

# 中山大学

## 2017年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：852

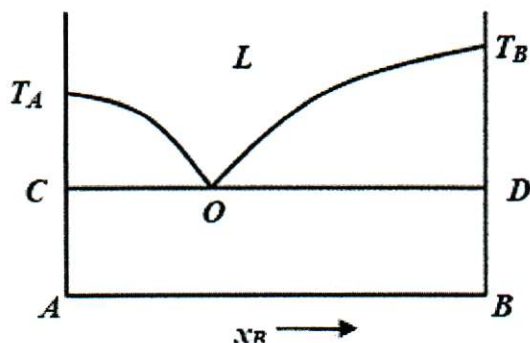
科目名称：材料化学

考试时间：2016年12月25日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不计分！答题要写清题号，不必抄题。

- （10分）排序并说明依据。
  - HF、HCl、HBr 和 HI 的沸点的大小
  - C、N、O、F 的第一电离能大小
  - NaCl、KCl、SiCl<sub>4</sub>、SiO<sub>2</sub> 的熔点高低
  - HClO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的酸性大小
- （10分）原子间的键合方式有哪几种？并简述其各自的特点。
- （10分）简述物理吸附与化学吸附的区别。
- （10分）已知  $T_A$  和  $T_B$  分别为 A 和 B 的熔点，请回答：
  - 相点和物系点的意义？
  - 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）？
  - O 点、 $T_BO$  线叫什么名称？



- （10分）画出立方晶系中下列晶面：(010)，(011)，(111)
- （10分）简述溶胶-凝胶法的原理及优缺点。
- （10分）画出典型的拉伸过程中具有屈服的材料的拉伸应力应变曲线，标记屈服强度、抗拉强度以及断裂强度位置，写出断裂伸长率的计算公式。

- 8、(10分)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?
- 9、(10分)什么是金属固溶体?金属固溶体有哪几种,其特点分别是什么?
- 10、(10分)无机非金属材料的结合键包括哪几类?各举以材料实例,并说明性能有何区别。
- 11、(10分)简述连锁聚合和逐步聚合的特点。
- 12、(10分)简述纳米材料的分类方法,并举例说明。
- 13、(10分)由标准钴电极( $\text{Co}^{2+}/\text{Co}$ )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 $\text{Co}^{2+}$ 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?
- 14、(10分)计算利用水煤气制取合成天然气的下列反应在523K时(近似)的 $K^\ominus$ 值,热力学数据见下表。



	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H_m^\ominus(298\text{K})/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	-110.525	0	-74.81	-241.818
$S_m^\ominus(298\text{K})/\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	197.674	130.684	186.264	188.825

- 15、(10分)蔗糖催化水解 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 是一级反应,在25℃下速率常数为 $5.7 \times 10^{-5}\text{s}^{-1}$ 。问
- (1)浓度为 $1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 蔗糖溶液分解10%需要多少时间?
- (2)若反应活化能为 $110\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,那么在什么温度时反应速率是25℃时的1/10?