

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 822

科目名称: 分析化学

适用专业: 化学

考生须知

答案一律写在答题纸上, 答在
试题纸上的不得分! 请用黑色字迹
签字笔作答, 答题要写清题号, 不
必抄原题。

一、单选题 (请选择最符合题目要求的答案, 每小题 2 分, 25 小题共 50 分)

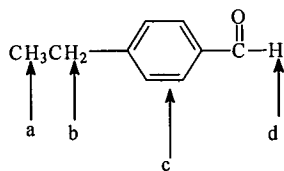
- 1、全组离子的硫化物都是黑色的是 ()
A、 Fe^{3+} 、 Ni^{2+} 、 Mn^{2+} B、 Fe^{3+} 、 Co^{2+} 、 Al^{3+}
C、 Fe^{3+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} D、 Fe^{3+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+}
- 2、测定铁矿中 Fe 的质量分数, 求得置信度为 95% 时平均值的置信区间为 35.21%±0.10%。对此区间的正确理解是 ()
A、在已测定的数据中有 95% 的数据在此区间内
B、若再作测定, 有 95% 的数据将落入此区间内
C、总体平均值 μ 落入此区间的概率为 95%
D、在此区间内包括总体平均值 μ 的概率有 95%
- 3、有两组分析数据, 要比较它们的精密度有无显著性差异, 则应当用 ()
A、F 检验法 B、t 检验法 C、Grubbs 检验法 D、Q 检验法
- 4、分析方法的相对误差不超过 1%, 下列称量结果中最合理的是 ()
A、0.2 g B、0.21 g C、0.213 g D、0.2138 g
- 5、下列能使 HAc、 H_3BO_3 、HCl 和 H_2SO_4 四种酸显示出相同强度的溶剂是 ()
A、纯水 B、液氨 C、甲基异丁酮 D、乙醇
- 6、移取 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液 25.00 mL, 以 0.1500 mol/L NaOH 溶液滴定至碱性终点时消耗 25.00 mL。今移取上述 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液 20.00 mL, 酸化后用 0.0400 mol/L KMnO_4 溶液滴定至终点时消耗溶液体积是 ()
A、20.00 mL B、25.00 mL C、31.25 mL D、40.00 mL
- 7、用 0.1 mol/L NaOH 溶液滴定 0.1 mol/L $\text{pK}_a = 4.0$ 的弱酸, 突跃范围为 7.0~9.7, 则用该 NaOH 溶液滴定 0.1 mol/L $\text{pK}_a = 3.0$ 的弱酸时突跃范围为 ()
A、6.0~9.7 B、6.0~10.7 C、7.0~8.7 D、8.0~9.7

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

- 16、某生作 BaSO_4 重量法测定 SO_4^{2-} 时，发现滤液中有少许沉，检查滤纸并未破裂，宜作何种处理 ()
- A、将滤液倒回漏斗重新过滤
B、在漏斗中再加一张滤纸，将滤液重新过滤
C、另取一漏斗将滤液过滤后与原滤纸合并
D、弃去，重新取样分析
- 17、下列四种波数的电磁辐射属于可见光区的是 ()
- A、 980 cm^{-1} B、 $2.0 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ C、 5.0 cm^{-1} D、 0.1 cm^{-1}
- 18、助色团对吸收谱带的影响是使谱带 ()
- A、波长变长 B、波长变短 C、波长不变 D、谱带蓝移
- 19、试比较同一周期内下列情况的伸缩振动(不考虑费米共振与生成氢键)产生的红外吸收峰强度最大的是 ()
- A、C-H B、N-H C、O-H D、F-H
- 20、双波长分光光度计的输出信号是 ()
- A、试样吸收与参比吸收之差
B、试样在 λ_1 和 λ_2 处吸收之差
C、试样在 λ_1 和 λ_2 处吸收之和
D、试样在 λ_1 的吸收与参比在 λ_2 的吸收之差
- 21、一个含氧化合物的红外光谱图在 $3600 \sim 3200 \text{ cm}^{-1}$ 有吸收峰，下列化合物最可能的是 ()
- A、 $\text{CH}_3\text{-CHO}$ B、 $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$
C、 $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ D、 $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$
- 22、核磁共振波谱中，乙烯和乙炔质子化学位移值分别为 5.8 与 2.8，乙烯质子峰化学位移值大的原因是 ()
- A、诱导效应 B、磁各向异性效应 C、自旋-自旋偶合 D、共轭效应

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

23、在下列化合物中，用字母标出的 4 种质子的化学位移值(δ) 从大到小的顺序是 ()



A、d c b a B、a b c d C、d b c a D、a d b c

24、下列各类化合物中，分子离子峰最弱的是 ()

A、醇 B、羰基化合物 C、醚 D、胺

25、下面哪一种化合物的分子离子峰为奇数 ()

A、 C_6H_6 B、 $\text{C}_8\text{H}_5\text{NO}_2$ C、 $\text{C}_4\text{H}_2\text{N}_6\text{O}$ D、 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2\text{S}$

