



机械工业部

机械工人技术理论考试复习题集

仪器分析

(中级本)

机械工业部机械工人技术培训教材编审领导小组 编

机械工业出版社

机 械 工 业 部
机械工人技术理论考试复习题集

仪 器 分 析

(中级本)

机械工业部机械工人技术培训教材编审领导小组 编

机 械 工 业 出 版 社

分
析

机械工业部
机械工人技术理论考试复习题集

仪器分析

(中级本)

机械工业部机械工人技术培训教材编审领导小组 编

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京图书刊出版权业许可证出字第117号)

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 $1/32$ ·印张 $3\frac{1}{4}$ ·字数 68 千字

1984年12月北京第一版·1984年12月北京第一次印刷

印数 00,001-56,000·定价 0.49 元

统一书号: 15033·6078

前 言

为了搞好机械系统中级技工的培训与考核工作，由部统一编写了《机械工人技术理论考试复习题集》。

《复习题集》是以原一机部颁发的《工人中级技术理论教学计划、教学大纲》和统编的机械工人技术培训教材为内容进行编写的。

编《复习题集》的原则是着重考查一些常用的基础知识，以督促学员学好基本理论知识，并力求做到既坚持标准，又保证适当的深度和广度，以照顾当前工人的实际水平。

《复习题集》紧扣大纲要求，包含了全部章节内容，这样将有利于引导各单位严格按照统编大纲进行教学，切实保证教学质量。本《复习题集》不能用作培训教材，只能作为教学或统考复习参考资料，各单位组织考试时可以从《复习题集》中选题组成试卷。

机械工业部机械工人技术培训教材编审领导小组

一九八四年十月

目 录

前言

一、填空.....	题目 (1)	答案 (52)
二、选择题.....	(13)	(57)
三、问答题.....	(34)	(59)
四、计算题.....	(39)	(73)
附加题.....	(47)	(85)

题 目 部 分

一、 填空

1. 运用光吸收基本定律时的条件是：_____及_____。
2. 光吸收基本定律通常有两种数学表达方式：_____及_____。
3. 根据朗伯-比尔定律 $A = \lg \frac{I_0}{I} = KCL$ 可以看出，被测气体的浓度 C 和红外线通过该气体的厚度 L 成_____关系，若 C 越小，则 L 就应该越_____。
4. 摩尔吸光系数是有色化合物的重要特性，它与_____，_____和温度等因素有关，此外，还与仪器的质量有关。
5. 吸光系数（或称消光系数）_____；摩尔吸光系数（或称克分子吸光系数）_____。
6. 红外线吸收法的分析原理是红外线通过被测气体后，部分辐射能被吸收，_____与出射光的能量变化符合_____定律。
7. 红外线法测定气体含量，必须具备两个条件：一是该气体必须能_____红外线，二是_____红外线某一特定的波长。
8. 有色溶液对光的吸收程度，与该溶液的_____，_____以及入射光的强度等因素有关。
9. 在分光光度法中，单色光的纯度越_____，吸光物质的浓度越_____，或吸收层的厚度越_____，均可引起工作曲线

