

● FENXI HUAXUE

● 大学化学模拟标准化试题丛书

分析化学

武汉大学化学系分析化学教研室编

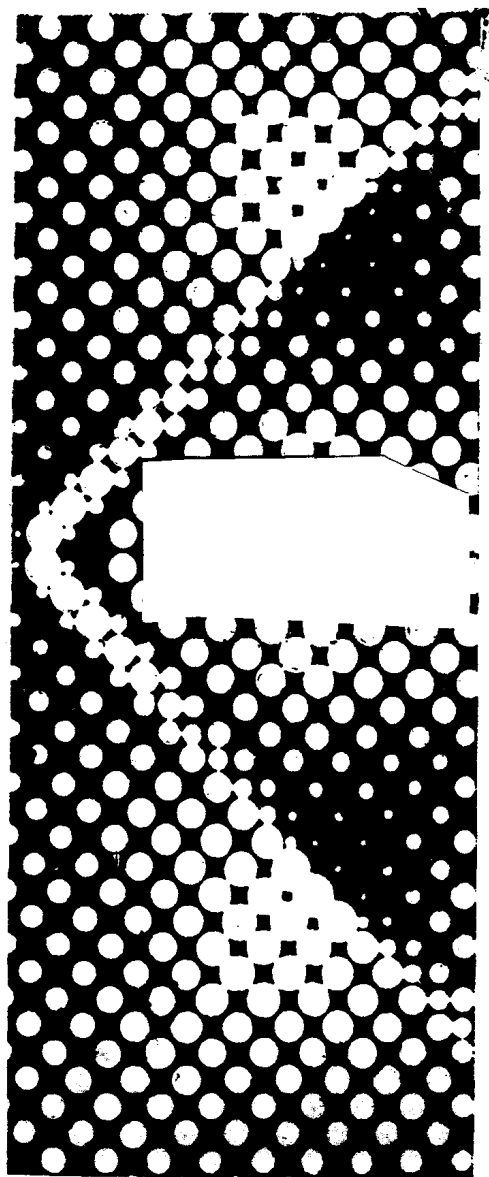
高等教育出版社



大学化学模拟标准化试题丛书

武汉大学化学系分析化学教研室编

分析化学



大学化学模拟标准化试题丛书

分析化学

责任编辑：罗盛祖
贾平静

◆

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路8号)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

◆

1988年7月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：16 字数：366,000

印数：1—3,600

ISBN 7-5357-0348-8

0.50

定价：3.95元

地科88—2

前 言

目前,国内外正在积极推行标准化考试。所谓标准化考试,是按照系统的科学程序进行组织,具有统一的标准,并对误差作了严格控制的一种考试方法,它是我国今后教育改革的重要内容之一。为了适应这种新形势,我们以国内高等学校目前所采用的无机化学、分析化学、有机化学和物理化学教材为基础,参考了国外有关化学标准化考试命题原则和试题内容,编写了《大学化学模拟标准化试题丛书》。这套丛书共五册:综合试题集、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学。

《分析化学》是根据全国综合大学化学专业分析化学教学大纲(1985年修订草案)和仪器分析教学大纲(1986年修订草案)进行编写的,同时考虑到学科发展的需要,其内容在广度和深度上均较大纲有所提高。因此,除供理工科院校化学、化工专业分析化学和仪器分析课程的习题集外,还可供研究生入学考试的复习参考之用。内容中概念性题与计算题并重,五个答案中除一个正确答案外,四个错误答案都是根据教学实践中可能出现的情况拟订的。

本书包括化学分析和仪器分析两大部分内容,共24章,约1900题,由武汉大学负责编写。参加编写的有杨代菱(第一、三、六章),尹权(第二、四、五章),王志铿(第七、八章和第十章部分),张悟铭(第九、十三、十四、十五、十六、十七、十八章),赵文宽(第十、十一、十二、十九、二十四章),

周性尧（第二十、二十一、二十三章），胡胜水（第二十二章）等同志。全书化学分析部分（第一至八章和第十章部分）由尹权同志，仪器分析部分（第九至二十四章）由周性尧同志整理定稿。为了节省篇幅，本书不附答卷。

