有选择作用的浮选調节剂具有特殊意义。

藥剂的抑制作用和活化作用的机理还不很清楚。例如，瓦尔克〔158〕就曾指出，調节剂在任何一种情况下的作用还不能予以全面的解释。

关于浮选調节作用的机理流行得最广的观念是：抑制剂或活化剂的浮选作用，只借改变固着在矿物面上捕收剂的数量来实现的。这一假說統一了很多在浮选当中既定的事实。但是，必須假定未被捕收剂所复盖的那部分矿物表面，对矿粒附着于气泡上的过程不发生影响。矿物可浮性与矿物表面上捕收剂层的密度之間是否有等值关系，这在試驗中几乎沒有証实。此外，列宾捷尔曾作这样一个假定：在矿物表面上有足够数量的捕收剂时，停止浮游的原因是由于捕收剂的胶体化或者由于在捕收剂膜上生成了亲

水层（过量的捕收剂或有机胶体）所造成的。

此后塔加尔特〔243〕指出，把矿物从有抑制剂的溶液中移入水中时（没用捕收剂再处理），矿物上原有的大的接触角仍有可能恢复。因此，他作出这样一个结论：在酸或碱的介质中当用脂肪酸浮选时所发生的抑制作用，并不是由于矿物表面上捕收剂数量的减少，而是由于在矿物表面上的游离酸或碱性皂会使捕收剂的碳氢基定向发生了改变。在下面将研究到广泛应用的抑制作用理论的新假说，在某些方面能与驳倒它的事实相适应。

根据综合研究结果，我们归纳了关于非硫化矿物抑制作用与活化作用的其他机理的观念〔197, 199, 203〕。

说明调节剂在浮选悬浮液中与矿物表面的作用力的本质，所谓“化学理论”假说应用得最广泛，认为调节剂（氰化物、硫酸铜和六正磷酸钠）与矿物表面的作用是化学反应〔4, 35, 153, 235〕。但是，塔加尔特〔245〕不得不指出，从量上来证明无机试剂与矿物间的化学反应的群尽程度与确切性远较酸类捕收剂作用的资料为差。

至于非硫化矿物浮选方面的调节作用的理论那就更感不足。为了说明非硫化矿物浮选时调节剂的作用，往往也采用化学理论的假说〔37〕。按此假说，认为矿物的抑制作用，是在矿物表面上生成了新的薄膜状的化合物，而这新的化合物较之捕收剂与晶格阳离子生成的化合物难于溶解。另一种抑制作用机理〔37〕，认为在溶液中加入的盐类和脂肪酸捕收剂发生了化合作用，而所生成的不溶性皂类，又不再与矿物表面阳离子起化学反应。但是这一见解只在浮选观察中间接地得到证实。

在许多其他著作中，解释调节剂对捕收剂固着于矿物表面上的作用，是从吸附现象的见解出发的。泰尔伍德、鲁布曼和哥利德〔32〕等人〔219〕的结论就是这样。据列宾捷尔的意见，抑制剂的作用机理就是改变吸附条件或是去掉已形成的吸附层。因此，抑制剂的物理化学作用是与减低润湿阻滞的作用相联系着的。

根据上述資料指明，調剂对浮选过程最重要的作用机理，了解得还不够。

在下面我們將叙述到对純矿物—螢石、重晶石、方解石和一部分剛玉所做的試驗研究。对矿物对象的选择，可以省去研究氧化还原过程的影响，这种影响对研究硫化矿浮选有很大意义，但对我們所选择的矿物却没有什麼作用。为了对浮选調剂的作用做更广泛的研究，我們采用了各种研究方法來闡明調剂对整个浮选的影响；和对浮选矿漿中各个基本现象的影响。首先，研究变更調剂的用量对用油酸或油酸鈉浮选純矿物的影响。然后，在只加調剂以及加調剂和捕收剂的条件下，用上述所制定的方法进行研究的矿粒附着于气泡上的动力学所发生的影响。这种方法的特点就是具有可能研究一类調剂（无捕收剂）对矿粒附着于气泡上的作用，这种可能将对进一步深入研究調剂的抑制与活化作用的机理具有重大意义。

