

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”

2015 年博士研究生入学考试试题

科目代码: 2001 科目名称: 稀土元素化学

要求: 1、答案一律写在答题纸上

一、 填空题 (60 分, 第 1 题每空 0.5 分, 其它均为每空 1 分)

(1) 稀土元素也称为镧系元素, 包括: ---1---, ---2---, ---3---, ---4---, ---5---, ---6---, ---7---, ---8---, ---9---, ---10---, ---11---, ---12---, ---13---, ---14---, ---15--- 和第---16---族的钪 (Sc) 和钇 (Y) 共 17 种元素。

(2) 根据稀土元素性质的差异和稀土矿形成的特点, 一般可把稀土分为---17---和---18---两组。稀土元素在地壳中主要有三种赋存状态: 一是参加矿物晶体构成, 以---19---形态存在的, 如独居石, 氟碳铈等, 二是以类质同晶的形式分散存在于---20---中, 如磷灰石灰, 三是以吸附状态存在于一些矿物的表面和颗粒间的---21---。我国内蒙古的稀土矿主要属于---22---类, 以赣南为代表的南方稀土矿主要属于---23---类。其中内蒙古的稀土矿主要以---24---为主, 而赣南稀土矿主要以---25---为主。

(3) 根据矿物类型的不同, 稀土的提取工艺也不相同, 以赣南为代表的南方离子型稀土矿开采提取稀土混合氧化物的工艺主要包括: ---26---, ---27---, ---28---, ---29---等过程。

(4) 稀土元素开采中最常用的浸取剂为---30---, 沉淀剂有

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”

2015 年博士研究生入学考试试题

---31---和---32---等。

(5) 南方离子型稀土矿的开采提取从池浸发展到原地浸矿，目前原地浸矿是南方离子型稀土开采提取的重要方法，原地浸矿的开采提取方法造成的生态环境问题主要有---33---，---34---，---35---，---36---等。

(6) 由于稀土元素的化学性质十分相似，因此稀土元素的分离是一项复杂工艺过程，分离稀土元素的主要方法有---37---和---38---两种，其中---39---是目前应用最广的方法。

(7) 稀土金属的制备方法主要有---40---和---41---二类。稀土金属的纯化方法主要有---42---，---43---，---44---和---45---。

(8) 稀土功能材料主要包括---46---，---47---，---48---，---49---，---50---，---51---等。其中应用最广是---52---，---53---，---54---。

(9) 稀土元素最稳定的价态为---55---，最常用的稀土元素化合物有---56---，---57---，---58---，---59---等。稀土元素含有未充满的---60---电子，造成一些稀土离子具有特别的光学和磁学性质，利用这一性质，稀土元素广泛应用于---61---和---62---的制备。

(10) 稀土元素的电子层结构中一般有---63---电子存在，镧系元

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”

2015 年博士研究生入学考试试题

素的离子半径变化规律可用---64---来描述，该变化规律对稀土元素最重要的影响是---65---，从而造成分离上的难度。稀土离子半径与 Ca^{2+} 很相近，因此一些稀土离子具有与 Ca^{2+} 相似生理活性，利用这一特性使得一些稀土化合物在---66---，---67---，---68---等方面得到应用。

二、简答题（40分，任选5题）

- 1、简述内蒙古稀土矿和南方离子型稀土矿的主要特点，以及两种稀土矿开采提取工艺的主要区别？
- 2、简要分析原地浸矿工艺对生态环境可能造成破坏的主要方面及原因？
- 3、简述稀土离子半径的变化规律和产生的原因，以及对稀土元素性质的影响？
- 4、简述稀土元素的电子结构特征和稀土发光材料的基本原理？
- 5、简述电解稀土氧化物-氟化物熔盐体系制备稀土金属单质的原理，电解过程可能产生的大气污染和防止方法？
- 6、简述稀土元素的一般物理性质和化学性质及相关应用？