

江西理工大学

“离子型稀土资源开发利用博士人才培养项目”

2018 年博士研究生入学考试试题

科目代码: 2001 科目名称: 稀土元素概论 (A) 卷

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具:

一、填空题 (共 40 分, 每个空格 0.5 分)

(1) 稀土元素共有 1 种元素, 位于元素周期表中 2 族, 镧系元素原子序数是从 3 到 4。

(2) 稀土元素按照萃取分离工艺的需要分成 5、6 和 7 三组。

(3) 铈和钐元素的电子组态分别是 8 和 9。

(4) 离子型稀土最早发现于 10 (地点, 写到城市或县), 又可叫做 11, 主要分布于我国 12、13、14、15、16 等省。

(5) 参加矿物晶格的稀土主要有 17、18、19 等。

(6) 稀土发光材料中红色荧光粉主要发光元素是 20; 稀土催化材料主要用到的稀土元素是 21、22 等; 最常用的永磁材料中主要用到的稀土元素是 23、24 等。

(7) 稀土元素原子的半径变化趋势总体上是 25; 但 26、27 元素半径特大; 28 元素半径较相邻元素的小。

(8) 离子型稀土矿山开采主要经历的工艺有 29、30 和 31; 其中 32 工艺是国家明令推广的工艺。

(9) 现行离子型稀土分离采用的萃取剂是 33; 萃取分离 Y 则采用 34; 沉淀剂主要采用 35 和 36。

(10) 稀土氧化物可由 37、38、39 等含氧酸盐或 40 加热分解得到。

江西理工大学

“离子型稀土资源开发利用博士人才培养项目”

2018 年博士研究生入学考试试题

(11) 稀土离子的吸收光谱可以归因于 41、42、43 三种跃迁，44、45、46、47 四种元素没有荧光，48 不易产生荧光。

(12) 三价稀土卤化物中 49 不溶于水；其它卤化物在水中是 50 电解质；水合卤化物在热分解时伴有 51 反应，得不到纯净的无水卤化物。

(13) 稀土硫酸盐容易与 52、53 形成复盐；54、55、56、57、58 元素的硫酸复盐是难溶于水的。

(14) 稀土氧化物中有三个稳定的氧化物分子式与其它不同，它们是 59、60、61 (写分子式)。

(15) 稀土元素形成的化合物中 62 可作为釉彩使用；与 63 和 64 元素形成的合金可作为储氢材料使用。

(16) 无机物溶剂萃取是无机溶质从 65 相进入 66 相的过程；稀土分离的离子交换技术是以 67 为固定相、以 68 或 69 为流动相。

(17) 金属热还原法主要有 70、71 和 72 三个步骤；用到的还原剂主要有 73、74 和 75。

(18) 物质的磁行为主要有 76、77、78、79 等几大类；稀土金属在室温下一般为 80。

二、简答题 (共 60 分，前 6 题每题 9 分，第 7 题 6 分)

1. 二价稀土化合物哪些性质与三价稀土的明显不同，可用于稀土分离？四价稀土化合物的哪些性质与三价的明显不同，可用于稀土分离？
2. 离子型稀土从矿山开采到湿法分离、火法冶炼主要产生什么样的污染或生态危害？防治措施有哪些？

江西理工大学

“离子型稀土资源开发利用博士人才培养项目”

2018 年博士研究生入学考试试题

3. 稀土金属生产的主要原料是？粗稀土金属的纯化主要有哪些方法？主要去除的杂质元素有哪些？
4. 从矿山开采到萃取分离，离子型稀土的主要工艺流程与北方复合型稀土矿的有何异同？
5. 稀土永磁的磁效应主要跟什么有关？稀土金属的磁性有何特点？哪些稀土合金具有优良的磁性能，为何轻稀土化合物的饱和磁化强度比重稀土的大？
6. 稀土与非稀土之间的分离主要有哪些方法？稀土与稀土之间的分离主要有哪些方法？简述其所利用的性质。
7. 离子型稀土矿山开采到分离冶炼，哪些环节可能需要碳酸盐或草酸沉淀？碳酸盐和草酸沉淀各自有何特点？