用化学方法从量上研究了，几种最重要的調剂对捕收剂固着于各种矿物表面上的影响。同样也用化学方法研究了調剂在矿物表面上和溶液中的分布情况。有时候还研究了調剂，对由松树油或松树油和油酸的混合物所形成的泡沫的稳定性所发生的影响。

必須指出，从比較简单的体系（矿物—捕收剂溶液—空气）轉换成比較复杂的体系（矿物—調剂和捕收剂的溶液—空气），在研究上所增加的很大困难，直到现在为止还不能認為已經克服了。所以从量上来发展和研究調剂与浮选悬浮液成份的作用的新方法，还必须进行长期的工作。

溶液中捕收剂浓度变化的測定，是用我們所研究出来的碘量法进行的，並且已考虑了与調剂化合那一部分捕收剂的数量。如果电解质能减少溶液中捕收剂的数量，則捕收剂的浓度的測定可依下述方法进行。先在不加調剂的条件下測定加入矿物滤液中的捕收剂和全部还原离子的碘当量为 A_0 ，再測定溶液中油酸鈉以外的全部还原离子的碘当量为 B_0 。然后在加調剂①的条件下

測定礦物濾液中游离油酸鈉和其他還原離子的碘當量 A ，再測定將礦物攪拌後的該溶液中的油酸鈉的碘當量 C 。後者要進行兩次相同的測定，通常都能得到很相近的結果。油酸鈉在礦物上的固着量可按下式計算：

$$q = \frac{A - C}{A_0 - B_0} \cdot Q, \quad (40)$$

式中 q ——固着在礦物上的捕收劑的數量，克/噸；

Q ——所添加的油酸鈉的數量，克/噸；

A, A_0, B_0, C ——上述溶液的各個碘當量。

分析一下試驗結果，就可以得出許多關於調節劑對非硫化礦物浮選作用機理的結論。我們發展的各個浮選調節劑的抑制作用及活化作用機理的概念，其基礎已被如下所述的試驗資料及理論共同充分証實了的。

1. 一般浮選尺寸的礦粒，當它表面上的捕收劑尚未完全形成單一分子層時即可浮游。

2. 礦物顆粒的大部分表面上有離子存在，但這些並非是捕收劑離子，而是從水介質中吸附的離子或膠態離子。它們是在水介質中生成的“不可避免的離子”或是特為加入的調節劑。由於礦物表面的不均一性，促成捕收劑和介質中的離子或浮選調節劑的固着過程，具有不同的定位。當這些藥劑的濃度很小時，在一定範圍內可以見到這些過程同時而獨立地進行。實際上，在許多情況下礦物表面上的調節劑和捕收劑的數量之間並沒有直接的（反比的）關係。

3. 礦粒表面為捕收劑和調節劑或介質中的離子（膠態離子）所佔據的微小表面，對礦粒附着於氣泡上的過程起作用，從而也對整個浮選過程起作用（見第二章），在這種情況下，不僅是疏水性與親水性的微小表面的數量之間的對比關係有了改變，而

① 把調節劑加入礦物懸浮液中，攪拌3分鐘，然後過濾以除去礦物並將濾液分為兩部分。往第一部分加油酸鈉並測定的碘當量為 A ；在另一半濾液中測定油酸鈉除外的所有還原離子的碘當量為 B 。

且亲水性微小表面的組成也发生了改变，近而对矿粒附着于气泡的作用有所影响。由于改变了亲水性微小表面的組成，便能引起这一部分介面层稳定性发生变化。因此，矿粒的可浮性不单决定于其表面上捕收剂层的密度。

4. 在我們用来抑制或活化石物的調剂剂的作用下，矿物可浮性总的变化亦与調剂剂对气泡的大小、运动速度、表面組成和稳定性的影响有关。

由浮选矿浆中水介质的起泡能力所决定的、液气界面上不平衡的吸附层，它的性質与該介质中离子的性質和浓度有很大关系 [58]。这种作用机理是复杂的，它与离子的水化程度有关，而当起泡剂与离子作用生成微粒沉淀时，該机理与对薄的水层起「强化」作用的沉淀有关。調剂剂对捕收剂的絮凝影响所发生的反作用，同样对极細矿粒的浮选有影响。所以当研究調剂剂对浮选过程影响的机理时，調剂剂在这些方面的作用也应当加以考虑。

