

● 高考辞典系列

• 1994-2001 •

高考化学辞典

GAOKAO HUAXUE CIDIAN

盛稚祺 余琦 主编



华东理工大学出版社

高考辞典系列

高考化学辞典

· 1994~2001 ·

主编 盛稚祺 余 琦

华东理工大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高考化学辞典/盛稚祺,余琦编著. —上海:华东理工大学出版社,2001.11
(高考辞典系列)
ISBN 7-5628-1210-1

I. 高... II. ①盛...②余... III. 化学课-高中-升学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 070510 号

高考化学辞典·1994~2001·

高考辞典系列

盛稚祺 余 琦 主编

出版 华东理工大学出版社	开本 850×1168 1/32
社址 上海市梅陇路 130 号	印张 15
邮编 200237 电话 (021)64250306	字数 400 千字
网址 www.hdlgpress.com.cn	版次 2001 年 11 月第 1 版
经销 新华书店上海发行所发行经销	印次 2001 年 11 月第 1 次
印刷 上海长阳印刷厂印刷	印数 1-10050 册
ISBN 7-5628-1210-1/TQ·88	定价:18.00 元

本书编撰者：

盛稚祺 余 琦 顾荫杰
曹宙峰 徐晓宏

高考辞典系列

总 序

高等学校招生考试,无疑是我国影响最大的选拔性考试之一。历年高考试题,都是国家考试中心命题专家、学者集体智慧的结晶,既为高等学校选拔人才提供了客观、公正、科学的准绳,实际上也是检测中学教学实际水准和学生学习状况的标尺,近年来更朝着有利于培养学生综合素质的正确方向发展。

高考试题都是比较优秀的经典试题,其中也不乏构思独特、别具匠心的新颖妙题。中学教材中的同一知识点,高考试题可以作深层次的多方位的开掘;对中学教学中容易疏忽或不够重视的地方,高考试题中常会“出奇兵而击之”;那些经常沉浮于题海、似曾相识的“陈题”,在高考试题中也会翻出极富启发性的新意;每年各科高考的压轴题,更是许多专家、学者呕心沥血的杰作,无不光彩熠熠,耐人寻味……

本辞典系列汇集了最近8年(1994~2001)语文、数学、英语、物理、化学和综合各科高考全国及上海等地试卷的全部试题,由江苏、上海等地重点中学资深教师作详尽的解答和分析,并对今后高考的发展方向进行初步的预测,无论对任课教师或对应考学子都有很好的借鉴作用。

前 言

根据高考改革发展的趋势,帮助有志于提高学历层次的各类毕业生参加高考,我们吸取了多方面的精华编写了本辞典。

在中国众多的考试中,普通高等学校招生全国统一考试,可以说是影响最大的一种,而上海也是沿海发达城市之一,无论在教改还是在命题的新思路等方面都在逐步趋于成熟。因此高考化学辞典中我们主要选用了全国卷和上海卷(自1994年到2001年),此外还部分选用了广东卷。

本辞典的编写体系是:将中学化学教学内容分为五大部分,即化学基本理论,元素及其化合物,有机化学知识,化学实验和化学计算。以五大部分为块,以考点为线,以中学教材为本,以考试说明为目标,针对历年高考化学试题都逐一作了较详细的解答。本辞典在作解答时,着重于解题思路的分析和总结,使读者不仅能得到清晰、准确的解答,而且从中得到思考问题方法的启迪。每一知识点最后设“试题研究”专栏,结合试题在高考中出现的频率及分值逐一进行分析,同时又注意收集和编纂各种新题型作为高考导向练习。本辞典比较充分体现了知识与能力的有机结合,能为广大考生组织复习、深化所学知识提供有效的帮助,也为教师的教学提供切实可行的依据。

