

苏州大学 _____ 物理化学一（下） _____ 课程

期 末 试 卷（A） 卷 共 8 页

考试形式 _____ 闭卷 _____ 2017 年 6 月

学院（部） _____ 年级 _____ 专业 _____

学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

题目	第一题	第二题	第三题		...
得分					

一、选择题（每题 2 分，共 20 分）

得分	
----	--

- 1、胶体粒子的 ζ 电势是指（ ）
- (A) 胶粒固体表面与本体溶液之间的电势差
- (B) 双电层中紧密层与扩散层的分界处与本体溶液之间的电势差
- (C) 扩散层与本体溶液之间的电势差
- (D) 固体与液体之间可以相对移动的界面与本体溶液之间的电势差
- 2、对于略过量的 KI 存在的 AgI 溶胶，下列电解质中聚沉能力最强的是（ ）
- (A) NaCl (B) $K_3[Fe(CN)_6]$
- (C) $MgSO_4$ (D) $FeCl_3$
- 3、气相色谱法测定多孔固体的比表面，通常是在液氮温度下使样品吸附氮气，然后在室温下脱附，这种吸附属于下列哪一类吸附（ ）
- (A) 物理吸附 (B) 化学吸附
- (C) 混合吸附 (D) 无法确定
- 4、液体在毛细管中上升(或下降)的高度与下列因素无关的是（ ）
- (A) 温度 (B) 大气压力
- (C) 液体密度 (D) 重力加速度

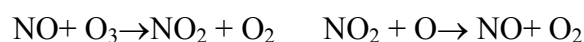
5、电导率仪准确测定乙酸的电离平衡常数 ()

- (A) 仪器记录的是电导或电导率并不影响实验结果
- (B) 不需要标定电导池常数
- (C) 不需要校正纯水的电导率数值
- (D) 不需要测定多个不同浓度溶液的电导率数据

6、在碰撞理论中,校正因子 P 小于 1 的主要原因是 ()

- (A) 反应体系是非理想的
- (B) 空间的位阻效应
- (C) 分子的碰撞频率不够
- (D) 分子间的作用力

7、汽车尾气中的氮氧化合物在大气平流层中破坏奇数氧(O_3 和 O)的反应机理为



在此机理中, NO 的作用是 ()

- (A) 总反应的产物
- (B) 总反应的反应物
- (C) 催化剂
- (D) 反应中间体

8、当某反应物的初始浓度为 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时,反应的半衰期为 360s,初始浓度为 $0.024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时,半衰期为 600s,则此反应级数为 ()

- (A) 二级
- (B) 1.5 级
- (C) 一级
- (D) 零级

9、法拉第常数的单位是 ()

- (A) 能量 J
- (B) 电荷量 C
- (C) $C \cdot \text{mol}^{-1}$
- (D) 物质的量 mol

10、低压下,气体 A 在表面均匀的催化剂上进行催化转化反应,其机理为:



第一步是快平衡,第二步是速控步,则该反应的半衰期为: ()

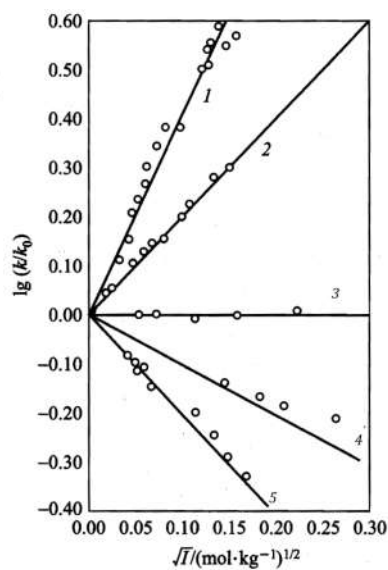
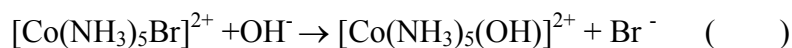
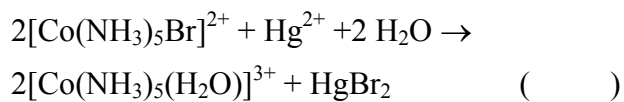
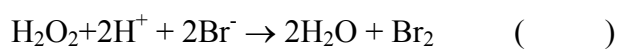
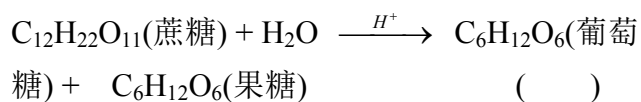
- (A) $t_{1/2} = 1/(k p_{A_0})$
- (B) $t_{1/2} = 0.693/k$
- (C) $t_{1/2} = p_{A_0}/(2k)$
- (D) 无法确定

二、问答题（共 12 分）

得分

11、(5 分)

