

**1982—1983**  
**全国重点高等院校**  
**硕士学位研究生**  
**入学试题选集**

**化学化工**

(上册)

吉林人民出版社

1982—1983年全国重点高等院校  
硕士学位研究生入学试题选集

**化 学 化 工**

(上 册)

本社科学技术编辑室 编

吉 林 人 民 出 版 社

1982—1983年全国重点高等院校  
硕士学位研究生入学试题选集  
**化 学 化 工**  
(上、下册)

本社科学技术编辑室 编

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行  
白城市印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 34印张 826,000字

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

印数：1—10,720册

统一书号：13091·169 定价：(上、下册) 4.70元

## 出 版 说 明

自从我社出版《1981年全国重点高等院校硕士学位研究生入学试题及选解》以来,得到广大读者的热情鼓励与支持,许多读者来函要求继续出版,并提出对今后出版的意见,对此,我们表示衷心的感谢。由于目前我社力量有限,拟将1982年及1983年的研究生试题,合在一起出版,并舍去“选解”这一部分内容。这样,在出版时间上和在内容上,不能完全满足一部分读者的需要,我们是感到歉疚的。

编入1982年和1983年这套书的内容有:(1)属于理科有关专业的数学、物理学、化学共同基础课方面的试题;(2)属于理科有关专业的数学、物理学、化学专业基础课和部分专业课方面的试题;(3)属于工科有关专业的理论力学、材料力学、流体力学、结构力学、化工原理(化学工程)等专业基础课方面的试题。分4个分册出版,其中数学试卷218份,物理学试卷101份,化学化工试卷241份,力学试卷205份。每份试卷标出适用专业及试题评分标准。

本套书在选题上保持了试题类型多和适应面广的特点,力求反映各类院校的专业要求,可作为准备攻读硕士学位研究生的同学,科研、教学人员,工程技术人员,以及有关业务人员学习和研究之用。

向本书推荐试卷的单位有:全国重点高等院校41所;中国科学院及其所属研究生院、研究所等3个单位。上述单位对本书的编辑出版工作给予了积极的支持和配合,在此表示衷心的感谢。

本书出现的错误和不周之处,请读者批评指正。

# 目 录

1982年

(上册)

<b>北京大学</b> .....	3	仪器分析试题.....	48
无机化学及分析化学试题.....	3	物理化学试题.....	49
物理化学及结构化学试题.....	5	高分子物理及物理化学试题.....	51
<b>南开大学</b> .....	8	<b>中国科学技术大学</b> .....	53
无机化学试题.....	8	无机化学试题.....	53
有机化学试题.....	9	有机化学试题.....	54
物理化学试题.....	12	分析化学试题.....	58
生物化学试题.....	15	物理化学试题.....	60
<b>复旦大学</b> .....	17	生物化学试题.....	63
普通化学试题.....	17	<b>中山大学</b> .....	65
有机化学试题.....	18	无机化学试题.....	65
物理化学试题.....	20	有机化学试题(A).....	66
<b>吉林大学</b> .....	24	有机化学试题(B).....	71
无机化学试题.....	24	物理化学试题.....	73
有机化学试题.....	26	生物化学试题.....	74
物理化学试题.....	30	<b>武汉大学</b> .....	75
生物化学试题.....	32	无机及分析化学试题.....	75
<b>山东大学</b> .....	34	有机化学试题.....	76
无机化学及分析化学试题.....	34	物理化学试题.....	78
有机化学试题.....	37	生物化学试题.....	79
物理化学试题.....	39	<b>厦门大学</b> .....	82
<b>南京大学</b> .....	42	无机化学试题.....	82
无机化学试题.....	42	无机与分析化学试题.....	83
有机化学试题.....	43	有机化学试题.....	86
有机分析试题.....	45	物理化学试题.....	89
		生物化学试题.....	91

