

**总成绩=期末考试成绩 60%+平时成绩 40%**

**期末闭卷考试：名词解释(20 分)、翻译(30 分)和问答(50 分)。**

1. 解释下列词语。

(1) 材料, (2) 非晶态, (3) 晶体, (4) 陶瓷, (5) 波特兰水泥, (6) 熟料, (7) 混凝土, (8) 铸铁, (9) 黄铜, (10) 青铜, (11) 难熔金属, (12) 延展性, (13) 置换固溶体, (14) 间隙固溶体, (15) 铸造, (16) 锻造, (17) 应力, (18) 应变, (19) 拉伸强度, (20) 弯曲强度, (21) 疲劳强度, (22) 冲击强度, (23) 弹性变形, (24) 塑性变形, (26) 硬度, (27) 韧度, (28) 聚合物, (29) 纤维, (30) 弹性体, (31) 玻璃化转变温度, (32) 单体 (33) 共聚物, (34) 复合材料, (35) 基体, (36) 增强体, (37) 延展性

2. 把下面的英语句子翻译成汉语。

(1) 人类的生存和发展与物质息息相关。材料在我们的文化中可能比我们大多数人意识到的更根深蒂固。交通、住房、服装、通信、娱乐和食品生产——事实上, 我们日常生活的每一部分都在不同程度上受到材料的影响。将连续的历史时代命名为石器时代、铜器时代、青铜时代和铁器时代, 反映了材料的重要性。



(2) 人类的命运与物质资源自历史发展以来就密不可分地交织在一起。然而，给定材料与其定义的年代或时代的关联不仅限于古代。当今的核时代和信息时代的出现，分别归功于铀和硅这两种重要元素的开发利用。

(3) 尽管相对于古代金属时代，现代材料时代在时间上被极度压缩，但它们有许多共同的属性。首先，这些时代倾向于明确界定人类生存的物质界限。石头、铜、青铜和铁意味着通过新的或改进的农业工具、食物器皿和武器，生活水平不断提高。从一个时代到另一个时代的过渡常常伴随着革命性的而不是渐进性的技术变革。

(4) 构成周围世界的物质由具有亚微观尺寸的离散粒子组成。它们的行为是由原子理论决定的。材料的组织状态范围从弱压力下气体原子或分子的完全无序到单晶中原子的几乎完全有序。

(5) 事实上，任何物体都离不开材料。的所有部门



从集成电路的制造到水电站大坝的建设，人类活动都依赖于材料。它们出现在我们的身体中，以加强或取代我们受损的生物材料。对于我们的社会来说，材料也像食物、能源和信息一样不可或缺。他们的重要作用往往被遗忘。

(6) 骨料成分通常由砂和砾石或碎石组成。糊剂组分通常由胶结材料、水和空气组成。水泥和水形成糊状物，使骨料硬化并粘结在一起。

(7) 材料科学与工程旨在发明新材料并改进已知材料。材料科学试图建立材料的成分、微观结构和性能之间的关系。材料工程与制造、转换和成型过程有关。

(8) 工程陶瓷的压缩强度可优于金属、塑料和复合材料的压缩强度。陶瓷是硬度最高的工程材料。陶瓷的高硬度使它们中的一些适合用作加工其他材料的工具。



(9) 陶瓷材料可以是晶体、非晶体或两者的混合物。大多数陶瓷材料具有高硬度和高温强度，但容易变脆。陶瓷材料在工程应用中具有重量轻、强度高、硬度高、耐热、耐磨、耐摩擦、绝缘等优点。

(10) 修饰剂改变网络结构；它们通常以离子的形式存在，由附近的非桥氧原子补偿，通过一个共价键与玻璃网络结合，并保持一个负电荷以补偿附近的正离子。

(11) 许多陶瓷的绝缘性能以及高耐热性和耐磨性使其可用于热处理和熔化金属（如钢）的炉衬。陶瓷的一个重要的航空航天应用是用于航天飞机的瓷砖。这些陶瓷材料在航天飞机离开地球大气层和重返地球大气层的过程中为其铝制内部结构提供热保护。

