**2020年硕士研究生入学考试专业课试题**

**科目：仪器分析**  **时间：180分钟 满分：150分**

**注意：答案写在答题纸上，答在试卷上无效！答题时不用抄题，只需写清题号。**

**（本套试卷共3页）**

|  |
| --- |
| **一、选择题(每题2分，共40分)**  1、化合物中CH3-Cl在172nm有吸收带,而CH3-I的吸收带在258nm处，CH3-Br 的吸收带在204nm ,三种化合物的吸收带对应的跃迁类型是( )。  A、σ→σ \* B、 n→π \* C、 n→σ \* D、各不相同  2、在紫外－可见光谱区有吸收的化合物是（ ）。  A、 CH3-CH=CH-CH3 B、 CH3-CH2OH C、 CH2=CH-CH2-CH=CH2  D、 CH2=CH-CH=CH-CH3  3、离子选择电极的电位选择性系数可用于( )。  A、估计电极的检测限 B、估计共存离子的干扰程度  C、校正方法误差 D、计算电极的响应斜率  4、在液相色谱中，范第姆特方程中的哪一项对柱效的影响可以忽略（ ）。  A、涡流扩散项 B、分子扩散项  C、流动区域的流动相传质阻力  D、停滞区域的流动相传质阻力  5、在液相色谱中，为了提高分离效率，缩短分析时间，应采用的装置是（ ）。  A、高压泵 B、梯度淋洗 C、贮液器 D、加温  6、发射光谱分析中, 具有低干扰、高精度、高灵敏度和宽线性范围的激发光源是( )。  A、直流电弧B、低压交流电弧C、电火花D、高频电感耦合等离子体  7、波长为500nm的绿色光, 其能量( )。  A、比紫外线小 B、比红外光小 C、比微波小 D、比无线电波小  8、离子选择电极中用电位滴定法测定浓度时产生的误差比电位法中的标准曲线法（ ）。  A、大 B、小 C、差不多 D、两者都较小  9、电位法测定时，溶液搅拌的目的（ ）。  A、缩短电极建立电位平衡的时间 B、加速离子的扩散，减小浓差极化  C、让更多的离子到电极上进行氧化还原反应  D、破坏双电层结构的建立  10、相对保留值是指某组分2与某组分1的（ ）。  A、调整保留值之比 B、死时间之比  C、保留时间之比 D、保留体积之比。  11、使用氢火焰离子化检测器，选用下列哪种气体作载气最合适？（ ）  A、H2 B、He C、Ar D、N2  12、气相色谱的分离原理是利用不同组分在两相间具有不同的( )。  A、保留值 B、柱效 C、分配系数 D、分离度  13、组分与固定液分子之间的作用力主要有 ( )。  A、静电力和诱导力 B、色散力 C、氢键力 D、A、B和C  14、空心阴极灯的主要操作参数是 ( )。  A、灯电流 B、灯电压 C、阴极温度 D、内充气体的压力  15、原子吸收光谱是( )。  A、分子的振动、转动能级跃迁时对光的选择吸收产生的；  B、基态原子吸收了特征辐射跃迁到激发态后又回到基态时所产生的；  C、分子的电子吸收特征辐射后跃迁到激发态所产生的；  D、基态原子吸收特征辐射后跃迁到激发态所产生的；  16、在光学分析法中, 采用钨灯作光源的是( )。  A、原子光谱B、分子光谱C、可见分子光谱D、红外光谱  17、在原子吸收分析中, 采用标准加入法可以消除( )。  A、基体效应的影响 B、光谱背景的影响  C、其它谱线的干扰 D、电离效应  18、原子吸收光谱法测定试样中的钾元素含量,通常需加入适量的钠盐, 这里钠盐被称为( )。  A、释放剂 B、缓冲剂 C、消电离剂 D、保护剂  19、原子吸收分光光度计中常用的检测器是( )。  A、光电池 B、光电管 C、光电倍增管 D、感光板  20、原子发射光谱是由下列哪种跃迁产生的？( )  A、 辐射能使气态原子外层电子激发  B、 辐射能使气态原子内层电子激发  C、 电热能使气态原子内层电子激发  D、 电热能使气态原子外层电子激发  **二、填空题（每空 2分，共32 分）**  1、仪器分析主要分为三大类，它们是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。  2、库仑分析的理论基础是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。库仑分析法可以分为\_\_\_\_\_\_\_\_法和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_法两种。  3、乙醛（CH3CHO）分子在160nm处有吸收峰, 该峰相对应的电子跃迁类型为\_\_\_\_\_\_\_\_,它在180nm处的吸收峰, 相应的跃迁类型为\_\_\_\_\_\_, 它在290nm处的吸收峰, 相应的跃迁类型为\_\_\_\_\_\_。  4、电位法测量常以\_\_\_\_\_\_\_ 作为电池的电解质溶液, 一个是指示电极, 另一个是\_\_\_\_\_电极, 在零电流条件下, 测量所组成的原电池\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。  5、可见-紫外、原子吸收的定量分析吸收光谱法都可应用一个相同\_\_\_\_\_\_\_定律, 其数学表达式为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 。  6、在原子吸收法中, 燃助比\_\_\_\_\_\_\_\_化学计量的火焰称之为富燃火焰，富燃火焰具有较强的\_\_\_\_\_\_\_\_性，火焰具有较强的氧化性。  **三、简答题（每题 7分，共49分）**  1、试述原子发射光谱定量分析的基本原理。  2、原子吸收分析中，若采用火焰原子化法，是否火焰温度愈高，测定灵敏度就愈高,为什么？  3、现用氟离子选择电极法测定某试样中氟含量,在一般情况下，下列各离子 Cl-、Br-、I-、OH-、SO42-、HCO3-、Al3+、NO2-、Fe3+中哪些有干扰？若有干扰，简单说明产生干扰的原因。  4、原子吸收分光光度计和紫外可见分子吸收分光光度计在仪器装置上有哪些异同点?为什么?  5、简要说明气相色谱法的分离原理。  6、在气相色谱分析中，测定下列组分易选用哪种检测器？说明原因。   1. 蔬菜中含氯农药残留量； 2. 有机溶剂中微量水； 3. 痕量苯和二甲苯的异构体； 4. 啤酒中微量硫化物。   7、解释发射光谱中元素的最后线、共振线及分析线与它们彼此间的关系。、**四、计算题（共 29分）**  1、（5分）用 pH 玻璃电极测定 pH=5.0 的溶液，其电极电位为+0.0435V；测定另一未知试液时电极电位则为+0.0145V，电极的响应斜率每 pH 改变为 58.0mV，求此未知液的 pH值。  2、（16分）一根2m长的填充柱的操作条件及流出曲线的数据如下：空气保留时间0.50min；正己烷保留时间3.50min；正庚烷保留时间4.10min。  （1）计算正己烷，正庚烷的调整保留时间。  （2） 若正庚烷的峰底宽为0.5min，用正庚烷计算色谱柱的理论塔板数和理论塔板高度。  （3）求正己烷和正庚烷的分配比*k*1和*k*2。  （4）若正己烷与正庚烷的峰底宽一样，计算两者的分离度，并判断能否完全分离。  3、（8分）计算题：在1.00cm吸收池中, 1.28×10-4mol/L的高锰酸钾溶液在525nm的*T*为0.500。试计算：（1）此溶液的吸光度为多少?（2）该溶液在525nm处的摩尔吸光系数？ |