

中国科学院大学 2017 年博士入学考试试题

科目名称：物理化学

考生须知：

- 1、本试卷满分为 100 分，考试时间为 180 分钟。
 - 2、所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或者草稿纸上一律无效。
-

一、 填空题（35 分， 每题 7 分）

1. 某一级反应 $A \longrightarrow B$ 的半衰期为 10 min。则 1 h 后剩余 A 的摩尔分数为_____。
2. 丁铎尔效应的实质是 _____，其产生条件是 _____。
3. 将固体 NH_4Cl 放入一抽空的容器中，使之达到平衡； $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) = \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ 。体系的组分数、相数和自由度数分别为 _____、_____和_____。
4. 阿伦尼乌斯方程的不定积分形式为_____。
5. 光化学第一定律是_____，光化学第二定律是_____。

二、 问答题（35 分）

1. 如何定义胶体系统？总结胶体系统的主要特征（12 分）
2. 什么是简并和简并度？什么是能级分布，它说明了什么？什么是状态分布？（13 分）
3. 简述催化剂的基本特征。（10 分）

中国科学院大学 2017 年博士入学考试试题

科目名称：物理化学

考生须知：

- 1、本试卷满分为 100 分，考试时间为 180 分钟。
- 2、所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或者草稿纸上一律无效。

三、分析及计算题（30 分）

1. (~~20~~ 分) 已知甲苯、苯在 90°C 下纯液体的饱和蒸汽压分别为 54.22 kPa 和 136.12 kPa。两者可形成理想液态混合物。取 200.0 g 甲苯和 200.0 g 苯置于带活塞的导热容器中，始态为一定压力下 90°C 的液态混合物。在恒温 90°C 下逐渐降低压力，问：
 - (1) 压力降到多少时，开始产生气相，此气相的组成如何？
 - (2) 压力降到多少时，液相开始消失，最后一滴液相的组成如何？
 - (3) 压力为 92.00 kPa 时，系统内气 - 液两相平衡，两相的组成如何？两相的物质的量各为多少？
2. (10 分) 20°C 下 HCl 溶于苯中达到平衡，当气相中 HCl 的分压为 101.325 kPa 时，溶液中 HCl 的摩尔分数为 0.0425。已知 20°C 时苯的饱和蒸汽压为 10.0 kPa，若 20°C 时 HCl 和苯蒸汽压总压为 101.325 kPa，求 100 g 苯中溶解多少克 HCl？
3. (10 分) 某抗菌素施于人体后在血液中的反应呈现一级反应。如在人体中注射 0.5 g 某抗菌素，然后再不同时间测其在血液中的浓度，得到下列数据：

t (h)	4	8	12	16
C_A (血液中药含量 mg/100mL)	0.48	0.31	0.24	0.15

$\ln C_A - t$ 的直线斜率为 -0.0979, $\ln C_{A,0} = -0.14$

- (1) 求反应速率常数。
- (2) 计算半衰期。