**化工分析知识点**——第四单元配位滴定法

**一、填空题**

1、EDTA是 的英文缩写，配制EDTA标准溶液时，常用 。通常配制成 mol/L的标准溶液。EDTA的结构式中含有两个\_\_\_\_\_\_\_\_和四个\_\_\_\_\_\_\_\_，是可以提供六个\_\_\_\_\_\_\_\_的螯合剂。

2、EDTA在水溶液中有 种存在形体，只有 能与金属离子直接配位。EDTA与金属离子配合，不论金属离子是几价，绝大多数都是以\_\_\_\_\_\_\_\_的关系配合。EDTA与金属离子之间发生的主反应为 ，配合物的稳定常数表一般都大于 。

3、EDTA配合物的有效浓度是指\_\_\_\_\_\_\_\_而言，它随溶液的\_\_\_\_\_\_\_\_升高而\_\_\_\_\_\_\_\_。

溶液的酸度越大，EDTA的配位能力越 。酸度低于 时，Fe3+会水解成 ，Mg2-在PH大于 时会水解为沉淀。

4、指示剂与金属离子的反应：In（蓝）+ M = MIn（红），滴定前，向含有金属离子的溶液中加入指示剂时，溶液呈 色；随着EDTA的加入，当到达滴定终点时，溶液呈 色。

5、指示剂与金属离子生成配合物的稳定性要比EDTA与金属离子生成的配合物的稳定性 。否则，滴定终点时指示剂不能顺利被EDTA 置换出来，使终点 。如果前者大于后者，即使加入过量的EDTA也将观察不到终点，这种现象称为 。如在PH=0用EDTA滴定钙镁离子时，铬黑T能被试液中可能的存在的Fe3+、Al3+等离子封闭。为了消除这种现象，可先加入少量的 ，对Fe3+、Al3+进行 。

6、指示剂与金属离子形成的配合物应易溶于水，如果形成胶体或沉淀，滴定终点时Min中的指示剂被EDTA的置换作用缓慢，会使终点拖长，这种现象称为指示剂的 。例如使用PAN指示剂时溶液发生僵化现象，将溶液适当 或加入 ，可以避免发生僵化。

7、配位掩蔽剂与干扰离子形成配合物的稳定性必须 EDTA与该离子形成配合物的稳定性。

8．配位滴定中，滴定突跃的大小决定于 和 。

9．设溶液中有M和N两种金属离子，cM=cN，要想用控制酸度的方法实现二者分别滴定的条件是

10．水中 含量是计算硬度的主要指标。水的总硬度包括暂时硬度和永久硬度。由HCO3-引起的硬度称为 ，由SO42-引起的硬度称 。用EDTA为滴定剂测定水的硬度时，因水中含有少量的Fe3+、Al3+，应加入\_\_\_\_\_\_\_\_\_作掩蔽剂，滴定时控制溶液pH=\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

11、含有Zn2+和Al3+的酸性混合溶液，欲在pH=5～5.5的条件下，用EDTA标准溶液滴定其中的Zn2+。加入一定量六亚甲基四胺的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_；加入三乙醇胺的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

12、采用二甲酚橙作指示剂，以EDAT直接滴定Pb2+、Zn2+等离子时，终点应由\_\_\_\_\_\_\_\_色变为\_\_\_\_\_\_\_\_色。

13、用EDTA滴定Ca2+、Mg2+总量时,以\_\_\_\_\_\_\_\_为指示剂,溶液的pH必须控制在\_\_\_\_\_\_\_\_。滴定Ca2+时,以\_\_\_\_\_\_\_\_为指示剂, 溶液的pH必须控制在\_\_\_\_\_\_\_\_。

14、混合液中铁、铝含量的测定：取试液用 和 调节PH为 ，加热温度控制在 ，加入 作指示剂，用EDTA标准滴定溶液滴定到溶液由 色变为色，此时滴定的是 。然后加入过量的EDTA，滴定 调节PH为4，煮沸，再加 调节PH为5—6，加入 作指示剂，用锌标准溶液滴定到溶液呈 色为终点。这种测定铝离子的方法称为 滴定法

15、掩蔽的方法是利用掩蔽剂与某种离子能形成更稳定的配合特勤 沉淀物，而排除该离子的干扰。通过加入某种试剂，使被掩蔽的离子重新释放出来的过程为 ，铜合金中锌和铅的测定：通常将试样处理成溶液后，先加入 ，使溶液中

生成 而被掩蔽。这时可用EDTA滴定溶液中的 离子。然后加入 使 解蔽，然后再用EDTA进行滴定。

**二、计算题**

1、、用纯CaCO3标定EDTA溶液。称取0.1005g纯CaCO3，溶解后用容量瓶配成100.0mL溶液，吸取25.00mL，在pH=12时，用钙指示剂指示终点，用待标定的EDTA溶液滴定，用去24.50mL。