本辞典由上海市市西中学盛稚祺老师、余琦老师主编。参加编写的还有上海市市西中学顾荫杰老师,上海市格致中学曹宙峰老师、徐晓宏老师。

希望高考化学辞典能得到广大师生的厚爱,也祝愿那些有志于参加高考的各类毕业生,能在勤奋求知的过程中实现自己的意愿。

限于时间和水平,错误和疏漏之处难免,恳请读者不吝赐教。

编者写于2001年7月

凡 例

一、本辞典收录 1994~2001 年化学高考全国卷和上海卷的全部试题以及广东省卷的部分试题。

二、试题按教学知识点及题型分类编排;在同一知识点及题型中,按年份排列;同一年份的,按先全国,后上海,再其他省份排列。

三、每一试题,除列出原题外,分设“答”(“解答”)、“分析”栏目,部分试题再增设“说明”栏目。

四、每一知识点设“试题研究与高考导向”专题,并附练习题。

五、书末附各年份化学高考全国卷和上海卷的试题索引。

目 录

凡例

1 基本理论	1
1.1 原子结构	1
1.2 化学键、分子的极性及晶体结构	13
1.3 元素周期律及元素周期表	23
1.4 氧化-还原反应	35
1.5 电化学	45
1.6 化学反应速度	51
1.7 化学平衡	60
1.8 化学平衡的移动	71
1.9 强弱电解质和电离平衡	76
1.10 溶液的 pH 值	84
1.11 盐类水解	90
1.12 离子方程式	98
1.13 离子的共存	108
1.14 胶体化学	113
1.15 试题研究与高考导向	115
2 元素及其化合物	128
2.1 卤素	128
2.2 氧族元素	139
2.3 碳族元素	149
2.4 氮族元素	154
2.5 碱金属元素	161
2.6 其他金属	169

2.7 试题研究与高考导向	179
3 有机化合物	192
3.1 烃	192
3.2 烃的衍生物	204
3.3 试题研究与高考导向	279
4 化学实验	285
4.1 仪器使用和试剂贮存	285
4.2 化学实验基本操作	290
4.3 物质的除杂、分离和提纯	303
4.4 物质的鉴别和推断	311
4.5 实验设计及综合实验	324
4.6 试题研究与高考导向	355
5 计算	370
5.1 溶解度计算	370
5.2 有关物质的量浓度和质量分数计算	377
5.3 有关气体摩尔体积及阿佛加德罗定律的计算	394
5.4 有关有机物的计算	402
5.5 化学方程式计算	411
5.6 综合计算题	416
5.7 试题研究与高考导向	455
1994 年~2001 年化学高考全国卷和上海卷试题索引	466

基 本 理 论

1

1.1 原子结构

1.1.1 选择题

(1) (1994 全国) 已知元素 X、Y 的核电荷数分别是 a 和 b ，它们的离子 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子排布相同，则下列关系式正确的是()。

(A) $a = b + m + n$

(B) $a = b - m + n$

(C) $a = b + m - n$

(D) $a = b - m - n$

[答] (A)。

[分析] 原子中，核电荷数=质子数=核外电子数。 X^{m+} 核电荷数为 a ，则核外电子数为 $a - m$ 个。 Y^{n-} 核电荷数为 b ，则核外电子数为 $b + n$ 个。根据 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子排布相同，可以得到： $a - m = b + n$ ，则 $a = b + n + m$ 。

(2) (1994 上海) 下列四种微粒中，半径由大到小顺序排列的是()。

① X $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

② Y $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

③ Z^{2-} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

④ W $1s^2 2s^2 2p^5$

(A) ① > ② > ③ > ④

(B) ③ > ④ > ① > ②

(C) ③ > ① > ② > ④

(D) ① > ② > ④ > ③

[答] (C)。

[分析] 通过微粒的电子排布式可推测①为 S，②为 Cl，③为 S^{2-} ，④为 F。原子半径与阴离子半径比较时阴离子半径大于原子

半径,即 $r_{S^{2-}} > r_S$ 。S 和 Cl 是同周期元素,同一周期原子半径从左到右逐渐减小,S 在 Cl 的左边,所以原子半径 S 大于 Cl。Cl 和 F 是同主族元素,同一主族从上到下原子半径逐渐增大,F 在 Cl 的上方,所以原子半径 $r_{Cl} > r_F$,最后得到答案(C)。本题考查了同周期同主族元素原子半径变化的情况。

(3) (1994 上海) 某微粒用 ${}^A_ZR^{n+}$ 表示,下列关于该微粒的叙述正确的是()。

- (A) 所含质子数 = $A - n$ (B) 所含中子数 = $A - Z$
(C) 所含电子数 = $Z + n$ (D) 质量数 = $Z + A$

[答] (B)。

[分析] 微粒 ${}^A_ZR^{n+}$ 表示质量数为 A ,核电荷数为 Z 。根据 $A = Z + N$, $N = A - Z$ 即答案(B)。

(4) (1994 上海) 下列电子式中,正确的是()。

- (A) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ [\text{H} : \ddot{\text{N}} : \text{H}]^+ \text{Cl}^- \\ | \\ \text{H} \end{array}$ (B) $[\text{NH}_4^+][\ddot{\text{Br}}:]^-$
(C) $\text{Na}^+ [\ddot{\text{O}} : \ddot{\text{O}} :]^{2-} \text{Na}^+$ (D) $:\ddot{\text{Cl}}: ^- [\text{Ca}^{2+}] :\ddot{\text{Cl}}: ^-$

