

1981 全国重点高等院校 硕士学位研究生入学试题及选解

化学化工

吉林人民出版社

一九八一年全国重点高等院校

硕士学位研究生入学试题及选解

化 学 化 工

本社科学技术编辑室 编

吉 林 人 民 出 版 社

一九八一年全国重点高等院校
硕士学位研究生入学试题及选解

化 学 · 化 工

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
长春新华印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 20印张 2插页 690,000字

1982年7月第1版 1982年7月第1次印刷

印数：1—16,810册

书号：130#1·216 定价：2.55元

出版说明

为适应我国教育事业的发展,配合高等院校和科学研究部门总结交流招考硕士学位研究生工作业务,并满足广大考生学习参考的需要,我社编辑出版了《一九八一年全国重点高等院校硕士学位研究生入学试题及选解》,分数学、物理学、化学及化工、力学及电学四个分册。

这套书主要包括:(1)属于理工科有关专业的数学、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、电工学、电子学、化工原理、化学工程等专业基础课方面的试题。其中数学试题217套,物理学试题150套,化学及化工试题201套,力学及电学试题121套。化学及化工分册还编入了《一九八一年C G P(化学学科出国留学生)复试试题及答案》(内含无机化学、有机化学和物理化学)。为便于读者学习参考,大部分试题都给出评分标准,对其中部分难度较大的试题做出参考性解答,有的给了提示或答案。

本套书汇集的试题类型较多,适应专业面较广,基本上反映了各类院校的专业特点和要求,有较大的参考意义和保留价值,可作为准备攻读硕士学位研究生的学生,科研、教学和工程技术人员,以及有关业务人员学习和研究之用。

向本书推荐试题及选解的单位有:全国重点高等院校三十七所,其中综合性大学十四所,工科院校二十所,师范院校三所;中国科学院所属研究生院及六个研究所。

上述单位对本书的编辑出版工作给予热情支持,并提出许多宝贵意见,在此谨表感谢之忱。

由于本书篇幅有限,各单位推荐的试题和题解没有全部选用。此外,因组编时间仓促,有关物理量及单位符号未做完全统一。全书定稿后也未能与有关单位磋商,如有纰漏和错误之处,敬希读者批评指导,以待今后改正。

目

录

北京大学	1
物理化学及结构化学试题	1
南开大学	4
√无机化学试题	4
分析化学试题	7
物理化学试题(A)	8
物理化学试题(B)	9
高分子化学试题	11
生物化学试题(A)	12
生物化学试题(B)	13
复旦大学	14
√普通化学试题	14
有机化学试题	16
物理化学试题(A)	19
物理化学试题(B)	21
结构化学试题	23
选 解	24
吉林大学	31
√无机化学试题	31
√络合物化学试题	31
仪器分析试题	33
有机化学试题	34
物理化学试题	36
物化分析试题	38
催化作用原理试题	39
结构化学试题	40
高分子化学试题	41
原子物理试题	43
半导体材料试题	45

激光技术试题	46
山东大学	48
√无机化学试题	48
分析化学试题(A)	51
分析化学试题(B)	53
有机化学试题	53
物理化学试题	55
电化学试题	57
结构化学试题	58
高分子化学及高 分子物理试题	61
生物化学试题	62
选 解	63
南京大学	69
√无机化学试题	69
分析化学试题	70
仪器分析试题	71
√有机化学试题(A)	72
有机化学试题(B)	76
有机分析试题	77
物理化学试题	80
结构化学试题(A)	82
结构化学试题(B)	83
选 解	85
中国科学技术大学	93
无机化学试题	93
分析化学试题	97
有机化学试题	98
结构化学试题	103