(12) 陶瓷和金属在原子尺度上具有相似的结构特征：它们是晶体，这意味着它们的组成原子以规则、重复的方式堆叠在一起





图案。然而，陶瓷不是介于金属和非金属元素之间的化合物；最常见的是氧化物、氮化物和碳化物。

(13) 陶瓷被宽泛地定义为由金属和非金属材料组成的结晶固体。陶瓷是由金属离子构成的晶体结构。键是部分或完全离子键。分子或化学式单元中所有原子的氧化态总和为零。

(14) 金属材料通常是金属元素的组合。它们有大量的非定域电子，也就是说，这些电子不受特定原子的束缚。金属的许多性质直接归因于这些电子。金属是电和热的极好导体，对可见光不透明；抛光的金属表面具有光泽的外观。此外，金属相当坚固，但可变形，这是它们在结构应用中广泛使用的原因。

(15) 金属腐蚀可以根据其发生的两个主要过程进行分类。一种是氧化过程，称为直接氧化腐蚀；第二个过程是电偶腐蚀，腐蚀发生在潮湿或电解环境中的正常温度下。

(16) 钛及其合金是相对较新的工程技术。



材料。纯金属的密度 ( $\rho=4.51$ ) 介于铝和钢之间。钛可以很容易地通过其重量轻, 蓝色或银色的颜色和蓝色的研磨火花来识别。

(17)相是具有独特结构的物质的聚集状态。相可以是固相、液相或气相。相可以是纯物质或几种组分的溶液。固相或者是无定形的, 或者具有晶体结构和确定的组成范围。

(18) 金属的热导率和电导率是相关的。如果银或铜等金属是电的良导体, 那么它也是热的良导体。纯金属是比其合金更好的导体。

(19) 线性聚合物是单体单元连接在一起形成长直链的聚合物。聚合物链彼此堆叠以得到良好填充的结构。结果, 这种聚合物具有高密度、高拉伸强度和高熔点。

(20) 当一个人谈到聚合物的分子量时, 他的意思与适用于小尺寸化合物的意思完全不同。最纯的聚合物是不同分子量分子的混合物。当一个人讨论聚合物的分子量时, 他实际上涉及到它的



平均分子量。

(21) 存在一类不经历终止反应的加成聚合。这种所谓的“活性聚合”一直持续到单体供应耗尽。如果向溶液中加入更多的单体，则聚合将继续进行。

(22) 金属材料是由一种或多种金属元素组成的无机物，也可能含有一些非金属元素。金属元素的实例是铁、铜、铝、镍和钛等。金属材料中也可以含有碳、氮、氧等非金属元素。

金属具有晶体结构，其中原子以有序的方式排列。一般来说，金属是良好的导热体和导体。许多金属在室温下具有相对较高的强度和延展性，许多金属甚至在高温下也能保持良好的强度。

(23) 大多数聚合物材料由有机（含碳）长分子链或网络组成。在结构上，大多数聚合物材料是非晶态的，但也有一些由晶态和非晶态区域的混合物组成。

(24) 在自由基聚合中，整个增长



反应通常在几分之一秒内发生。在这段时间内，数千个单体被添加到链中。当终止反应发生时，整个过程停止。

(25) 聚合材料的强度和延展性变化很大。由于其内部结构的性质，大多数聚合材料是不良导体。这些材料中的一些是良好的绝缘体，并且用于电绝缘应用。

(26) 聚合物包括常见的塑料和橡胶材料等。它们中的许多是以碳、氢和其他非金属元素为化学基础的有机化合物；此外，它们具有大分子结构。这些材料通常具有低密度，并且可以是极其柔韧的。

(27) 聚合物是由大量小得多的分子连接在一起构成的大分子。彼此结合形成聚合物分子的小分子被称为单体。在聚合物分子中可以有数百、数千、数万或更多的单体分子连接在一起。

