长沙矿冶研究院2027年全国硕士研究生入学考试
815《矿物加工学》考试大纲

I、考试性质

矿物加工学考试是为长沙矿冶研究院矿物加工工程专业新能源与战略性矿产分离理论与技术、资源综合利用与绿色矿用药剂方向招收硕士研究生而设置的专业课入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试学生掌握大学本科阶段矿物加工学的基本知识、基本理论，以及利用这些专业知识分析和解决问题的能力，评价的标准是高等学校本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有基本的专业素质。

II、考查目标

矿物加工学考试涵盖物理化学和矿物加工学相关理论知识的考查，注重考查矿物加工工程专业的考生对本专业基本知识的理解与应用能力。要求考生:

(1)正确掌握和理解物理化学和矿物加工学中基本概念和理论。

(2)准确、恰当地使用本学科的专业术语，正确理解和掌握学科的有关范畴、规律和论断。

(3)运用本专业的选矿理论与方法或烧结球团理论与方法来解决实际矿石的分选或造块问题。

III、考试形式和试卷结构

1、试卷满分及考试时间

本试卷满分为150分，考试时间为180分钟

2、答题方式

答题方式为闭卷，笔试。

3、试卷内容结构

试卷包括物理化学和资源加工学两部分内容，其中，物理化学为考生必做题，约占30%;资源加工学部分约占70%，内容分为选矿部分和烧结球团部分，考生选做其一。

物理化学部分	约30%
资源加工学部分	约70%
(1)选矿内容选做题:	
矿物加工学有关基本概念	约10%
浮选理论与工艺	约35%
其他选矿方法(物理分选、化学分选、生物浸出)	约25%
(2)烧结球团内容选做题:	
烧结球团学基本概念	约10%

烧结理论与工艺	约 20%
球团理论与工艺	约 20%
压团理论与工艺	约 10%
直接还原理论与工艺	约 10%

IV、考查内容

物理化学部分

一、热力学第一定律及其应用

1、掌握热力学基本概念

2、掌握热力学第一定律

3、掌握静态过程与可逆过程

4、掌握和热容

5、掌握热力学第一定律对理想气体的应用

6、了解实际气体

7、掌握热化学

8、掌握赫斯定律

9、掌握几种热效应

10、掌握反应热和温度的关系一基尔霍夫定律

11、掌握绝热反应

二、热力学第二定律

1、了解自发变化的共同特征

2、掌握热力学第二定律

3、了解卡诺循环与卡诺定理

4、掌握熵的概念

5、了解克劳修斯不等式与熵增加原理。

6、掌握熵变的计算

7、了解热力学第二定律的本质和熵的统计意义

8、掌握亥姆霍茨函数(A)和吉布斯函数(G)

9、掌握变化的方面和平衡的条件

10、掌握吉布斯函数变的计算示例

11、掌握几个热力学函数间的关系

12、掌握单组分体系的两相平衡一热力学对单组分体系的应用

13、掌握多组体系中物质的偏摩尔量和化学势

14、掌握热力学第三定律和规定熵

三、多组分体系热力学在溶液中的应用

1、了解溶液组成的表示方法
2、掌握稀溶液的两个经验定律
3、了解混合气体中各组分的化学势
4、了解理想溶液的化学势
5、了解稀溶液的化学势
6、掌握稀溶液的依数性
7、了解非理想溶液
8、了解吉布斯-杜亥姆公式
9、掌握分配定律
四、相平衡
1、掌握多相体系平衡的一般条件
2、掌握相律
3、掌握单组分体系的相图
4、掌握二组分体系的相图及应用
五、化学平衡
1、掌握化学反应的平衡常数等温方程式
2、掌握平衡常数的表达式
3、了解复相化学平衡
4、掌握平衡常数的测定和平衡转化率的计算
5、掌握标准生成吉布斯函数
6、了解温度、压力、惰性气体对化学平衡的影响
7、了解同时平衡
六、电化学
(一)电解质溶液
1、了解电化学的基本概念
2、掌握法拉第定律
3、掌握离子的电迁移现象
4、了解离子迁移的测定
5、掌握电导、电导率和摩尔电导率
6、了解电导率的测量
7、掌握摩尔电导率与浓度的关系
8、掌握离子独立运动定律及其应用
(二)原电池
1、掌握可逆电池及可逆电极
2、了解电动势的测定及其应用

3、掌握原电池热力学
4、了解电动势产生的机理
5、掌握电极电势和电池的电动势
6、掌握浓差电池和液体接界电势的计算公式
(三)电解和极化
1、掌握分解电压
2、掌握极化作用
3、掌握不可逆电极反应
4、了解化学电源
七、界面现象
1、掌握表面张力的概念
2、了解润湿与铺展现象
3、掌握弯曲液面的附加压力和毛细管现象
4、了解亚稳状态和新相的生成
5、了解固体表面上的吸附作用
6、了解液-液界面现象
7、掌握等温吸附
8、了解表面活性物质
八、胶体化学
1、掌握胶体分散系统及其基本性质
2、掌握憎液溶胶的稳定与聚沉
3、了解乳状液、泡沫、悬浮液和气溶胶
九、化学动力学基础
1、掌握化学反应速率
2、掌握化学反应速率方程
3、掌握具有简单级数的反应
4、了解几种典型的复杂反应
5、掌握温度对反应速率的影响
6、了解活化能对反应速率的影响