在这些观点中新的见解，否認矿物表面上仅为捕收剂或抑制剂所复盖的概念。而認為在矿物表面上同时存在有吸附的捕收剂的微小表面，和带有离子水化的微小表面，这样才能够正确地考虑这些反作用因素的影响。

另外在这方面的新见解，認為不仅亲水性的微小表面和疏水性的微小表面之間的数量对比，对浮选过程有重大的作用。而且亲水性的微小表面的性質即亲水程度，对浮选过程也有重大作用。只改变亲水表面本身的性質，而不改变疏水那一表面的质量和数量，便能影响矿物表面的总的性質，从而也会影响矿粒的可浮性。

調剂剂的作用机理，正如上面所叙述的那樣是十分复杂而又多种多样的。矿物的抑制作用或活化作用是根据这种或那种过程的优势作用所决定的。抑制作用或活化作用机理的一般形式可分为如下各点。

I 矿物抑制作用的原因：1) 矿物表面上捕收剂数量的减少，

同时为调节剂所占据的那一表面产生了亲水化，从而导致减缓矿粒向气泡上附着作用；2）当矿物表面上捕收剂层的密度有少许改变或保持不变时，为调节剂所占据的那一表面的亲水化，也能导致矿粒附着作用的减缓；3）使生成空气乳浊液的条件变坏。

Ⅱ、矿物活化作用的原因：1）由于矿物表面上其余微小表面没有显著地亲水化，表面上的捕收剂的数量增多了；2）改善了矿浆中空气乳浊液的生成条件和泡沫层的保持条件。

当矿物表面与调节剂相作用时，可以呈现出不同的力。按现代的概念这些力由分子中的价键力（电价键力、共价键力），为共振现象加强了力，分散力等等。在每一具体情况下，相互作用的性质只能在经过专门的研究后方可确定。

上述浮选抑制过程的概念是与大量试验资料相适应的，但与瓦尔克和塔加尔特的假说有很大的分歧。他们的假说把抑制过程简单地解释为仅与矿物面上的捕收剂数量有关。实际上，未被捕收剂复盖的那部分矿物表面和空气-水介质的表面，对附着过程的作用以及对浮选的作用极为重要。

2. 改变氢离子和氢氧离子的浓度

对表面层的组成和性质的影响以及

对非硫化矿物可浮性的影响

调节矿浆中的氢离子浓度是控制浮选过程应用得最广的一种方法。无论是对硫化矿或是非硫化矿石的浮选研究，几乎每一次研究都要确定矿浆 pH 值的改变对矿物浮选的影响程度如何。

若想有选择地选为有用矿物精矿并使其采收率达到高的浮选指标，大多数矿石必须使过程的矿浆 pH 值一定，或者往往在相当狭窄的矿浆 pH 值范围内进行。

虽然改变氢离子与氢氧离子的浓度对矿物浮选有很大意义，但是到现在为止对它们的作用机理却研究得很不够。

在许多研究工作中指出，用来调节矿浆 pH 值的硷可以起几

方面的作用：沉淀活化的阳离子〔4, 14, 37, 158〕；調節弱酸（HCN, H_2S 等）的水解，从而調節这些酸的阴离子在溶液中的存在数量〔158, 199〕。若是阳离子达到某一「临界 pH 值」之后，其作用和「真正的抑制剂」的作用相同，即能减少或防止捕收剂在矿物表面上的吸附作用。据瓦尔克的意见，酸类因为分解黄原酸盐，因而抑制了硫化矿的浮选。

泰尔木德和鲁布曼認為：矿物的浮选和捕收剂在矿物表面上的吸附作用一样，在表面上呈电中性时（在等电点时）进行得正常。所以改变矿浆 pH 值便可以改变固着在矿物表面上的捕收剂的数量。

