

# 安徽大学 2020-2021 学年第一学期分析化学期末考试试卷 (B 卷)

出卷人: 金葆康

## I 选择题 (15 小题×1 分=15 分)

1. 分析化学就其性质而言, 是一门\_\_\_\_\_的科学.

A. 获取物质的物理性质 B. 获取物质的化学性质 C. 获取物质的化学组成与结构信息 D. 获取物质的性质信息

2. 以下各项措施中, 不能减少系统误差的是\_\_\_\_\_.

A. 进行仪器校准 B. 做对照试验 C. 增加平行测定次数 D. 做空白实验

3. 等体积混合 pH=2.00 的 HCl 和 pH=11.00 的 NaOH 溶液所得的溶液 pH 为\_\_\_\_\_.

A. 2.35 B. 3.35 C. 4.35 D. 5.35

4. 现有 50.00mL 的某二元酸  $H_2B$  (已知  $c(H_2B)=0.1000\text{mol/L}$ ). 用  $0.1000\text{mol/L}$  NaOH 溶液滴定. 在加入 25.00mL NaOH 溶液后, pH=4.80; 加入 50.00mL NaOH 溶液(即在第一化学计量点)后, pH=7.15, 则  $pK_{a_2}=\text{_____}$ .

A. 4.8 B. 9.5 C. 7.2 D. 6.0

5. 用  $0.1000\text{mol/L}$  HCl 滴定等浓度的  $NH_3$  溶液至化学计量点时的质子平衡式为\_\_\_\_\_.

A.  $[H^+] = [OH^-] + [NH_3]$  B.  $[NH_4^+] + [H^+] = [OH^-]$  C.  $[H^+] = [OH^-] + [Cl^-]$  D.  $[H^+] + [NH_4^+] = [OH^-] + [Cl^-]$

6. 在 pH=5 的 EDTA 缓冲溶液中, 以  $0.02000\text{mol/L}$  EDTA 滴定同浓度  $Pb^{2+}$ , 化学计量点时,  $pY=\text{_____}$ . (已知 pH=5 时  $\lg \alpha_{Y(H)} = 6.4, \lg K_{PbY} = 1.80$ )

A. 6.8 B. 7.2 C. 10.0 D. 13.2

7. (1) 用  $0.02\text{mol/L}$  的  $KMnO_4$  溶液滴定  $0.02\text{mol/L}$  的  $Fe_2^+$  溶液; (2) 用  $0.02\text{mol/L}$  的  $KMnO_4$  溶液滴定  $0.02\text{mol/L}$  的  $Fe_2^+$  溶液. 上述两种情况下其滴定突跃为\_\_\_\_\_.

A. 一样大 B. (1)>(2) C. (1)<(2) D. 无法判断

8. 以下银量法需要采用返滴定方式测定的是\_\_\_\_\_.

A. Mohr 法测定  $Cl^-$  B. 吸附指示剂法测定  $Cl^-$  C. Volhard 法测定  $Cl^-$  D. Mohr 法测定  $Br^-$

9. Mohr 法测定  $Cl^-$  含量时, 要求介质的 pH 值在 6.5~10 范围内, 若 pH 超出范围, 则会\_\_\_\_\_.

A. AgCl 沉淀不完全 B. AgCl 吸附  $Cl^-$  增强 C.  $Ag_2CrO_4$  沉淀不易形成 D. AgCl 沉淀易胶溶

10.  $Ag_2CrO_4$  室温下饱和溶解度为  $1.32 \times 10^{-4}\text{mol/L}$ , 则其  $K_{sp}=\text{_____}$ .

A.  $1.7 \times 10^{-8}$  B.  $9.2 \times 10^{-12}$  C.  $3.5 \times 10^{-8}$  D.  $2.3 \times 10^{-12}$

11. 下列要求中, 不属于重量分析对称量形式的要求的是\_\_\_\_\_.

A. 相对摩尔质量要大 B. 沉淀颗粒要大 C. 性质稳定 D. 组成要与化学式完全符合

12. 相同质量的  $Fe^{3+}$  和  $Cd^{2+}$  (摩尔质量分别为 55.85 和 112.4), 各用显色剂在同样体积溶液中显色, 用吸光光度法测定, 前者用 2cm 比色皿, 后者用 1cm 比色皿, 测得的吸光度相同, 则两有色化合物的摩尔吸光系数:\_\_\_\_\_.

A. 基本相同 B.  $Fe^{3+}$  约为  $Cd^{2+}$  的两倍 C.  $Cd^{2+}$  约为  $Fe^{3+}$  的两倍 D.  $Cd^{2+}$  约为  $Fe^{3+}$  的四倍

13. 电极电势对判断氧化还原反应的性质非常重要, 但它不能判断\_\_\_\_\_.

A. 氧化还原反应的完全程度 B. 氧化还原能力的大小 C. 氧化还原反应的方向 D. 氧化还原反应的反应速率

14.水溶液中的 $\text{Ni}^{2+}$ 之所以能被丁二酮肟- $\text{CHCl}_3$  萃取,是因为在萃取过程中发生下述何种变化?

