

苏州大学 物理化学下（一） 课程期末试卷 A 共 6 页

序号_____

考试形式 闭 卷 2016 年 6 月（2013 级应化、化学专业）

院系：材料与化学化工学部 年级：_____ 专业：_____

姓名：_____ 学号：_____ 成绩：_____

一、选择题（共 10 题 20 分）

1. 2 分

德拜-休克尔理论及其导出的关系式是考虑了诸多因素的，但下列因素中哪点是它不曾包括的？
()

- (A) 每一个离子都是溶剂化的
- (B) 强电解质在稀溶液中完全解离
- (C) 溶液与理想行为的偏差主要是由离子间静电引力所致
- (D) 每一个离子都被电荷符号相反的离子所包围

2. 2 分

一个可以重复使用的充电电池以 1.8 V 的输出电压放电，然后用 2.2 V 的电压充电使电池恢复原状，整个过程的功、热及体系的吉布斯自由能变化为：
()

- (A) $W < 0$, $Q < 0$, $\Delta G < 0$
- (B) $W > 0$, $Q < 0$, $\Delta G = 0$
- (C) $W > 0$, $Q > 0$, $\Delta G < 0$
- (D) $W < 0$, $Q > 0$, $\Delta G = 0$

3. 2 分

298 K 时,反应为 $\text{Zn(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) = \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$ 的电池的 E^\ominus 为 0.323 V,则其平

衡常数 K^\ominus 为: ()

- (A) 2.89×10^5
- (B) 2.35×10^2
- (C) 5.53×10^4
- (D) 8.46×10^{10}

4. 2 分

298 K 时, 在下列电池 $\text{Pt} | \text{H}_2(p^\ominus) | \text{H}^+(a=1) || \text{CuSO}_4(0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) | \text{Cu(s)}$

右边溶液中加入 0.01 mol 的 KOH 溶液时, 则电池的电动势将: ()

- (A) 降低
- (B) 升高
- (C) 不变
- (D) 无法判断

5. 2 分

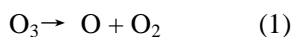
二级反应的速率常数的单位是:

()

- (A) s^{-1}
- (B) $dm^6 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}$
- (C) $dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$
- (D) $mol^{-1} \cdot s^{-1}$

6. 2 分

如果臭氧 (O_3) 分解反应 $2O_3 \rightarrow 3O_2$ 的反应机理是:



请你指出这个反应对 O_3 而言可能是:

()

- (A) 0 级反应
- (B) 1 级反应
- (C) 2 级反应
- (D) 1.5 级反应

7. 2 分

均相反应 $A + B \xrightarrow{k_1} C + D$, $A + B \xrightarrow{k_2} E + F$ 在反应过程中具有

$\Delta[C]/\Delta[E] = k_1/k_2$ 的关系, $\Delta[C]$, $\Delta[E]$ 为反应前后的浓差, k_1 , k_2 是反应 (1), (2) 的速率常数。下述哪个是其充要条件?

()

- (A) (1), (2) 反应总级数相等
- (B) 反应前 C, E 浓度为零
- (C) (1), (2) 的反应物同是 A, B
- (D) (1), (2) 都符合质量作用定律

8. 2 分

两个活化能不相同的反应, 如 $E_2 > E_1$, 且都在相同的升温度区间内升温,

则:

()

- (A) $\frac{d \ln k_2}{dT} < \frac{d \ln k_1}{dT}$
- (B) $\frac{d \ln k_2}{dT} > \frac{d \ln k_1}{dT}$
- (C) $\frac{dk_2}{dT} < \frac{dk_1}{dT}$
- (D) $\frac{dk_2}{dT} > \frac{dk_1}{dT}$

9. 2 分

对大多数纯液体其表面张力随温度的变化率是:

()

- (A) $(\partial \gamma / \partial T)_p > 0$
- (B) $(\partial \gamma / \partial T)_p < 0$
- (C) $(\partial \gamma / \partial T)_p = 0$
- (D) 无一定变化规律

10. 2 分

BET 公式的最主要用途之一在于:

()