<b>四川大学</b> .....	94	<b>北京钢铁学院</b> .....	140
无机化学试题 .....	94	无机化学试题 (A) .....	140
有机化学试题 .....	95	无机化学试题 (B) .....	141
有机反应机理试题 .....	99	物理化学试题 (A) .....	143
分析化学试题 .....	102	物理化学试题 (B) .....	144
物理化学试题 .....	103	分析化学试题 .....	145
物质结构试题 .....	104	<b>上海交通大学</b> .....	147
<b>兰州大学</b> .....	106	物理化学试题 (A) .....	147
无机化学试题 .....	106	物理化学(热力学部分)试题(B) .....	148
物理化学试题 .....	107	高分子化学试题 .....	150
<b>内蒙古大学</b> .....	110	<b>同济大学</b> .....	152
无机化学试题 .....	110	无机化学试题 .....	152
有机化学试题 .....	110	有机化学试题 .....	153
分析化学试题 .....	113	分析化学试题 .....	153
物理化学试题 .....	114	物理化学试题 .....	157
<b>云南大学</b> .....	116	物质结构试题 .....	153
物理化学试题 .....	116	<b>华东纺织工学院</b> .....	159
物质结构试题 .....	117	有机化学试题 .....	159
生物化学试题 .....	119	物理化学试题 .....	161
<b>西北大学</b> .....	120	高分子化学及物理试题 .....	164
分析化学试题 .....	120	化工原理试题 .....	165
仪器分析试题 .....	120	<b>华东化工学院</b> .....	167
物理化学试题 .....	122	物理化学试题 .....	167
<b>北京化工学院</b> .....	125	化工原理试题 .....	169
有机化学试题 .....	125	<b>大连工学院</b> .....	171
物理化学试题 .....	127	无机化学试题 .....	171
化工原理试题 .....	128	有机化学试题 .....	172
<b>北京工业学院</b> .....	133	高分子化学及物理试题 .....	174
分析化学试题 .....	133	催化作用基础试题 .....	175
结构化学试题 .....	134	化学工程(化工原理)试题 .....	176
高分子化学试题 .....	137	<b>东北工学院</b> .....	178
高分子物理试题 .....	138	普通化学试题 .....	178

物理化学试题·····	179	普通化学试题·····	225
<b>吉林工业大学</b> ·····	181	<b>南京航空学院</b> ·····	227
物理化学试题·····	181	电化学基础试题·····	227
<b>长春地质学院</b> ·····	183	<b>北京师范大学</b> ·····	228
普通化学试题·····	183	无机化学试题·····	228
无机化学试题·····	184	有机化学试题·····	230
分析化学试题·····	186	分析化学试题·····	233
仪器分析试题·····	187	物理化学试题·····	235
<b>长春光机学院</b> ·····	189	结构化学(物质结构)试题·····	238
物理化学试题·····	189	生物化学试题·····	239
结晶化学试题·····	190	<b>东北师范大学</b> ·····	240
<b>哈尔滨工业大学</b> ·····	191	无机化学试题·····	240
无机化学试题·····	191	有机化学试题·····	241
有机化学试题·····	193	物理化学试题·····	245
分析化学试题·····	195	结构化学试题·····	247
物理化学试题(A)·····	196	生物化学试题·····	248
物理化学试题(B)·····	197	化学教学法试题·····	249
物理化学试题(C)·····	198	分析化学试题·····	249
电化学试题·····	199	<b>华东师范大学</b> ·····	252
<b>华东石油学院</b> ·····	201	无机化学试题·····	252
物理化学试题·····	201	有机化学试题·····	254
化工原理试题·····	203	分析化学试题·····	259
<b>浙江大学</b> ·····	206	仪器分析试题·····	261
无机化学试题·····	206	物理化学试题·····	264
有机化学试题·····	210	有机合成化学试题·····	265
物理化学试题·····	214	高分子化学试题·····	267
高分子化学试题·····	216	生物化学试题·····	269
<b>华中工学院</b> ·····	220	<b>中国科学院</b> ·····	271
无机化学试题·····	220	普通化学试题·····	271
物理化学试题(A)·····	221	无机化学试题·····	272
物理化学试题(B)·····	222	有机化学试题·····	275
<b>成都地质学院</b> ·····	225	分析化学试题·····	280
		物理化学试题·····	283
		高分子化学与物理试题·····	285

