课程名称：\_\_材料物理性能\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

一、简答题

1、陶瓷、金属和有机物，其应力应变曲线的区别是什么？

2、何为真应变和名义应变？

3、何为粘度？

4、何为粘弹性？

5、何为硬度？

6、光通过介质时，会产生哪些光学现象？

7、电子电导和离子电导的特征物理效应分别是什么？

8、什么叫做超导电性？

9、影响离子电导的因素有哪些？

10、磁性的本源是什么？

11、陶瓷内部的晶体尺寸和陶瓷材料的强度关系是什么？

12、真应变和名义应变分别是怎样定义的？

13、请说明蠕变和弛豫二个概念的内涵及二者之间的相同点和不同点？

14、从物理学基础的角度说明无机材料的弹性模量的内涵及可能改变弹性模量的因素和机制。

15、光连续透过n块反射系数为m的平板玻璃，透过部分为多少？

16、n型半导体的定义是什么？n型半导体中的载流子主要是什么？

17、铁电体和电畴分别是怎样定义的？

18、磁畴的定义是什么？磁畴首尾相接，形成闭合回路的原因是什么？

19、当白光完全被物质吸收时，物质显示什么颜色？当对所有的光吸收程度差不多（无选择性吸收）时，物质显示什么颜色？当物质吸收的光波长越长时，其颜色是变深还是变浅？

20、从能带结构的角度分析导体、半导体、绝缘体导电性能不同的原因。

21、蠕变机理有哪些？

22、材料的实际强度比理论低的原因？

23、什么是材料的塑性形变？

24、热导率的定义是什么？

25、介质的总极化一般包括哪三部分？

26、离子电导与电子电导的载流子分别是什么？

27、什么是电偶极子？

28、磁性的本源是什么？

29、何为磁阻效应？

30、何为双折射？

31、Griffith微裂纹理论从能量的角度来研究裂纹扩展的条件, 这个条件是什么？

32、什么是滞弹性？

33、何为突发性断裂？

34、影响无机材料热膨胀系数大小的因素有哪些？

35、何为全反射？

36、光的吸收是怎样定义的？

37、铁电体和电畴分别是怎样定义的？

38、什么是霍尔效应？

39、物质产生磁性的条件有哪些？

40、何为顺磁体？

41、何为材料的断裂能？

42、裂纹形成原因有哪些？

43、从固体材料物理本质说明什么是应力？

44、从热容的物理本质解释：为什么固体材料的热容多使用恒压热容Cp，很少使用恒容热容Cv？

45、何为光的散射？

46、什么是光伏效应？

47、什么叫做超导电性？

48、何为压敏效应？

49、压碱效应是怎样定义的？

50、铁磁体的特点有哪些？

二、论述题

1、什么是无机材料的热震稳定性？提高无机材料抗热冲击断裂性能的措施有哪些？

2、蠕变分为哪些阶段，其决定因素有哪些？

3、什么叫做无机材料的透光性？影响无机材料的透光性的因素有哪些？如何提高无机材料的透光性？

4、影响陶瓷材料蠕变的因素有那些?请以含有5%玻璃相的氧化铝陶瓷为例子，加以一一说明。

5、请根据物理学基础说明为什么无机材料的弹性模量在小压力或者温度长期作用下将下降。

6、请说明影响铁电体电滞回线的因素有哪些以及这些因素会对电滞回线造成什么样的影响？

7、材料的弹性模数主要取决于什么因素？无机非金属材料的弹性模数受什么因素影响最严重？

8、热膨胀的本质是什么？试用非简谐振动理论解释热膨胀机理。

9、为什么含有未满壳层的原子组成的物质中只有一部分具有铁磁性？

10、虎克定律是什么，并说出由本质材料所决定的参数及影响机制？

11、断裂能包括哪些内容?

12、材料的能带结构包括哪几部分？从能带结构分析导体、半导体、绝缘体材料导电性能不同的原因。

13、为什么常温下大多数陶瓷材料不能产生塑性变形而呈现脆性断裂？

14、为什么金属材料有较大的热导率，而非金属材料的导热不如金属材料好?

15、介质的损耗形式有哪几种？可以采取哪些措施降低材料的介质损耗？

三、计算题

1、氧化铝陶瓷的杨氏模量为280GPa，断裂韧性为4.5 MPa·m1/2。而Y2O3稳定ZrO2陶瓷的杨氏模量为150MPa，断裂韧性为11 MPa·m1/2。

a) 试计算平面状态下氧化铝和ZrO2两种陶瓷的断裂表面能。

b) 如果氧化铝陶瓷的晶粒大小在30 μm，ZrO2陶瓷晶粒在60 μm，试算出两种陶瓷的最大强度，假设裂纹与晶粒大小在同一数量级。

c) 根据上述计算，试讨论陶瓷材料增强的措施及原理。

2、有一种玻璃纤维和树脂的复合材料，其中玻璃纤维成连续分布且体积含量为50%。如果玻璃纤维的强度为2GPa，杨氏模量为80GPa；而树脂的强度为70MPa，杨氏模量为4GPa。试计算径向方向上复合材料的杨氏模量和强度。

3、一根1m长的Al2O3质加热管被从室温（25℃）加热到1000℃，已知Al2O3的线膨胀系数为7.8´10-6/K，弹性模量的为390GPa。计算：（1）这根加热管加热后长度变为多少；（2）加热过程中产生的热应力大小。

4、一25cm长的圆杆，直径2.5mm，承受4500N的轴向拉力。如直径拉细成2.4mm，问：1）设拉伸变形后，圆杆的体积维持不变，求拉伸后的长度；2）在此拉力下的真应力和真应变；3）在此拉力下的名义应力和名义应变。比较以上计算结果并讨论之。

5、请描述某种内部无气孔、含有5%玻璃相（该玻璃相1100 ℃完全变成液相）的石英材料在1150 ℃时，受不断增加的应力作用时材料变形到断裂的过程。另外说明在恒定应力作用（该应力在室温是该石英材料弹性变形的极限应力）下，在1050 ℃时，影响该陶瓷高温蠕变的因素有那些?