- (A) 获得高压下的吸附机理
- (B) 获得吸附等量线
- (C) 测定固体的比表面
- (D) 获得吸附等压线

二、填空题 (共 6 题 12 分)

11. 2 分

将反应 $\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s}) = 2\text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 设计成电池,其书面表示式为:

_____。

12. 2 分

某反应物的转化率分别达到 50%, 75%, 87.5% 所需时间分别为 $t_{\frac{1}{2}}$, $2t_{\frac{1}{2}}$, $3t_{\frac{1}{2}}$,

则反应对此物质的级数为 _____。

13. 2 分

两个反应有相同的反应级数和活化能,两反应在任何温度下的速率常数比为 409, 则两反应的活化熵差为_____ $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

14. 2 分

反应 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+} + \text{NO}_2^- \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]^{2+} + \text{Br}^-$, 随离子强度的增加反应速率_____, 若要改变反应速率 25%, 离子强度应为_____。

15. 2 分

25℃时, 水的表面张力为 $0.07197 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, 将一半径为 0.03cm 的毛细管插入水中, 0.03 cm 则水面上升为_____。

16. 2 分

一般说来, 化学吸附的吸附量随温度增高而 _____, 而物理吸附的吸附量随温度增高而 _____。

三、计算题 (共 5 题 54 分)

17. 12 分

可逆电池: $\text{Ag} \mid \text{AgCl(s)} \mid \text{KCl(aq)} \mid \text{Hg}_2\text{Cl}_2\text{(s)} \mid \text{Hg(l)}$

在 298 K 时的电动势 $E = 0.0455 \text{ V}$, $(\partial E / \partial T)_p = 3.38 \times 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{K}^{-1}$, 写出该电池的反应, 当电池中有 1mol 电子的电量通过时, 求出 $\Delta_r H_m$, $\Delta_r S_m$ 及可逆放电时的热效应 Q_R 。

18. 10 分

在 298 K 时, 有一含有 Zn^{2+} 和 Cd^{2+} 活度均为 0.1 的溶液 (pH=7), 用电解沉积的方法把它们分离, 试问:

- (1) 哪种离子首先在阴极析出? 用光亮 Pt 作阴极, H_2 在 Pt 上的超电势为 0.6 V。
- (2) 第二种金属开始析出时, 前一种金属剩下的浓度为多少?

已知: $\phi^\ominus (\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.763 \text{ V}$, $\phi^\ominus (\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.403 \text{ V}$

19. 10 分

反应 $\text{CD}_3 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CD}_3\text{H} + \text{CH}_3$, $A = 1.00 \times 10^8 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 用过渡态理论计算 300 K 时, 该双分子元反应的活化熵, 并根据所得结果提出你的解释。

20. 12 分

已知 40°C 时, 半径为 $1 \times 10^{-3} \text{ m}$ 小水滴的附加压力为 $1.39 \times 10^7 \text{ Pa}$, 试计算该小水滴的饱和蒸气压增加的百分率。(40°C 水的摩尔体积 $1.84 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$)

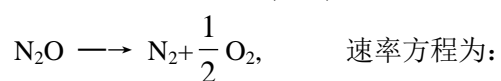
21. 10 分

两个等体积的 $0.200 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaCl}$ 水溶液被一半透膜隔开，将摩尔质量为 $55.0 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的大分子化合物 Na_6P 置于膜的左边，其浓度为 $0.050 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ，试求膜平衡时两边 Na^+ 和 Cl^- 的浓度。

四、问答题（共 2 题 14 分）

22. 8 分

实验表明：氧化亚氮(N_2O)均相分解的主反应的化学计量式为：



$-\text{d}[\text{N}_2\text{O}]/\text{d}t = k_1[\text{N}_2\text{O}]^2 / (1 + k_2[\text{N}_2\text{O}])$, 式中:

$$k_1 = 10^{19.69} \exp(-342.3 \times 10^3/RT), \quad k_2 = 10^{8.69} \exp(-118.8 \times 10^3/RT)$$

(A) 问这反应的活化能是多少?

(B) 求极限情况下的活化能

23. 6 分 (7470)

7470

何谓感胶离子序? 何谓舒尔茨-哈代规则?