1982年 CGP (化学学科出国留学)  
复试试题 .....286

无机化学试题.....286  
有机化学试题.....290  
物理化学 (包括理论化学) 试题.....295



**1982年**



# 北 京 大 学

## 无机化学及分析化学试题

(五、六两题任选一题)

一、(20分) 选择填空, 请慎重选择, 答错的倒扣分。

- 加热就能生成少量氯气的一组物质是\_\_\_\_\_。  
(1) NaCl和H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; (2) NaCl和MnO<sub>2</sub>; (3) HCl和Br<sub>2</sub>;  
(4) HCl和KMnO<sub>4</sub>。
- 不溶于浓氨水的是\_\_\_\_\_。  
(1) AgI; (2) AgBr; (3) AgCl; (4) Ag<sub>2</sub>O。
- 配制SnCl<sub>2</sub>溶液时, 必须加\_\_\_\_\_。  
(1) 足量的水; (2) 盐酸; (3) 碱; (4) Cl<sub>2</sub>。
- 向含有Ag<sup>+</sup>、Pb<sup>2+</sup>、Al<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Sr<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>的混合溶液中加稀盐酸, 可以被沉淀的离子是\_\_\_\_\_。  
(1) Ag<sup>+</sup>; (2) Cd<sup>2+</sup>; (3) Ag和Pb<sup>2+</sup>; (4) Pb<sup>2+</sup>和Sr<sup>2+</sup>。
- NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>属于\_\_\_\_\_反应。  
(1) 酸碱; (2) 氧化还原; (3) 电解; (4) 络合。
- $\frac{2}{1}\text{H} + \frac{6}{3}\text{Li} \longrightarrow 2\frac{4}{2}\text{He}$  属于\_\_\_\_\_反应。  
(1) 衰变; (2) 裂变; (3) 聚变; (4) 催化。
- 人们非常重视高层大气中的臭氧, 因为它\_\_\_\_\_。  
(1) 能吸收紫外线; (2) 有消毒作用; (3) 有毒性; (4) 有漂白作用。
- 性质最相似的两个元素是\_\_\_\_\_。  
(1) Mg和Al; (2) Zr和Hf; (3) Ag和Au; (4) Fe和Co。
- 石墨晶体中层与层之间的结合力是\_\_\_\_\_。  
(1) 金属键; (2) 共价键; (3) 范德华力; (4) 离子键。
- Cu<sup>+</sup>的磁子数是\_\_\_\_\_。  
(1) 3.88; (2) 2.83; (3) 5.0; (4) 0。
- Al<sup>3+</sup>与EDTA形成\_\_\_\_\_。  
(1) 螯合物; (2) 聚合物; (3) 非计量化合物; (4) 夹心化合物。
- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O]<sup>3+</sup>可以有\_\_\_\_\_种异构体。  
(1) 1; (2) 2; (3) 3; (4) 4。
- 稀有气体氙能与\_\_\_\_\_元素形成化合物。

(1) 钠; (2) 氮; (3) 溴; (4) 氟。

14. 国际原子量标准是\_\_\_\_\_。

(1)  $^{12}\text{C} = 12$ ; (2)  $\text{C} = 12$ ; (3)  $^{16}\text{O} = 16$ ; (4)  $\text{O} = 16$ 。

15. 可用于测定原子量的仪器是\_\_\_\_\_。

(1) 电子显微镜; (2) 核磁共振仪。 (3) 色谱仪; (4) 质谱仪。

16. Rb有85和87两种同位素其相对丰度分别为75%和25%。所以Rb的原子量是\_\_\_\_\_。

(1) 75.5; (2) 85.5; (3) 86.5; (4) 87.5。

17. 某放射性同位素的半衰期  $t_{1/2} = 20$ 天, 那么40天后剩余量是\_\_\_\_\_。

(1)  $\frac{1}{2}$ ; (2)  $\frac{1}{3}$ ; (3)  $\frac{1}{4}$ ; (4)  $\frac{1}{8}$ 。