向浓度轴的方向弯曲。

10. 分光光度计的理想光源应该是在较广的光谱区域内连续, 有_____, _____好, 强度不随波长而变化。

11. 分光光度计一般可分为_____和_____两种类型。

12. 分光光度计的光学系统一般包括_____, _____, _____等三个部分。

13. 分光光度计及原子吸收分光光度计的检测系统一般包括_____, _____, _____。

14. 粗调分光光度计的波长时, 可以用可见光谱带的_____色波段, 它的波长范围在_____毫微米。

15. 双光束分光光度计的主要特点是克服_____的不稳定性。旋转镜的作用是将入射光分割成_____的两束光, 一束通过参比池, 一束通过试样池。

16. 可见-紫外分光光度计的基本构造一般包括电源, 光源, _____, _____, _____等五部分。

17. 在分光光度法中, 为了得到准确的测量结果, 光源应该稳定, 这就必须保持_____, 一般可采用_____或用蓄电池供电。

18. 影响分光光度法测定某溶液的主要因素有: _____; _____; _____等。

19. 预混合型原子化器的构造分为: _____, _____, _____等三部分。

20. 原子吸收分光光度计的光学系统可分为_____和_____两部分。

21. 在火焰原子吸收光谱分析中, 为了防止回火, 各种

火焰点燃和熄灭的原则是：点燃时应_____；熄灭时应_____。

22. 原子吸收光谱分析广泛应用的两种分析方法是_____及_____。

23. 原子吸收光谱分析法的主要缺点是_____及_____，此外，火焰法采用的燃料气既不方便又不安全。

24. 在原子化器中_____远大于激发态原子的浓度，所以原子吸收法比发射光谱法_____高得多。

25. 试样原子化的物理化学过程可以分为：(1) _____，(2) _____，(3) _____等三步。

26. 火焰原子化器分为_____及_____两种类型。

27. 早期的原子吸收分光光度计的检测系统采用直流放大器，它的缺点是不能消除_____和_____等噪声。

28. 根据波茨曼分布律，基态原子数_____激发态原子数。所以，发射光谱法比原子吸收法受激发温度影响大，这就是原子吸收法比发射光谱法_____较好的原因。

29. 在原子吸收光谱分析中，有时加入的消电离剂比待测元素的电离电位_____，由于加入的浓度_____，所以仍可抑制电离干扰。

30. 在原子吸收光谱分析中加入消电离剂可以克服_____，一般消电离剂的电离电位越_____，效果越好。

31. 原子吸收分光光度计的外光路是安装在光学系统暗盒外面的部分。它的作用是使光源辐射的共振发射线能正确地通过_____，投射到单色器的_____上。

32. 原子吸收光谱分析在基体效应中, 测定溶液的粘度不同, 影响____; 表面张力不同, 影响____; 溶剂的蒸气压不同, 影响溶剂的挥发率和冷凝损失。

33. 提高空心阴极灯的灯电流可以增加发光强度, 但是如果灯电流过大, 则____随之增大, 同时会使发射线____。

34. 原子吸收光谱法经常所用的光谱波段范围是从____的193.7毫微米到____的852.1毫微米, 即从远紫外区到近红外区。

35. 原子吸收光谱的背景吸收中, 分子吸收是由原子化过程中所生成的____及____盐类等分子对辐射吸收引起的干扰所产生的。

36. 背景吸收在原子吸收分析中是使吸光度____, 产生____的误差, 导致分析结果____。

37. 背景吸收是一种非原子性吸收, 其中包括____, _____及光散射引起的干扰。

38. 原子吸收分析中常用的扣除背景的方法有____, _____及____等三种。

39. 原子吸收分光光度计的氘灯背景校正器所测量的近似于____, 而空心阴极灯测量的吸光度为____。

40. 以汞灯为光源校正分光光度计的波长, 与用氢弧灯校正相比, 该法的优点是较____; 采用的光谱线波长为____毫微米。

41. 利用氢弧灯校正分光光度计的波长时, 利用的两条强发射线为____毫微米和____毫微米。

42. 测微光度计的工作原理是通过光电元件把_____, 根据产生的_____来测量谱线的透过率或黑度, 从而测量谱线强度。

43. 测微光度计的“S”标尺, 其值为_____, 即_____。

44. 用直流电弧进行光谱定量分析时, 需要_____的放电和_____的亮度。因此, 常利用电弧弧柱的_____进行分析。

45. 电弧是在一定电压下, 两电极间依靠_____, _____来维持导电而产生的。

46. 电弧光源由于供电电源不同, 可分为_____和_____两种。

47. 光谱分析除对试样及标样进行摄谱外, 还须拍摄_____作为_____。

48. 光谱通带是指_____出射光束波长区间的_____。

49. 光谱通带定义为_____与_____的乘积。

50. 发射光谱分析法对_____的分析灵敏度较_____, 因此适用于对该物质的测定。

51. 光谱分析的光源是供给能量使试样_____和_____。

52. 发射光谱分析法是利用_____来判断_____的方法。

53. 发射光谱分析利用的线光谱包括_____和_____。

54. 光栅摄谱仪在不同级次谱线重叠时, 一般可用_____或选用_____来消除谱线重叠的现象。

55. 摄谱仪的相对孔径 d/f 值越_____, 说明其集光本领越_____。

56. 衡量摄谱仪的质量, 可根据 _____
 , _____ 和 _____ 等三个光学特性。
57. 发射光谱分析光源的性能直接影响分析方法的 _____
 和 _____。
58. 发射光谱用的元素光谱图是由波长标尺, _____
 和 _____ 组成。
59. 发射光谱分析金属或合金试样时, 电极经常采用的
 形状为 _____ 和 _____。
60. 发射光谱分析线对是由 _____ 和 _____ 组成的
 线对。
61. 看谱镜、摄谱仪和光电光谱仪的检测系统不同。看
 谱镜是用 _____ 观察; 摄谱仪将谱线记录后用 _____ 测量;
 光电光谱仪用 _____ 经过放大后测量。
62. 根据所用的光电管不同, 光电光谱仪可以分为 _____
 和 _____ 两种。
63. 光电元件有: _____, _____ 和 _____
 等三种。
64. 常用的光电管有两种, 其中蓝敏光电管以Sb-Cs为
 光敏涂料, 它适用于波长小于 _____ 的波段。外泡为
 _____ 玻璃。
65. 常用的光电管除蓝敏光电管外, 红敏光电管适用于
 _____ 的波段, 外泡为 _____, 光阴极光敏涂料一
 般为Ag-O-Cs。
66. 当溶液无限稀释时, 当量电导增大至一个极限值,
 称为 _____ 当量电导。 Λ°_{+} 、 Λ°_{-} 分别表示无限稀释时阳离子
 和阴离子的当量电导, 则溶液此时的当量电导 Λ 可表示为
 _____。

67. 当量电导的定义为：在间隔为1厘米的电极之间含有_____溶质时的电导。当量电导 Λ 与溶液当量浓度 C 和比电导 k 的关系式可写作_____。

68. 能斯特方程式可写作_____，其中 RT/nF 项的数值称为_____。

69. 如果用 k 表示比电导或电导率，对溶液来说，它是电极面积为_____，电极间距离为_____时溶液的电导，其单位为_____。

70. 电导是_____的倒数，其单位为_____。电导与导体的截面积 A （厘米²）和导体的长度 L （厘米）以及电阻率 P （欧·厘米）的关系式可写作_____。

71. 电重量法测铜时，电解后溶液中遗留下来的微量铜一般采用_____法或_____法进行分析，并将结果加到电重量法的分析结果中去。

72. 恒电流电解法的弱点是_____较差，若要使两种析出电位较近的金属分离，必须使用_____电解法。

73. 电导法测定钢铁中的碳时，先将试样在高温下通氧燃烧，其目的是_____，经除硫后，导入装有NaOH的电导池中，其化学反应为_____。

74. 用直接电导法测定水的纯度时，水的电导率越_____，则水的纯度越高。但水中的非导电性物质如细菌、藻类、悬浮杂质等及非离子状态的杂质对水纯度的影响是_____。

75. 用直接电导法测定水的纯度时，水的电导率越_____，电阻率越_____，水的纯度越高。

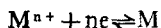
76. 电导仪的测量电源一般采用_____，其测量电路大致可分两类，一类是_____电路，如D5906型电导仪

等。一类是_____电路，如DDS-11A型电导仪等。

77. 用库仑法作定量分析时，要取得准确分析结果的关键在于：（1）保证电极反应的电流效率是_____地为欲测离子所用。（2）要能准确地测定流过电解池的_____。（3）要能准确地指示电解的_____。

78. 当金属插入其盐溶液时，金属表面和溶液界面间形成了_____，所以产生了电位差。这个电位差叫做_____。

79. 一般说来，当金属M浸入含有它的离子的溶液时，就变成了一种电极，其电极反应可写作



其中 M^{n+} 为_____态；M为_____态。

80. 化学电池可分为_____和_____两类。

81. 无论在原电池还是电解池中，凡是发生_____反应的电极都叫阳极；凡是发生_____反应的电极都叫阴极。

82. 在丹聂尔原电池中，外电路金属导体中是靠_____运载电荷，在溶液中是靠_____迁移运载电荷。而在电极与电解质溶液之间的传递是通过界面间的_____反应来实现的。

83. 电位法测溶液的pH值，目前都使用_____为指示电极；_____为参比电极，插入待测溶液后组成电池，用_____测量其电池电动势，将测得的电池电动势转换为pH读数。

84. 某离子选择性电极，其选择系数为 $K_{i,j}$ ，其中 i 为被测离子， j 为干扰离子。当 $K_{i,j} < 1$ 时，表明电极对 i 离子的响应较对 j 的响应_____；当 $K_{i,j} > 1$ 时，表明电极选择性倾向_____离子；当 $K_{i,j} = 1$ 时，表明电极对 i 、 j 离子的响应_____。

85. 酸度计实质上是一台具有_____的毫伏计,除主要用于测量溶液的_____外,还可用于各种_____测量。

86. 各种电位计都是根据_____测电动势的原理设计制造的; pHs-2型酸度计电位计部分主要由采用硫化镓变容二极管作桥式元件的_____放大器构成。

87. 通常金属络离子的半波电位比简单金属离子的半波电位____,这是因为通常络合离子比金属离子更____还原的缘故。

88. 极谱分析中的“底液”主要由_____, _____和_____等组成。

89. 经典极谱分析中常用的参比电极是大面积甘汞电极,它是阳极,又叫做_____电极;小面积滴汞电极是阴极,又叫做_____电极。

90. 汞阴极电解法是利用_____作为阴极的电解分析法。该法是基于_____在_____的超电压很大的原理设计而成的。

91. 反向溶出伏安法基本上可以分为两个步骤,首先将被测物质在适当的条件下电解一定时间,使它_____在工作电极上,然后再反向改变电极电位使它被_____重新回到电解质溶液中。

