

长沙理工大学

2015 年硕士研究生复试考试试题

考试科目：仪器分析综合考试科目代码：F0901

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、选择题（30 分，每小题 2 分）

1. 化合物 $C_{11}H_{16}N$ 的不饱和度 ()
A 3 B 4 C 5 D 6
2. 下列化合物中，同时有 $n-\pi^*$ ， $\pi-\pi^*$ ， $\sigma-\sigma^*$ 跃迁的化合物是 ()
A 二氯甲烷 B 丙烯酸乙酯 C 1, 3-丁二烯 D 乙醇
3. 玻璃电极在使用之前一定要在水中浸泡几小时，目的在于 ()
A 清洗电极 B 活化电极
C 校正电极 D 除去玷污的杂质
4. pH 玻璃电极产生的不对称电位来源于 ()
A 内外玻璃膜表面特性不同 B 内外溶液中 H^+ 浓度不同
C 内外溶液的 H^+ 活度系数不同 D 内外参比电极不一样
5. 色散型红外光谱仪中通常采用的光源为 ()
A 能斯特灯 B 氢灯或氘灯
C 钨灯 D 空心阴极灯
6. 电子能级间隔越小，跃迁时吸收光子的 ()
A 频率越高 B 频率越小
C 波长越小 D 能量越大
7. 原子吸收线的宽度主要由下列哪种因素引起的 ()
A 自然变宽 B 自吸变宽
C 多普勒变宽 D 共振变宽

科目代码：F0901

二、是非题，对的在题后括号内打“√”、错的打“×”（10分，每小题1分）

1. 采用气相色谱法进行分析时，分离非极性物质一般选用非极性固定液，沸点低的组分先出峰，沸点高的组分后出峰。 ()
2. 采用原子吸收光谱法进行分析时，火焰原子化温度越高，测定灵敏度越高。 ()
3. 在气相色谱分析中，为了测量样品中微量的水，可选用氢火焰离子化检测器。 ()
4. 原子吸收光谱为线状光谱，分子吸收光谱为带状光谱。 ()
5. 红外光谱通常需在极性溶剂中测量。 ()
6. 高效液相色谱分析中，使用示差折光检测器时，可以进行梯度洗脱。()
7. 原子吸收光谱分析时，电离干扰会使基态原子数目下降，导致标准曲线发生弯曲。 ()
8. 饱和烃的衍生物由于引入助色团，使吸收波长红移。 ()
9. 紫外吸收峰主要是由分子内的生色团所产生，与分子结构的其它部分关系不大。 ()
10. 同类型的化学键，偶极矩的变化与结构的对称性有关，对称性愈强，其红外吸收峰愈强。 ()

三、填空题（20分，每小题2分）

1. 气-液色谱分析的分配过程是被测组分在固定液中进行反复的_____、_____过程。
2. 气相色谱仪一般由_____、_____、_____、_____、_____五部分组成。
3. 原子吸收分光光度计由 _____、_____、_____、_____ 四个主要部分组成。
4. 液相色谱法中的正相色谱是指_____。
5. 火焰原子吸收光谱法测定 Li^+ 时，可加入_____，以抑制 Li 的电离。

6. 双柱型离子色谱法（化学抑制型离子色谱法）是在离子交换柱之后，再串结一根_____柱，该柱装填与分离柱电荷_____的离子交换树脂。
7. 物质吸收红外电磁辐射应满足两个条件：_____、_____。
8. 对环境水样中的总碱度进行滴定分析时，若水样浑浊，应采用_____法，选用的指示电极为_____。
9. 在气相色谱中，被分离组分与固定液分子的性质越类似，则他们之间的作用力越_____（大或小），该组分的分配系数就越_____（大或小），其保留时间越_____（长或短）。
10. 高效液相色谱中的_____技术类似于气相色谱中的程序升温，不过前者连续改变的是流动相的_____，而不是温度。

四、问答题（28分，每小题7分）

1. 简述气相色谱仪中热导检测器的工作原理。
2. 何谓锐线光源？在原子吸收光谱分析中为什么要用锐线光源？
3. 采用电位法测定水样中微量 F 时，需加入总离子强度调节缓冲溶液，试简述其作用。
4. 简述仪器分析方法的发展趋势。

五、计算题（12分）

组分 A 和 B 在一根 30cm 柱子上分离，其保留时间分别为 15.60min 和 16.84min，峰底宽度分别为 1.25min 和 1.38min，计算：

- （1）分离度；
- （2）色谱柱的平均理论塔板数；
- （3）平均理论塔板高度 H；
- （4）分离度 $R=1.5$ 时，所需柱长。