- A. $\text{Ni}^{2+}$ 形成了离子缔合物 B.溶液酸度降低了 C. $\text{Ni}^{2+}$ 形成的产物质量增大了 D. $\text{Ni}^{2+}$ 形成的产物中引入了疏水基团
- 15.对于难溶电解质 MA,其溶度积为  $K_{\text{sp}}$ , M 和 A 在溶液中均存在副反应,若其副反应系数分别为  $\alpha_{\text{M}}$  和  $\alpha_{\text{A}}$ ,则其溶解度可表述为\_\_\_\_\_.

A.  $\sqrt{K_{\text{sp}}\alpha_{\text{M}}}$     B.  $\sqrt{K_{\text{sp}}\alpha_{\text{A}}}$     C.  $\sqrt{K_{\text{sp}}\alpha_{\text{M}}\alpha_{\text{A}}}$     D.  $\sqrt{K_{\text{sp}}\frac{\alpha_{\text{M}}}{\alpha_{\text{A}}}}$

## II 填空题 (20空×1分=20分)

16.选择酸碱指示剂的原则是使其变色点的 pH 处于滴定的\_\_\_\_\_范围内,所以指示剂的  $\text{p}K_{\text{a}}$  越接近\_\_\_\_\_的 pH 值,结果就越准确.

17. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  水溶液的质子平衡式为\_\_\_\_\_.

18.由于利用化学反应不相同,滴定分析法可分为\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_等四种滴定分析方法;滴定分析法适用于\_\_\_\_\_含量组分的测定.

19.金属离子与 EDTA 的绝对稳定常数越大,测定时允许的溶液 pH 值就越\_\_\_\_\_;一般情况下,能准确滴定单一离子 M 的判别式为\_\_\_\_\_.

20.在 1mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中,用 0.1000mol/L  $\text{Ce}^{4+}$  标准溶液滴定 0.1000 mol/L  $\text{Fe}^{2+}$  时,该滴定的电位突跃范围为\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_.化学计量点时,电极电位为\_\_\_\_\_.已知  $\varphi_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}}^{\ominus} = 1.44\text{V}$ ,  $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\ominus} = 0.68\text{V}$ .

21. $\text{KMnO}_4$  在强酸介质下被还原为\_\_\_\_\_,在强碱性介质中被还原为\_\_\_\_\_.

## III 简答题 (5小题×6分=30分)

22.为什么评价定量分析结果的优劣从精密度和准确度两个方面来衡量?两者是什么关系?如何保证分析方法的准确度?

23.在滴定分析中常常使用基准物质,何为基准物质?作为基准物质须符合哪些标准?

24.滴定分析对化学反应有哪些要求?

25. $\text{AgCl}$  沉淀在  $\text{HCl}$  中的溶解度随  $\text{HCl}$  的浓度增大时先减小随后又增大,最后超过其在纯水中的溶解度,这是为什么?

26.分光光度法是一种重要的定量分析方法,合理选择参比溶液,是准确定量分析的前提.试简要说明,在测量吸光度时,如何选择参比溶液?

## IV 计算题 (4小题×10分=40分)

27.计算下列各溶液的 pH:(1)0.10 mol/L  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; (2) $1 \times 10^{-4}$  mol/L  $\text{NaCN}$ .

已知  $\text{NH}_3$  的  $K_{\text{b}} = 1.8 \times 10^{-5}$ ,  $\text{HCN}$  的  $K_{\text{a}} = 6.2 \times 10^{-10}$ .

28.计算  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ :(1) 在水中的溶解度; (2) 在 0.010 mol/L  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液中的溶解度. 已知  $K_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 2.0 \times 10^{-9}$ .

29.在  $\text{pH}=10.00$  的氨性缓冲溶液中,以铬黑 T (EBT) 为指示剂,用 0.0200 mol/L EDTA 滴定同浓度的  $\text{Zn}^{2+}$ ,计算终点误差.

已知  $\lg K_{\text{ZnY}} = 16.5$ ,  $\text{pH}=10.00$  时,  $\lg \alpha_{\text{Y}(\text{H})} = 0.45$ ,  $\lg \alpha_{\text{Zn}(\text{NH}_3)} = 5.0$ ,  $\lg \alpha_{\text{Zn}(\text{OH})} = 2.4$ ,  $\text{pZn}_{\text{ep}}(\text{EBT}) = 12.2$ .

30.浓度为  $25.5\mu\text{g}/50\text{mL}$  的  $\text{Cu}^{2+}$  溶液,用双环己酮草酰二胺光度法进行测量,于波长 600nm 处,用 2cm 吸收池进行测定,测得  $T=50.5\%$ ,求摩尔吸光系数  $\epsilon$  和 Sandel 灵敏度 S. 已知  $M_{\text{Cu}}=63.5\text{g/mol}$ .