

座号：

苏州大学 分析化学（一）（下） 课程

期末试卷 (A) 卷 共 页

考试形式 闭卷 2022 年 6 月

学院（部）材化 年级 2020 专业 化学、应化等

学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

| 题目 | 第一题 | 第二题 | 第三题 | 第四题 |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 得分 | | | | |

得分

一、选择题（每题 2 分，共 40 分）

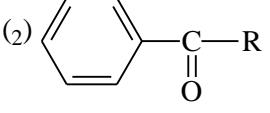
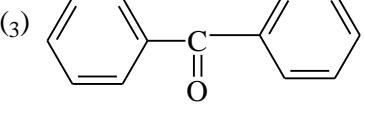
1. 库仑分析与一般滴定分析相比 ()
(1) 需要标准物进行滴定剂的校准
(2) 很难使用不稳定的滴定剂
(3) 测量精度相近
(4) 不需要制备标准溶液，不稳定试剂可以就地产生

2. 直流极谱法中所使用的滴汞电极和饱和甘汞电极的性质应 ()
(1) 两个电极都是极化电极
(2) 两个电极都是去极化电极
(3) 滴汞电极是极化电极，饱和甘汞电极是去极化电极
(4) 滴汞电极是去极化电极，饱和甘汞电极是极化电极

3. 极谱波形成的根本原因为 ()
(1) 滴汞表面的不断更新 (2) 溶液中的被测物质向电极表面扩散
(3) 电化学极化的存在 (4) 电极表面附近产生浓差极化

4. 下面哪一种说法是正确的？ ()
(1) 极谱半波电位相同的，是同一物质
(2) 同一物质，具有相同的半波电位
(3) 当溶液组成一定时，某一离子有固定的半波电位
(4) 极谱的半波电位随被测离子浓度的变化而变化

5. 当载气流速远大于最佳流速时, 为提高柱效, 合适的载气为 ()
(1) 分子量大的气体 (2) 分子量小的气体
(3) 分子量中等的气体 (4) 任何气体均可
6. 在液相色谱中, 空间排阻色谱的分离机理是根据被测组分在多孔凝胶中对孔的 ()
(1) 渗透或被孔的排斥不同而分离的
(2) 离子交换或亲合能力不同而分离的
(3) 吸附或被孔的解吸不同而分离的
(4) 毛细管扩散或被孔溶解不同而分离的
7. 在进行发射光谱定性分析时, 要说明有某元素存在, 必须 ()
(1) 它的所有谱线均要出现 (2) 只要找到 2~3 条谱线
(3) 只要找到 2~3 条灵敏线 (4) 只要找到 1 条灵敏线
8. 下面几种常用的激发光源中, 分析的线性范围最大的是 ()
(1) 直流电弧 (2) 交流电弧
(3) 电火花 (4) 高频电感耦合等离子体
9. 在原子吸收分析中, 多利用氘灯或塞曼效应进行背景扣除, 扣除的背景主要是 ()
(1) 原子化器中分子对共振线的吸收
(2) 原子化器中干扰原子对共振线的吸收
(3) 空心阴极灯发出的非吸收线的辐射
(4) 火焰发射干扰
10. 非火焰原子吸收法的主要缺点是 ()
(1) 检测限高 (2) 不能检测难挥发元素
(3) 重现性差 (4) 不能直接分析粘度大的试样
11. 荧光计与分光光度计的主要不同是什么? 磷光计与荧光计的主要差别是什么? ()
(1) 光路设计不同; 光路设计不同;
(2) 光路设计不同; 磷光计比荧光计多装有液氮的杜瓦瓶及斩波器;
(3) 检测器不同; 磷光计比荧光计多装有液氮的杜瓦瓶及斩波器;
(4) 检测器不同; 光路设计不同。
12. 在分子荧光分析法中, 以下说法正确的是 ()
(1) 分子中 π 电子共轭程度越大, 荧光越易发生, 且向短波方向移动
(2) 只要物质具有与激发光相同的频率的吸收结构, 就会产生荧光
(3) 分子中 π 电子共轭程度越大, 荧光越易发生, 且向长波方向移动
(4) 非刚性分子的荧光强于刚性分子
13. 在分子荧光法中, 以下说法中正确的是 ()