选 解	103	电化学试题	162
中山大学	111	生物化学试题	163
无机化学试题	111	选 解	164
络合物化学试题	112	四川大学	168
无机化学及分析化学试题	113	无机化学试题	168
分析化学试题	114	有机化学试题(A)	169
仪器分析试题	115	有机化学试题(B)	172
有机化学试题(A)	116	有机结构理论试题	174
有机化学试题(B)	122	物理化学试题	178
物理化学试题	124	结构化学试题	179
结构化学试题	126	生物化学试题	180
高分子化学试题	126	兰州大学	182
高分子物理试题	128	无机化学试题	182
武汉大学	130	络合物化学试题	185
无机化学(基础课)试题	130	有机化学试题	186
络合物化学试题	131	物理化学试题	190
分析化学(专业		选 解	192
基础课)试题	133	内蒙古大学	195
仪器分析(专业课)试题	134	无机化学试题	195
有机化学(基础课)试题	135	有机化学试题	195
有机合成(专业课)试题	137	物理化学试题	197
物理化学(专业		选 解	198
基础课)试题	140	云南大学	201
电化学(专业课)试题	143	无机化学试题	201
化学热力学(专业课)试题	143	有机化学试题	203
高分子化学及高		选 解	205
分子物理试题	145	清华大学	207
选 解	147	无机化学试题	207
厦门大学	155	有机化学试题	208
无机化学试题	155	物理化学试题	211
分析化学试题	156	结晶化学试题	213
物理化学试题(A)	157	高分子化学及高	
物理化学(包括结构		分子物理试题	214
化学)试题(B)	159	选 解	215
物理化学试题(C)	160		

北京化工学院	221	高分子化学及高	
有机化学试题	221	分子物理试题	274
物理化学试题	223	选 解	275
高分子化学及高		上海交通大学	280
分子物理试题	225	物理化学试题	280
化工原理试题	227	物理化学(热力	
化工热力学试题	230	学部分) 试题	282
化学反应工程试题	232	高分子化学试题	283
选 解	234	高分子物理试题	285
北京工业学院	240	华东纺织工学院	286
物理化学试题	240	有机化学试题	286
北京钢铁学院	242	物理化学试题	288
物理化学试题(A)	242	高分子化学及高	
物理化学试题(B)	244	分子物理试题	290
北京航空学院	246	化工原理试题	291
物理化学试题	246	选 解	292
高分子化学及高		华东化工学院	295
分子物理试题	248	物理化学试题	295
选 解	249	化工原理试题	297
天津大学	253	选 解	298
有机化学试题	253	大连工学院	304
物理化学试题	257	无机化学试题	304
高分子物理及高		普通化学试题	305
分子化学试题	259	有机化学试题	307
化工原理试题	261	物理化学试题(A)	309
同济大学	263	物理化学试题(B)	311
无机化学试题	263	化学动力学试题	312
普通化学试题	264	催化作用基础试题(A)	313
分析化学试题	265	催化作用基础试题(B)	315
有机化学试题	267	高分子化学及高	
物理化学试题	270	分子物理试题	315
物理化学与胶体化学试题	272	化工原理试题	317
结构化学试题	273	化工热力学试题	318
		化学反应工程试题	320
		选 解	321

东北工学院	326	有机化学试题 (A)	371
物理化学试题	326	有机化学试题 (B)	374
长春地质学院	328	物理化学试题 (A)	376
普通化学试题	328	物理化学试题 (B)	378
物理化学试题	329	物理化学试题 (C)	380
选 解	331	结构化学试题	382
吉林工业大学	333	生物化学试题	383
物理化学试题	333	华东师范大学	385
选 解	334	√ 无机化学试题	385
华东石油学院	336	分析化学试题	386
分析化学试题	336	仪器分析试题	388
物理化学试题	337	有机化学试题	390
选 解	338	物理化学试题 (A)	393
浙江大学	340	物理化学试题 (B)	394
有机化学试题	340	普通生物化学试题 (A)	395
物理化学试题	344	普通生物化学试题 (B)	396
结构化学试题	347	中国科学技术大学研究生院	397
高分子化学试题	347	√ 无机化学试题	397
硅酸盐物理化学试题	350	普通化学试题	398
化工原理试题	352	分析化学试题	400
选 解	353	有机化学试题	401
华中工学院	357	物理化学试题	404
分析化学试题	357	中国科学院化学研究所	406
物理化学试题	358	√ 无机和有机金属试题	406
华南工学院	360	有机合成试题	407
有机化学试题	360	结构化学试题	408
物理化学试题 (A)	362	高分子化学试题	410
物理化学试题 (B)	363	中国科学院微生物研究所	412
选 解	364	生物化学试题	412
北京师范大学	369	中国科学院遗传研究所	413
分析化学试题	369	生物化学试题	413
		中国科学院生物物理研究所	414
		生物化学试题	414