18. 扩散速率三倍于水蒸汽的气体是\_\_\_\_\_。

(1) He。 (2)  $\text{H}_2$ 。 (3)  $\text{CO}_2$ 。 (4)  $\text{CH}_4$ 。

19. 比较下列四种溶液(浓度都是0.1M)的沸点, \_\_\_\_\_溶液沸点最高。

(1)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; (2)  $\text{CaCl}_2$ ; (3)  $\text{MgSO}_4$ ; (4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$ 。

20. 1MNaCl溶液的凝固点稍高于 $-3.72^\circ\text{C}$ , 对此现象的最好解释是\_\_\_\_\_。

① NaCl完全电离; ② 离子互斥; ③ 离子互吸; ④  $\text{H}_2\text{O}$ 有氢键。

二、(10分) 写出下列实验的现象及有关的反应式。

(1) 金属钠在空气中燃烧, 生成物溶于水, 再滴加高锰酸钾溶液。

(2) 往亚硝酸钠溶液中加入几滴酸, 加碘化钾溶液, 再加少量四氯化碳, 摇荡。

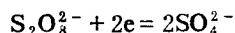
(3) 向硫酸铁溶液中依次加入适量的盐酸、硫氰化铵、氟化铵。

三、(10分) 解释下列各种现象。

(1) Li是I<sub>A</sub>族元素, 但其性质却与II<sub>A</sub>族的Mg很相似。

(2) 已知  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

$$E^0 = +1.49 \text{ 伏特}$$



$$E^0 = +2.05 \text{ 伏特}$$

若将过二硫酸铵加入硫酸锰溶液中, 加热并不见紫色 $\text{MnO}_4^-$ 的生成。

(3) 已知  $\frac{1}{2}\text{N}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{NO}$

$$\Delta H^0 = 21.5 \text{ 千卡}$$

$$\Delta S^0 = 2.9 \text{ 卡/度}$$

在常温用 $\text{O}_2$ 来固定氮是行不通的, 而在高炉反应总有相当量的NO产生而污染空气。

(4)  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ 反磁性, 而 $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ 顺磁性。

四、(10分) 硼、铈、钨都是我国丰产的元素。请任选一种元素, 回答以下问题。

(1) 该元素位于周期表中第几周期? 第几族?

(2) 写出该元素的核外电子排布。

(3) 该元素在自然界有哪些矿藏?

(4) 写出反应式表示提炼该元素的主要步骤。

(5) 列举该元素(单质或化合物)的重要用途。

五、(10分) 某未知试液中可能含有 $\text{Bi}^{3+}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 等阳离子, 请设计分离鉴定方案。

六、(20分) 回答下列问题

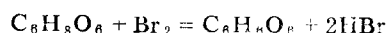
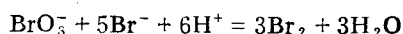
(1) 煤中的硫经燃烧法变成 $\text{SO}_2$ , 导入3%双氧水中吸收, 再用标准 $\text{NaOH}$ 溶液滴定, 甲基红为指示剂。此测定中硫的当量是多少(硫的原子量32.06)。答: \_\_\_\_\_。

(2) 用重量法测定铀的含量(U%)。将样品中的铀沉淀为 $(\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$ , 过滤后灼烧成 $\text{U}_3\text{O}_8$ 称量。此测定的重量换算因数F应如何表示。答: \_\_\_\_\_。

(3) 碱性溶液中碘与丙酮溶液发生下列反应:

$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + 3\text{KIO} \longrightarrow \text{CHI}_3 + \text{CH}_3\text{COOK} + 2\text{KOH}$  过量的碘在酸化后用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定。此测定中丙酮的当量是其分子量的几分之几? 答: \_\_\_\_\_。

(4) 用溴酸钾在溴化钾存在下滴定维生素C, 反应是:



计算中 $\text{KBrO}_3$ 和维生素C( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ )的当量各是其分子量的几分之几?

答: \_\_\_\_\_。

(5) 用一定毫升数的 $\text{KMnO}_4$ 溶液恰能氧化一定重量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (草酸三氢钾); 同样重的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 恰能被 $\text{KMnO}_4$ 毫升数一半的 $\frac{1}{5}N$   $\text{NaOH}$ 溶液中和。问 $\text{KMnO}_4$ 溶液每升含高锰酸钾若干克?( $\text{KMnO}_4$ 分子是158.03)。

七、(10分) 今有 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 和 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 混合溶液, 浓度均为0.050M, 用0.010M  $\text{NaOH}$ 滴定。(pKa值:  $\text{HSO}_4^-$ , 1.92;  $\text{NH}_4^+$ , 9.24) 问:

(1) 能否滴定其中的 $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 为什么? 计算等当点的pH值。(pH =  $-\lg[\text{H}^+]$ , 下同)

(2) 计算滴定 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 等当点后0.1%时溶液的pH值。

(3) 计算滴定 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 至99.9%时溶液的pH值。

(4) 计算用甲基橙作指示剂, 变黄色时(pH = 4.40)为终点, 滴定误差是多少。

(5) 写出用滴定法测定混合液中 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 含量的简要步骤(滴定剂、指示剂、反应条件等)。

八、(10分) 写出测定风干石灰石试样中的

(1) 吸湿水( $\text{H}_2\text{O}^-\%$ )。

(2)  $\text{CaO}$ 。

(3)  $\text{MgO}$ 。

(4) 微量磷( $\text{P}_2\text{O}_5\%$ );

的简要步骤(试样处理、滴定剂、指示剂、必要试剂、反应条件、用符号表示的计算式)。

## 物理化学及结构化学试题

一、(12分) 一理想气体在273.15K及2.00大气压下分别按下列三种方式膨胀:

(1) 可逆绝热地。 (2) 可逆恒温地。 (3) 等温不可逆地向真空膨胀。  
 试填充下表中各热力学量在以上三种过程中的符号 (大于0为+, 小于0为-), 请注明你所用的功及热量的符号。

	$\Delta T$	$Q$	$W$	$\Delta U$	$\Delta S$	$\Delta H$
(1)						
(2)						
(3)						

二、(12分) 500 K时, 气相反应  $aA + bB \rightarrow eE + fF$  的初速  $(-\frac{1}{d} \frac{dP_A}{dt})$  由测量体系的总压力随时间的变化而得出, 下表中  $P_A^0$  及  $P_B^0$  为反应物A和B的始压力:

$P_A^0$ (毫米汞柱)	$P_B^0$ (毫米汞柱)	初速(毫米汞柱·分 <sup>-1</sup> )
50	100	0.262
100	100	1.05
100	147	1.60
100	203	2.15
153	100	2.50
198	100	4.10

(1) 试求此反应相对于A和B的级数;  
 (2) 计算反应速度常数并将其改为以常用的浓度(摩尔/分米<sup>3</sup>)及时间(s)单位表示之。

三、(12分) 25℃及1大气压下, 将一可逆电池短路, 使有96500库仑的电量通过电池, 此时放出的热量恰为该电池可逆操作时所吸入的热量的43倍, 在25℃及1大气压下, 该电池的电动势的温度系数是0.00014伏特·度<sup>-1</sup>, 试求此电池在25℃及1大气压下的电动势。

四、(12分) 在25℃时, A、B和C三种物质(不能互相发生化学反应)所形成的溶液与固相A和由B和C组成的气相同时呈平衡。

(1) 试问此体系的自由度数为几?  
 (2) 试问此体系中能平衡共存的最大相数为几?  
 (3) 在恒温条件下, 如果向溶液中加入组分A, 体系的压力是否改变? 如果向体系中加入组分B, 体系的压力是否改变?  
 (4) 试证明, 在恒温条件下, 改变气相组成对总压力P的影响可以用下式表示之:

$$\left[ \frac{\partial \ln p}{\partial y_B} \right]_T = \frac{y_B - y_B x_A - x_B}{y_B(1 - y_B)} \cdot \frac{U_g}{U_g - U_s - x_A(U_g - U_s)}$$

式中  $y_B$ ,  $x_B$  及  $x_A$  分别为气相中组分B以及溶液中组分B及A的摩尔分数,  $U_g$ ,  $U_s$  及  $U_s$  分别为气、液及固相的平均摩尔体积。(假设气相是理想混合气体)。

五、(12分) 制甲醛时是把甲醇蒸气和空气的混合物通过银催化剂而进行反应。在此过程中发现, 银逐渐失去金属光泽并部分地变为粉末脱落。试用下面给出的数据推测有无可能是由于生成了氧化银 ( $\text{Ag}_2\text{O}$ )。

压力 = 1 大气压    操作温度 = 550℃    在 298 K 下:

$$\Delta G_f^\circ (\text{Ag}_2\text{O}) = -2590 \text{ 卡} \cdot \text{摩尔}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{Ag}_2\text{O}) = -7310 \text{ 卡} \cdot \text{摩尔}^{-1}, \text{ 下列的热容可以认为是常数:}$$

$$C_p (\text{Ag}) = 6.4 \text{ 卡} \cdot \text{摩尔}^{-1} \cdot \text{度}^{-1}$$

$$C_p (\text{Ag}_2\text{O}) = 15.7 \text{ 卡} \cdot \text{摩尔}^{-1} \cdot \text{度}^{-1}$$

$$C_p (\text{O}_2) = 7.5 \text{ 卡} \cdot \text{摩尔}^{-1} \cdot \text{度}^{-1}$$

六、(12分) 一理想气体从状态 1 膨胀至状态 2, 若热容比  $r = C_p/C_v$  可以认为是常数, 试证:  $P_1 V_1^r e^{-r/c_v} = P_2 V_2^r e^{-r/c_v}$  式中  $S^1$  及  $S^2$  分别为该气体在状态 1 和状态 2 的熵。

七、(20分) 某离子晶体经 X 射线分析鉴定, 属立方晶体系, 晶胞参数  $a = 4.00 \text{ \AA}$  在晶胞中顶点位置为  $\text{Mg}^{2+}$  离子所占据, 体心位置为  $\text{K}^+$  离子所占据, 所有棱心位置为  $\text{F}^-$  离子所占据。

- (1) 写出在晶胞中诸离子的分数坐标。
- (2) 指出晶体所属的点阵型式; \_\_\_\_\_。
- (3) 写出此晶体的化学组成。
- (4) 晶体中  $\text{Mg}^{2+}$  的氟配位数与  $\text{K}^+$  的氟配位数各为多少? \_\_\_\_\_。
- (5) 由表查得  $\text{K}^+$  与  $\text{Mg}^{2+}$  离子半径分别为  $1.33 \text{ \AA}$  和  $0.67 \text{ \AA}$ , 根据正、负离子半径比值说明上述配位数是否合理?
- (6)  $\text{K}^+$  与  $\text{F}^-$  联合组成了那种型式的密堆积?
- (7) 此晶体 (110) 晶面的面间距  $d_{110}$  是多少?
- (8) 检验此晶体是否符合鲍林电价规则, 并判断此晶体中是否存在分立的络离子集团。

八、(20分)

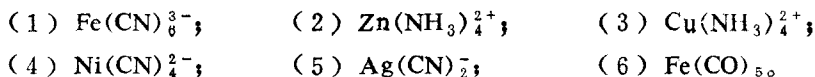
- (1) 写出过渡元素自由离子 (或原子) 诸  $d$  轨函的符号及角度分布图。
- (2) 简述过渡元素原子或离子在八面体配位场下  $d$  能级分裂的模型。
- (3) 试分别指出在强 (八面体) 场与弱 (八面体) 场作用下  $\text{Co}^{2+}$  离子  $d$  电子的分布及不成对电子数。
- (4) 阐明为什么  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$  较  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  离子易于氧化?
- (5) 画出示意图及用简炼文字对  $[\text{Cl}_3\text{Pt} \cdot \text{C}_2\text{H}_4]^{-}$  络离子中  $\text{Pt}^{2+}$  与乙烯分子间成键情况作出分析。

# 南开大学

## 无机化学试题

### 一、(20分)

1. 根据价键理论指出下列络合物的中心离子(或原子)的杂化轨道类型及其空间构型?



2. 在外层具有 1 至 10 个  $d$  电子的过渡金属离子中, 哪些离子在八面体络合物中既有“高自旋”又有“低自旋”的形式? 为什么?

3. 试用  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cl}^-$  作配位体, 写出符合下列条件的络合物或络离子的化学式:

- (1)  $\text{Ni}^{2+}$  的八面体络合物是一种非电解质;
- (2)  $\text{Ni}^{2+}$  的两个平面正方形络合物, 具有和  $\text{NaCl}$  相似的摩尔电导率;
- (3) 在  $\text{NiCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  中的络离子。

### 二、(20分)

1. 用价键理论简单说明含氧酸  $\text{HClO}_3$  的结构特点?

2. 写出镧系元素的名称、符号及电子结构式? 何谓镧系收缩? 其有何后果?

### 三、(15分)

1. 从某古墓中取出的尸衣试样, 经分析其碳—14 含量为活植物的 0.56 倍, 已知碳—14 的半衰期为 5720 年, 试计算制成此尸衣的亚麻布的年龄?

2. 根据下列给出的条件, 写出配平的核反应方程式:

- (1)  $\alpha$  衰变生成  ${}_{81}^{233}\text{Pa}$ ;
- (2)  ${}_{39}^{88}\text{Y}$  失去一个正电子;
- (3) 两个 C—12 核聚变生成 Na—23 与其它粒子;
- (4)  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  用中子轰击后裂变生成  ${}_{50}^{130}\text{Sn}$  和另一个核, 并放出三个过剩的中子。

### 四、(15分)

1. 如何从钛铁矿 ( $\text{FeTiO}_3$ ) 制备  $\text{TiO}_2$ ? 写出有关的反应方程式?

2. 如何从金属铜制备氯化铜? 写出有关的反应方程式?

3. 如何从氢化锂制备氢化铝锂? 写出有关的反应方程式?

### 五、(15分)

1. 试设法证明  $\text{PCl}_5$  溶于水的产物是何物质?

2. 今有一溶液可能含有  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$  离子。若在溶液中逐滴加入



2N的氨水得浅蓝色沉淀，继续加入过量的氨水则得白色沉淀和深蓝色溶液。分离后，在白色沉淀中加入过量的2N的NaOH溶液，白色沉淀溶解得无色溶液。将深蓝色溶液用2N的HCl溶液酸化至强酸性，则溶液的颜色呈浅蓝色和有白色沉淀析出。试判断此溶液中肯定存在哪些离子？可能存在哪个离子？肯定不能存在哪个离子？简单说明理由。

#### 六、(15分)

1. 假若要使0.1摩尔的FeS和0.1摩尔的HgS分别溶于1升盐酸中，问所需盐酸的浓度各为多少？根据计算结果你将得出何种结论？已知：

$$K_{sp, FeS} = 3.7 \times 10^{-19};$$

$$K_{sp, HgS} = 4 \times 10^{-53};$$

$$K_{H_2S} = K_1 \times K_2 = 6.8 \times 10^{-23}.$$

2. 将铜板插入盛有0.5M的CuSO<sub>4</sub>溶液的烧杯中，银板插入盛有0.5M的AgNO<sub>3</sub>溶液的烧杯中。问：

- (1) 如何组成原电池？写出该原电池的符号；
- (2) 写出各电极的反应及原电池的总反应方程式；
- (3) 求该电池的电动势；
- (4) 若只在CuSO<sub>4</sub>溶液中加入氨水，上述电池电动势是增大还是减少？若只在AgNO<sub>3</sub>溶液中加入氨水，电池电动势又将怎样变化？(已知： $E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} = 0.34$ 伏特， $E_{Ag^{+}/Ag}^{\circ} = 0.799$ 伏特)

## 有机化学试题

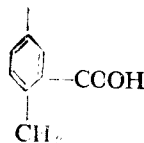
### 一、(10分)

1. 从下列化合物名称，写出它们的结构式

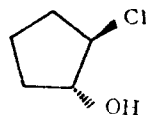
- (1) 2, 3-环氧丙醇；
- (2) 反, 反-2, 4-己二烯；
- (3) 4, 4', 二硝基二苯甲烷；
- (4) 色氨酸 ( $\beta$ -苯并吲哚基- $\alpha$ -氨基丙酸)；
- (5) 双环[2, 2, 2]辛烷。

2. 根据下列结构式写出每个的系统名称：

(6) COOH



(7)



(7)



(8)