所有这些結論可以用一个总的概念来解释，那就是矿物的抑制作用，仅是由矿物表面上捕收剂数量的减少才开始。

我們在1935~1937年最初的研究工作中得出一項結論：硷介质的浮选作用，是 OH^- 离子的活化影响（增加起泡等作用）和它的抑制影响（表面的水化作用）的共同作用的结果。因而「矿物浮选时各种作用强度的对比决定着硷介质的总效果」〔192, 第41頁〕。

在1943年，塔加尔特〔243〕提出了一项关于用脂肪酸浮选时抑制作用机理的假說，他認為在这种情况下当改变矿浆 pH 值时，抑制作用是与脂肪酸或其硷性皂的碳氢基的定向发生了改变有关。塔加尔特企图用这一假說来解释某些矿物，当由酸性或硷性矿浆中移至純水中时，其浮游能力恢复原状的现象。

硷很能影响溶解于浮选矿浆中离子組成的作用这一观念，是有相当根据的。实际上，矿浆 pH 值系由水解程度以及由弱酸和硷水解时所生成的离子的对比所决定。

但是关于 OH^- 和 H^+ 离子对矿粒表面性质的作用的机理这一主要問題仍然是很模糊的。瓦尔克所提出的假說，即黄原酸盐离子在矿物表面上的吸附作用随矿浆中 OH^- 离子浓度的增加而停止，尚需試驗加以証实，这种假說沒有考虑到在酸性和中性矿浆中弱黄原酸阴离子的浓度很低，它的浓度是随矿浆硷度的增高才有很

大的提高。这些假說很难解释用羧酸进行浮选这一問題。我們的研究証明,很多矿物如螢石、重晶石和方解石,在有起泡剂(松树油)存在不用油酸来浮选时,甚至就是 OH^- 浓度很高 (pH 等于12或更高) 也不被抑制。

同样,也不能認為塔加尔特关于改变矿浆 pH 值时矿物具有不同可浮性的原因的假說是有根据的。塔加尔特臆断地肯定了矿物面上有羧酸的完全单一层。他也沒有說明最初他所提出的原理,即酸和硷的存在並不改变矿物表面所吸附的捕收剂的数量。相反,有許多数据都証明介质的 pH 值对固体表面吸附极性一非极性分子的数量有影响 [32]。

因此,关于 H^+ 和 OH^- 离子同捕收剂在矿物表面的相互作用和它对矿物整个浮选的影响的机理問題,仍然不够清楚。当改变浮选悬浮液中 H^+ 和 OH^- 浓度时,在相界面上发生相互作用的现象是相当复杂的。这就决定着只有根据全面的研究,才有可能发现它的机理。下述关于 H^+ 和 OH^- 离子的浮选作用的机理的概念,是以我們在1940~1941年間所做的試驗研究工作为基础的 [197, 203]。

选做研究的对象是螢石、重晶石、方解石、刚玉和石英,对它們的可浮性和同捕收剂的相互作用曾做过詳細地研究。

矿浆 pH 值对用油酸浮选非硫化矿物的影响

矿浆 pH 值的改变,可使非硫化矿物可浮性强烈地改变。图39中載有矿浆 pH 值(当加入苛性鈉和盐酸时)对粒度为 $-0.15 + 0.06$ 毫米的螢石和重晶石的浮选(用油酸作为捕收剂)的影响数据。从图中可以看出,对螢石和重晶石而言,临界 pH 值是不存在的。当捕收剂的用量相同时,矿物的采收率随 pH 值的增加而增加。当 pH 值由 $5 \sim 6$ 改变到 $7 \sim 8$ 时,矿物的采收率增加好几倍。而在酸性介质中对浮选开始产生显著的抑制作用。当 pH 值等于 $3.7 \sim 4.0$ 时,螢石的采收率几乎减少为 $\frac{1}{2}$, 而重晶石的采收率与 pH 值等于 $6.0 \sim 6.2$ 时的采收率相比較,减少为 $\frac{1}{10}$ 以下。

硷和酸对螢石和重晶石的可浮性的作用，还是可以看出有某些不同之处。譬如，在酸性介质中螢石比重晶石先被抑制，即螢石被抑制的 pH 值較重晶石为高，而螢石全被抑制所要的矿浆 pH 值为 3 ~ 3.5。重晶石在高 pH 值的强硷性介质中浮选得較稳定。

