

# 济南大学 200 ~200 学年二学期考试

## 评分标准

课程 无机非金属材料工艺学 授课教师 \_\_\_\_\_

### 一、名词解释（每题 4 分，共 20 分）

1. 玻璃形成体——能单独形成玻璃，在玻璃中能形成个特有的网络体系的氧化物，成为玻璃的网络形成体，如  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$  和  $\text{P}_2\text{O}_5$  等。
2. 水硬性胶凝材料——和水成浆体后，既能在空气中硬化，又能在水中硬化的胶凝材料，如各种水泥等。
3. 陶瓷——陶器和瓷器的总称，是以无机非金属天然矿物或化工产品为原料，经原料处理、成型、干燥、烧成等工序制成的产品。
4. 玻璃熔化——玻璃配合料经过高温加热转变为化学组成均匀的、无气泡的、并复合成型要求的玻璃液的过程。
5. 水泥混凝土——由水泥、颗粒状集料以及必要时加入化学外加剂和矿物掺和料，经合理配合的混合料，加水拌合硬化后形成具有凝聚结构的材料。

### 二、填空：（每空 1 分，共 30 分）

1. 凡细磨成粉末状，加入适量水后成为塑性浆体，既能在空气中硬化，又能在水中硬化，并能将砂、石等散粒或纤维材料牢固地胶结在一起的水硬性胶凝材料，统称为水泥。
2. 水泥生产的主要原料有石灰石、粘土和铁粉。
3. 石灰饱和系数 KH 是熟料中全部氧化硅生成硅酸钙( $\text{C}_3\text{S}$  +  $\text{C}_2\text{S}$ )所需的氧化钙量与全部二氧化硅理论上全部生成硅酸三钙所需的氧化钙含量的比值。
4. 陶瓷产品按组成可分为硅酸盐陶瓷、氧化物陶瓷、非氧化物陶瓷。
5. 无机非金属材料一般的热加工方法有煅烧、烧成与熔化。
6. 陶瓷的成形方法分为可塑法成形、注浆法成形和干压法成形三大类。
7. 玻璃是由熔融物冷却、硬化而得到的非晶态固体。其内能和构形熵高于相应的晶体。
8. 拟定玻璃的组成应按照设计原则，根据设计玻璃的性能要求，参考现有玻璃组成，采用适当的玻璃系统并结合给定的生产工艺条件，拟定出设计玻璃的最初

组成(原始组成)。

9. 凡在玻璃熔制过程中能分解产生气体，或能降低玻璃粘度，促进排除玻璃液中气泡的物质称为澄清剂。

### 三、简答题（共 25 分）

1. 水泥熟料急速冷却的优点？（10 分）

- 1) 急冷能防止或减少  $\beta$ - $C_2S$  转化成  $\gamma$ - $C_2S$ （2 分）；
- 2) 急冷能防止或减少  $C_3S$  的分解（2 分）；
- 3) 急冷能防止或减少  $MgO$  的破坏作用（2 分）；
- 4) 急冷使熟料中  $C_3A$  结晶体减少（2 分）；
- 5) 急冷熟料易磨性提高（2 分）。

2. 玻璃浮法成型的原理。（7 分）

玻璃液从池窑连续流入并浮在有还原气氛保护的锡液上（2 分），由于各物相界面张力和重力的综合作用（2 分），摊成厚度均匀，上下两平面平行，平整和火抛光的玻璃带，经冷却硬化后脱离锡液（2 分），再经退火、切割而得到浮法玻璃（1 分）。

3. 陶瓷注浆坯料应满足哪些要求？（8 分）

- 1) 流动性好（2 分）
- 2) 悬浮性好（2 分）
- 3) 触变性适当（2 分）
- 4) 滤过性好（2 分）

### 四、简述题：（共 25 分）

1. 在硅酸盐水泥生产中，当  $KH$  变化时，对煅烧和矿物形成有何影响？（11 分）

当  $C_3S=0$  时， $KH=0.667$ ，即此时的熟料矿物只有  $C_2S$ 、 $C_3A$ 、 $C_4AF$  而无  $C_3S$ （2 分）；当  $C_2S=0$  时， $KH=1$ ，即此时的熟料矿物只有  $C_3S$ 、 $C_3A$ 、 $C_4AF$  而无  $C_2S$ （2 分）。石灰饱和系数  $KH$  应控制在  $0.667\sim 1.0$  之间（1 分）。

因此，提高石灰饱和系数  $KH$ ，可提高  $C_3S$  在熟料中的含量，熟料强度高，有利于提高水泥熟料质量（2 分）；但  $KH$  过高，熟料煅烧困难，熟料中的  $f-CaO$  高，影响水泥的安定性，对水泥强度不利（2 分）。

降低  $KH$  值，熟料中的  $C_3S$  减少， $C_2S$  增多，熟料强度降低，熟料易粉化（2

分)。

2. 简述水泥生料在煅烧过程中的物理化学变化。(14分)

1) 干燥与脱水——干燥是物理水的蒸发，脱水是粘土矿物分解放出化合水(3分)；

2) 碳酸盐分解—— $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$ ， $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$  (3分)；

3) 固相反应——形成低钙矿物(3分)；

4) 液相和熟料的烧结——出现液相， $\text{C}_3\text{S}$ 等形成，形成熟料(3分)；

5) 熟料冷却——熟料温度降低至室温(2分)。