二、填空题 (15 小题，每空 2 分，20 空共 40 分)

26、化学分析方法是以(1)_____为基础的分析方法，
仪器分析是以(2)_____为基础的分析方法。

27、某硅酸盐试样的主要成分含有 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 和 MgO ，以及微量成分 Fe_2O_3 。现用化学分析法测定其中 SiO_2 和 Al_2O_3 的含量，则最合适最方便的方法分别是(1) SiO_2 _____；(2) Al_2O_3 _____。

28、测定某试样中 Cu 的质量分数，经平行测定四次，得平均值为 20.10%，标准差为 0.021%，则置信度为 95%时的置信区间为 _____。

(95%置信度下，自由度为 3、4 和 5 时 t 值分别为 3.18、2.78 和 2.57)。

29、用 NaOH 滴定二氯乙酸(HA , $\text{p}K_a = 1.3$)和 NH_4Cl 混合液中的二氯乙酸至化学计量点时，其质子平衡条件式是 _____。

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

- 30、某酸碱指示剂的 $K(\text{HIn})$ 为 1.0×10^{-5} , 其理论变色点 pH 为(1)_____ , 理论变色范围为(2)_____。
- 31、EDTA 是一种常用的络合滴定试剂, 写出其分子结构简式_____。
- 32、络合滴定中一般不使用 EDTA 而用 EDTA 二钠盐($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$), 这是由于_____。
- 33、若以金属锌为基准物, 以铬黑 T 为指示剂标定 EDTA, 而配制此 EDTA 的水中含有少量 Ca^{2+} , 用此标定后的 EDTA 测定 CaCO_3 试剂的纯度, 其结果将_____。(填写“偏高”, “偏低”、或“无影响”)
- 34、 KMnO_4 滴定 Fe^{2+} 的理论计算滴定曲线与实验滴定曲线有较大的差别, 这是因为_____。
- 35、 MnO_4^- 滴定 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 时, 反应速度由慢到快的原因是_____。
- 36、佛尔哈德法测定 Ag^+ 时, 滴定剂是(1)_____, 指示剂是(2)_____。
- 37、在浓 HCl 存在下, 可使 AgCl 沉淀的溶解度增加, 其主要原因是_____。
- 38、丙酮的紫外可见吸收光谱中, 吸收能量最小的电子跃迁类型是_____。
- 39、分子对红外辐射产生吸收要满足的条件是:
(1)_____;
(2)_____。
- 40、质谱仪中离子源的主要作用是_____。

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

三、简答题（4 小题，每小题 6 分，共 24 分）

- 41、不用 H_2S 或其它硫化物试剂，通过简单的实验分离 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 和 Ca^{2+} 离子的混合物。请简要地通过框图法写出其系统分析方案，并注明主要实验现象。
- 42、容量分析中对基准物质的主要要求有哪些？
- 43、用 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 沉淀 Ca^{2+} 时，为了得到较大颗粒的 CaC_2O_4 沉淀，往往是在酸性的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 Ca^{2+} 的混合溶液中，加入尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 并加热，则能析出较大颗粒的 CaC_2O_4 沉淀。请解释原因，并写出主要的反应的化学方程式。
- 44、请简要解释核磁共振现象的基本原理。

四、计算题（请写出详细的计算过程，共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

- 45、用 $0.0400 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 20.00 mL $\text{pH} = 4.00$ 总浓度为 $0.050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HAc-NaAc 溶液中的 HAc 的浓度，需要消耗多少体积的滴定剂？用酚酞作为指示剂时，滴定到变色点(变色点取 $\text{pH} = 9.00$)时终点误差有多大？已知 $K_a(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5.0}$ 。
- 46、碘量法测定肼(H_2NNH_2)的纯度基于以下反应：



称取 1.4286 g 试样溶于水并定容为 1.00 L ，移取 50.00 mL 试液，滴定时消耗碘标准溶液 42.41 mL 。标定碘时，称取 0.4123 g As_2O_3 基准物溶解于 NaOH 溶液，滴定该溶液到 $\text{pH} \approx 8$ ，耗去碘液 40.28 mL 。计算肼的纯度。 [$M_r(\text{As}_2\text{O}_3) = 197.84$, $M_r(\text{H}_2\text{NNH}_2) = 32.045$]

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

47、pH = 5.0 时，用等摩尔连续变化法测定磺基水杨酸铜配合物的稳定常数，得到如下图所示的曲线。当加入 0.05625 mol/L 的 CuSO_4 溶液与等浓度的磺基水杨酸 (Sal^{3-}) 溶液各 5.00 mL 时，测得 $A = 0.296$ (显色液总体积为 25.00 mL)，外推曲线的直线部分得到 $A_{\text{max}} = 0.440$ (见下图)。求磺基水杨酸铜配合物的稳定常数 (pH = 5.0 时 $\alpha_{\text{Sal}(\text{H})} = 5.0 \times 10^{6.0}$ ，不考虑 Cu^{2+} 的副反应)。

