

武汉科技大学

2008 年硕士研究生入学试题（标答）

考试科目：830 界面分选原理

（共三大题，满分 150 分）

一、名词解释（每小题 5 分，共 20 分）

1. 界面分选——基于界面性质的天然差异或人工差异，直接或间接利用相界面实现颗粒分选的工艺过程。
2. 界面动电现象——对相互接触的两相界面，平行地施加电场时，荷电状态不同的两相间产生相对运动；反过来，当两相间发生相对运动时，在运动方向上由于电荷积累产生电位差，这就是界面动电现象。
3. 高分子絮凝架桥——其实质是高分子同时在两个以上的颗粒表面吸附，借助自身的长链特征把颗粒连接在一起。其必要的条件是：1) 高分子在表面的吸附不紧密，有足够数量的链环、链尾向颗粒周围自由伸出；2) 高分子在表面的吸附比较稀松，颗粒表面有足够的可供进一步吸附的空位。
4. 载体浮选——是一种微细粒浮选工艺，其基本原理是以粗粒矿物为载体，背负微细粒矿物，使其粘附在粗粒矿物表面，然后用常规泡沫浮选法进行分离。

二、简答题（每小题 12 分，共 60 分）

1. 什么叫“弛豫”与“重建”现象？它们有何作用？

答：在晶体的新生成表面上，原子不会一成不变地保持其在晶格中的原先位置，表面原子将发生微小的平行于或垂直于晶体表面的位移。垂直于晶体表面的移动叫做“弛豫”；平行于晶体表面的移动叫做“重建”。

表面原子的“弛豫”及“重建”现象可以显著提高它们与晶格的结合能，使它们暴露出来的不饱和度得到一些补偿，从而使体系总自由能有所降低。

2. 当矿粒浸入水中时，在矿粒—水界面可能发生的主要过程有哪些？

答：1) 矿粒排开周围的水分子并占据一定的几何空间；

2) 水分子与矿粒表面的晶格阳离子、阴离子发生作用（水合作用）；

3) 一定数量的晶格离子由于水合作用而迁移到水中（溶解或表面选择性溶解）；

4) 在溶液中形成水合离子，反过来这些水合离子向矿粒表面竞争吸附（选择性吸附）；

5) 产生矿物表面电位并形成界面双电层；

6) 形成界面结构化水膜；

7) 改变矿粒表面性质（电性质、润湿性、表面导电性等）。

3. 磨碎会引起晶体及晶体表面产生什么变化？

答：磨碎过程中，长时间的细磨会引起矿物颗粒晶格变形，严重时由于微晶的破裂和受到反复的长时间剪切作用，甚至可能产生一定量的非晶态。磨碎引起的晶格变形以及表面非晶态覆盖物的产生对矿物颗粒的一系列表面性质将产生显著影响。如水溶性、化学反应活性、聚团行为及粘附性等。

4. 提高矿浆温度对于界面分选有什么作用？

答：1) 升温可直接改变矿粒的表面性质，引起矿物晶体能态的变化，并改变矿物晶体中载流的浓度及比率；

2) 促进药剂与矿粒表面的作用；

3) 加温可使已经吸附在矿粒表面的某些药剂从表面脱附，这

用脱附往往具有选择性，可以为分选所利用。

5. 活化剂的基本作用是什么？

答：活化剂的基本作用是：能促进捕收剂与矿物的作用，并能提高矿物可浮性能。

三、论述题（每小题 14 分，共 70 分）

1. 简述阳离子捕收剂浮选氧化矿的作用机理。

答：阳离子捕收剂是浮选氧化矿的典型捕收剂。以石英为例，当阳离子型十二烷基醋酸胺（DAA）低浓度时，对电动电位的影响与普通的电解质相似。但当 DAA 浓度达到一定的临界值， ζ 电位随 DAA 浓度的增高而明显降低，最终使 ζ 转变符号。当 DAA 浓度低时， RNH^+_3 在带负电的石英表面产生静电吸附，当 DAA 浓度达到一临界值以后就通过烃链的缔和而形成半胶束吸附。介质 PH 愈高，DAA 在较低浓度下使 ζ 转变符号。这是因为 PH 愈高石英表面负电性愈强，对 RNH^+_3 的吸附更强烈所导致。PH>10.6 时，介质中胺分子浓度大于胺离子浓度，在这种情况下有可能产生胺分子与胺离子的共吸附。DAA 的浓度更高时可以在石英表面产生多层吸附。

2. 超声波改变矿物的界面分选性质的主要途径有哪些？

答：1) 超声波可以从矿粒表面清除杂质，排除粘附于矿粒表面的矿泥覆盖膜；

2) 超声波可以改变矿物的晶格结构、顺磁中心数量、晶格中活性阳离子及杂质离子的价键等，从而使半导体矿物和顺磁性矿物的电物理性质发生变化；

3) 超声处理可以引起矿物表面药剂吸附层的降解或分解；

4) 超声处理可以明显增强气泡及中性油液珠与矿粒的粘着；

5) 超声处理可以促进微粒凝聚或引起微粒分散，对于已形成

的絮团，超声波可以将其破坏从而排除絮团中的机械夹杂物。

3. 实现选择性凝聚的可能途径？

答：两组分矿粒悬浮体由稳定分散转变为聚团的可能方式有三种：

(1) 形成矿粒 1 与矿粒 2 的混合聚团；(2) 分别形成矿粒 1 聚团与矿粒 2 聚团；(3) 形成矿粒 1 聚团，矿粒 2 保持分散；或者形成矿粒 2 聚团而矿粒 1 保持分散。

4. 泡沫浮选主要包括哪些单元过程？

答：1) 使矿浆处于湍流状态以保证矿粒悬浮并以一定动能运动；

2) 悬浮矿粒与浮选药剂作用，目的矿物颗粒表面的选择性疏水化；

3) 矿浆中气泡的发生及弥散；

4) 矿粒与气泡的接触；

5) 疏水矿粒在气泡上的粘着，矿化气泡的形成；

6) 矿化气泡的浮升，精矿泡沫层的形成；

7) 精矿泡沫的排出。

5. 试论离子浮选的基本特点及其应用前景。

答：此题应从以下几方面展开叙述：(1) 水溶液中离子；(2) 捕收剂；(3) 溶液的 PH；(4) 气泡尺寸；(5) 溶液中的中性盐类；(6) 溶液浓度；(7) 离子浮选的应用等七个方面。若仅有七个大方面，而无各自的展开叙述，给 7 分，每展开叙述一个方面加 1 分。