中国科学院上海植物生理研究所	416
生物化学试题	416

中国科学院长春应用化学研究所	418
√无机化学试题(A)	418
√无机化学试题(B)	420
分析化学试题	421
仪器分析试题	422
有机化学试题(A)	423
有机化学试题(B)	426
物理化学试题	429

催化试题	430
高分子化学及高	
分子物理试题	431

1981年CGP (化学学科	
出国留学学生) 复试试题及答案	434
√无机化学试题	434
√答 案	436
有机化学试题	439
答 案	443
物理化学 (包括理	
论化学) 试题	449
答 案	451

北 京 大 学

物理化学及结构化学试题

- 一、(8分) 对于一个由 r 种组分组成的均相体系, 其状态由 T 、 P 、 n_i ($i=1, 2, \dots, r$) 描写, T 为热力学温度, P 为压力, n_i 为组分 i 的数量。请证明, 组分 i 的化学势 μ_i 的微变为:

$$d\mu_i = -\bar{S}_i dT + \bar{V}_i dP + \sum_{j=1}^r \left(\frac{\partial \mu_i}{\partial n_j} \right)_{T, P, n_1, \dots, n_j} dn_j$$

式中 $\bar{S}_i$ 及 $\bar{V}_i$ 分别为组分 i 的偏摩尔熵及偏摩尔体积。试问 $\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial n_j} \right)_{T, P, n_1, \dots, n_j}$ 是否是偏摩尔数量? 请说明理由。

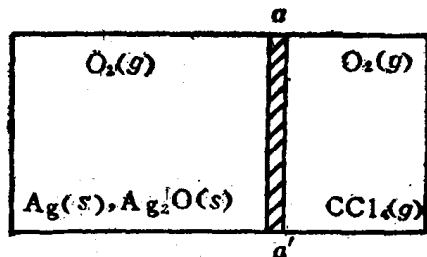
- 二、(8分) 已知纯物质的平衡稳定条件为:

$$\left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T < 0, \quad C_V = 0$$

其中 P 、 T 、 V 及 C_V 分别为物质的压力、温度、体积和等容热容。请证明, 任一物质经绝热可逆膨胀后压力必降低。

- 三、(8分) 一个体系如下图所示, 其中半透膜 aa' 只能允许 O_2 通过:

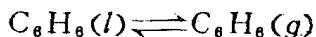
1. 体系的组分数为几?
2. 体系有几相? 并具体指出其相态。
3. 请写出所有的平衡条件。
4. 请求出体系的自由度。



三 题 图

- 四、(12分) 苯的正常沸点为 80.15°C , 它在 10°C 时的蒸气压为 44.75mmHg :

1. 请求算气态苯与液态苯在 298.15K 时标准生成自由焓之差值;
2. 请求算 298.15K 时下列平衡



的平衡常数 K_f 及 298.15K 时苯的蒸气压。计算中可做合理的近似, 但必须注明。

- 五、(12分) 有一个涉及一种反应物种(A)的二级化学反应, 此反应的速度常数可用下式表达:

$$k = 4.0 \times 10^{10} \sqrt{T} \exp \left[-\frac{34700}{RT} \right] \text{ 摩尔}^{-1} \cdot \text{分米}^3 \cdot \text{秒}^{-1}$$

式中 T 为温度(K), 气体常数 $R = 2 \text{ 卡} \cdot \text{摩尔}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。

1. 如果浓度单位用molec (分子)·厘米³表示, 时间的单位用min (分) 表示, k 的表达式将有何种形式?

2. 在600K, 当反应物A的初始浓度为0.1摩尔·分米⁻³时, 此反应的半寿期为多少秒?

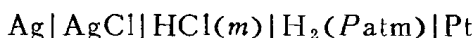
3. 试问在300K时此反应的阿氏活化能 E_a 是多少千焦·摩尔⁻¹?

4. 如果上面的反应是通过下述的历程(机理)进行的



其中B和C为活性中间物, P为终产物, k_1, k_{-1}, k_2 和 k_3 分别为反应(1), (-1), (2)和(3)的速度常数。试得出此反应的速度方程, 在什么条件下, 这个反应历程能给出二级速度方程? (亚佛加德罗常数 $N_0 = 6 \times 10^{23}$)

六、(12分)已知电池:



1. 试写出两电极及电池的反应式。

2. 试导出电池电动势的数学表示式。

3. 请具体说明, 如何用电动势来求出 25℃ 及 1 atm 下氯化银电极的标准电极电势的准确值, 为此需要哪些数据?

