

1980—1985

全国招考研究生

化学试题选解

张季爽 莫鼎成 吕瑶姣 林辉祥
王树信 刘芹青 吴席信编

1980——1985 全国招考研究生

化学试题选解

张季爽 莫鼎成 林辉祥 王树信 编
吕瑶姣 吴席信 刘芹青

湖南科学技术出版社

1980—1985全国招考研究生

化学试题选解

张季爽 莫鼎成 吕瑶姣 吴席信 编
林辉祥 王树信 刘芹青

责任编辑：胡海清

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

1986年8月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：16.62 字数：382,000

印数：1—7,100

统一书号：13204·127 定价：2.65 元

征订期号：湖南新书目 85—11(29)

前 言

JY11/22/01

《1978—1983全国招考研究生化学试题选解》出版以来，受到广大读者的欢迎和支持。许多读者来信要求编解近年试题，为此，我们以新版“选解”奉献给广大读者。

本书在原有基础上作了较大改进，删去了原书中较简单的题目，选解了近三年的724道新试题，加强了无机、分析和有机化学，并编解了三套综合试题，一章国外试题和一套美国试题，此外，保留了九份整套试题，以观全貌。

几年来，各单位出了许多试题，其内容有不少雷同。我们选解了各试卷中的精粹部分，避免了重复，突出了重点，荟萃了精华，从而使其更具典型性和代表性。本书共收集国内外83个单位的1160道试题，其难度和深度较前都有所提高。

本书第一、二章由林辉祥编写，第三章由王树信编写，第八章和1984年的物理化学试题由莫鼎成编写，第十二章所附美国试题由刘芹青和吴席信译，由谭树荣和张季爽校，其余各章由张季爽和吕瑶姣编写。第十三章除物质结构试题由熊慧玲校审外，其它均由冯汉明校审。

本书在编写过程中得到李世丰教授和青运生副教授的热情鼓励和指导。谢乃贤、何国雄和高倩蕾等同志以及许多读者都曾给予大力支持和帮助，特表感谢。

由于试题范围广，难度大，且因水平所限，错误和不妥之处在所难免，恳请命题单位和广大读者批评指正。

编 者

一九八五年三月

目 录

第一章	无机化学	(1)
(一)	选择正确答案填入空格	(1)
(二)	填空	(7)
(三)	完成反应方程式	(13)
(四)	制备	(19)
(五)	鉴定或鉴别	(23)
(六)	问题解答	(26)
(七)	计算	(41)
(八)	北京大学一九八三年试题	(50)
(九)	1981年 CGP (化学学科出国留学生)复试题	(56)
第二章	分析化学	(66)
(一)	选择题	(66)
(二)	是非题	(69)
(三)	填空题	(70)
(四)	问题解答及计算题	(71)
第三章	有机化学	(113)
(一)	命名与结构式	(113)
(二)	选择题	(119)
(三)	有机化合物的性质	(125)
(四)	鉴定与分离	(128)

(五)	完成反应	(130)
(六)	制备	(141)
(七)	回答问题	(155)
(八)	结构分析	(165)
(九)	1981年 CGP 复试试题	(180)
第四章	化学热力学	(193)
(一)	选择题	(193)
(二)	填空题	(197)
(三)	正误题	(200)
(四)	回答问题	(204)
(五)	证明题	(209)
(六)	计算题	(223)
第五章	溶液与相平衡	(237)
(一)	选择题	(237)
(二)	填空题	(237)
(三)	回答问题	(239)
(四)	证明题	(249)
(五)	计算题	(256)
第六章	化学平衡	(266)
第七章	电化学	(290)
第八章	化学动力学	(323)
第九章	表面现象与胶体化学	(361)
第十章	国外试题	(379)
第十一章	物理化学成套试题	(398)
(一)	1981 CGP 复试题	(398)
(二)	1982 CGP 复试题	(407)
(三)	1983 CGP 复试题	(417)
(四)	北京大学(1983)	(430)

(五) 厦门大学(1983)	(440)
(六) 大连工学院(1983)	(448)
第七章 综合试题	(457)
(一) 清华大学1984年化学各专业综合试题	(457)
(二) 天津大学综合考试试题(1984年)	(467)
(三) 北京化工学院1985年化学类综合试题	(474)
附 美国招考研究生化学试题(1983)	(484)

第一章

无机化学

(一)选择正确答案填入空格

1 在一次渗流实验中,一定摩尔数的未知气体,通过小孔渗向真空,需要的时间为5秒;在相同条件下,相同摩尔数的氧气渗流需要20秒,则未知气体的分子量是(甲). $\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

- 甲 2; 乙 4;
丙 8; 丁 256.

(1—6题,中国科学技术大学,1983年).

2 在下述溶解度大小的关系中,不正确的是(丙).

- 甲 $\text{AgF} > \text{AgCl}$; 乙 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 > \text{CaHPO}_4$;
丙 $\text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$;
丁 $\text{Ba}(\text{OH})_2 > \text{Mg}(\text{OH})_2$.

3 已知多电子原子中,下列各电子具有如下量子数,其中能量最高的电子为(丁).

- 甲 $(2, 1, 1, -\frac{1}{2})$; 乙 $(2, 1, 0, -\frac{1}{2})$;
丙 $(3, 1, 1, -\frac{1}{2})$; 丁 $(3, 2, -2, -\frac{1}{2})$.

4 如果某种水合盐的蒸气压低于相同温度下空气中水的蒸气压, 这种盐也许会发生以下现象中的(丙)。

甲 起泡; 乙 风化; 丙 潮解; 丁 不受大气组成的影响。

5 下列物质的颜色, 正确的是(丁)。

甲 $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ 紫色; 乙 $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ 棕色;

丙 $\text{Ti}^{3+}(\text{aq})$ 绿色; 丁 $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ 粉红色。

6 下列各物质遇水后能放出气体并生成沉淀的是(丙)。

甲 SnCl_2 ; 乙 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$;

丙 Mg_3N_2 ; 丁 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

7 下列各物质中, 哪一种物质热稳定性最高: (丙)。

甲 NH_4HCO_3 ; 乙 AgCO_3 ; 丙 Na_2CO_3 ; 丁 CaCO_3 ;
戊 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 。

(7—8题, 苏州大学, 1983年)

8 下列离子中, 哪一种离子水解度最大: (丁)。

甲 Na^+ ; 乙 Ca^{2+} ; 丙 K^+ ; 丁 Al^{3+} ; 戊 Mg^{2+} 。

9 液态空气精馏时, 下列气体中哪一种最后分馏出来?
(丙)。

甲 氩; 乙 氢; 丙 氧; 丁 氮; 戊 氦

(9—10题, 华东化工学院, 1983年)。

10 下列物质中, 哪一种软酸? (甲)

甲 Ag^+ ; 乙 Na^+ ; 丙 F^- ; 丁 NH_3 。

11 下列哪个离子的磁性最强? (丁)。

甲 Ni^{2+} ; 乙 V^{2+} ; 丙 Ti^{3+} ; 丁 Mn^{2+} ;
戊 Mo^{4+} 。

(华东师范大学, 1983年)。

12 加热就能生成少量氯气的一组物质是(d)。

- (a) NaCl和 H_2SO_4 ; (b) NaCl和 MnO_2 ;
(c) HCl和 Br_2 ; (d) HCl和 KMnO_4 .
(12—20题, 北京大学, 1982年).
- 13 不溶于浓氨水的是(a).
(a) AgI ; (b) AgBr ; (c) AgCl ; (d) AgF .
- 14 配制 SnCl_2 溶液时, 必须加(b).
(a) 足量的水; (b) 盐酸; (c) 碱; (d) Cl_2 .
- 15 人们非常重视高层大气中的臭氧, 因为它(a).
(a) 能吸收紫外线; (b) 有消毒作用;
(c) 有毒性; (d) 有漂白作用.
- 16 性质最相似的两个元素是(b).
(a) Mg和Al; (b) Zr和Hf;
(c) Ag和Au; (d) Fe和Co.
- 17 Al^{3+} 与EDTA形成(a).
(a) 螯合物; (b) 聚合物; (c) 非计量化合物;
(d) 夹心化合物.
- 18 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{3+}$ 可以有(b)种异构体.
(a) 1; (b) 2; (c) 3; (d) 4.
- 19 稀有气体氙能与(d)元素形成化合物.
(a) 钠; (b) 氮; (c) 溴; (d) 氟.
- 20 可用于测定原子量的仪器是(d).
(a) 电子显微镜; (b) 核磁共振仪;
(c) 色谱仪; (d) 质谱仪.
- 21 下列元素哪一种属于稀土元素? (e).
(a) Nb; (b) Th; (c) Ra; (d) Pu; (e) Pr.
(21—26题, 南开大学, 1981年).
- 22 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? (d).

(a) Ag_2O ; (b) AgOH ; (c) AgH_2PO_4 ;

(d) Ag_3PO_4 ; (e) Ag_2HPO_4 .

23 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? (d).

(a) KClO_3 ; (b) H_2O_2 ; (c) 王水;

(d) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (AgNO_3 催化); (e) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

24 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? (b).

(a) $\text{Ni}(\text{OH})_2$; (b) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; (c) $\text{Fe}(\text{OH})_3$;

(d) $\text{Al}(\text{OH})_3$; (e) $\text{Bi}(\text{OH})_3$.

25 La 系收缩的后果之一是使下列哪组元素性质相似? (d).

(a) Mn与Tc (b) Ru、Rh、Pd (c) Sc与La

(d) Zr与Hf (e) La系与Ac系

26 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? (c).

(a) Hg ; (b) Ag ; (c) C (高温); (d) Fe (高温);

(e) H_2 .

27 下列金属中, 熔点最低的金属是: (d).

(a) Ti ; (b) Cu ; (c) Ni ; (d) Zn ; (e) Fe

(27—28题, 中国科学技术大学, 1981年).

28 下列各分子或离子中, 最稳定的是: (a).

(a) O_2^+ ; (b) O_2 ; (c) O_2^- ; (d) O_2^{2-} ; (e) O_2^{3-} .

29 在下列原子中电离能最大的是: (b).

(a) B ; (b) C ; (c) Al ; (d) Si

(29—30题, 黑龙江大学, 1982年).

30 在周期表中氡 (Rn原子序数86) 以下的另一个未发现的稀有气体元素的原子序数应是: (b)。

(a) 109; (b) 118; (c) 173; (d) 222.

31 下列化合物中哪一个氢键表现得最强? (e)。

(a) NH_3 ; (b) H_2O ; (c) H_2S ; (d) HCl ; (e) HF .

(中国矿业学院, 1982年)。

32 多电子原子的能量E由(乙)决定。

甲 主量子数 n ; 乙 n 和 l ; 丙 n, l, m ; 丁 l ; 戊 m 。

(32—33题, 大连工学院, 1983年)。

33 在 AgCl 饱和溶液中, 有 AgCl 固体存在, 当加入等体积的下列哪一种溶液时会使 AgCl 的溶解度更大一些。 (丁)。

甲 AgCl 饱和溶液; 乙 1M NaCl ; 丙 1M AgNO_3 ;

丁 2M NaNO_3 ; 戊 H_2O 。

34 下列那一个是人造元素? (E)。

(A) Ac; (B) Th; (C) Rn; (D) Lu;

(E) Es。

(34—43题, 兰州大学, 1985年)。

35 下列化合物中哪一个不溶于浓氨水? (D)。

(A) AgF ; (B) AgCl ; (C) AgBr ; (D) AgI ;

(E) CuCl 。

36 下列物质中何者具有T形结构? (D)。

(A) BCl_3 ; (B) NF_3 ; (C) PH_3 ; (D) ClF_3 ;

(E) NO_3^- 。

37 下列单键键能中最大者是: (C)。

(A) N—H ; (B) O—H ; (C) F—H ; (D) O—O ;

(E) F—F 。

38 下列原子中哪个的半径最大? (E).

(A) Na; (B) Al; (C) Cl; (D) Cu;

(E) K.

39 下列原子中哪个的第一电离势最大? (D).

(A) K; (B) Ca; (C) Zn; (D) Hg;

(E) Te.

40 下列物质中哪一种可能是路易士碱? (D).

(A) Fe^{3+} ; (B) BF_3 ; (C) CO_2 ; (D) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$;

(E) CCl_4 .

41 下列物质中哪一个最可能有偶极矩? (B).

(A) CS_2 ; (B) H_2S ; (C) SO_3 ; (D) SnCl_4 ;

(E) C_6H_6 .

42 下列物质中何者具有顺磁性? (E).

(A) Cu^+ ; (B) N_2 ; (C) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$; (D) $\text{Ni}(\text{CO})_4$;

(E) O_2^+ .

43 下列各物质中碱性最大的是: (D).

(A) F^- ; (B) OH^- ; (C) NH_2^- ; (D) CH_3^- ;

(E) H_2O .

44 HClO_4 的酸酐是(2).

(1) Cl_2O ; (2) Cl_2O_7 ; (3) Cl_2O_3 ; (4) ClO_2 .

(44—47题, 武汉大学, 1985年).

45 下列溶剂是无机化学中常用的, 其中最便于使用的酸性质子溶剂是(4).

(1) HF; (2) HCN; (3) CH_3COOH ; (4) H_2O ;

(5) NH_3 .

46 下列双原子分子或离子中和 CO 互为等电子体的是(1), (2), (4).

(1) N_2 ; (2) CN^- ; (3) O_2^+ ; (4) NO^+ ; (5) O_2^{2-} .

47 下列双原子分子或离子中键级为 $2\frac{1}{2}$ 的是(5).

(1) N_2 ; (2) He_2 ; (3) H_2^+ ; (4) O_2^{2-} (5) NO .

(二) 填空

1 以系数为方次的离子浓度积与 K_{sp} 的区别是(前者是任意值, 后者是平衡时溶液中的离子浓度积, 在一定温度下为一定值.)

(1—3题, 兰州大学, 1981年).

2 $Z = 46$ 的 pd 的电子层结构是 $(1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^0)$.

3 Hg 的单质是(液)态, 它和 Hg_2^{2+} 能稳定存在是由于外三层为 $(32, 18, 2)$, 是封闭结构, $6s$ 电子较(难失去), 倾向于以(共价)键相合之故.

(4) 价电子构型为 $3d^8 4s^2$ 的元素, 是属于第(四)周期(VIII)族.

(4—5题, 南京大学, 1981年).

5 V 的原子序数23, V^{3+} 的价电子构型为 $(3d^2)$.

(6) 离子极化的发生使键型由(离子键)向(共价键)转化, 化合物的晶型也相应的由(离子晶体)向(分子晶体)转化, 通常表现出化合物的熔、沸点(降低).

(6—7题, 中南矿冶学院, 1981年).

7 根据杂化轨道理论, BF_3 分子的空间构型为(平面三角型), 偶极矩(等于)零, NF_3 分子的空间构型为(三角锥型).
(原子序数B为5, N为7).

8 某元素的原子序数为24, 这个元素的原子中总共有(24)个电子; 有(4)个电子层, 有(7)个能级; 其外层电子结构是($4s^1$), 它有(6)个价电子。

(8—11题, 合肥工业大学, 1981年)。

9 过渡元素的价电子层结构通式是: ($(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$), 所以它们的性质具有四大特征: ①(都是金属元素); ②(同一种元素有多种氧化态); ③(它们的水合离子和酸根离子常有颜色); ④(易于形成多种络合物)。

10 在 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液中, 存在平衡: $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$, 分别加入①盐酸, 由于(NH_3 的浓度减小), 平衡(向右)移动; ②氨水, 由于(NH_3 的浓度增大), 平衡(向左)移动; ③ Na_2S 溶液, 由于(Cu^{2+} 离子浓度减小), 平衡(向右)移动。

11 Cu^+ 在水溶液中(不稳定), 容易发生歧化反应: ($2\text{Cu}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{Cu}$)(填写反应方程式。)所以一价铜在水溶液中只能以(络合)物和(难溶)物的形式存在。

12 从反极化理论来分析, 因为 Ca^{2+} 的极化作用(小于) Mg^{2+} , 所以 CaCO_3 的分解温度(高于) MgCO_3 。

(12—13题, 东北工学院, 1981年)。

13 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的稳定常数(小于) $[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$ 的稳定常数, 是因为(后者有螯合效应)。

14 同离子效应使难溶电解质的溶解度(减少), 盐效应使难溶电解质的溶解度(增大), 后一种效应较前一种效应(小)得多。(合肥工业大学, 1981年)。

15 熔点最高的金属是(钨), 硬度最大的金属是(铬), 比重最大的金属是(钨)。(长春应用化学研究所, 1981年)。

16 在液氨中, 醋酸是(强酸), 在液态 HF 中, 醋酸是

(弱碱)。

(16—17题, 兰州大学, 1981年)。

17 HClO_4 与 HNO_3 在水中的强度(相等), 因为水是(HClO_4 与 HNO_3 的拉平溶剂); 在液态 HOAc 中的强度(不同), 因为 HOAc 是(HClO_4 与 HNO_3 的示差溶剂)。

18 次磷酸的分子式(H_3PO_2), 它是(一个中强)酸, 又是(一个一)元酸。

(18—20题, 厦门大学, 1982年)。

19 从空气中分离稀有气体时, 将液态空气分馏出氧、氮之后, 纯化稀有气体, 可使气体通过(氢氧化钠塔)除去 CO_2 , 通过(灼烧到赤热的铜丝)除去微量氧, 再通过(灼热的镁屑)除去氮气, 剩下的气体便是以(氦)为主的稀有气体了。

20 B_2H_6 分子中存在着(二电子三中心氢桥)键, 这是一种(表现缺电子特点的)化合物。

21 第一亲和能最大, 即放热最多的元素是(氯)。熔点最高的元素是(石墨), 硬度最大的单质是(金刚石)。

(21—22题, 北京大学, 1981年)。

22 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 经 α 蜕变后成 (${}_{86}^{222}\text{Rn}$) 后者经 α 蜕变得 (${}_{84}^{218}\text{Po}$)。

23 以下各种物质的结晶分别属于何种晶系? (1) 白锡及 TiO_2 (四方); (2) α -硫及氯化汞(II) (正交); (3) 氯酸钾及 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (单斜)。

(23—24题, 大连化学物理研究所, 1982年)。

24 在 CO 、 HBr 、 H_2O 等化合物各自的分子间作用力分布中静电力最大的为 (H_2O), 最小的为 (CO), 诱导力最大的为 (H_2O), 最小的为 (CO), 色散力最大的为 (HBr), 最小的为 (CO)。

25 已知元素甲的外层电子构型是 $4s^2 4p^3$, 则此元素是周