[答] (C)。

[分析] 本题考查了使用电子式来表示物质组成中的离子键、配位键、共价键。(A)中的错误是将 Cl^- 最外层 8 个电子漏了。(B)中的错误是将 NH_4^+ 中的共价键漏写了。(C)是正确答案。(D)中 $[\]$ 给错位置,应为 $[\ddot{\text{Cl}}:]^- \text{Ca}^{2+} [\ddot{\text{Cl}}:]^-$ 。

(5) (1995 全国) 比较 N 和 Ne 的原子半径()。

- (A) 大于 (B) 小于 (C) 等于 (D) 不能肯定

[答] (B)。

[分析] 本题考查了同一周期从左到右原子半径变化的趋势。即同一周期从左到右原子半径逐渐减小,但最后一个为稀有气体,原子半径增大。所以答案为(B)。

(6) (1995 全国) 比较 $^{17}_8\text{O}$ 和 $^{16}_8\text{O}$ 原子的核外电子数()。

(A) 大于 (B) 小于 (C) 等于 (D) 不能肯定

[答] (C)。

[分析] 原子: 核外电子数=质子数=核电荷数。 $^{17}_8\text{O}$ 和 $^{16}_8\text{O}$ 的核电荷数都为8, 所以核外电子数也都等于8。

(7) (1995 全国) 据报道, 1994 年 12 月科学家发现了一种新元素, 它的原子核内有 161 个中子, 质量数为 272。该元素的原子序数为()。

(A) 111 (B) 161 (C) 272 (D) 433

[答] (A)。

[分析] 质量数=中子数+质子数, 质子数=原子序数。即 $272 - 161 = 111$ 。

(8) (1995 上海) ^1_1H 、 ^2_1H 、 ^3_1H 、 H^+ 、 H_2 是()。

(A) 氢的五种同位素 (B) 五种氢元素
(C) 氢的五种同素异形体 (D) 氢元素的五种不同微粒

[答] (D)。

[分析] 此题考查了微粒的表示方法。 ^1_1H 、 ^2_1H 、 ^3_1H 是三种不同的氢原子, H^+ 是表示氢离子, H_2 表示氢分子。它们都是氢元素形成的五种不同的微粒。

(9) (1995 上海) 根据下列微粒的最外层电子排布, 能确定该元素在元素周期表中位置的是()。

(A) $1s^2$ (B) $3s^2 3p^1$ (C) $2s^2 2p^6$ (D) $ns^2 np^3$

[答] (B)。

[分析] (A) $1s^2$ 表示最外层是 2 个电子, 它可能是氦原子, 也可能是 Li^+ 离子、 Be^{2+} 离子。所以无法确定该元素在周期表中的位置。(B) 可表示 Al 元素, 它在周期表中的位置为第三周期、第 IIIA 族。(C) 只能表示第二层为最外层的已达到 8 电子的稳定结构的微粒。它可表示 F^- 、 O^{2-} 、Ne、 Na^+ 、 Mg^{2+} 等微粒。所以无法确定该元素在周期表中的位置。(D) $ns^2 np^3$ 只可确定为第 VA 族元素, 但无法确定第 VA 族中的哪一个元素。所以也无法确定该

元素在周期表中的位置。

(10) (1996 全国) 原子核外的 M 电子层和 L 电子层最多可容纳的电子数()。

- (A) 大于 (B) 小于 (C) 等于 (D) 不能肯定

[答] (A)。

[分析] 原子核外电子排布,第 1 层最多容纳 2 个电子,第 2 层最多容纳 8 个电子,第 3 层最多容纳 18 个电子,第 n 层最多容纳 $2n^2$ 个电子。 M 电子层即第 3 电子层最多容纳 18 个电子, L 电子层即第 2 电子层最多容纳 8 个电子。所以答案是(A)。

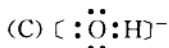
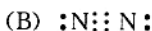
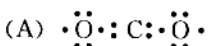
(11) (1996 全国) 科学家最近制造出第 112 号新元素,其原子的质量数为 277,这是迄今已知元素中最重的原子。关于该新元素的下列叙述正确的是()。

- (A) 其原子核内中子数和质子数都是 112
(B) 其原子核内中子数为 165,核外电子数为 112
(C) 其原子质量是 ^{12}C 原子质量的 277 倍
(D) 其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为 277 : 12

[答] (B),(D)。

[分析] 质量数 $(A) = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$, 原子序数 = 质子数 = 核外电子数(原子)。所以核外电子数为 112, 核内中子数 $= 277 - 112 = 165$ 个, 即答案(B)。质量数 $\approx$ 同位素的相对原子质量。同位素的相对原子质量是将该原子的质量与 ^{12}C 质量的 $1/12$ 相比较所得的一个相对质量。该原子质量数为 277 即原子的相对原子质量为 277。所以原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为 277 : 12。

(12) (1996 上海) 下列电子式书写错误的是()。



[答] (A)。

【分析】 CO_2 分子中碳原子和氧原子之间有两对共用电子对。正确的电子式为： $\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}$ 。

(13) (1997 全国) X、Y、Z 和 R 分别代表四种元素。如果 ${}_a\text{X}^{m+}$ 、 ${}_b\text{Y}^{n+}$ 、 ${}_c\text{Z}^{n-}$ 、 ${}_d\text{R}^{m-}$ 四种离子的电子层结构相同($abcd$ 为元素的原子序数), 则下列关系正确的是()。

- (A) $a - c = m - n$ (B) $a - b = n - m$
(C) $c - d = m + n$ (D) $b - d = n + m$

【答】 (D)。

【分析】 根据 4 种离子的电子层结构相同, 可以得到它们核外的电子数相同。可推出以下关系 $a - m = b - n = c + n = d + m$, 整理得: $a - c = m + n$, $a - b = m - n$, $c - d = m - n$, $b - d = m + n$ 。符合答案(D)。

(14) (1997 全国) 下列各组微粒中, 核外电子总数相等的是()。

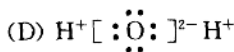
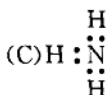
- (A) K^+ 和 Na^+ (B) CO_2 和 NO_2
(C) CO 和 CO_2 (D) N_2 和 CO

【答】 (D)。

【分析】 (A) 钾离子核外电子数为 18 个, 钠离子核外电子数为 10 个。电子数不相等。(B) CO_2 分子中 C 原子核外电子数为 6 个, 氧原子核外 8 个电子共 16 个电子, CO_2 中总电子数为 22 个。 NO_2 分子中氮原子核外电子数为 7 个, 2 个氧原子核外电子数为 16 个电子, NO_2 中总电子数 23 个, 电子数也不等。(C) CO 分子中 C 原子核外 6 个电子, 氧原子核外 8 个电子。 CO 分子中有电子 14 个。 CO_2 电子总数 22 个也不相等。(D) N_2 分子中 2 个氮原子核外电子数 $2 \times 7 = 14$ 个, CO 分子中也有 14 个电子。所以答案为(D)。

(15) (1997 上海) 下列电子式书写正确的是()。

- (A) $[\text{Na}^+] : \ddot{\text{S}} : ^{2-} [\text{Na}^+]$ (B) $[\text{H} : \underset{\text{H}}{\overset{\text{H}}{\text{N}}} : \text{H}]^+ [: \ddot{\text{Cl}} :]^-$



[答] (B)。

[分析] (A) Na_2S 是离子键, 阴离子上应加[]。正确表示: $Na^+ [: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{S}} :]^{2-} Na^+$ 。(B) NH_4^+ 与 Cl^- 之间的相互作用是离子键。而 NH_4^+ 中 N 原子与 4 个 H 原子之间的相互作用是三个共价键与一个配位键, 所以此题书写正确。(C) NH_3 分子中 N 原子与 3 个氢原子之间形成了三个共价键。但在用电子式表示时将

氮原子上一对孤对电子漏写了。正确表示为 $H : \overset{\overset{H}{\cdot\cdot}}{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{N}}} :$ 。(D) H_2O

分子中氧原子与 2 个 H 原子之间形成了 2 个共价键, 但错将 2 个共价键表述为离子键。正确表示为 $H : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}} : H$ 。

(16) (1997 上海) 据最新报道, 放射性同位素钬 ${}_{67}^{166}\text{Ho}$ 可有效地治疗肝癌。该同位素原子核内的中子数与核外电子数之差是()。

(A) 32 (B) 67 (C) 99 (D) 166

[答] (A)。

[分析] 质量数 = 中子数 + 质子数, 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数(原子)。中子数 = $166 - 67 = 99$, 核外电子数 67, $99 - 67 = 32$ 即答案(A)。

(17) (1998 全国) 下列分子中所有原子都满足最外层 8 电子结构的是()。

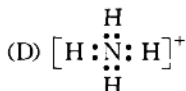
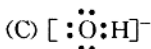
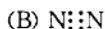
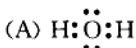
(A) 光气(COCl_2) (B) 六氟化硫
(C) 二氟化氙 (D) 三氟化硼

