

中山 大 学

二 00 九 年 攻 读 硕 士 学 位 研 究 生 入 学 考 试 试 题

科目代码: 858

科目名称: 材料物理与化学

考试时间: 2009 年 1 月 1 1 日 下 午

考 生 须 知

全部答案一律写在答题纸上, 答
在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑
色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写
清题号, 不必抄题。

一、 简答题: (总共 16 道, 前 8 道普通化学试题, 后 8 道普通物理试题。选做 10 道, 每题 6 分, 总共 60 分)

1. 比较下列各项性质的高低或大小顺序。

- (1) SiCl_4 、 SiF_4 、 SiI_4 、 SiBr_4 的熔点
- (2) 金刚石、石墨、硅的导电性
- (3) 乙醇、二甲醚的沸点

2. 在某温度下 0.10 mol/dm^3 氢氰酸 (HCN) 溶液的解离度为 0.0070%, 求在该温度时 HCN 的解离常数。

3. 已知 NO 的氧化反应及有关的热力学数据如下:



	NO	O_2	NO_2
$\Delta_f H_m^\ominus(298.15\text{K})/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	90.4	0	33.9
$S_m^\ominus(298.15\text{K})/\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	210	205	240

通过计算说明, 在 298.15K 的标准条件下, 该反应能否自发进行。

4. 我国规定工业废水中有毒物质 Cd^{2+} 降低到 $0.10 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ 以下才可以排放。若用加消石灰中和沉淀法除去 Cd^{2+} , 按理论上计算, 废水中 pH 应控制多少? 已知: 镉的摩尔质量 $112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 的 $K_s = 5.27 \times 10^{-15}$ 。

5. 由标准钴电极 (Co^{2+}/Co) 与标准氯电极组成原电池, 测得其电动势为 1.64V, 此时钴电极为负极。已知 $\varphi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1.36\text{V}$, 问:

- (1) 标准钴电极的电极电势为多少?
- (2) 当 Co^{2+} 的浓度降低到 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时, 原电池的电动势将如何变化? 数值是多少?

6. 命名下列配合物, 并指出中心离子的氧化值和配位数以及配离子的电荷数。

- (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$
- (2) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

7. 写出下列高聚物的结构 (简) 式及合成它的单体的结构简式。

- (1) 聚丙烯腈
- (2) 聚氯乙烯
- (3) 尼龙 610

考试完毕, 试题和草稿纸随答题纸一起交回。

第 1 页 共 3 页

8、(1) 写出下列各种物质的共轭酸

(a) CO_3^{2-} (b) H_2O (c) NH_3

(2) 写出下列各种物质的共轭碱

(a) HAc (b) HS^- (c) H_3PO_4

9、什么是简谐振动，分别从运动学和动力学两方面作出解释，在什么情况下，简谐振动的速度和加速度是同号的，什么情况下是异号的？加速度为正值时，振动质点一定是加快地运动吗？

10、表述卡诺定理。

11、表述安培环路定理。

12、用自然光源以及起偏器和检偏器各一件，如何鉴别下列三种透明片：偏振片、半波片和 $1/4$ 波片？

13、写出麦克斯韦方程组并简述其物理含义。

14、描述原子中电子运动状态的四个量子数是什么？

15、表述热力学第一定律。

16、在密闭容器中，贮有 28g 氮气，已知其压强 $p_1 = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，体积为 $22.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，试求分子的平均平动动能（设氮气可视为理想气体）。