石英和錫石的浮选，在介质 pH 值为中等时最为合适（图 39）。抑制这些矿物不仅在酸性介质中（像螢石和重晶石）而且在弱硷性介质中也能被抑制。在这一系列試驗中証明了，石英的抑制条件是在比一般更强的硷性矿浆中进行才合适。这显然与活化阳离子的性质有关。

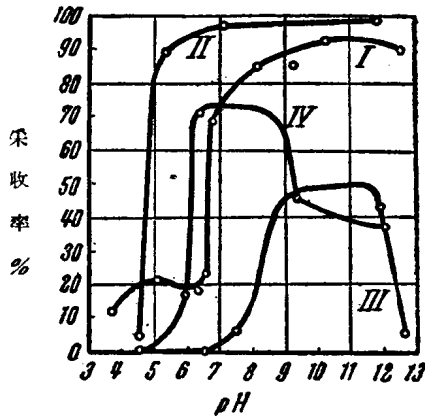


图 39 在不同的 pH 值时用油酸（50 克/吨）浮选某些矿物的情况

I — 螢石；II — 重晶石；III — 石英（粒度为 $-0.15 + 0.06$ 毫米）；

IV — 錫石（粒度为 $-0.2 + 0.06$ 毫米）。

表 50 中載有我們所做的关于苛性鈉和盐酸对刚玉浮选的影响的試驗研究結果。

刚玉的浮选在弱硷性矿浆中被活化。随矿浆硷度的增高而被抑制，这一点刚玉和其他氧化矿例如石英用羧酸浮选时，或硫化矿用黄原酸盐浮选时所表现的一样。

刚玉在酸性介质中也同样能被抑制。

表 50

苛性钠和盐酸对 $-0.15+0.06$ 毫米純刚玉浮选的影响结果

NaOH或HCl 的用量, 克/吨	当加入 NaOH 时刚玉的采 收率 (200克/吨的油酸) %	当加入HCl时刚玉的采收 率 (300克/吨的油酸) %
0	84.5	91.3
50	94.0	59.2
250	96.5	9.1
1000	38.4	0

苛性钠对用油酸钠浮选刚玉的影响和它对用油酸浮选刚玉的影响, 二者性质相同。

图40载有苛性钠对油酸钠浮选螢石、重晶石和方解石的影响数据。

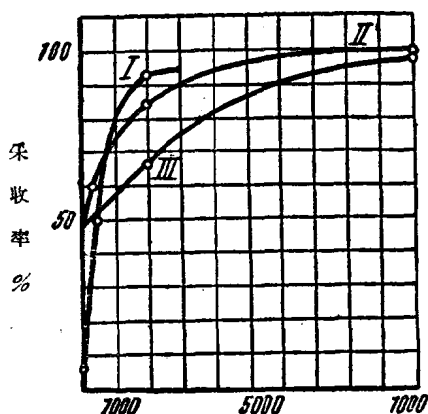


图 40 苛性钠对用油酸钠浮选粒度为 $-0.15+0.06$ 毫米的矿物的影响

I—螢石, 油酸钠的用量为30克/吨; II—重晶石, 油酸钠的用量为60克/吨; III—方解石, 油酸钠的用量为35克/吨

可见, 酸和硷对所研究的矿物的浮选影响是很显著的。

对矿物的可浮性与介质 pH 值之间关系所确定下来的性质, 与其他研究者們对許多非硫化矿物研究上所得的数据 [37, 179] 相一致。

为了研究酸和硷对浮选的作用机理，我們首先从量的方面研究了它們对捕收剂在溶液中和矿物表面之間分布的情况。低浓度油酸的測定是按上述碘量法来做的。

在改变介質 pH 值的条件下，分散矿物 的表面对油酸鈉的吸附作用

某些研究者指出，無論介質的 pH 值是向增加或是减少的方向改变，矿物表面所吸附的捕收剂的数量都要有所改变 [32, 219]。列宾捷尔 [217] 曾指出过苛性鈉和盐酸，对改变矿物表面潤湿性所需捕收剂的浓度所发生的影响。塔加尔特的见解与这些結論不同，他沒有做过直接的試驗加以証实而就認為：在矿物表面上，在不同的介質 pH 值之下都生成密度相同的羧酸的单一分子层，所不同的只是捕收剂的碳氢基发生不同的定向。

