

2019年4月贵州省高等教育自学考试

物理化学(二) 试卷

(课程代码: 02051)

(考试时间: 150分钟)

答卷注意事项:

- 1、请考生必须在答题卡上作答。答在试卷和草稿纸上的无效。
- 2、第一部分为选择题。必须对应试卷上的题号使用 2B 铅笔将“答题卡”的相应代码涂黑。
- 3、第二部分为非选择题。必须按试题顺序注明大、小题号(大题号只写一次),使用 0.5 毫米黑色字迹签字笔作答。
- 4、必须在答题区内作答,超出答题区无效。

第一部分 选择题(共 30 分)

一、单项选择题(本大题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并在答题卡上将相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 一个溶液的导电能力决定于溶液中所含离子的

- A. 离子数目, 价数 B. 离子移动速率
C. 离子数目, 移动速率和价数 D. 离子数目, 移动速率

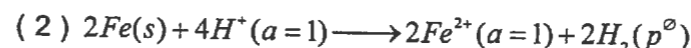
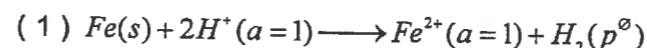
2. 质量摩尔浓度为 b 的 CuSO_4 溶液的离子强度 I 等于

- A. b B. $2b$
C. $3b$ D. $4b$

3. 下列电池中肯定为不可逆电池的是

- A. $\text{Pt}, \text{H}_2(p_1) | \text{HCl}(a) | \text{Cl}_2(p_1), \text{Pt}$ B. $\text{Ag}, \text{AgCl}(s) | \text{KCl}(a) | \text{Hg}_2\text{Cl}_2(s), \text{Hg}(l)$
C. $\text{Zn} | \text{H}_2\text{SO}_4(a) | \text{Cu}$ D. $\text{Pb}, \text{PbO}_2(s) | \text{NaOH}(a) | \text{HgO}(s), \text{Hg}(l)$

4. 已知同一原电池的电池反应可分别写成



则下列表达式正确的是

- A. $E_1^\ominus = E_2^\ominus; \Delta_r G_m(1) = \Delta_r G_m(2)$ B. $E_1^\ominus = E_2^\ominus; \Delta_r G_m(2) = 2\Delta_r G_m(1)$
C. $2E_1^\ominus = E_2^\ominus; \Delta_r G_m(2) = 2\Delta_r G_m(1)$ D. $2E_1^\ominus = E_2^\ominus; \Delta_r G_m(2) = \Delta_r G_m(1)$

5. 氯化钙的摩尔电导率与其离子的摩尔电导率的关系是

- A. $\Lambda_m^\infty(\text{CaCl}_2) = \lambda_m^\infty(\text{Ca}^{2+}) + \lambda_m^\infty(\text{Cl}^-)$ B. $\Lambda_m^\infty(\text{CaCl}_2) = \frac{1}{2}\lambda_m^\infty(\text{Ca}^{2+}) + \lambda_m^\infty(\text{Cl}^-)$
C. $\Lambda_m^\infty(\text{CaCl}_2) = \lambda_m^\infty(\text{Ca}^{2+}) + 2\lambda_m^\infty(\text{Cl}^-)$ D. $\Lambda_m^\infty(\text{CaCl}_2) = 2\lambda_m^\infty(\text{Ca}^{2+}) + 2\lambda_m^\infty(\text{Cl}^-)$

6. 强电解质的电导率 κ 随电解质浓度的增加

- A. 先增后减 B. 先减后增
C. 总是增大 D. 总是减小

7. 下列四个化合物中, 哪一个化合物的极限摩尔电导率能从摩尔电导率对 $C^{1/2}$ 作图外推到 $C=0$ 时而求得

- A. H_2SO_3 B. HCOOH
C. CH_3COOH D. NaCl

8. 通电子含有 Fe^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} 的电解质溶液中, 已知

$$\varphi^\ominus(Fe^{2+}/Fe) = -0.4402V; \quad \varphi^\ominus(Ca^{2+}/Ca) = -2.866V$$

$$\varphi^\ominus(Zn^{2+}/Zn) = -0.7628V; \quad \varphi^\ominus(Cu^{2+}/Cu) = 0.337V$$

当不考虑超电势时, 在惰性电极上析出金属的次序正确的是

- A. Cu, Fe, Zn, Ca B. Cu, Zn, Fe, Ca
C. Ca, Fe, Zn, Cu D. Ca, Zn, Fe, Cu

9. 某化学反应的半衰期与反应物的起始浓度无关, 则该反应的级数是

- A. 零级 B. 一级
C. 二级 D. 三级

10. 化学反应 $A + B \rightarrow D$ 在化学动力学研究中只表明

- A. 它是二级反应 B. 它是双分子反应
C. 反应物与产物的化学计量关系 D. 它是基元反应

11. 反应 $A+3B \rightarrow 2D$ 的反应速率 $-\frac{dc_A}{dt}$ 等于

- A. $-3\frac{dc_B}{dt}$ B. $-2\frac{dc_D}{dt}$
C. $\frac{dc_D}{2dt}$ D. $\frac{dc_B}{3dt}$

12. 催化剂可使化学反应的下列物理量中哪一个改变?

