

(无机非金属材料专业 )试卷答案及评分标准

一、单选：（每题 1 分，共 20 分）

- 1、影响熟料安定性的主要因素是（ A ）。  
A. 一次游离氧化钙                      B.二次游离氧化钙  
C.固溶在熟料中的氧化镁              D.固溶在熟料中的氧化钠
- 2、粉磨水泥时，掺的混合材料为：矿渣 16% ，石灰石 5% ，则这种水泥为（ C ）  
A. 矿渣硅酸盐水泥                      B.普通硅酸盐水泥  
C.复合硅酸盐水泥                      D.硅酸盐水泥
- 3、以下哪种措施有利于 C3S 的形成？（ A ）  
A. 降低液相粘度                      B.减少液相量  
C.降低烧成温度                      D.缩短烧成带
- 4、国家标准规定，通用硅酸盐水泥中各个品种的初凝时间均不得早于（ A ）  
A. 45 分钟                      B.55 分钟  
C. 60 分钟                      D.390 分钟
- 5、和硅酸盐水泥相比，掺有混合材料的水泥的如下那个性质较差（ C ）  
A. 耐水性                      B.后期强度  
C.抗冻性                      D.泌水性
- 6、引起硅酸盐水泥熟料发生快凝主要原因是（ B ）  
A.C3S 水化快                      B. C3A 水化快  
C.C4AF 水化快                      D.C2S 水化快
- 7、水泥产生假凝的主要原因是（ C ）  
A. 铝酸三钙的含量过高              B.石膏的掺入量太少  
C.磨水泥时石膏脱水                      D.硅酸三钙的含量过高
- 8、根据 GB/T175-2007 ，下列指标中属于选择性指标的是（ C ）  
A. KH 减小， SM 减小，铝率增大。    B. KH 增大， SM 减小，铝率增大。  
C. KH 减小， SM 增大，铝率减小。    D. KH 增大， SM 增大，铝率增大。
- 9、硅酸盐水泥熟料的烧结范围一般在（ C ）  
A.50-80                      B. 80-100  
C. 100-150                      D.150-200
- 10、 国家标准规定矿渣硅酸盐水泥中  $\text{SO}_3$  （ D ）

A < 3.5%

B 3.5%

C < 4.0%

D 4.0%

11、复合硅酸盐水泥的代号是 ( D )

A P . S

B P . O

C      P . F

D P . C

12、国家标准规定骨质瓷的热稳定性为 ( A )

A. 140

B.160

C. 180

## D.200

13、一般来说，凡烧成温度降低幅度在 ( C ) 以上者，且产品性能与通常烧成的性能相近的烧成方法可称为低温烧成。

A. 40-60

B.60-80

C. 80-100

D.100-120

14、电炉炉温为 1250-1400 可采用的电热体是 ( C )。

### A. 镍铬丝

B. 铁铬钨丝

### C. 硅碳棒

### D. 二硅化钼棒

15、一般将日用陶瓷的烧成过程分为几个阶段。 ( C )

## A. 2

B. 3

C. 4

## D.5

16、干燥过程中，最容易引起坯体变形的阶段是（ B ）

### A. 升速干燥阶段

### B. 等速干燥阶段

### C. 降速干燥阶段

### D. 平衡阶段

17、改善泥浆流动性一般不用 NaOH 作稀释剂的原因是 ( B )

A. 碱性太强

B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶解度较大

C.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  溶解度较大

#### D. 与泥浆中其它物质发生反应

18、超薄型瓷片的成型可以采用的方法是( A )

### A. 流延法成型

### B. 可塑成型

### C. 压制成型

### D. 注浆成型

19、压制成型四种加压方式，坯体密度更加均匀的是（ C ）

### A. 单面加压

### B. 双面同时加压

### C. 四面加压

D. 双面先后加压

20、釉与玻璃的不同之处是（ D ）

- A. 各向同性
- B. 无固定熔点
- C. 具有光泽
- D. 含较多的  $\text{Al}_2\text{O}_3$

二、多选：（每题 2 分，共 20 分）

1、水泥的凝聚时间主要有下列哪些矿物控制（ A C ）

- A.  $\text{C}_3\text{A}$
- B.  $\text{C}_2\text{S}$
- C.  $\text{C}_3\text{S}$
- D.  $\text{C}_3\text{A}$
- E.  $\text{C}_4\text{AF}$

