

2009 年硕士研究生入学试题（标答）

考试科目：830 界面分选原理

（共四大题，满分 150 分）

一、名词解释（每小题 5 分，共 15 分）

1. 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。
2. 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。
3. 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 10 分，共 40 分）

1. 矿物性质对矿石破碎过程有哪些影响？（10 分）

答：矿石硬度大者难碎，破碎生产率低，硬度小者易碎，破碎生产率高。工艺计算中以可碎性系数 K_1 来表示硬度对破碎的影响。矿石比重较大者按给矿计的生产率也大，比重小的则生产率也小。工艺计算中以比重系数 K_2 考虑比重影响的大小。给矿中大块多时矿石的平均粒度粗，需要的破碎工作量大，则破碎它的生产能力低。给矿中小块多时破碎它的生产率就大。工艺计算中以粒度系数 K_3 表示粒度对破碎的影响。此外，还有一些矿粒性质因素对破碎也有影响，如矿石结构松弛及节理发育良好的容易破碎，含水量含泥量大的矿石易粘结及堵塞破碎腔，对破碎影响较大等，但这些影响因素目前还很难提出对破碎影响的大小，如粘性的影响，轻则您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

只是使生产率降低，严重时甚至使破碎过程无法进行。

2. 实现选择性凝聚的可能途径？（10分）

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。

3. 矿物在溶液中所产生的分子吸附的特征是什么？（10分）

答：矿物在溶液中所产生的分子吸附的特征是：吸附的结果不改变矿物表面的电性。

4. 写出化学分散剂增强颗粒排斥作用的主要方式。（10分）

答：增强排斥作用主要通过以下三种方式：

（1）增大颗粒表面电位的绝对值以提高粒间静电排斥作用。 U_{el} 增大；

（2）通过高分子分散剂在颗粒表面形成的吸附层，产生并强化空间位阻效应，使颗粒间产生强位阻排斥力。 U_{st} 增大；

（3）增强颗粒表面的亲水性，以提高界面水的结构化，加大水化膜的强度及厚度，使颗粒间的溶剂（水）化排斥作用显著提高。 U_{sol} 项增大。

三、计算题（20分）

已知某磁铁矿的物质比磁化系数 $x=1200 \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{g}$ ，密度 $\rho=5 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ，退磁系数 $N \approx 0.16$ 。试求其物体比磁化系数 x_0 。

$$\begin{aligned} \text{解：} X_0 &= X/1 + N\delta X \\ &= 1200 \times 10^{-6}/1 + 0.16 \times 5 \times 10^3 \times 1200 \times 10^{-6} \\ &= 612 \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{kg} \end{aligned}$$

四、论述题（每小题15分，共75分）

1. 简要叙述 DLVO 理论并写出颗粒体系的总作用势能方程式。（15分）

答：在真空中，颗粒间仅有范德华吸引作用；在水中，颗粒间除了范德华作用外，还有静电排斥作用。正是由于上述两种作用之间德平衡制约着颗粒悬浮液德分散或凝聚。早在40年代，杰里亚根同兰道，弗维同奥弗比克从上述两种作用的平衡出发，几乎同时分别提出了分散性系稳定性理论，奠定了胶体稳定性理论的基础。此理论通常被称为 DLVO 理论。

根据 DLVO 理论，分散体系的稳定性取决于范德华作用能与双电层静电排斥能的相对关系。颗粒体系的总作用势能 U_T 可用下式表示： $U_T = U_A + U_{el}$ 。

2. 何谓界面双电层结构？以示意图形式简要表示出固体颗粒表面的双电层结构？（15分）

答：荷电的矿粒表面对液相中的反号离子进行静电吸引，对同号离子进行静电排斥，其结果时在固/液相界面两侧出现电荷符号相反，数量相等的电荷分布的双层结构。

3. 试论离子浮选的基本特点及其应用前景。（15分）

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 6 分，每展开叙述一个方面加 2 分。

4. 超导磁选机中超导磁体的最大优点和不足是什么？试举出现行使用的 1-2 种超导磁选机。（15分）

答：超导磁选机中超导磁体的最大优点是运行时消耗能量很小，而且超导体有较高的临界电流密度，使磁体体积比同样场强、同样有效孔径的常规磁体的体积小得多，从而节约了结构材料的消耗。但超导体需要一套制冷设备和低温保持装置，技术上比较复杂，再加上超导材料价格昂贵，这就限制了其广泛应用。现行投入使用的超导磁选机是，美国生产的班尼斯特超导磁选机和磁虑器。

5. 黄药阴离子 (X^-) 和矿物表面 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 产生离子交换吸附，该种吸附的前一段是什么形式的吸附？（15分）

答：黄药阴离子 (X^-) 和矿物表面 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 产生离子交换吸附，该种吸附的前一段是化学吸附形式。