

# 青 岛 科 技 大 学

## 二 00 八 年 硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

### 考 试 科 目：物 理 化 学

- 注意事项：1. 本试卷共 八 道大题（共计 17 个小题），满分 150 分；  
 2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；  
 3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

\*\*\*\*\*

#### 一. 选择及填充题(每小题 3 分，共 30 分)

1. 已知  $\Delta_f H_m^\ominus(C_2H_5OH, g, 298K) = -235.1 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H_m^\ominus(C_4H_6, g, 298K) = 110.2 \text{ kJ/mol}$  和  $\Delta_f H_m^\ominus(H_2O, g, 298K) = -241.8 \text{ kJ/mol}$ . 反应:



的  $\Delta_r H_m^\ominus(298K) =$  \_\_\_\_\_。

- A. 96.8 kJ/mol      B. -96.8 kJ/mol      C. 48.4 kJ/mol      D. -48.4 kJ/mol

2. 等温下，气相反应的标准平衡常数  $K_p^\ominus$  \_\_\_\_\_。

- A. 恒为常数      B. 有可能受压力影响  
 C. 一定随压力而改变      D. 不受压力影响

3. 某反应的速率常数为  $0.099 \text{ min}^{-1}$ ，反应物初浓度为  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ，则反应的半衰期为 \_\_\_\_\_。

- A. 1.01 min      B. 4.04 min      C. 7.0 min      D. 50.5 min

4. 可见光照到溶胶上可见到丁达尔效应，是因为光的 \_\_\_\_\_。

- A. 透射      B. 反射      C. 散射      D. 衍射

5. 溶胶能稳定的三方面原因是动力学稳定作用、\_\_\_\_\_稳定作用和 \_\_\_\_\_ 稳定作用。

6. 由 A、B 两种液体组成的混合物中，A 的摩尔分数和活度因子分别为 0.721 和 0.352，同温度下纯 A 的蒸气压为 25.8 kPa。与此混合物相平衡的蒸气中 A 的分压为 \_\_\_\_\_。

7.  $0^\circ\text{C}$ 、101.3 kPa 下 1 mol 水结成冰，放热 6.02 kJ，此过程  $\Delta S =$  \_\_\_\_\_。

8. 某光化反应  $A \xrightarrow{h\nu} P$ ，每吸收一个光子就有一个 A 分子发生反应。若每秒吸收 5 mol 光子，且反应物的初浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ，此光化反应的速率为 \_\_\_\_\_。

9.  $20^\circ\text{C}$  时水的表面张力为  $72.8 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$ ，密度  $1.00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。 $20^\circ\text{C}$ 、101.3 kPa 时有一半径为 0.01 mm 的球形水滴，水滴表面可产生的附加压力  $\Delta p =$  \_\_\_\_\_。

10.  $\zeta$  电位是从 \_\_\_\_\_ 到溶液本体间的电位差。

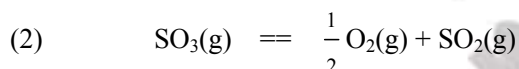
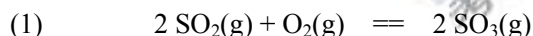
二.(6 分) 2 mol 单原子分子理想气体由 300 K、100 kPa 绝热可逆地压缩至 500 K，计算此过程的  $\Delta H$



三.(20 分) 2 mol 60℃、100 kPa 的液态苯变为 60℃、24.0 kPa 的苯蒸气, 计算此过程的  $\Delta U$  和  $\Delta H$ 。已知 40℃时苯的蒸气压为 24.0 kPa, 气化焓为 33.4 kJ/mol,  $C_6H_6(l)$  及  $C_6H_6(g)$  的等压热容分别为  $141.5 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$  及  $94.1 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ 。蒸气可看作理想气体, 压力变化对液体  $\Delta H$  的影响可忽略。

四.(24 分) 设计一电池用来测定  $AgBr(s)$  的溶度积, 写出电池表达式、电池反应并计算 25℃时所写电池反应的标准摩尔吉布斯函数  $\Delta_r G_m^\ominus(298K)$  和  $AgBr(s)$  在水中的溶度积。已知 25℃时  $E^\ominus(Ag^+/Ag) = 0.7996 V$  和  $E^\ominus[Br^-/Ag, AgBr(s)] = 0.071 V$ 。

五.(12 分) 1000K 时气相反应  $2 SO_3(g) \rightleftharpoons 2 SO_2(g) + O_2(g)$  的标准平衡常数  $K_p^\ominus(1000K) = 2.90 \times 10^5$ , 计算下列反应的标准平衡常数  $K_p^\ominus(1000K)$  和摩尔吉布斯函数  $\Delta_r G_m^\ominus(1000K)$ :



六.(24 分) 某二级反应  $2 A \rightarrow B + C$ , 反应活化能  $E_a = 100 kJ/mol$ 。600 K 下初始浓度  $[A]_0 = 0.2 mol \cdot dm^{-3}$ , 测得半衰期  $t_{1/2} = 15 min$  :

- (1) 计算在 600 K 下该反应的速率常数;
- (2) 若同样的初始浓度, 希望反应 10 min 后反应物转化掉 75 %, 需控制在何温度?

七.(24 分) 101.3 kPa 下某盐  $A(s)$ -水( $H_2O$ )系统的温度 ~ 组成 (质量 %) 图上, 在  $-20^\circ C$  时有一低共熔点, 此点为冰、含结晶水的盐  $A \cdot 2H_2O(s)$  和 23 % A 的水溶液三相共存。升温到  $-10^\circ C$  时  $A \cdot 2H_2O(s)$  开始分解, 此时  $A(s)$  在水中的溶解度为 40 % :

- (1) 绘出此系统的温度 ~ 组成 (质量 %) 图;
- (2) 指出相图上各区域的物质及相态;
- (3) 若有 100 g 含 A 50 % 的溶液由  $20^\circ C$  冷却到  $-10^\circ C$ , 最多能析出多少克  $A(s)$ ?

八.(10 分) 已知理想气体反应  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$  的  $K_p^\ominus(1000K) = 32.7$  及 1000 K 的以下数据:

B	$H_2(g)$	$I_2(g)$	$HI(g)$
$-\{[G_m^\ominus(T) - U_m(0K)]/T\}_B / (J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1})$	137.0	269.5	213.0

计算反应的  $\Delta_r H_m^\ominus(0K)$ 。



