

845

华南理工大学
2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上作答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 无机材料工艺原理

适用专业: 材料物理与化学, 材料学

共 3 页

考生请根据自己的研究方向, 选考以下三套题目中的一套。

第一套题: 陶瓷工艺原理

一. 名词解释 (共 30 分, 每题 5 分)

1. 显微结构
2. 微观结构
3. 烧成制度
4. 烧成温度
5. 白度与光泽度
6. 釉的始融温度和流动温度

二. 简答题 (共 60 分, 每题 10 分)

1. 用化学成分表达陶瓷配方有何优缺点?
2. 试述使陶瓷原料成分均匀化的常用方法?
3. 陶瓷泥料的可塑性怎样表示? 影响泥料的可塑性有哪些因素?
4. 试分析球磨机转速过快和过慢对球磨效果的影响。
5. 影响坯釉适应性的因素有哪些?
6. 滚压成型时对滚压头加热的作用是什么?

三. 分析与论述题 (共 60 分, 每题 15 分)

1. 干压成形对粉体有何要求, 为什么?
2. 影响陶瓷材料晶粒大小的因素有哪些?
3. 促进陶瓷烧结有哪些方法? 并简述其道理。
4. 陶瓷产品在烧成时遭受热应力破坏的原因有哪些? 如何避免?

第二套题：水泥与混凝土工艺原理

一、名词解释（共 30 分，每题 5 分）

1. 硅酸盐矿物、熔剂矿物
2. AFt 相、AFm 相
3. 开路粉磨系统、闭路粉磨系统
4. 水灰比、水胶比
5. 混凝土矿物掺合料
6. 混凝土耐久性

二、简答题（共 60 分，每题 10 分）

1. 简述引起水泥安定性不良的原因及相应的检测方法。
2. 简述硅酸盐水泥熟料煅烧时 C_3S 的形成过程及其影响因素。
3. 水泥的需水性大小如何表示？并说明它们的测定方法。
4. 简述在混凝土生产中掺入粉煤灰的主要作用及其原理。
5. 简述砂率大小对混凝土工作性能、力学性能及收缩性能的影响。
6. 简述提高混凝土强度性能的工艺措施及原理。

三、分析论述题（共 60 分，每题 20 分）

1. 全面阐述石膏在水泥生产及使用过程中所起的作用及其原理。
2. 混凝土孔结构的涵义包括哪些内容？论述孔结构对混凝土强度和各项耐久性能的影响。为什么掺加引气剂可以改善混凝土的抗冻性？
3. 根据水泥熟料三率值与熟料矿物组成的关系及对熟料性能的影响，分析下列问题：
 - （1）某水泥厂原生产强度等级 42.5 的硅酸盐水泥，现因建设水利大坝工程需要生产强度等级 42.5 的中热硅酸盐水泥，请问其熟料矿物组成如何调整？熟料率值如何调整？（6 分）
 - （2）某水泥窑熟料烧结较差，熟料松散，多加煤煅烧效果仍不理想，请问此时若调整硅率的话应如何调整，并简述理由。（6 分）
 - （3）某水泥厂的石灰石 CaO 含量高达 55.7%，另粘土含砂量较多。该厂水泥生料易烧性较差，请从原料的角度分析可能的原因，并提出相应的解决办法。（8 分）

第三套题：玻璃工艺原理

一、名词解释（共 30 分，每题 6 分）

1. 玻璃网络形成体
2. 玻璃的热历史
3. 积聚作用
4. 玻璃澄清剂
5. 玻璃的折射率

二、简答题（共 30 分，每题 5 分）

1. 从结晶化学的角度简述玻璃形成的条件。
2. 为什么在玻璃中的分相常常会促使玻璃析晶？
3. 简述如何提高玻璃的强度？
4. 水和水汽哪个对玻璃侵蚀更厉害？为什么？
5. 玻璃的红外吸收和紫外吸收如何产生？
6. 以硅酸盐玻璃为例，如何调整组成使玻璃粘度降低？

三、分析论述题（共 90 分，每题 15 分）

1. 表面张力对玻璃工艺生产有何影响？
2. 热处理制度对玻璃化学稳定性有何影响？
3. 气泡产生的主要原因和解决方法。
4. CaO 和 Al_2O_3 在 $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ 系统玻璃中的作用？
5. 试解释为什么在 $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系统玻璃中，随着碱金属含量变化，当 $\text{Na}_2\text{O}:\text{B}_2\text{O}_3 > 1$ 时，密度增加；当 $\text{Na}_2\text{O}:\text{B}_2\text{O}_3 < 1$ 时，密度反而减少？
6. Co^{2+} 离子在玻璃中以 $[\text{CoO}_4]$ 基团存在时，吸收带位于 620nm附近，玻璃呈现绿蓝色；而以 $[\text{CoO}_6]$ 基团存在时，吸收带位于 550nm附近，玻璃呈现紫色。请用配位场理论解释出现吸收带迁移的原因。