离子强度影响离子反应速率的效应被称为原盐效应。图示为若干离子反应的 $\lg(k/k_0)$ 对 \sqrt{I} 图。请在括号填入图中数字所代表的反应：



12、(7 分)

写出一般的气固催化反应所包含的步骤。

三、计算题（共 68 分）

得分	
----	--

13、（10 分）

已知电池 $\text{Pt} | \text{H}_2(\text{p}^\theta) | \text{HCl} (0.1 \text{ mol.kg}^{-1}, \gamma_{\pm} = 0.796) | \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) | \text{Hg}(\text{l})$

的电动势与温度 T 的关系为 $E/\text{V} = 0.0694 + 1.881 \times 10^{-3}(T/\text{K}) - 2.9 \times 10^{-6}(T/\text{K})^2$

(1) 写出电池反应； (2) 计算 298.15K 时该反应的 $\Delta_r G_m$ ， $\Delta_r S_m$ ， $\Delta_r H_m$ 以及电池恒温可逆放电时反应过程的热 Q_R 。

14、（6 分）

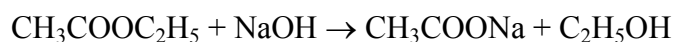
从双分子反应的阈能 E_c 计算下列各有效碰撞分数值 q

(1) $T=300\text{K}$, $E_{c,1}=100 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $E_{c,2}=120 \text{ kJ.mol}^{-1}$, 求 $q_1=?$, $q_2=?$

(2) $T=500\text{K}$, $E_{c,2} - E_{c,1} = 10 \text{ kJ.mol}^{-1}$, 求 $q_2 / q_1 = ?$

15、(10 分)

298.15K, 溶液反应



为二级反应, 速率常数为 $6.47 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 将等体积的酯液和碱液混合, 求混合多长时间 90% 的酯被皂化?

(1) 混合前二液体的浓度均为 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。

(2) 混合前酯液浓度为 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 碱液浓度为 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。

16、(6 分)

293K 云层中水蒸气的饱和度(p_r/p_0)等于 4 时开始下雨, 此时水的表面张力等于 $0.0729 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, 密度为 $997 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, 计算最初生成的小雨滴的半径和每个雨滴中的水的分子数。

17、(6 分)

CHCl_3 在活性炭上的吸附符合朗格缪尔吸附等温式，273K 时饱和吸附量 $93.8 \text{ dm}^3(\text{STP})\text{kg}^{-1}$ ， CHCl_3 分压为 13.4kPa 时的吸附量是 $82.5 \text{ dm}^3(\text{STP})\text{kg}^{-1}$ ，求：

(1) 朗格缪尔吸附等温式中吸附系数；(2) 吸附量达饱和吸附量一半时 CHCl_3 的平衡压力。

18、(8 分)

电泳实验中 Sb_2S_3 溶胶（球形胶粒）在 210V 电压下，溶胶界面向正极移动 3.2cm，通电时间为 36.2min，两电极间距离为 38.5cm，介质黏度 $\eta = 1.03 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，相对介电常数 $\epsilon_r = 81.1$ ，真空介电常数 $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$ ，求 ζ 电势。

19、(6 分)

在半透膜的一侧装入浓度为 $10\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$ 的高分子电解质(Na_{15}P)水溶液,膜的另一侧装入等体积的浓度为 $50\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$ 的 NaCl 水溶液, 25°C 时, 计算唐南平衡时膜两侧 NaCl 的浓度和渗透压。

20、(5 分)

在电渗实验中, KCl 溶胶通过石英隔膜的体积流量是 $1.63\text{cm}^3\cdot\text{min}^{-1}$, 电渗电流为 20mA , 溶液黏度 $\eta = 1.0 \times 10^{-3} \text{Pa}\cdot\text{s}$, 电导率 $\kappa = 0.02\Omega^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$, 介电常数为 $7.17 \times 10^{-10} \text{F}\cdot\text{m}^{-1}$, 计算 ζ 电势。

21、(11 分)

298K、 p^θ 时，铁容器内盛 pH=4.0 的溶液，假定容器内 Fe^{2+} 浓度为 $10^{-6}\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 时已经发生腐蚀。已知： $\varphi^\theta(\text{Fe}^{2+}|\text{Fe}) = -0.4402\text{V}$ ； H_2 在铁上析出的超电势服从 Tafel 关系式，参数 $a=0.76\text{V}$ ， $b=0.05\text{V}$ 。

- (1) 写出铁容器发生析氢腐蚀过程的阳极和阴极反应，及各半反应的电势。
- (2) 当 H_2 在铁上析出的超电势为 0.40V 时，铁容器是否发生腐蚀？
- (3) 铁的腐蚀电位是如何定义的？计算对应的腐蚀电流。