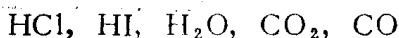
4. 请具体说明, 如何用电动势来求出 25℃ 及 1 atm 下 AgCl 的活度积? 为此需要哪些数据?

七、(20分)简要回答下列问题:

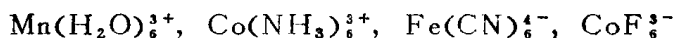
1. 写出下列分子所属的点群:



2. 将下列气态分子按其偶极矩大小次序排列:



3. 写出下列络合离子配位场稳定化能的数值 (以 Δ_0 为单位):



4. 下列AB型分子 N_2 、NO、 O_2 、 C_2 、 F_2 、CN、CO、XeF 等, 哪几个是得电子变为 AB^- 后比原来中性分子能量低, 哪几个是失电子变为 AB^+ 后比原来中性分子能量低。

5. 画出下列分子形状, 并注明其构型名称: NO_2 、 NO_2^+ 、 NO_2^- 、 N_2O 。

八、(8分)某一立方晶系晶体, 晶胞的顶点位置上为A原子占据, 所有棱心位置上为B原子占据。

1. 试用分数坐标表达诸原子在晶胞中的位置。

2. 写出此晶体的化学组成。

3. 指出晶体的点阵型式。

4. 写出A原子的配位数及配位多面体名称;

5. 说明配位多面体的连接型式;

6. 若晶胞体心位置又被C原子所占, 写出此晶体的化学组成, 点阵型式和C原子的配位数。

九、(6分) 计算核电荷为 Ze 的类氢原子 $1s$ 态时电子离核的平均距离。

$$\left(\int_0^\infty x^n e^{-ax} dx = \frac{n!}{a^{n+1}} \right)$$

十、(6分) 已知金属钛为六方最密堆积结构, 原子半径为 $1.46 \text{ \AA}$, 原子量为47.8, 试计算六方晶胞参数及其密度。

南开大学

无机化学试题

适用专业: 化学系各专业

一、(20分)

1. 写出原子序数为24的元素的名称、符号及其电子结构式, 并用四个量子数表示每个价电子的运动状态。

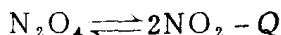
2. 试用杂化轨道理论说明 PCl_3 (键角 101°)、 COCl_2 (键角 120°) 分子的中心原子的杂化轨道类型及其成键情况。

3. 美国科学家用 ^{18}O 离子去轰击 ^{249}Cf , 结果产生含157个中子的106号元素的一个同位素。它的半衰期为0.9秒, 并经过三步 α -放射而衰变。写出有关过程的核反应。

4. 用晶体场理论说明为什么八面体络离子 CoF_6^{3-} 是高自旋的, 而 $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ 是低自旋的? 并判断它们稳定性的大小。

二、(24分) 将你认为正确的结论或答案填在括号内:

1. 已知 N_2O_4 有如下分解反应:



在一定温度和压力下, 体系达到平衡后, 如果体系的条件发生如下变化, 问哪一种变化将使 N_2O_4 的解离度增加? ()

(1) 使体系的体积减小一倍。

(2) 保持体积不变, 加入Ar气使体系压力增大一倍。

(3) 加入Ar气使体积增大一倍, 而体系压力保持不变。

(4) 降低体系的温度。

(5) 保持体积不变, 加入 NO_2 气使体系压力增大一倍。

2. 对于一个化学反应来说, 在下列说法中的哪一种是正确的? ()

(1) ΔS° 越负, 反应速度越快; (2) ΔH° 越负, 反应速度越快;

(3) 活化能越大, 反应速度越快; (4) 活化能越小, 反应速度越快。

3. 已知 $\text{FeO}(s) + \text{C}(s) = \text{CO}(g) + \text{Fe}(s)$ 反应的 ΔH° 为正, ΔS° 为正 (假定 ΔH° 和 ΔS° 不随温度而变), 下列说法哪一种是正确的? ()

(1) 低温下自发过程, 高温下非自发过程。

(2) 高温下自发过程, 低温下非自发过程。

(3) 任何温度下均为非自发过程。

4. 用来检验 Fe^{2+} 离子的试剂是下列试剂中的哪一种?