- A. ΔG B. K_p^\ominus C. Q_p D. E_a

13. 表面活性剂在结构上的特征是

- A. 一定具有磺酸基或高级脂肪烃基 B. 一定具有亲水基
C. 一定具有亲油基 D. 一定具有亲水基和憎水基

14. 水溶液表面 "正吸附" 产生的原因是

- A. 溶液的表面张力 > 水的表面张力 B. 溶液的表面张力 < 水的表面张力
C. 溶液的表面张力 = 水的表面张力 D. 溶质的表面张力 < 水的表面张力

15. 凹面下液体所受的压力比平面的

- A. 大 B. 小
C. 相等 D. 不能确定

第二部分 非选择题 (共 70 分)

二、判断题 (本大题共 5 小题, 每小题 1 分, 共 5 分) 在答题卡上相应位置正确的打“√”错误的打“×”。

16. 第一类导体的导电能力随温度的升高而增强。

17. 原电池的电动势可以直接用伏特计来测量。

18. 实际电解时, 在阳极上首先发生氧化作用而放电的是电极电势最负者。

19. 盐桥的作用是降低液体接界电势。

20. 二级反应的半衰期与反应物初始浓度的一次方成正比。

三、填空题(本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分)在答题卡上相应位置答题。

21. 25°C 时,对浓度小于 $1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 NaOH 水溶液,加水稀释后溶液摩尔电导率将_____。(填“增加”、“不变”或“减小”)。

22. 将反应 $\text{AgCl}(s) \longrightarrow \text{Ag}^+(a_+) + \text{Cl}^-(a_-)$ 设计成原电池,则该原电池的表达式为_____。

23. 用铜电极电解 $1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 氯化铜的水溶液,在阳极上发生的变化是_____。

24. 当有电流通过电极时,电极发生极化,在电解池中,电流密度增加时,阳极电势_____。(填“正移”、“负移”或“不移动”)。

25. 根据质量作用定律,写出基元反应: $2\text{Cl} + \text{M} \xrightarrow{k} \text{Cl}_2 + \text{M}$ 的动力学方程:
 $r =$ _____。

26. 三级反应速率常数 k 的量纲是_____。

27. 对纯液体来说,在一定温度下,其表面自由能降低的唯一途径是_____其表面积(填“增大”、“缩小”)。

28. 胶体分散体系的粒子大小为_____。

29. 有一完全浮在空气中的肥皂泡,若其直径 $2 \times 10^{-3}\text{m}$,已知肥皂溶液表面张力 $0.7\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$,则肥皂泡内所受的附加压力是_____Pa。

30. 在某一温度下,某原电池反应可正向自发进行,则该原电池的电池电动势 E _____ 0。

四、计算(本大题共 4 小题,其中第 31 小题 10 分,第 32 小题 13 分,第 33 小题 12 分,第 34 小题 10 分,共 45 分)

31. (10 分) 291K 时, CaF_2 饱和溶液的电导率为 $3.86 \times 10^{-5}\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$, 由于配制该溶液的水的电导率为 $1.50 \times 10^{-6}\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。 Ca^{2+} 和 F^- 的极限摩尔电导率分别为 51.0 和 $47.0\text{S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, 设 CaF_2 在水溶液中完全电离, 请计算 CaF_2 的溶解度和溶度积。

32. (13 分) 25°C 时, 电池 $\text{Ag}(s) + \text{AgCl}(s) | \text{HCl}(a_{\pm} = 0.6) | \text{Cl}_2(g, p^{\ominus}), \text{Pt}$ 的电动势 $E = 1.1365\text{V}$, 电动势的温度系数 $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_p = -5.993 \times 10^{-4}\text{V} \cdot \text{K}^{-1}$ 。求

(1) 写出电极、电池反应式;

(2) $\text{AgCl}(s)$ 25°C 时的 $\Delta_f G_m^{\ominus}$ 及 $\Delta_f H_m^{\ominus}$ 。

33. (12 分) 某基元反应 $2\text{A} = \text{B} + \text{C}$, 300K 时其半衰期为 15 分钟。试求:

(1) 该反应的反应级数;

(2) 温度为 300K 时, 反应多长时间可使 A 的转化率达 30%;

(3) 温度为 310K、A 的初始浓度不变时, 该反应的半衰期为 5 分钟, 求该反应的活化能。

34. (10 分) 已知 H_2 在锌上析出的过电势为 0.72V, 若欲从 $[\text{Zn}^{2+}] = 10^{-4}\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的溶液中沉积出 Zn 而不析出 H_2 , 则溶液的 pH 值最少为多少? 若在 $[\text{Zn}^{2+}] = 10^{-7}\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时仍不析出 H_2 , 溶液的 pH 又为多少?