本书编写工作得到了许廉发同志的热心协助，不少同志为提高本书的质量提出了建议，在此，谨致谢忱。

编者水平及经验有限，书中错漏之处，敬请读者批评指正。

编者

1987年8月

使用说明

- 一、五个答案中只有一个是正确的。
- 二、本书在题目中所附的各种常数和式量，都认为是准确的。不考虑其有效数字的位数。
- 三、计算题中有效数字保留的位数，根据题目的要求取舍。
- 四、本书采用的符号除通常习惯用法的以外，特作如下说明，

γ	活度系数
I	离子强度
K°	活度常数(或热力学常数),如 K° 表示弱酸的活度常数
K^C	浓度常数
K^M	混合常数
δ	分布系数
K_{MY}	金属离子M与EDTA络合物的稳定常数
K^H	质子化常数
β	络合物的累积稳定常数
α	副反应系数,如 $\alpha_{Y(H)}$ 表示 H^+ 对EDTA的副反应系数,即酸效应系数。 $\alpha_{M(A)}$ 表示配位体A对金属离子的副反应系数
K'	条件稳定常数
pM	金属离子浓度的负对数, $pM = -\lg[M^{n+}]$

$pM_{\text{等}}$ 等当点时金属离子浓度的负对数
 $pM_{\text{终}}$ 滴定终点时金属离子浓度的负对数
 E° 标准电极电位
 η 过电位
 $E_{1/2}$ 半波电位
 $K_{i,j}^{\circ}$ 电位选择性系数

目 录

第一章	常见离子的定性分析	(1)
第二章	定量分析概论	(22)
第三章	误差和数据处理	(40)
✓ 第四章	酸碱滴定法	(66)
✓ 第五章	络合滴定法	(88)
✓ 第六章	氧化还原滴定法	(103)
第七章	重量分析法和沉淀滴定法	(134)
第八章	分析化学中常用的分离方法	(169)
第九章	电磁辐射基础	(199)
第十章	紫外与可见分光光度法	(207)
第十一章	红外光谱法	(255)
第十二章	核磁共振波谱法	(280)
第十三章	原子吸收分光光度法	(299)
第十四章	原子发射光谱分析	(310)
第十五章	原子荧光光谱法	(324)
第十六章	X 射线光谱分析	(331)
第十七章	分子发光分析	(337)
第十八章	电子能谱	(346)
第十九章	质谱分析	(349)
✓ 第二十章	电位分析	(379)
第二十一章	电解和库仑分析	(404)

第二十二章	伏安与极谱分析.....	(417)
第二十三章	电导分析.....	(457)
第二十四章	色谱法.....	(464)
答案		(485)

第一章 常见离子的定性分析

1-1 下列提高定性反应的选择性的措施中,无效的是:

- (A) 控制溶液的酸度;
- (B) 增加实验的次数;
- (C) 改变试剂的浓度;
- (D) 增加分离步骤;
- (E) 控制溶液的温度。

1-2 定性分析中对照试验是用下列物质中的哪一种代替试液,并用与被鉴定离子相同方法进行试验。

- (A) 有机碱;
- (B) 蒸馏水;
- (C) 已知离子;
- (D) 盐酸;
- (E) 乙醇。

1-3 定性分析中进行空白试验是为了:

- (A) 检查试剂或蒸馏水中是否含有被鉴定离子;
- (B) 检查反应条件的控制是否适当;
- (C) 检查试剂是否失效;
- (D) 检查鉴定反应是否可行;
- (E) 检查溶剂选择是否合适。

1-4 进行某种离子的鉴定时,怀疑所用试剂已变质,则进行:

- (A) 空白试验;
- (B) 对照试验;
- (C) 反复试验;
- (D) 分离试验;
- (E) 焰火试验。

1-5 在进行阳离子系统分析前,必须进行提前分别鉴定的

离子是:

- (A) Na^+ , K^+ , NH_4^+ ; (B) Na^+ , NH_4^+ , Fe^{2+} ;
(C) K^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} ; (D) NH_4^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} ;
(E) Ca^{2+} , Na^+ , Fe^{3+} 。

1-6 用亚铁氰化钾检出铜的最低浓度是0.4ppm, 检出限量是0.02 μg 。试验时应取试液为:

- (A) 0.008ml; (B) 0.05ml;
(C) 0.5ml; (D) 0.8ml;
(E) 1.0ml。

1-7 取含铁试样 0.01g 制成 2ml 试液, 若用一滴硫氰酸铵饱和溶液与一滴试液作用, 仍可肯定检出铁离子, 试液再稀释, 反应即不可靠。已知此反应检出铁的最低浓度为5ppm, 则试样中铁的百分含量为:

- (A) 0.05%; (B) 0.2%; (C) 10%;
(D) 5%; (E) 0.1%。

1-8 用盐酸检出银离子的检出限量为 0.5 μg , 最低浓度为10ppm, 则利用此反应鉴定银离子时, 需取试液:

- (A) 0.05ml; (B) 0.10ml; (C) 0.50ml;
(D) 0.025ml; (E) 0.005ml。

1-9 以铬酸钾检出银离子时, 用1mg/ml的银离子试液稀释25倍, 取0.02ml试样进行试验, 鉴定反应仍然明显, 进一步稀释或所取试液少于0.02ml, 则观察不到铬酸银沉淀析出, 则该鉴定反应的灵敏度为:

- (A) 40ppm; (B) 0.8 μg ;
(C) 40ppm, 0.8 μg (D) 10ppm;
(E) 10ppm, 0.5 μg 。

1-10 配制每升含亚铁离子 1g 的溶液, 边稀释边取

0.05ml以 $K_3Fe(CN)_6$ 鉴定，发现稀释至500倍时，反应仍有效。但再稀释时反应则不可靠，此鉴定反应的最低浓度及检出限量各为：

- (A) 1ppm, 0.1 μ g; (B) 2ppm, 0.2 μ g;
(C) 10ppm, 20 μ g; (D) 5ppm, 10 μ g;
(E) 2ppm, 0.1 μ g.

1-11 取含锡试样0.24g，制成含亚锡离子的试液100ml，取0.05ml，用 $HgCl_2$ 鉴定，仍能得出肯定的结果，再稀释则反应不可靠。已知此鉴定反应检出限量为0.6 μ g，则试样中锡的含量为：

- (A) 0.3%; (B) 0.1%;
(C) 1.2%; (D) 0.5%; (E) 0.3%。

1-12 以铬酸根鉴定铅离子时，将含有铅离子的试液稀释至铅离子与水的重量比为1:200000，至少要取此试液0.03ml才能观察到黄色的铬酸铅沉淀析出，试液少于0.03ml，或者稀于1:200000，就观察不到铬酸铅沉淀析出，则此反应的灵敏度为：

- (A) 检出限量为0.30 μ g，最低浓度10ppm;
(B) 检出限量为0.15 μ g，最低浓度5ppm;
(C) 检出限量为6 μ g，最低浓度60ppm;
(D) 检出限量为1.5 μ g，最低浓度50ppm;
(E) 检出限量为0.015 μ g，最低浓度0.5ppm。

1-13 取一滴(0.05ml)含汞离子的试液，滴在铜片上，立即生成白色斑点(铜汞齐)。经实验发现，出现斑点的必要条件是汞含量不低于100ppm。此反应的检出限量为：

- (A) 100ppm; (B) 5ppm; (C) 5 μ g
(D) 20 μ g; (E) 2 μ g。

1-14 已知用生成 AsH_3 气体的方法(古蔡式法)鉴定砷

时，检出限量为 $1\mu\text{g}$ ，每次取试液 0.05ml 。此鉴定反应的最低浓度为：

- (A) 20ppm ; (B) 0.05ppm ; (C) 10ppm
(D) 5ppm ; (E) 2ppm 。

1-15 某金属中含铁 0.01% ，称样后制成 1升 溶液。欲使此溶液中的铁离子浓度达到可用亚铁氰化钾鉴定的最低浓度 6ppm ，则需称样：

- (A) 1.7g ; (B) $1.7 \times 10^{-3}\text{g}$; (C) 0.6g ;
(D) 0.06g ; (E) 6g 。

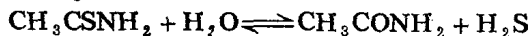
1-16 在定性分析中，用来代替硫化氢的试剂是：

- (A) CH_2COSH ; (B) $\text{CH}_3\text{COSNH}_4$;
(C) $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$; (D) CH_3CSNH_2 ;
(E) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{S}$ 。