(1) 计算EDTA溶液的物质的量浓度；(2)计算该EDTA溶液对ZnO和Fe2O3的滴定度。*0.01025mol/L 0.8342mg/mL 0.8184mg/mL*

2、、在pH=10的氨缓冲溶液中，滴定100.0mL含Ca2+、Mg2+的水样，消耗0.01016mol/L的EDTA标准溶液15.28mL；另取100.0mL水样，用NaOH处理，使Mg2+生成Mg(OH)2沉淀，滴定时消耗EDTA标准溶液10.43mL，计算水样中CaCO3和MgCO3的含量(以mg/mL表示)。

*106.1ug/mL 41.55ug/mL*

3、称取铝盐试样1.250g，溶解后加入0.05000mol/L的EDTA溶液25.00mL，在适当条件下反应后，以调节溶液pH为5～6，以二甲酚橙为指示剂，用0.02000mol/L的Zn2+标准溶液回滴过量的EDTA，消耗Zn2+溶液21.50mL，计算铝盐中铝的质量分数。*1.77%*

4、称取含Fe2O3和Al2O3的试样0.2015g，溶解后，在pH=2以磺基水杨酸做指示剂，以0.02008mol/L的EDTA 标准溶液滴定到终点，消耗15.20mL，再加入上述EDTA溶液25.00mL，加热煮沸使EDTA与Al3+反应完全，调节pH=4.5，以PAN为指示剂，趁热用0.02112mol/L的Cu2+标准溶液返滴定，用去8.16mL，试计算试样中Fe2O3和Al2O3的质量分数。*12.09% 8.34%*

5、欲测定有机试样中的含磷量，称取试样0.1084g，处理成试液，并将其中的磷氧化成PO43-，加入其它试剂使之形成MgNH4PO4沉淀。沉淀经过滤洗涤后，再溶解于盐酸中并用NH3-NH4Cl缓冲溶液调节pH=10，以铬黑T为指示剂，需用0.01004mol/L的EDTA21.04mL滴定至终点，计算试样中磷的质量分数。*6.04%*

6、移取含Bi3+、Pb2+、Cd2+的试液25.00mL，以二甲酚橙为指示剂，在pH=1时用0.02015mol/L的EDTA标准溶液滴定，消耗20.28mL。调节pH=5.5，继续用EDTA标准溶液滴定，消耗30.16mL。再加入邻二氮菲使与Cd2+-EDTA配离子中的Cd2+发生配合反应，被置换出的EDTA再用0.02002mol/L的Pb2+标准溶液滴定，用去10.15mL，计算溶液中Bi3+、Pb2+、Cd2+的浓度。*c(Cd2+)=(0.02002×10.15×10-3)/(25.00×10-3)= 0.008128mol/L*

*在pH=1时，只能滴定Bi3+，*

*c(Bi3+)=(0.02015×20.28×10-3) /(25.00×10-3) = 0.01635mol/L*

*在pH=5.5时，可以滴定Pb2+和Cd2+，*

*c(Pb2+)=(0.02015×30.16-0.02002×10.15)/25.00 = 0.01618mol/L*

7、称取0.5000g煤试样，灼烧并使其中的S完全氧化转移到溶液中以SO42-形式存在。除去重金属离子后，加入0.05000mol/L的BaCl2溶液20.00mL，使之生成BaSO4沉淀。再用0.02500mol/L的EDTA溶液滴定过量的Ba2+，用去20.00mL，计算煤中S的质量分数。*3.21%*

8、称取锡青铜试样（含Sn、Cu、Zn和Pb）0.2643g，处理成溶液，加入过量的EDTA标准溶液，使其中所有重金属离子均形成稳定的EDTA的配合物。过量的EDTA再pH=5～6的条件下，以二甲酚橙为指示剂，用Zn(Ac)2标准溶液回滴。再在上述溶液中加入少许固定NH4F使SnY转化成更稳定的SnF62-，同时释放出EDTA，最后用0.01163mol/L的Zn(Ac)2标准溶液滴定EDTA，消耗Zn(Ac)2标准溶液20.28mL。计算该铜合金中锡的质量分数。*10.63%*

9、水泥成分分析，称样1.000g溶解后。定量移入250mL容量瓶中，准确移取22.00mL进行滴定，在pH=2介质中异黄汲水杨酸为指示剂，以0.0200mol/LEDTA滴定Fe3+,消耗EDTA30.00mL，然后加入上述溶液25.00mL加热煮沸，在pH=5介质以XO为指示剂，用0.02000mol/LCu2+标准溶液滴定Al3+,消耗5.00mL,再调pH=10氨性介质EBT为指示剂，EDTA滴定Ca2+－Mg2+,消耗EDTA 45.00mL,用NaOH沉淀Mg2+后，以钙指示剂指示终点，EDTA滴定Ca2+消耗EDTA=10.00mL,计算样品中Fe2O3 、Al2O3 、CaO 、MgO含量。

clip_image405

clip_image406

clip_image407

clip_image408