(1) H_2S ; (2) NH_4CNS ; (3) $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$; (4) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$; (5) NaOH 。

5. 在铅蓄电池充电时, 阳极发生的反应是下列反应中的哪一个? ()
- (1) $2\text{H}^+ + 2e \longrightarrow \text{H}_2$;
 (2) $\text{Pb} \longrightarrow \text{Pb}^{2+} + 2e$
 (3) $\text{PbSO}_4 + 2e \longrightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$;
 (4) $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2e$
 (5) $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{PbSO}_4$
6. 在下列各对物种中, 哪一组是等电子体? ()
- (1) $^{40}_{20}\text{Ca}$ 和 $^{40}_{18}\text{Ar}$; (2) ^3_1H 和 ^4_2He ; (3) N_2 和 CO ; (4) $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{16}_8\text{O}$; (5) O_2 和 O_3 。
7. 下列元素哪一种属于稀土元素? ()
- (1) Nb; (2) Th; (3) Ra; (4) Pu; (5) Pr。
8. CaF_2 的饱和溶液浓度为 2×10^{-4} 摩尔/升, 它的溶度积常数是多少? ()
- (1) 2.6×10^{-9} ; (2) 3.2×10^{-11} ; (3) 4×10^{-8} ; (4) 8×10^{-10} ; (5) 8×10^{-12} 。
9. 在 NaH_2PO_4 溶液中加入 AgNO_3 溶液后, 主要产物是下列化合物中的哪一种? ()
- (1) Ag_2O ; (2) AgOH ; (3) AgH_2PO_4 ; (4) Ag_3PO_4 ; (5) Ag_2HPO_4 。
10. 在硝酸性介质中, 欲使 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- , 可加下列哪种氧化剂? ()
- (1) KClO_3 ; (2) H_2O_2 ; (3) 王水;
 (4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (AgNO_3 催化); (5) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 。
11. 欲除去 CuSO_4 酸性溶液中的杂质 Fe^{3+} 离子, 加入下列哪种试剂效果最好? ()
- (1) NaOH ; (2) NH_3 ; (3) H_2S ; (4) KCNS ; (5) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。
12. 在下列氢氧化物中, 哪一种既能溶于过量 NaOH 溶液, 又能溶于氨水中? ()
- (1) $\text{Ni}(\text{OH})_2$; (2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; (3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$;
 (4) $\text{Al}(\text{OH})_3$; (5) $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 。
13. La系收缩的后果之一是使下列哪组元素性质相似。 ()
- (1) Mn与Tc; (2) Ru、Rh、Pd; (3) Sc与La;
 (4) Zr与Hf; (5) La系与Ac系。
14. 从埃灵罕姆的氧化物生成自由能图可知, 欲把 MnO 还原为金属锰, 可用下列哪种物质作还原剂? ()
- (1) Hg; (2) Ag; (3) C (高温); (4) Fe (高温); (5) H_2 。
15. 已知石墨燃烧焓变为 -393.7 千焦/摩, 金刚石燃烧焓变为 -395.8 千焦/摩, 则
- $$\text{C}_{(\text{石墨})} \longrightarrow \text{C}_{(\text{金刚石})}$$
- 反应的焓变是多少? ()
- (1) -789.5 千焦/摩; (2) $+2.1$ 千焦/摩; (3) -2.1 千焦/摩;
 (4) 0; (5) $+789.5$ 千焦/摩。
16. 已知M为络合物的中心原子, A、B、C为配位体, 在具有下列化学式的络合物中, 哪一个有两种异构体? ()
- (1) MA_5B ; (2) MA_6 ; (3) $\text{MA}_2\text{B}_2\text{C}_2$;
 (4) MA_2BC (平面正方形); (5) MA_2BC (四面体)。

三、(20分)

1. 写出下列反应的主要产物:

- (1) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}^+ \longrightarrow$
 (2) $\text{Bi}^{3+} + \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
 (3) $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
 (4) $\text{Pb}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
 (5) $\text{PbO}_2 + \text{Mn}^{2+} + \text{H}^+ \longrightarrow$
 (6) $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{NH}_3 \longrightarrow$
 (7) $\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\Delta}$
 (8) $\text{AgBr} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow$
 (9) $\text{S}_2^{2-} + \text{H}^+ \longrightarrow$
 (10) $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{KOH}(\text{s}) + \text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta}$
 (11) $\text{Cr}^{3+} + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
 (12) $\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- \longrightarrow$

2. 今有白色固体A, 与水作用生成白色沉淀B, B溶于浓HCl可得到无色溶液C。若将固体A溶于稀HNO₃溶液后, 加入AgNO₃溶液, 有白色沉淀D析出, D溶于氨水得溶液E, 酸化溶液E又析出白色沉淀D。将H₂S通入溶液C, 有暗棕色沉淀F析出, F溶于(NH₄)₂S₂得溶液G, 酸化溶液G, 有气体产生和析出黄色沉淀H。若取少量溶液C加入HgCl₂溶液中, 有白色沉淀I析出。问A、B、C、D、E、F、G、H、I各为何物质? 并写出有关的反应式。(不要求配平)

四、(16分) 设计制备下列物质的方案(可用反应式表示), 并注明反应的条件。

1. 从磷酸钙制备单质磷。
2. 从铬铁矿Fe(CrO₂)₂制备重铬酸钾。
3. 从溴化钾制备高溴酸。
4. 从矾土矿(含杂质的水合氧化铝)制备金属铝。

五、(20分)

1. 若在100毫升氨水中能溶解0.01摩尔的AgCl, 问氨水的最初浓度是多少摩尔浓度?

已知 $K_{\text{稳Ag}(\text{NH}_3)_2^+} = 1.7 \times 10^7$, $K_{\text{sp, AgCl}} = 1.6 \times 10^{-10}$ 。

2. 已知 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad E^\circ = 1.51 \text{ 伏}$
 $\text{Cl}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- \quad E^\circ = 1.36 \text{ 伏}$

若将上述两电对组成原电池

- (1) 计算电池的标准电动势(离子浓度为1M, 气体的分压为1大气压)。
- (2) 写出电池的总反应方程式, 并计算反应的平衡常数。
- (3) 计算当H⁺离子浓度为10M, 其它各离子浓度均为1M, 氯气分压为1大气压时, 该电池的电动势。

3. 已知²¹⁰Po的半衰期为0.16秒, 当它的含量降为原来的1.0 × 10⁻⁵%时, 问需经过多少时间?

分析化学试题

适用专业：分析化学

一、(20分) 填空

1. 用 BaSO_4 重量法测定 Ba^{2+} 含量时，下列离子 (Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-) 中() 离子严重影响 BaSO_4 沉淀的纯度。因为 BaSO_4 沉淀 ()。

2. 钒钛铁矿中可能含有以下几种主要元素：Ti、V、Mo、Fe、Ca、Mg。矿样用 Na_2O_2 熔融后，用水浸取液中有 () 离子存在，在沉淀中又有 () 元素存在，在水浸取液及沉淀中同时存在的元素是 ()。

3. 测定溶液中的 SO_4^{2-} 时，可加入 BaCrO_4 使溶液中的 SO_4^{2-} 离子转化为 BaSO_4 沉淀，置换出来的 CrO_4^{2-} 离子可采用碘量法滴定。在计算滴定结果时， SO_4^{2-} 的当量值应为 ()。

4. 在下列滴定体系中，应选择哪些指示剂

滴 定 体 系	甲基橙	甲基红	酚 酞
0.010N HCl 滴定 0.010N NaOH 溶液			
0.010N NaOH 滴定 0.010N HCl 溶液			
0.100N HCl 滴定 0.100N NH_3 溶液			
0.100N HCl 滴定 0.100N 硼砂溶液			
0.100N HCl 滴定 Na_2CO_3 溶液 (第一终点)			
0.100N HCl 滴定 Na_2CO_3 溶液 (第二终点)			

二、(20分) 判断下列实验是否正确，说明理由，并把错误更正。

1. 用 Ce^{4+} 盐滴定 VO^{2+} 的溶液时，可采用邻-二氮菲作指示剂。
2. 在 Mg^{2+} 存在下，可用 EDTA 直接滴定 Ca^{2+} ($\lg K_{\text{CaY}} = 10.69$, $\lg K_{\text{MgY}} = 8.7$)。
3. 用盐酸标准溶液滴定暴露在空气中的 NaOH 溶液的总碱量时，采用酚酞作指示剂。
4. 在光度分析中，只要吸光度愈大，测量的相对误差就愈小。