我們研究过苛性鈉和盐酸对用螢石、重晶石和石英吸附油酸鈉的影响（表51）。研究过的油酸鈉在方解石和刚玉上的吸附作用是在硷性矿浆中进行的。所研究的矿物粒度級別，是由15~20到60微米，据分散分析的資料（見第三章第二节），測得的矿物比面：螢石为 1.614×10^3 厘米²；重晶石为 1.64×10^3 厘米²；方解石为 1.94×10^3 厘米²。

固液比在所研究的悬浮液中为 1:16，油酸鈉的用量为 250克/吨，此时油酸鈉的浓度为 16毫克/升。

从表51所載的数据中可知：重晶石、方解石和刚玉从溶液中吸附的油酸鈉随矿浆硷度的增高而显著地增加。螢石在中性介質（往蒸餾水中添加少量苛性鈉所制成的矿浆）中，所吸附的油酸鈉的数量显著地减少。在硷性矿浆中螢石吸附油酸鈉的作用开始增加，但是部分油酸鈉易于被洗掉。而石英吸附油酸鈉的数量随介質硷度的增加愈来愈少。

在酸性介質中重晶石吸附油酸鈉的作用显著地下降。只有在强酸性介質中重晶石吸附油酸鈉的数量开始增高。但在同样酸的浓度下，螢石从溶液中吸取油酸鈉的数量变化不大。

表 51

矿浆不同 pH 值 (添加苛性钠和盐酸使之改变) 时油
酸钠在矿物上的吸附作用结果

添 加 量, 克/吨				在介质的不同的 PH 值时, 固着油酸钠 (添加量为 250 克/吨) 的数量							
HCl		NaOH		萤 石		重 晶 石		未净化的石英		方解石	刚 玉
克 吨	毫克 升	克 吨	毫克 升	介质的 pH 值	固着的 油酸盐 克/吨	介质的 pH 值	固着的 油酸盐 克/吨	介质的 pH 值	固着的 油酸盐 克/吨	固着的 油酸盐 克/吨	固着的 油酸盐 克/吨
5000	304	—	—	2.29	175②	0.3	219①	—	—	—	—
3000	180	—	—	2.64	145①	1.28	151①	—	—	—	—
1000	60	—	—	3.22	150①	2.05	75①	—	—	—	—
250	15	—	—	5.06	188①	4.23	80①	—	—	—	—
50	3	—	—	6.40	185①	6.12	125①	—	—	—	—
—	—	—	—	6.85	185①	5.26	134①	7.07	113②	111	199
		50	3	6.80	175①	7.04	162②	—	—	141	234
		250	15	7.0	135①	7.18	181②	9.0	33②	148	250
		1000	60	7.2	152②	7.49	169②	10.5	16	162	250
		3000	180	—	172②	—	239②	—	—	194	—
		5000	304	—	191②	—	250	—	—	—	—

① 没有从矿物表面上洗下油酸钠。

② 油酸钠洗下来的很多。

因此可以肯定：酸和硷对各个矿物吸附捕收剂的作用不仅有影响，而且在数量上也有所不同，当油酸钠的用量为 250 克/吨（浮选实践一般所使的数量）并且所使用的酸和硷的数量又在浮选技术的一般范围内，对于重晶石、方解石和刚玉可以归纳为：在硷性介质中固着在矿物上的捕收剂数量增加，在弱酸性介质中固着的捕收剂数量则减少（图 41）。表现在萤石矿物上的另一类作用，即在对于浮选实践为一般浓度的硷存在时，油酸钠在矿物上的吸附量则减少。

油酸钠在石英上的吸附作用在硷性介质中特别急剧地降低。

根据一些研究者曾提出的假说，即认为表面上的电荷（特别是与矿物同名的离子）对有机分子的吸附起不良影响 [32, 144]，根据这一假说进行过在有氟化钠存在下，用油酸钠处理萤石的