- (1) 激发过程中的电子自旋虽不变，但激发态已不是单重态
 (2) 激发态电子的自旋不成对，此状态称为单重态
 (3) 激发三重态能级比相应激发单重态能级要低一些
 (4) 单重态到三重态的激发概率高于三重态到单重态
14. 某一化合物以水或乙醇作溶剂，在 UV 光区 204nm 处有一弱吸收带，在红外光谱的官能团区有如下吸收峰：3300~2500cm⁻¹(宽而强)；1710cm⁻¹，则该化合物可能是 ()
 (1) 醛 (2) 酮 (3) 羧酸 (4) 酯
15. 请回答下列哪个化合物中羰基吸收峰的频率最高？ ()
- (1) $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{R}$
- (2) 
- (3) 
- (4) $\text{F}-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{R}$
16. 双光束分光光度计与单光束分光光度计相比，其突出优点是 ()
 (1) 可以扩大波长的应用范围
 (2) 可以采用快速响应的检测系统
 (3) 可以抵消吸收池所带来的误差
 (4) 可以抵消因光源的变化而产生的误差
17. 在核磁共振实验中能够测量到净的吸收，其原因是 ()
 (1) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍多，以及核的自旋—晶格弛豫
 (2) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍多，以及核的自旋—自旋弛豫
 (3) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍少，以及核的非辐射弛豫
 (4) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍多，以及电子的屏蔽
18. ClCH₂—CH₂Cl 分子的核磁共振图在自旋—自旋偶合后，预计 ()
 (1) 质子有 6 个精细结构 (2) 有 2 个质子吸收峰
 (3) 不存在裂分 (4) 有 5 个质子吸收峰
19. 核磁共振波谱法所用电磁辐射区域为 ()
 (1) 远紫外区 (2) X 射线区
 (3) 微波区 (4) 射频区

20. 今要测定 ^{14}N 和 ^{15}N 的天然丰度，宜采用下述哪一种仪器分析方法？()
- (1) 原子发射光谱法 (2) 气相色谱法
(3) 质谱法 (4) 高效液相色谱法

得分

二、填空题（每题 2 分，共 10 分）

1. 电解时，电流流过电极使电极电位偏离_____的现象称为极化。极化分为_____和电化学极化。
2. 在进行光谱定性全分析时，狭缝宽度宜_____（填宽或窄），目的是保证有一定的_____；而进行定量分析时，狭缝宽度宜_____（填宽或窄），目的是保证有一定的_____。
3. 原子吸收光谱分析中，常用的火焰是乙炔-空气火焰，点火时，先开_____（填乙炔或空气），熄火时，先关_____（填乙炔或空气）。
4. 核磁共振法中，测定某一质子的化学位移时，常用的参比物质是_____；实验中将样品管转动的目的是_____。
5. 离子源（电离源）是质谱仪重要部件，其作用是_____。

得分

三、计算题（共 3 题，20 分）

1. 6 分

一色谱柱长 122cm, 160°C 时空气、庚烷和辛烷的保留时间分别为 0.90、1.22 和 1.43min, 辛烷的峰底宽为 0.20min, 计算分离度达到 1.5 时的柱长;

2. 6 分

从含 0.200mol/L Ni 和 0.400 mol/L HClO₄ 的 100mL 溶液中，将镍沉积在 Pt 阴极上，Pt 阳极上放出 O₂。O₂ 在电极上的过电位为 1.30V。若通过电解池的电流维持在 0.450A，电解

池内阻为 2.00Ω 。已知: $\varphi^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.240V$, $\varphi^{\circ}_{O_2} = 1.23V$ 。

试求:

- (1) 理论分解电压;
- (2) ir 降;
- (3) 开始电解所需的外加电压。

3. 8 分

用一种配体可与 Pd (II) 和 Au (II) 两种离子形成配合物, 从而同时测定试样中的钯和金。已知钯配合物的最大吸收在 $480nm$, 而金配合物的最大吸收在 $635nm$ 。二者的摩尔吸收系数如下:

| 化合物种类 | 摩尔吸收系数 $\varepsilon L / (mol \cdot cm)$ | |
|-------|---|--------------------|
| | 480nm | 635nm |
| 钯配合物 | 3.55×10^3 | 3.64×10^2 |
| 金配合物 | 2.96×10^3 | 1.45×10^4 |

取 $25.0mL$ 试样, 用过量配体处理并最终稀释至 $50.0mL$ 。用 $1.00cm$ 吸收池, 测得该稀释液在 $480nm$ 的吸光度为 0.533 , 在 $635nm$ 处吸光度为 0.590 。计算试样中 Pd(II) 和 Au(II) 的浓度。

得分

四、问答题 (共 4 题, 30 分)

1. 5 分

荧光光谱法的灵敏度一般要比吸收光谱法的灵敏度高, 试解释其原因。

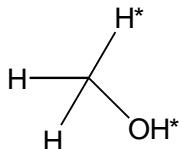
2. 5 分

试述质谱分析法的原理及其应用。

3. 10 分

(1) 从某一纯化合物的 1H 核磁共振波谱图上你能获得哪些信息?

(2) 下面化合物中, * 所指质子屏蔽效应是否不同? 并解释原因。



4. 10 分

(1) 通过一学年的分析化学学习和实践, 你已掌握分析化学的基础理论和基本技能, 请针对下列分析任务选择合适的分析方法, 并解释理由。

- 1) 头发中的微量铜、铅及锌的含量分析;
 - 2) 自来水中的镁离子含量分析;
 - 3) 牙膏中的氟含量分析;
 - 4) 环境废水中的微量稠环芳烃含量分析;
 - 5) 汽车尾气（主要是碳氢化合物）成份分析
- (2) 对上述方法任选两种，介绍其原理。