(28) 已经设计了许多复合材料，它们由一种以上的材料类型组成。玻璃纤维增强塑料是一个常见的例子，其中嵌入了玻璃纤维。





在聚合材料内。复合材料被设计成显示每种组分材料的最佳特性的组合。玻璃纤维从玻璃中获得强度，从聚合物中获得柔韧性。最近的许多发展都涉及复合材料。

(29) 聚合物的溶解不仅取决于其物理性质，还取决于其化学结构。“同类相溶”的一般原理也适用于聚合物的溶解。另一方面，聚合物的分子量对其溶解性起着重要作用。

(30) 本体聚合反应在没有溶剂的情况下进行。以这种方式，可以以高反应速率频繁地获得高重量。所得产物非常纯，因为只加入单体和引发剂。

(31) 通过自由基聚合生产聚合物的第一步是引发。当引发剂在单体存在下分解成自由基时，该步骤开始。单体中碳-碳双键的不稳定性使其易于与自由基中的未成对电子反应。

(32) 材料的加工会影响结构。如果用铸造生产，铜棒的结构会有很大的不同。



而不是形成。晶粒的形状、尺寸和取向可能不同，铸造结构可能因收缩或气泡而含有空隙，非金属颗粒（夹杂物）可能被截留在结构内。所形成的材料可能包含拉长的非金属颗粒和原子排列中的内部缺陷。因此，铸件的结构和最终性能与成形产品的结构和最终性能有很大不同。

(33) 大多数复合材料使用两种成分：基体和增强体。钢筋更坚固，更坚硬，形成了一种骨干。而基体将增强体保持在固定位置并保护增强体。

(34) 作为增强材料，金属纤维更具延展性且易于生产。除了对表面损伤不太敏感外，它们还具有高强度和耐高温性能。然而，它们的重量和相互反应的倾向是主要的缺点。

### 3. 问题和难题:

(1) 什么是材料科学与工程？我们为什么要学习材料科学与工程？

(2) 根据不同的特点，材料可以分为不同的类型。请通过以下方式进行分类



化学成分，并列岀每种材料的一些特性。

(3) 请列举弹性和塑性变形行为之间的主要区别。

(4) 在粘合方面，解释为什么硅酸盐材料具有相对较低的密度？

(5) 生产水泥的原料有几种，分别是什么？

(6) 请分析影响水化速度的主要因素。

(7) 参与混凝土生产的原材料有几种？它们的功能分别是什么？

(8) 请列举影响混凝土耐久性的主要损伤。

(9) 根据您的知识，您是如何实现具有非常高强度的水泥基材料的？

(10) 铸铁和铸钢的主要区别是什么？

(11) 什么是相位？共析体是什么？

(12) 金属中常见的三种晶体结构是什么？每种结构的特点是什么？并列岀每种晶体结构的几种金属。

(13) 可热处理铜合金的主要性能是什么？

(14) 铝合金的主要性能是什么？



- (15) 钛合金的主要性能是什么？
- (16) 金属在什么状态下导电最好，合金的还是非合金的？为什么？
- (17) 金属的导电性和导热性之间的相关性是什么？
- (18) 金属中的固溶体有哪两种类型？它们之间有什么区别？
- (19) 请介绍一下聚合物的结构特点。
- (20) 纤维、塑料和弹性体的力学性能有什么不同？
- (21) 请描述纤维的机械性能。
- (22) 请描述硬质塑料的机械性能。
- (23) 请描述弹性体的机械性能。
- (24) 请介绍聚合物的溶解过程。
- (25) 本体聚合反应有哪些？
- (26) 根据基体材料的特性，复合材料可以分为多少种？它们的主要特点是什么？
- (27) 玻璃纤维的主要特性是什么？
- (28) 碳纤维的主要特性是什么？
- (29) 为了生产具有良好导热性能的复合材料产品，您会选择哪种增强材料，为什么？





(30) 为什么复合材料可以实现非常大范围的机械性能？

(31) 氧化物玻璃的三种成分是什么？它们各自的作用是什么？