三、(20分) 回答下列问题：

1. 怎样检验和消除测量方法中的系统误差？
2. 用蒸馏法测定有机物中的含氮量时，蒸馏逸出的 NH_3 通常以什么溶液吸收？最后用何标准溶液滴定？应选择何指示剂？并简单说明原理。
3. 标准偏差表示的是测量结果的准确度还是精密度，简单说明理由。

四、(20分) 回答以下问题：

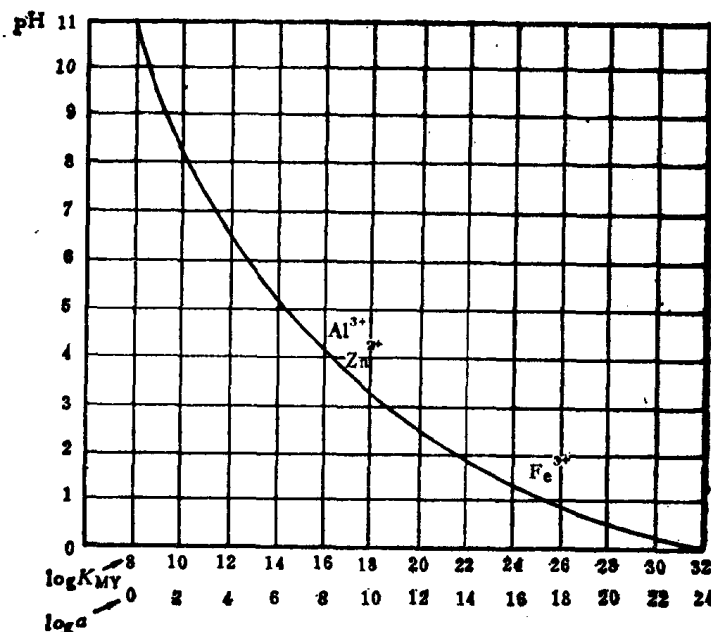
1. 在发射光谱分析中，影响分析线相对强度测量的相对误差与被测元素的哪些性质有关？又与光源的什么性质有关？
2. 在原子吸收光谱分析中，为什么说一般元素的测定灵敏度高于火焰发射光谱法？与此相反，为什么在测定碱金属元素时，在氧-乙炔条件下，火焰发射光谱法的灵敏度高于原

子吸收光谱法？

3. 简单说明气相色谱法中，影响理论塔板高度的主要因素？

4. 在极谱分析中，为什么滴汞电极电势的大小对极谱扩散电流有影响？

五、(20分) 一含有 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 及 Zn^{2+} 离子的溶液（其浓度均为 $10^{-2}M$ ），试设计一以络合滴定测定上述元素的方案（要求：写明测定的主要步骤及其理论根据，测定的主要条件，试剂及指示剂）。



五题图：EDTA的酸效应曲线

六、(20分) 称取一含 Pb_3O_4 的试样0.1000克，加入足够量的 HCl 后释出 Cl_2 ，此 Cl_2 与 KI 溶液反应析出 I_2 ，以 Na_2SO_3 标准溶液滴定，共用去25.00毫升。已知每毫升 Na_2SO_3 标准溶液相当于0.234毫克的基准 $\text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3$ ，写出有关反应方程式，并计算试样中 Pb_3O_4 的百分含量。（原子量： $\text{K} = 39.1$ ， $\text{I} = 126.9$ ， $\text{Pb} = 207.2$ ， $\text{O} = 16$ ， $\text{H} = 1$ ）。

【注】：报考分析化学、无机化学、色谱分析、环境化学专业或研究方向者限做一、二、四、五、六题。报考有机痕量分析化学研究方向者限做一、二、三、五、六题。

物理化学试题 (A)

适用专业：生物化学

一、(15分) 解释名词

- (1) 唐南(膜)平衡； (2) 表面活性剂； (3) ζ -电位；
(4) 电泳； (5) 催化剂的选择性及其表示方法。

二、(15分) 在 27°C 时，将100克锌溶于过量稀硫酸中，反应在开口烧杯或密封容器中进行