

河北师范大学

2020 年硕士研究生招生入学考试试题

学科专业名称	分析化学		
科目代码	828	科目名称	分析化学（含仪器分析）

*考生必须将答案写在答题纸上，试题纸上答题无效。

一、单项选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

- 两组数据平均值检验不适用于下列哪种情况？（ ）
 - 用两种不同方法对同一试样进行测量时所得平均值的比较
 - 两个实验室对同一试样进行测量时所得平均值的比较
 - 两名分析人员对同一试样进行测量时平均值的比较
 - 用同一方法对两个不同试样进行测量时所得平均值的比较
- 下列关于相关系数 r 取值范围的表述中，正确的是（ ）
 - $0 < r < 1$
 - $-1 \leq r \leq 0$
 - $0 \leq r \leq 1$
 - $0 \leq |r| \leq 1$
- Q 检验法中统计量 Q 的计算公式正确的是（ ）
 - $Q = \frac{|x_{\text{可疑值}} - x_{\text{相邻值}}|}{\text{极差}}$
 - $Q = \frac{|x_{\text{可疑值}} - x_{\text{相邻值}}|}{\text{标准偏差}}$
 - $Q = \frac{|x_{\text{可疑值}} - \bar{x}|}{\text{极差}}$
 - $Q = \frac{x_{\text{可疑值}} - x_{\text{相邻值}}}{\text{标准偏差}}$
- 三元弱酸的 δ_i —pH 曲线中（ ）
 - 第一个交叉点对应于 pK_{a2}
 - 第二个交叉点对应于 pK_{a2}
 - 第三个交叉点对应于 pK_{a2}
 - 第三个交叉点对应于 pK_{a1}
- 某杨姓研究员的日常工作是测定水样中的 COD。依据分类方法，若归类指标为特定行业的分析任务（或者根据分析对象的不同），该研究员从事的是（ ）
 - 农残分析
 - 钢铁分析
 - 环境分析
 - 食品分析
- 纵观分析化学的发展历史，其第一次变革发生在（ ）
 - 第二次世界大战前后
 - 二十世纪 70 年代
 - 十九世纪末二十世纪初
 - 第一次世界大战前后
- 测定某水泥试样中的 CaO 的含量，测定结果应以（ ）
 - 体积分数表示
 - 摩尔分数表示
 - 质量浓度表示
 - 质量分数表示
- 下列各组酸碱对中，不属于共轭酸碱对的是（ ）
 - $H_3O^+ \sim OH^-$
 - $H_2CO_3 \sim HCO_3^-$
 - $HPO_4^{2-} \sim PO_4^{3-}$
 - $NH_3^+CH_2COOH \sim NH_2CH_2COOH$

9. 滴定分析法 ()

- (1) 以指示剂的变色为基础 (2) 以化学反应为基础
(3) 以被测物的物理性质为基础 (4) 以滴定管操作为基础

10. 下列只能采用间接法配制标准溶液的物质是 ()

- (1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (2) KBrO_3 (3) NaCl (4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

二、填空题 (本题共 30 分, 每空 3 分)

11. 试剂或溶剂中含有被测组分, 会引起_____误差。

12. 实验室中进行萃取分离主要采用_____、_____和连续萃取 3 种方式。

13. 在水溶液中共轭酸碱对的解离常数的乘积等于_____。

14. $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液的 MBE (物料平衡方程) 为_____。

15. 对于一元弱酸 HA 而言, 当 $\text{pH} < \text{pK}_a$ 时, 溶液中_____占优势。

16. 对于共轭酸碱对组成的缓冲溶液, 影响其缓冲容量 β 大小的主要因素有_____和_____。

17. 根据芬兰化学家林邦提出的副反应系数的概念, Y 的副反应有 Y 的_____和 Y 的_____。

三、解释概念 (本题共 25 分, 每小题 5 分)

18. 莫尔法

19. 吸留

20. 样本

21. 异相成核

22. 挥发重量法

四、简答题 (本题共 30 分, 每小题 6 分)

23. 重量分析中所用有机沉淀剂主要分为哪几类?

24. 简述酸碱滴定中所用混合指示剂的配制方法。

25. 简述提高络合滴定选择性的途径。

26. 简述氧化还原滴定中过量预处理剂的去除方法。

河北师范大学

2020 年硕士研究生招生入学考试试题

27. 简述用于沉淀滴定法的沉淀反应必须符合的条件。

五、计算题（本题共 35 分，每小题 7 分）

28. 以 EDTA 标准溶液滴定等浓度的 Zn^{2+} 溶液，用 $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 缓冲溶液控制 $\text{pH}=10.00$ ，使 $[\text{NH}_3]_{\text{sp}}=0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，已知 $\lg K'_{\text{ZnY}}=10.56$ ， $\text{pZn}'_{\text{sp}}=6.28$ ，请计算 EDTA 标准溶液的起始浓度。

29. 用邻苯二甲酸氢钾 ($M=204.2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) 基准物质标定 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液，计算每份基准物质应称取的质量范围是多少？

30. 以 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 滴定 $20.00 \text{ mL } 0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HAc 至化学计量点后，计算共滴入 20.02 mL NaOH 时溶液的 pH 值。

31. 在浓度为 $0.010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Cd^{2+} 溶液中加入过量 KI，使 $[\text{I}^-]=1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。计算 $\alpha_{\text{Cd(I)}}$ 是多少？（已知 CdI_4^{2-} 络合物的 $\lg\beta_1\sim\lg\beta_4$ 为 2.10、3.43、4.49、5.41）

32. 计算 pH 为 8.00 时， $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KCN 溶液中 CN^- 的浓度。（已知：HCN 的 $K_a=10^{-9.21}$ ）