92. 实验证明,电极电位的大小与电极的_____有关,还与溶液中的_____有关。

93. 溶液的酸度对显色反应的影响很大,因为酸度对金属离子存在的状态,显色剂的浓度,显色剂的颜色, _____及_____都有影响。

94. 色谱定性的依据是_____, 定量的依据是_____。

95. 在气液色谱中, 被分离组分分子与固定液分子的性质越相近, 则它们之间的作用力越____, 该组分在柱中停留的时间越____, 流出越____。

96. 气液色谱法即流动相是____、固定相是____的色谱法。样品与固定相间的作用机理是_____。

97. 气固色谱法即流动相是____, 固定相是____的色谱法。样品与固定相的作用机理是_____。

98. 气相色谱仪中气化室的作用是保证样品_____气化。气化室温度一般要比柱温高_____℃, 但不能太高, 否则会引起样品_____。

99. 气相色谱分析的基本程序是从_____进样, 气化了样品在_____分离, 分离后的各组分依次流经_____, 它将各组分的物理或化学性质的变化转换成电量变化, 输给记录仪, 描绘成色谱图。

100. 一般说来, 当固定液的种类和用量已经确定后, 载体粒度越____, 比表面越____, 则液膜越薄, 柱效越_____。

101. 为制备一根高性能的填充柱, 除选择适当的固定液并确定其用量外, 涂渍固定液时力求涂得_____, 装柱时要_____。

102. 制备填充色谱柱时最重要是选择合适的固定相。选择固定相首先是确定固定相的____, 若用固定液, 还必须选择_____和确定固定液的_____。

103. 制备填充色谱柱时选择载体的主要依据是_____, _____, _____。

104. 根据范氏方程, 影响色谱柱柱效的因素主要有三项, 它们是_____, _____, _____。

105. 分配系数 K 用固定液和载气中的溶质浓度之比表示。待分离组分的 K 值越大, 则它在色谱柱中停留的时间____, 其保留值____。各组分的 K 值相差越大, 则它们____分离。

106. 从进样开始到空气峰出现的时间叫____, 从进样到样品峰最大值出现的时间叫____, 而调整保留时间则是_____。

107. 被分离组分与固定液分子的性质越类似, 它们之间的作用力越____, 该组分的分配系数 K 就越____, 其保留值也就越_____。

108. 柱效率用理论塔片数 n 或理论塔片高度 H 表示。柱效越高, 即 n ____, H ____, 若保留值相同, 则所得色谱峰的宽度_____。

109. 一般地说, 为了获得较高的柱效率, 在制备色谱柱时, 固定液用量宜____, 载体粒度宜____, 柱管直径宜_____。

110. 在色谱操作中, 选定温度的一般规律是柱温____检测室温度, 检测室温度____气化室温度。

111. 色谱柱的分离效率用 α 表示。 α 越大, 则在色谱图上两峰的距离____, 表明这两个组分____分离。通常当 α 大于____时, 即可在填充柱上获得满意的分离。

112. 一般来说, 测定易挥发及易电离的元素, 应选择____火焰; 测定易生成耐热(难熔)氧化物的元素, 需用____火焰。

113. 使用氢火焰离子化检测器时, 要用三种气体。开机时要先通____, 再通____, 直到点火时才通_____。

114. 火焰组分的____不同, 火焰的温度就不同; 火焰

的____不同，火焰的温度也不同。

115. 化学火焰分为以下三种类型：____，____，____。

116. 使用热导检测器作色谱分析时常用氢气作载气。用氢作载气的优点是____，____；其缺点是____，故一定要注意安全。

117. 热导检测器的灵敏度与桥电流的三次方成正比，但最高允许桥电流受某些因素限制，检测室温度越高，允许值越____；载气热导率越大，桥电流可以越____。在常用气体中，热导率最大的是____。

118. 热导检测器可以检测____样品，氢火焰检测器适于检测____样品，电子捕获检测器只能检测____样品。

119. 为了防止烧断热导检测器的热导丝，通、断载气与桥电流的顺序是：开机时____，关机时____。

120. 钢材中气体主要来源于____和纯氧顶吹冶炼时的氧气，以及炉料中的____等。

121. 钢中的氧主要以____夹杂的形态存在于钢中，氧对钢材性能的影响，主要是____产生的。

122. 钢中的内生氧化物夹杂主要是钢液中的氧、氮、硫等元素与____剂及____剂或其它合金元素反应的产物。

123. 氢在铁中的溶解度，随温度和____的下降而____。

124. 钢中的氧化物夹杂，按其来源分为____夹杂物和____夹杂物两大类。

125. 钢中的氮主要以____的形式存在，部分以