二、 论述题：（总共 11 道，选做 6 道，每题 15 分，总共 90 分）

1. 试讨论

(1) 高聚物的结晶能力与分子结构的关系；

(2) 高聚物的结晶度对高聚物性能（包括拉伸强度、冲击强度、密度、硬度、伸长率、溶解性和透气性等）的影响。

2. 什么是加聚反应？什么是缩聚反应？他们各自的特点是什么？分别举一个加聚反应和一个缩聚反应的例子，写出方程式。

3. 什么是玻璃化转变温度？影响玻璃化转变温度的因素有哪些？

4. 高聚物表面静电是怎样产生的？高聚物的静电现象有什么应用？有什么危害？怎样才能消除静电？试举一例说明。

5. 原子间的键合方式有哪几种？并简述其各自的特点。

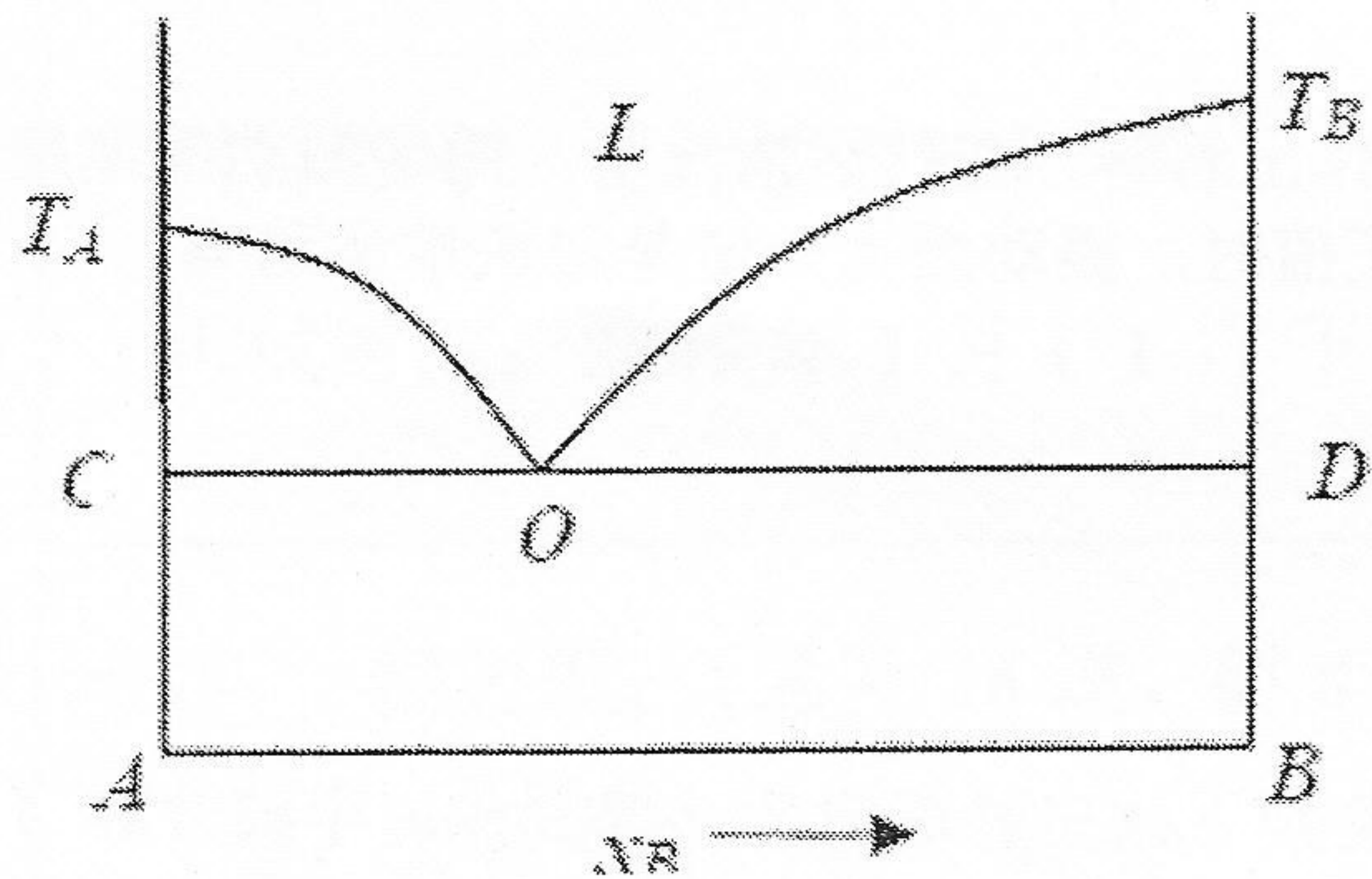
6. 金属腐蚀包括化学腐蚀和电化学腐蚀，分别简述其原理。影响金属腐蚀的因素有哪些？防腐方法有哪些？

7、已知 T_A 和 T_B 分别为 A 和 B 的熔点，请回答：

(1)相点和物系点的意义？

(2)当物系点落在各相区时，会有哪几个相共存？当物系点落在 T_AOC 区时，相应的相点(液相点和固相点)又在什么位置（画图标记）？

(3) O 点、 T_BO 线叫什么名称？



8、解释以下名词

- (1) 屈服强度 (2) 弹性模量 (3) 蠕变
(4) 疲劳 (5) 弥散强化

9、

(1) 什么是铁电体？画出铁电体的电滞回线，指出铁电体的剩余极化强度和矫顽电场强度。并说明当频率、温度变化时，矫顽电场强度如何变化？

(2) 什么是压电效应？具有压电性的必要条件是什么？

10、什么是本征半导体、 n 型半导体和 p 型半导体？本征半导体和非本征半导体的区别有哪些？

11、晶体有哪些类型的点缺陷？点缺陷会引起晶体哪些物理性能的变化？