

西南大学

2008 年攻读 博 士学位研究生入学考试试题 硕

学科、专业：环境科学

研究方向：环境科学各方向

试题名称：分析化学(环境类)

试题编号：818

(答题一律做在答题纸上，并注明题目序号，否则答题无效)

一、名词解释 (每题 5 分，共 30 分)

1. 精密度 2. 滴定误差 3. 透光率 4. 原子吸收分光光度法 5. 色谱保留时间
6. 电化学分析法

二、填空题 (每空 2 分，共 60 分)

1. 《Analytical Chemistry》和《Environmental Science & Technology》的中文名称分别是_____和_____。
2. 如果某溶液中氢离子的活度为 α ，那么该溶液的 pH 值应该是_____。
3. 数据 3.152556 取六位有效数字应表示为_____，取五位有效数字为_____，取四位有效数字为_____，取二位有效数字为_____。
4. 已知弱酸 HA、HB、HC 和 HD 的 pK_a 值分别为 3.75、5.28、7.41、9.22。现在需要配制 pH 为 6.12 的缓冲溶液，应选择这四种酸中的_____溶液与 NaOH 溶液混合配制。
5. 在络合滴定中由于_____的存在，使_____参加主反应能力降低的效应称为酸效应；由于_____的存在，使_____参加主反应能力降低的效应称为络合效应。
6. 平均偏差和标准偏差是用来衡量分析结果的_____，当平行测定次数 $n < 20$ 时，常用_____偏差表示。
7. 朗伯比尔定律的表达式 $A = \lg \frac{I_0}{I} = abc$ ，这里 I_0 是_____， I 是_____， A 是_____， b 是_____，常用单位是_____，当浓度 c 的单位以 mol/L 表示时，则 a 称为_____。
8. 在络合平衡反应 $M + 2L \rightleftharpoons ML_2$ 中，反应的各项稳定常数分别表示为： $k_1 =$ _____； $k_2 =$ _____，累积稳定常数则表示为 $\beta =$ _____。
9. 一般分光光度法仅适用于_____，_____，_____，_____。
10. 常用光谱分析法有_____和_____光谱。

三、选择题 (每一选择 2 分，共 20 分)

1. 下列分子中, 不属于原子晶体中的键合方法是 ()
A. 极性键和范德瓦耳斯力 B. 离子键和氢键 C. 氢键和共价键 D. 氧化还原键和范德瓦耳斯力
2. 在气相色谱中, 测定的百分, 十分数, 百分数均是 ()
A. 0.1 B. 0.5 C. 0.75 D. 10 E. 1.5
3. 在制备 CdS 荧光量子点时通常使用 $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 的稀溶液与 Na_2S 的稀溶液作用。如果 Na_2S 过量, 则生成的量子点 ()
A. 带正电; B. 带负电; C. 不带电; D. 生成沉淀。
4. 物质的颜色是由于选择性的吸收了白光中的某些波长的光所致, 硫酸铜呈蓝色是由于它吸收了白光中的何种光波? ()
A. 蓝色光波; B. 绿色光波; C. 黄色光波; D. 紫色光波
5. 液-液萃取过程的本质是 ()
A. 将物质由疏水性转化为亲水性 B. 将物质由亲水性转化为疏水性
C. 将水合离子转化为配合物 D. 将水合离子转化为溶于有机试剂的沉淀
6. 实验室中常用的干燥剂变色硅胶在干燥时的颜色是 ()
A. 蓝色 B. 黄色 C. 红色 D. 绿色
7. 在分光光度法中, 浓度测量的相对误差较小 ($<4\%$) 的吸光度范围是 ()
A. 0.01~0.09 B. 0.1~0.2 C. 0.2~0.7 D. 0.8~1.0
8. 将 pH 2.0 和 pH 4.0 的 HCl 溶液等体积混合后, 溶液的 pH 值为 ()
A. 2.0 B. 2.3 C. 3.0 D. 3.5
9. 重量分析中使用的“无灰滤纸”是指每张滤纸的灰分为 ()
A. 1mg B. 小于 0.2mg C. 大于 0.2mg D. 等于 2mg
10. 0.20 mol/L 的 NaCl 与 0.30 mol/L 的 CaCl_2 溶液等体积混合后溶液离子强度为 ()
A. 0.50 B. 0.25 C. 0.38 D. 0.55

四、计算题(20 分, 每题 10 分)

1. KMnO_4 在氧化还原滴定分析中占有十分重要的地位, 可以用来监测水样中的 COD 值和 NO_3^- 含量, 但因其易于光解和强氧化性, 不能配成标准溶液而长期存放, 因而在使用前都必须进行标定。现在有一对经过浓度标定为 0.0235 mol/L 的 KMnO_4 溶液, 假如在储存过程中该溶液的浓度每天变化为 0.005%, 为了保证使用该溶液时不会因为浓度变化而使分析结果超过 0.1% 的误差, 试计算多少天以后, 该溶液需要重新标定。(提示: 浓度降低成级数变化)
2. 用 0.1000 mol/L NaOH 滴定 20.00 mL 0.1000 mol/L HAc, 终点时 pH 比等当点时 pH 高 0.50 单位, 计算终点误差。已知 $K_a(\text{HAc}) = 1.78 \times 10^{-5}$ 。

五、论述题 (选做一题) (20 分)

1. 试举例说明现代分析技术在环境科学研究中的应用。
2. 计算机网络为我们提供了快速获取知识的新途径, 试论你是如何利用计算机网络为你的学习服务的。