2、影响熟料烧结过程的因素有哪些（ A B C E ）

- A. 最低共熔温度
- B. 液相量
- C. 氧化钙和硅酸二钙溶于液相的速率
- D. 气氛
- E. 液相粘度

3、改善硬化水泥浆体耐久性的措施有（ A C D E ）

- A. 选择适当组成的水泥
- B. 提高细度
- C. 掺适量混合材料
- D. 提高施工质量
- E. 进行表面处理

4、当原料的变异系数  $C_v$  为（ A B ）时，不需要进行预均化

- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 6
- E. 10

5、影响水泥水化程度主要因素是（ B C D ）

- A. 掺入适量混合材料
- B. 熟料矿物组成
- C. 细度
- D. 养护温度
- E. 液相量

6、影响泥浆流变性的因素是（ B C E ）

- A. 泥浆矿物组成
- B. 可溶性盐类
- C. 陈腐
- D. 泥浆触变性
- E. 有机物质

7、骨质瓷是指以磷酸钙  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  为熔剂的“磷酸盐 - 高岭土 - 石英 - 长石”系统瓷，烧成后坯体构成主要有（ B D E ）。

- A. 莫来石
- B. 钙长石
- C. 方石英
- D.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- E. 玻璃相

8、影响乳浊釉乳浊效果的因素是 ( A C E )

- A. 微晶与玻璃折射率的差值
- B. 坯体的透光度
- C. 微晶的大小
- D. 釉的厚度
- E. 微晶的分散均匀程度

9、晶界上的杂质往往是以 ( A D E ) 形式存在。

- A. 分散沉积物
- B. 渗透沉积物
- C. 偏析沉积物
- D. 扩散沉积物
- E. 颗粒状沉积物

10、对于什么样的产品我们采用注浆成型方法 ( A D E )

- A. 形状复杂
- B. 简单回转体
- C. 形状规整
- D. 薄壁
- E. 大件

三、判断：（对“”，错“”，每题 1 分，共 15 分）

- 1、硅酸盐矿物主要指  $\text{C}_3\text{A}$ 、 $\text{C}_4\text{AF}$ 。 ×
- 2、安定性不合格的水泥为不合格品。 ×
- 3、通过固相反应能形成的矿物有  $\text{C}_3\text{S}$ 。 ×
- 4、石膏是缓凝剂，石膏对水泥凝结时间的影响与掺入量成正比。 ×
- 5、熟料的热耗表示生产 1kg 熟料所消耗的热量。
- 6、影响熟料早期强度的矿物主要是  $\text{C}_2\text{S}$ 。 ×
- 7、矿渣中玻璃体的含量越多，矿渣的活性越好。
- 8、GB 规定矿渣硅酸盐水泥，水泥中  $\text{MgO}$  的含量不得超过 5.0%。 ×
- 9、石灰饱和系数表示熟料中二氧化硅被饱和成硅酸三钙的程度。
- 10、陶瓷坯料酸度系数增大，坯体脆性降低，强度降低，制品透光度提高。 ×
- 11、 $\text{B}_2\text{O}_3$  是玻璃形成体，以硼氧三角体和硅氧四面体为结构单元，在硼硅酸盐玻璃中与硅氧四面体共同组成结构网络。 ×
- 12、干燥速度主要取决于坯体的内扩散速度和外扩散速度，同时，坯体的干燥速率也受传热效率，坯泥性能，坯体形状和厚度等影响。

13、双面注浆的模型比较复杂，而且与单面注浆一样，注件的均匀性并不理想，通常远离模面处致密度大。 ×

14、粘土矿物的基本构造单位是硅氧四面体和铝氧八面体。

15、结晶方向不同的、直接接触的同成分晶粒间的交界处称为相界 ×

#### 四、简答（每题 5 分，共 25 分）

1、熟料冷却的目的是什么？为什么要急冷？

答：熟料冷却的目是：改善熟料质量与易磨性；（1 分）降低熟料温度，便于熟料的运输、储存和粉磨；（1 分）部分回收熟料出窑带走的热量，预热二、三次空气，从而降低熟料热耗，提高热利用率。（1 分）

急冷是为了防止或减少  $C_3S$  的分解；避免  $-C_2S$  转变成  $-C_2S$ ；改善了水泥安定性；（1 分）使熟料  $C_3A$  晶体减少，提高水泥抗硫酸盐性能；改善熟料易磨性；可克服水泥瞬凝或快凝。（1 分）