1-17 化合物 CH_3CSNH_2 在定性分析中用来代替：

- (A) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; (B) $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$;
(C) H_2S ; (D) $(\text{N}_4\text{H})_2\text{C}_2\text{O}_4$;
(E) $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$ 。

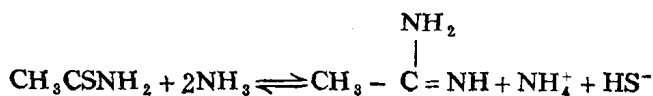
1-18 当硫代乙酰胺按下述方程式进行水解时：



反应的介质是：

- (A) 氨性溶液; (B) 中性溶液;
(C) 碱性溶液; (D) 有机溶剂;
(E) 酸性溶液。

1-19 硫代乙酰胺的水解反应如下：



该反应的介质为:

- (A) 碱性溶液; (B) 中性溶液;
- (C) 有机溶剂; (D) 氨性溶液;
- (E) 酸性溶液。

1-20 以某反应鉴定某离子时,若每次取试液 0.05ml,则检出限量为 $0.5\mu\text{g}$ 。今将此反应加以改进,每次取0.02ml便可达到同样的检出效果,那么可以说:

- (A) 检出限量不变;
- (B) 检出限量降低至 $0.2\mu\text{g}$;
- (C) 最低浓度不变;
- (D) 最低浓度降低一倍;
- (E) 最低浓度及检出限量均降低一倍。

1-21 在 $0.2\sim 0.3M$ 盐酸介质中,以硫化氢沉淀第II组阳离子时,加入少量碘化铵的作用是:

- (A) 加速五价砷离子还原为三价砷的反应;
- (B) 将五价锑离子还原为三价锑;
- (C) 络合汞离子;
- (D) 将二价铜离子还原至一价;
- (E) 使镉离子沉淀更完全。

1-22 若溶液中镉离子的浓度降低至 $10^{-5}M$ 时,可认为已沉淀完全,则硫化镉沉淀完全的最高允许酸度为, ($\text{CdS}: K_{sp} = 8 \times 10^{-27}$; $\text{H}_2\text{S}: K_{a1} = 1.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 7.1 \times 10^{-15}$)

- (A) $0.20M$; (B) $0.55M$; (C) $0.34M$;
- (D) $0.68M$; (E) $0.85M$ 。

1-23 已知试液中锌离子浓度为 $0.10M$,硫化锌的溶度积常数为 2×10^{-22} ,若要避免硫化锌沉淀析出,则溶液允许的最低酸度为:

- (A) $0.01M$; (B) $0.21M$; (C) $0.34M$;
(D) $0.40M$; (E) $0.42M$ 。

1-24 为了分离铬离子(三价)与锌离子应采取:

- (A) 加入过量碱; (B) 加入过量酸;
(C) 加入有机溶剂; (D) 煮沸;
(E) 加入过量碱并煮沸。

1-25 向含有银、亚汞、铝、镉、铈等离子的溶液中加入稀盐酸,析出沉淀的是:

- (A) Al^{3+} 和 Cd^{2+} ; (B) 仅有 Ag^+ ;
(C) Ag^+ 和 Hg_2^{2+} ; (D) Al^{3+} 和 Sr^{2+} ;
(E) Ag^+ 和 Cd^{2+} 。

1-26 下列化合物中,不溶于浓氨的是:

- (A) AgF ; (B) $AgCl$; (C) $AgBr$;
(D) AgI ; (E) $CuCl_2$ 。

1-27 下述各种铜的化合物中不呈现蓝色的是:

- (A) $Cu(H_2O)_4^{2+}$; (B) $Cu(NH_3)_4^{2+}$;
(C) $CuCl$; (D) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$;
(E) $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$

1-28 溴化铜的酸性溶液中加入 $HClO$,产物为:

- (A) Br_2 , Cl^- , Cu^{2+} ; (B) $CuBr \downarrow$, Cl_2 ;
(C) $CuCl \downarrow$, Br^- ; (D) 不发生化学反应;
(E) Cl_2 、 Cu^{2+} 、 Br_2 。

1-29 氯化铅最易溶于:

- (A) 稀 H_2SO_4 ; (B) 稀 H_3PO_4 ;
(C) 稀 HCl (D) 稀 $NaOH$; (E) 稀 HAc

1-30 向 $CuBr_2$ 的酸性溶液中加入硝酸银及锌粉,所得的反应产物为:

- (A) $\text{CuBr} \downarrow$, ZnNO_3 , Ag^+ ;
 (B) Cu , Zn^{2+} , Br_2 ,
 (C) 不发生化学反应; (D) Cu , Zn^{2+} , $\text{AgBr} \downarrow$
 (E) Cu^+ , Br_2 , Zn^{2+} 。

1-31 下述离子组中不能在0.2~0.3N盐酸介质用硫化氢分离的离子对是:

- (A) Al^{3+} , Hg^{2+} ; (B) Bi^{3+} , Pb^{2+} ;
 (C) Ni^{2+} , Cd^{2+} ; (D) Zn^{2+} , Cu^{2+} ;
 (E) Ni^{2+} , Cu^{2+} 。

1-32 下述试剂中能用来分离硫化汞和硫化铜的是:

- (A) CH_3CONH_2 ; (B) NH_3 ;
 (C) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; (D) SnCl_2 ; (E) HNO_3 。

1-33 下列氢氧化物中,不具有两性的是:

- (A) $\text{Al}(\text{OH})_3$; (B) $\text{Pb}(\text{OH})_2$;
 (C) $\text{Bi}(\text{OH})_3$; (D) $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
 (E) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 。

1-34 其氢氧化物既能溶于过量氨,又能溶于氢氧化钠溶液的离子是:

- (A) Sn^{2+} ; (B) Pb^{2+} ; (C) Cr^{3+} ;
 (D) Zn^{2+} ; (E) Al^{3+} 。

1-35 下述离子组中,能与氨生成络离子的是:

- (A) Ag^+ , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} ;
 (B) Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} ;
 (C) Pb^{2+} , Hg^{2+} , $\text{As}(\text{III})$, $\text{Sb}(\text{III})$;
 (D) Al^{3+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} ;
 (E) K^+ , Na^+ , Li^+ , NH_4^+ 。

1-36 在0.2~0.3M盐酸介质中,加入硫代乙酰胺,全部

生成黑色硫化物沉淀的离子组为:

- (A) Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ;
- (B) Cd^{2+} 、 Bi^{3+} 、 As(III) 、 Sb(III) ;
- (C) Ag^{+} 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} ;
- (D) Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Sn(IV) 、 Cr^{3+} ;
- (E) Sb(III) 、 As(III) 、 Cu^{2+} 、 Hg_2^{2+} 。

1-37 能将钡离子与钙、锶离子分离的试剂组是:

- (A) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$;
- (B) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{HAc}$;
- (C) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{NH}_3$;
- (D) $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6 + \text{NH}_4\text{NO}_3$;
- (E) $\text{H}_2\text{S} + \text{HCl}$ 。

1-38 下列离子组中,能与硫酸形成硫酸盐沉淀的是:

- (A) Mg^{2+} 、 Co^{2+} 、 Hg^{2+} ;
- (B) Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} ;
- (C) Ba^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Pb^{2+} ;
- (D) Al^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Zn^{2+} ;
- (E) Ag^{+} 、 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 。

1-39 与氟离子、磷酸根、草酸根、酒石酸、柠檬酸,均能形成稳定无色络合物的阳离子是:

- (A) Cu^{2+} ;
- (B) Fe^{2+} ;
- (C) Co^{2+} ;
- (D) Ni^{2+} ;
- (E) Fe^{3+} 。

1-40 加入盐酸或在酸性介质中加入硫代乙酰胺均能生成沉淀的离子是:

- (A) Pb^{2+} ;
- (B) Fe^{3+} ;
- (C) Cd^{2+} ;
- (D) Mn^{2+} ;
- (E) Co^{2+} 。

1-41 下述离子组中能用过量氢氧化钠进行分离的是:

- (A) Al^{3+} 、 Cr^{3+} ;
- (B) Zn^{2+} 、 Cr^{3+} ;
- (C) Zn^{2+} 、 Al^{3+} ;
- (D) Zn^{2+} 、 Fe^{3+} ;
- (E) Cu^{2+} 、 Ag^{+} 。

1-42 能将三价铁离子与铝离子分离开的试剂是: