

中国科学院长春应用化学研究所
二〇〇〇年攻读博士学位研究生入学考试
高等分析化学试题

一、填空（每空 1 分，共 21 分）

1. pH 计使用时，必须先用已知 pH 的标准_____进行标定。
2. 单盘电光天平的最大载荷在_____范围，分度值在_____，是_____天平。
3. 分离的效果是用_____来衡量。
4. 极谱分析方法是特殊条件下进行的_____。它用_____电极来_____被分析物质的稀溶液，并根据得到的_____曲线进行分析。
5. 硫酸铜溶液吸收了_____光。而呈_____这两种色光称为_____光。
6. 气相色谱中的定性依据是_____。
7. 用离子选择电极测定样品中浓度时，溶液的_____将会使响应曲线偏离直线。
8. 分析化学领域内影响因子最大的期刊是_____，其影响因子大约为_____。
9. 在生物体系中很多化学反应是由_____作为催化剂促成的。它是一个大的_____分子，能够与一个或几个_____在其活性点上结合。
10. 常用的红外光谱的光源有_____和_____两种。

二、判断题（每题 6 分，共 24 分）

1. 选择 A 离子作为内标，但把 A 离子加入到某一实验体系后，产生沉淀。因此得出一般性结论 A 离子不能做内标，对吗？为什么？
2. 一个固体有机物的元素分析报告单为 C 74.6%, H 25%, N 1.4%。对吗？为什么？
3. 一份实验报告中写到：“用安培检测器检测到某物质在浓度 $0.01 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ —— $10 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ 范围内获得的电流信号 (nA) 与浓度 (10^{-4} mol/L) 回归方程为 $Y = 3.4X + 0.1$ ($R = 0.9955$)，检测下限小于 $5 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。”实验报告是否有错？为什么？

4. 紫外分光光度计吸光度量程 (0-2A) 测定一曲线时, 得到一组数据如下:

浓度 mol/L	吸光度 A
1×10^{-2}	1.1
1×10^{-3}	1.07
1×10^{-4}	1.03
1×10^{-5}	0.98

数据是否可用? 为什么?

三、分析天平称量方法主要有哪些? 使用天平应注意什么? (10分)

四、什么是标准加入法, 此方法的优缺点是什么。哪些分析方法可以使用标准加入法。(10分)

五、原则上 Ni^{2+} 和 Cd^{2+} 是否可以用电沉积的方法加以分离? 假定最初溶液中含 Ni^{2+} 和 Cd^{2+} , 浓度都是 0.1000mol/L , 最后在溶液中有 $1/10000$ 的离子不沉积, 那么什么条件下, 这两者可以分离? (15分) $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{S}) E^{\ominus} = -0.250\text{V}$, $\text{Cd}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{S}) E^{\ominus} = -0.404\text{V}$

六、什么是空白值, 什么情况下必须测定空白值? (10分)

七、请解释为什么苯甲酸在水中的解离常数是 10^{-4} , 而在乙醇中大约是 10^{-10} 。(10分)

中国科学院长春应用化学研究所
二〇〇〇年攻读博士学位研究生入学考试
电化学与电分析化学试题

一、简述下列术语和概念

1. 菲克 (Fick) 扩散第一定律与第二定律
2. 极限电流 (Limiting current) 与扩散电流
3. 支持电解质 (Supporting electrolyte) 及其作用
4. 能斯特 (Nernst) 反应与能斯特方程式
5. 原电池与电解池 (Galvanic cell and electrolytic cell)
6. 理想极化电极与理想非极化电极
7. 化学修饰电极 (Chemically modified electrode)
8. 光谱电化学 (Spectroelectrochemistry)
9. 循环伏安法 (Cyclic voltammetry)
10. 电化学传感器及列出任两类电化学传感器

二、令 $4.88 \times 10^{-3} \text{M}$ 亚铁氰化物离子线性扩散在微铂电极上电氧化。试计算 $i\sqrt{t}$ 值并与所观察值比较。 $t=100$ 秒时 $i=6.90 \mu\text{A}$; $t=300$ 秒时 $i=4.19 \mu\text{A}$; $t=900$ 秒时

$i=2.43 \mu\text{A}$ 。令亚铁氰化物离子的扩散系数 $=0.7 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{秒}$, 电极面积 A 为 0.102cm^2

三、何谓电极过程, 列出四种不同类型的电极过程并各举一例。 $i_d = 607 n D^{1/2} m^{2/3} t^{1/2} c$

四、请列出五种以上分析化学和/或电化学与电分析化学的外文杂志的全名或公认的缩写。
HA, CA, MG, PM

五、请简介你的硕士论文内容 (不超过一页)。

六、你对电化学或电分析化学发展前景的设想 (不超过一页)。