2、与硅酸盐水泥相比，为什么掺有混合材料的水泥的早期强度低而后期强度却较高？

答：由于矿渣水泥中水泥熟料矿物相对地减少了（与硅酸盐水泥相比），而矿渣的潜在活性早期尚未得到充分激发与发挥，水化产物相对较少，因而矿渣水泥的早期硬化较慢，所表现出来的是水泥的 3d、7d 强度偏低。（2 分）

随着水化不断进行，矿渣的潜在活性得以激发与发挥，虽然  $Ca(OH)_2$  在不断减少，但新的水化硅酸钙、水化铝酸钙以及钙矾石大量形成，水泥颗粒与水化产物间的连结较硅酸盐水泥更紧密，结合更趋牢固，三维空间的稳固性更好，硬化体孔隙率逐渐变低，平均孔径变小，强度不断增长，其 28d 以后的强度可以赶上甚至超过硅酸盐水泥。（3 分）

3、什么是泥浆触变性？解释泥浆触变性产生的原因。

黏土泥浆或可塑泥团受到振动或搅拌时，黏度会降低而流动性增加，静止后逐渐恢复原状。（2 分）

黏土类矿物大多数是板状颗粒，在板面上往往带负电荷，而端面处带有一定的正电荷，端——板面相互吸引，形成棚架结构。很多水被包围在棚架中，不能自由流动，（2 分）所以泥浆的流动性差。这种结构对着搅动而逐步打开，一旦静止时又渐渐恢复。（1 分）

4、影响泥浆压滤效率的因素

（1）压力大小压力大小和加压方式。一般来说，送浆压力与压率速度成正比，但随着泥层

的增厚，毛细管曲折，阻力加大，会降低压滤速度。 (1 分)

(2) 加压方式。开始压滤时，用低的压力，以免泥层颗粒间的毛细管减少和滤布孔堵塞。

(1 分)

(3) 泥浆温度。液体黏度随着温度的提高而降低。一般控制在 30-50 ，太高影响泥料的可塑性。 (1 分)

(4) 泥浆比重。泥浆的密度小，往往要延长压滤时间。泥浆的相对密度一般控制在 1.45-1.55% (1 分)

(5) 泥浆的性质。颗粒越细，粘性越强的泥料滤泥越困难。 (1 分)

5、在我国日用陶瓷生产中，为什么北方常采用烧氧化焰而南方烧还原焰 ？

我国北方制瓷原料大多采用二次高岭土与耐火粘土，含铁较少而含氧化钛、有机物较多，坯体粘性和吸附性较强，适宜用氧化气氛烧成。 (3 分)

南方制瓷原料大多采用原生高岭土和瓷石，含铁量较多而含氧化钛、有机物较少，粘性和吸附性较小，适宜用还原气氛烧成。 (2 分)

五、问答、论述（每题 10 分，共 20 分）

1、硅酸盐水泥熟料中主要矿物对强度的发展有什么影响？有哪些因素影响水泥强度？

答：1) 主要矿物对强度发展的影响：  
C<sub>3</sub>S 早期强度高，强度的绝对值和强度的增进率较大； (2 分)  
C<sub>2</sub>S：早期强度低，但 28d 以后强度仍能较快增长，一年后其强度可以赶上甚至超过阿利特的强度； (2 分)  
C<sub>3</sub>A 早期强度较高，但绝对值不高。它的强度 3d 之内就大部分发挥出来，以后却几乎不再增长，甚至倒缩； (2 分)  
C<sub>4</sub>AF 早期强度类似于铝酸三钙，而后期还能不断增长，类似于硅酸二钙。 (2 分)

2) 影响水泥强度的因素有：熟料的矿物组成；水泥细度；施工条件包括水灰比及密实程度、养护温度、外加剂等。 (2 分)

2、烧结过程中出现晶粒长大现象可能与哪些因素有关？其对烧结是否有利？为什么？

答：晶粒的异常长大是指在长大速度较慢的细晶基体内有少部分区域快速长大形成粗大晶粒的现象。 (2 分) 在单相和复相材料中如果混料不均匀就很容易造成晶粒异常长大，通常情况下，在烧结过程中发生异常长大与以下主要因素有关：

材料中含有杂质或者第二相夹杂物 (2 分)

材料中存在高的各向异性的界面能，例如固 / 液界面能或者是薄膜的表面能等 (2 分)

材料内存在高的化学不平衡性。 (2 分)

烧结过程中的晶粒异常长大同样会降低烧结驱动力，对烧结样品的结构均匀性和性能均匀性都不利，通常提高原始材料的纯度及混料均匀性等方法均能避免晶粒异常长大现象的发生。(2 分)