[答] (A)。

[分析] (A) 光气, 碳原子和氧原子之间形成 2 个共用电子对,

碳原子与每个氯原子之间形成一个共用电子对。即 $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \text{:} \\ \text{:Cl:} \text{C} \text{:Cl:} \\ \text{:} \end{array}$ ，每个原子都满足最外层 8 电子结构。(B) 六氟化硫，硫原子与每个氟原子之间形成一个共用电子对，即每个氟原子最外层都满足 8 电子结构，但硫原子最外层电子数不能满足 8 电子结构。(C) 二氟化氙，氙原子与 2 个氟原子之间形成一个共用电子对。氟原子最外层满足 8 电子结构。而氙原子最外层超过了 8 电子结构。(D) 三氟化硼，硼原子与三个氟原子各形成一个共用电子对，氟原子最外层都满足 8 电子结构，而硼原子最外层电子数不能满足 8 电子结构。

(18) (1998 上海) 下列电子式书写错误的是()。



[答] (B)。

[分析] N_2 分子中每个氮原子最外层有 5 个电子，所以氮原子之间除了形成三个共价键外，每个氮原子上还有 2 个电子存在。正确电子式为 $\text{:N}::\text{N:}$ 。

(19) (1998 上海) 钛(Ti)金属常被称为未来钢铁。钛元素的同位素 ${}^{46}_{22}\text{Ti}$ 、 ${}^{47}_{22}\text{Ti}$ 、 ${}^{48}_{22}\text{Ti}$ 、 ${}^{49}_{22}\text{Ti}$ 、 ${}^{50}_{22}\text{Ti}$ 中，中子数不可能为()。

(A) 30

(B) 28

(C) 26

(D) 24

[答] (A)。

[分析] $N(\text{中子数}) = A(\text{质量数}) - Z(\text{质子数})$ ${}^{46}_{22}\text{Ti}$: $N = 46 - 22 = 24$, ${}^{47}_{22}\text{Ti}$: $N = 47 - 22 = 25$, ${}^{48}_{22}\text{Ti}$: $N = 48 - 22 = 26$, ${}^{49}_{22}\text{Ti}$: $N = 49 - 22 = 27$, ${}^{50}_{22}\text{Ti}$: $N = 50 - 22 = 28$ 。所以答案为(A)。

(20) (1999 全国) 下列各分子中所有原子都满足最外层为 8 电子结构的是()。

(A) BeCl_2

(B) PCl_3

(C) PCl_5

(D) N_2

[答] (B),(D)。

[分析] (A) BeCl_2 , 2个氯原子, 得到Be原子失去的2个电子后最外层都满足了8电子结构, 但Be原子最外层电子数只有2个电子, 不能满足8电子结构。(B) PCl_3 , 一个磷原子与三个氯原子之间形成

三对共用电子对, 即 $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}\ddot{\text{P}}\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$, 每个原子最外层电子都满足8电子结构。(C) PCl_5 , 一个磷原子与5个氯原子之间形成5个共用电子对, 每个氯原子最外层都满足了8电子结构, 但磷原子最外层电子数超过了8个。(D) N_2 , 氮原子之间形成了三个共用电子对, 从而使每个氮原子最外层都满足8电子结构, 即 :N::N: 。

(21) (1999 全国) “铱星计划”原计划实现全球卫星通讯需发射77颗卫星, 这与铱(Ir)元素的原子核外电子数恰好相等。已知铱的一种同位素是 $^{191}_{77}\text{Ir}$, 则其核内的中子数是()。

(A) 77 (B) 114 (C) 191 (D) 268

[答] (B)。

[分析] $N(\text{中子数}) = A(\text{质量数}) - Z(\text{质子数})$ 。 $^{191}_{77}\text{Ir}$: $A = 191$, $Z = 77$, $N(\text{中子数}) = 191 - 77 = 114$ 。即答案为(B)。

(22) (1999 上海) 据报道, 上海某医院正在研究用放射性同位素碘 $^{125}_{53}\text{I}$ 治疗肿瘤。该同位素原子核内的中子数与核外电子数之差是()。

(A) 72 (B) 19 (C) 53 (D) 125

[答] (B)。

[分析] $N(\text{中子数}) = A(\text{质量数}) - Z(\text{质子数})$, 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数(原子)。 $^{125}_{53}\text{I}$, $A = 125$, $Z = 53$, $N = 125 - 53 = 72$ (中子数), $72 - 53 = 19$, 即答案为(B)。

(23) (1999 上海) 下列化合物中阳离子半径与阴离子半径比值最小的是()。

(A) NaF (B) MgI_2 (C) BaI_2 (D) KBr

[答] (B)。