资源加工学部分

选矿部分考查内容:
一、资源加工学概述
(一)了解矿物加工学的形成
(二)了解矿物加工学的学科体系

(三)了解矿物加工学在国民经济建设中的地位作用

二、物料的基本物理化学性质

(一)熟悉物料的鉴别

(二)熟悉物料的性质

1、物料的物理性质

2、物料的表面化学性质

三、粉碎与分级

(一)粉碎

1、掌握粉碎的工艺特性

2、掌握粉碎方法

3、掌握粉碎理论

4、掌握助磨作用

(二)分级

1、掌握筛分分级

2、掌握水力分级

3、掌握分级效果的评价

4、掌握粉碎产品粒度特征

四、颗粒在流体中的运动

(一)流体的基本性质

1、了解流体的粘度、分类

2、了解流体的流态、雷诺数与阻力系数

(二)颗粒在流体中的沉降

1、掌握流体阻力、自由沉降、干涉沉降

(三)流体中颗粒的相互作用

1、了解紊流中颗粒间传质作用

2、了解紊流中颗粒间相互作用

(四)气泡在流体中的运动

1、掌握流体中气泡的形成与运动速度

(五)流体中气泡与颗粒的碰撞

1、掌握粘附过程、碰撞速率、粘附速率、脱附速率

五、物理分选

(一)重力分选

1、掌握重选基本概念

2、掌握颗粒在垂直交变介质流中按密度分层

3、掌握斜面流分选原理、回转流分选原理

(二)磁场分选

1、掌握磁选过程、磁力

2、掌握改变物质磁性的方法

3、掌握分选磁场的磁场特性

(三)电场分选

1、掌握电选过程

2、掌握带电方法和颗粒荷电量

3、掌握电选过程中颗粒的受力与分离

(四)复合物理场分选

了解复合物理场分选原理

六、表面物理化学分选

(一)颗粒表面润湿性与浮选

1、掌握润湿过程

2、掌握固体颗粒表面润湿性的量度

3、掌握矿物表面水化作用与润湿性

4、掌握润湿与浮选

(二)双电层

1、掌握双电层结构及电位

2、掌握动电现象

3、掌握颗粒表面电性与浮选药剂吸附

4、掌握半胶束吸附

(三)矿物溶解对浮选过程的影响

1、掌握矿浆 pH 及其缓冲性质

2、掌握矿物溶解度大小及可浮性

3、掌握矿物溶解离子的活化作用

4、掌握矿物溶解离子对捕收剂作用的影响

(四)硫化矿固体颗粒表面的氧化还原反应与浮选

1、掌握硫化矿固体颗粒表面的氧化

2、掌握疏基浮选捕收剂在硫化物上的电化学反应

(五)聚集与分散

1、掌握基本行为

2、掌握微粒间相互作用的 DLOV 理论

3、了解扩展的 DLOV 理论

(六)泡沫

1、掌握泡沫的形成与稳定

2、了解泡沫的应用

3、了解消泡

七、矿物加工药剂

(一)低相对分子质量有机药剂

1、掌握表面活性剂、异极性有机药剂和非极性捕收剂有关概念

2、掌握表面活性剂的物理化学性能

3、掌握溶液中的酸碱平衡

4 掌握表面活性剂的表面物理化学性质

5、掌握表面活性剂的吸附

(二)大分子药剂

1、掌握大分子药剂的有关概念

2、掌握大分子药剂的物理化学性质

3、掌握大分子药剂在固体表面的吸附

4、掌握大分子药剂的应用

(三)无机盐类药剂

1、掌握分类

2、掌握溶液化学行为

3、掌握无机盐在固体表面的作用

八、化学分选

(一)掌握化学分选有关概念

(二)化学浸出

了解焙烧、漫出、固液分离

(三)化学沉淀

了解离子沉淀、置换沉淀、电积沉淀

(四)溶液萃取

1、掌握溶液萃取的基本原理

2、掌握萃取剂、稀释剂、改制剂有关概念

(五)离子交换法

了解离子交换原理及分类

九、矿物微生物漫出

(一)漫矿微生物

了解漫矿微生物的种类、来源及生理生态特性

(二)了解微生物浸出基本原理

烧结球团部分考查内容:

一、烧结球团学基本概念

(一)掌握造块方法定义及分类

(二)了解造块方法的形成及发展趋势

(三)了解造块方法在工业生中的地位和作用

(四)了解造块原料、燃料、熔剂的物理化学性质

二、烧结理论与工艺

(一)掌握烧结过程燃料燃烧与传热原理、烧结过程物理化学原理及应用，熟知烧结过程中固固反应、液相的形成、冷凝和固结成矿机制

(二)掌握并能熟练应用烧结料层气体力学原理，熟知料层透气性及其变化规律及对烧结生产的影响

(三)掌握并能灵活应用烧结过程的成矿机理，熟知烧结矿的结构及性质、烧结矿矿物组成、结构及其与烧结矿性能的关系

(四)掌握烧结生产工艺及发展

三、球团理论与工艺

(一)掌握细磨物料成球机理及应用，熟知水分在铁矿粉成球中的作用和细磨物料的成球过程

(二)掌握生球的干燥机理与行为

(三)掌握球团焙烧理论基础及应用

四、压团理论与工艺

(一)掌握压团基本原理

(二)了解压团的生产工艺

五、直接还原理论与工艺

(一)掌握直接还原法概念及直接还原机理

(二)了解直接还原工艺及发展