

GAOZHONG
HUAXUE
DIANXING
CUOJIE
FENXI

高中化学 典型错解分析

福建人民出版社



高中化学典型错解分析

陈金春 张秀宝 李日昇

蒋大武 吴锦贤 蔡秀珍

福建人民出版社

一九八七年·福州

高中化学典型错解分析

陈金春 张秀宝 李日昇
蒋大武 吴锦贤 蔡秀珍

*

福建人民出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 6印张 131千字

1987年1月第1版

1987年1月第1次印刷

印数: 1—62,840

书号: 7173·867 定价: 0.90元

编 者 的 话

本书对近几年高考化学试卷答题中出现的典型错误，按选择题、判断改错题、填空题、化学方程式书写题、推理题、实验问答题、计算题等七种题型归类。在对各种题型的特点及答题方法进行了阐述之后，就题型中每一道题学生解题时容易产生的典型错误进行错解原因的详细分析，指出正确答题的关键和解题的思路，并附上答案，便于读者深刻认识错解的原因，领会解题的关键，提高分析问题、正确答题的能力和解题技巧。

本书由厦门教育学院主编。参加编写工作的，有陈金春、张秀宝、李日昇、蒋大武、吴锦贤、蔡秀珍等。

由于编者水平有限，疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

一九八六年二月

目 录

一、选择题	1
(一) 化学基本概念和基本理论	2
1. 氧化—还原反应(2) 2. 物质结构(6) 3. 电解质溶液(10) 4. 化学平衡(19) 5. 反应热(20)	
(二) 元素和无机化合物	22
(三) 有机化合物	27
(四) 化学计算	33
二、判断、改错题	44
(一) 化学基本概念和基本理论	44
1. 基本概念(44) 2. 电解质溶液(44) 3. 化学平衡(46)	
三、填空题	47
(一) 化学基本概念和基本理论	47
1. 物质结构、周期律、周期表(47) 2. 电解质溶液(55) 3. 化学平衡(60)	
(二) 无机化合物	61
(三) 有机化合物	64
(四) 化学实验	68
(五) 化学计算	72
四、化学方程式书写题	78
1. 化学方程式(78) 2. 离子方程式(81) 3. 氧化—	

还原反应方程式(84) 4.有机反应方程式(93)

五、推理题.....108

1.物质结构、周期律(108) 2.元素、无机化合物
(111) 3.有机化合物(115) 4.综合题(119)

六、实验问答题.....125

1.实验方法及基本操作技能(125) 2.物质推断、分
离及提纯(141) 3.测定实验(147)

七、计算题.....150

一、选 择 题

选择题是概念性强、涉及的知识面广，答案简明又能较全面检查出对知识的掌握和综合运用能力的题型。其特点是把正确的答案和错误的答案混在一起，根据基本概念、基础知识进行分析、综合、判断，从中将正确答案选择出来。选择有的是多择一（从所列多个答案中选取其中一个），有的是多择几（从所列多个答案中选取其中几个）。直接法和逐个排除法是解化学选择题最基本的方法。

直接法：简明选择题适用此法解题。从考题所要考查的知识，直接判定正确答案。

例1 保存金属钠时应放在……………()

(A) 煤油中；(B) 水中；(C) 棕色瓶内；(D) 乙醇中。

答案：(A)

逐个排除法：对多层次或复杂的选择題，其题设条件一般较具体，而所给的各个答案之间，有的是截然相反、有的是互相混淆，有的是答案本身的错误。解题应逐个排除不可能的答案，把选择的范围缩小，最终确定正确答案。

例2 能溶于浓氨水成蓝色溶液的白色固体是……………()

(A) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ；(B) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ ；(C) AgCl ；
(D) CuSO_4 。

分析：从题设条件的各个层次分析。

白色固体有 AgCl 、 CuSO_4 ，排除 (A)、(B)；

能溶于浓氨水仍是 AgCl 、 CuSO_4 ；

但 AgCl 溶于浓氨水所得溶液是无色的，排除 (C)，只有

CuSO_4 溶于浓氨水成蓝色溶液。

答案: (D)

对于需做定量处理的选择题,有时通过数学方法采用近似处理或逆推法,解题可简便。

(一) 化学基本概念和基本理论

1. 氧化—还原反应

例1 下列变化属于氧化—还原反应的是……………()

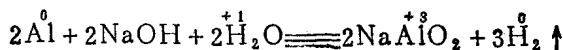
(A) 碳酸钙受热放出二氧化碳; (B) 以二氧化锰为催化剂, 氯酸钾分解放出氧气; (C) 氯化铵受热分解放出氨气和氯化氢气; (D) 金属铝溶于氢氧化钠溶液中放出氢气; (E) 固体氯化钠与浓硫酸反应放出氯化氢气。

〔考查内容〕(1) 正确书写化学方程式的能力; 正确判断反应前后各元素化合价的变化情况。(2) 氧化—还原反应的特征及其判断。

〔错解及分析〕错解: 仅选 (B)。

分析: 由于没有正确书写 (D) 反应的化学方程式及分析反应前后元素化合价的变化, 而把 (D) 漏选。

根据反应前后元素化合价的改变以及有单质参加或生成的反应, 都是氧化—还原反应的主要特征来判断。(D) 也应属于氧化—还原反应。其反应方程式为:



〔答案〕(B、D)

例2 在 $4\overset{+2}{\text{Fe}}\overset{-2}{\text{S}}_2 + 11\overset{+1}{\text{O}_2} \xrightarrow{\text{高温}} 2\overset{+3}{\text{Fe}_2}\overset{-3}{\text{O}_3} + 8\overset{+4}{\text{SO}_2}$ 的反应中, 被氧化的

元素是..... ()

(A) 铁; (B) 硫; (C) 铁和硫; (D) 氧和铁。

〔考查内容〕氧化—还原反应的概念及其应用。

〔错解及分析〕错解：误选 (B)。

分析：对反应前后各元素化合价的变化缺乏全面分析，只看到硫元素和氧元素化合价的变化，而忽视了铁元素化合价的变化（由+2价升至+3价）而误选。

〔答案〕(C)

例3 由于易被氧化而不宜长期存放的溶液是..... ()

(A) 高锰酸钾溶液; (B) 氢硫酸; (C) 氯化铁溶液; (D) 硝酸银溶液。

〔考查内容〕氧化—还原概念。

〔错解及分析〕错解：误选 (C) 或 (D)。

分析：(C) 溶液不宜长期存放的原因是氯化铁的水解，属复分解反应。(D) 溶液见光易分解，故不宜长期存放，系分子内氧化—还原反应，不符合题意。

氢硫酸中的硫为-2价，处于最低价态，易失去电子被氧化。氢硫酸易与空气中的 O_2 接触而被氧化，故不宜长期存放。



〔答案〕(B)

例4 具有还原性的离子是..... ()

(A) MnO_4^- ; (B) NO_3^- ; (C) Br^- ; (D) SO_4^{2-} 。

〔考查内容〕物质的氧化性，还原性。

〔错解及分析〕错解：误选 (A) 或 (B) 或 (D)。

分析：搞不清还原性是指还原剂所具有的还原能力；氧化性是指氧化剂所具有的氧化能力。(A) MnO_4^- 、(B) NO_3^- 、(D) SO_4^{2-} 等离子不具有还原能力，是因为 MnO_4^-

离子中的锰元素、 NO_3^- 离子中的氮元素、 SO_4^{2-} 离子中的硫元素的化合价均处于最高价态，不能再升高，故不具还原性。

Br^- 为-1价，处于最低价态，具有还原能力，所以是具有还原性的离子。

〔答案〕 (C)

例5 在下列分子或离子中，既具有还原性，又具有氧化性的是
..... ()

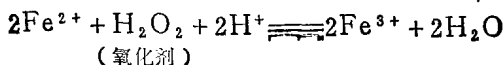
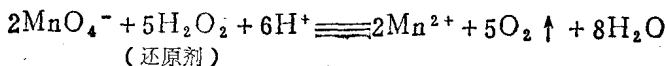
(A) Al^{3+} ; (B) Cl^- ; (C) MnO_4^- ; (D) H_2O_2 。

〔考查内容〕具有可变价态的元素处于中间价态时，既具有氧化性，又具有还原性。

〔错解及分析〕错解：误选 (A) 或 (B) 或 (C)。

分析：在 Al^{3+} 、 MnO_4^- 和 Cl^- 等离子中，铝和锰元素已处于最高价态，而 Cl^- 则处于最低价态，都不处于中间价态，因此它们都不同时具备还原性和氧化性。

H_2O_2 分子里氧元素处于中间价态 (-1价)。遇到比 H_2O_2 强的氧化剂 (如 KMnO_4)，它便失去电子，被氧化为零价的氧，表现出还原性；遇到比 H_2O_2 强的还原剂 (如 FeSO_4)，则被还原成-2价的氧，而表现出氧化性。因此在不同的反应中， H_2O_2 或具有还原性，或具有氧化性。例如：



〔答案〕 (D)

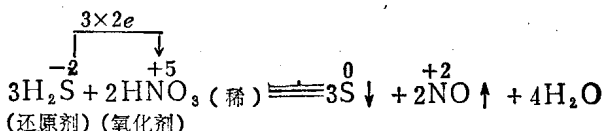
例6 下列第 () 个反应中，硝酸既表现了氧化性，又表现了酸性，

(A) FeO 跟 HNO_3 ; (B) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 跟 HNO_3 ; (C) H_2S 跟 HNO_3 ; (D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3$ 跟 HNO_3 。

〔考查内容〕硝酸的共性(酸性)和特性(氧化性)及 Fe^{2+} 的还原性。

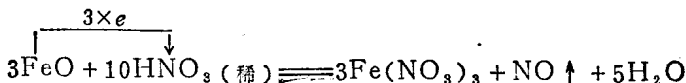
〔错解及分析〕错解: 误选 (C)。

分析: H_2S 中的硫元素是 -2 价, 处于最低价态; HNO_3 中的氮元素是 $+5$ 价, 处于最高价态, 因此在反应中, H_2S 起强还原剂作用; HNO_3 起强氧化剂作用。其反应方程式是:



HNO_3 只表现了氧化性, 不表现出酸性。

FeO 是碱性氧化物, HNO_3 既能和 FeO 反应生成盐 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 和水, 表现出酸性; 又能将二价铁氧化成三价铁, 表现了氧化性。反应方程式:



〔答案〕(A)

例7 把铁片投入下列某溶液中, 铁片溶解且其质量减轻又没有气体产生。因此, 某溶液是……………()

(A) H_2SO_4 ; (B) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; (C) FeSO_4 ;

(D) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; (E) CuSO_4 。

〔考查内容〕 Fe 跟 Fe^{3+} 反应生成 Fe^{2+} 及有关反应方程式的书写。

〔错解及分析〕错解: 误选 (E) 溶液。

分析：根据金属活动性顺序表，铁与 CuSO_4 溶液虽能发生置换反应，使铁片溶解： $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \rightleftharpoons \text{Cu} \downarrow + \text{Fe}^{2+}$ ，但置换出的铜附着在铁片上，却使其质量增加。

铁与 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液能发生氧化—还原反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ 。在反应中 Fe 是还原剂， Fe^{3+} 是氧化剂，铁片被溶解，反应生成的 Fe^{2+} 溶于水，故铁片的质量减轻；反应中没有气体产生，符合了题意。

〔答案〕 (D)

2. 物质结构

例8 下列微粒中半径最大的是…………… ()

(A) S; (B) S^{2-} ; (C) Cl^- ; (D) K^+ 。

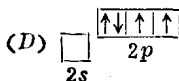
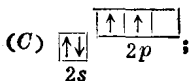
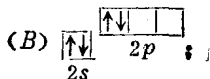
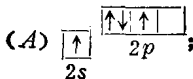
〔考查内容〕元素的原子、离子半径的变化规律。

〔错解及分析〕错解：误选 (C) 或 (D)。

分析：由于没有掌握好以下规律：(1) 电子层结构相同的离子（如 S^{2-} 、 Cl^- 、 K^+ 等离子），随着核电荷数的增加，离子半径逐渐减小。所以 K^+ 半径比 Cl^- 半径小，而 Cl^- 半径又比 S^{2-} 半径小。(2) 同一元素的阴离子半径较原子半径大，所以 S^{2-} 的半径较S原子大。以上四种微粒中， S^{2-} 的半径最大。

〔答案〕 (B)

例9 碳原子的最外电子层的各亚层中，电子通常是按 () 方式排布的

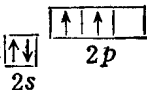


〔考查内容〕原子核外电子的排布规律。

〔错解及分析〕错解：误选 (B)。

分析：违背了洪特规则。洪特规则指出，在同一亚层中的各个轨道上，电子的排布将尽可能分占不同的轨道，而且自旋方向相同，这样整个原子的能量最低。

根据原子核外电子的排布规律——泡利不相容原理、能量最低原理、洪特规则综合考虑，应该是



〔答案〕 (C)

例10 某原子的4d亚层中有1个电子，其第五电子层中有()个电子

(A) 0; (B) 2; (C) 3; (D) 8。

〔考查内容〕电子填入轨道的顺序。

〔错解及分析〕错解：误选 (A)。

分析：在判断原子核外电子的排布时，片面地认为电子层序数越大，电子所处的能级就越高，而没有考虑到从第三电子层起就有能级交错现象，误认为 $E_{4d} < E_{5s}$ 。

在多电子层的原子中，核外电子排布从第三电子层起，就发生能级交错。因为 $E_{5s} < E_{4d} < E_{5p}$ ，所以电子填入轨道的顺序是先排完了5s，才排4d。5p亚层的能量高于4d，在4d亚层中电子还没排满的情况下，第五电子层中只有 $5s^2$ 两个电子。

〔答案〕 (B)

例11 水的沸点是100℃， H_2Se 的沸点是-41℃，这种差异可用下列哪种理由来解释？…………… ()

(A) 范德华力；(B) 共价键；(C) 分子量；(D) 氢键。

〔考查内容〕形成氢键的条件及氢键的形成对物质物理

性质的影响。

〔错解及分析〕错解：误选 (B)。

分析：错误地认为 H_2Se 分子中化学键较 H_2O 分子的弱，较易气化。其实，液体的气化是克服分子间作用力，属物理变化，不涉及分子内化学键的变化。

H_2O 、 H_2Se 均系氧族的氢化物，是组成和结构相似的物质。由于氧的电负性较大，且原子半径较小，因此 H_2O 分子间有氢键形成，所以 H_2O 的沸点高于 H_2Se 。

〔答案〕(D)

例12 下列元素具有最大第一电离能的是…………… ()

(A) C; (B) O; (C) B; (D) N。

〔考查内容〕从原子核外电子的排布来分析元素第一电离能的大小。

〔错解及分析〕错解：误选 (B)。

分析：机械地理解同周期元素的第一电离能随着原子序数的递增而由小到大，忽视了洪特规则的特例。氧原子的 $2p$ 轨道式是 $\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow$ ，不是处于半充满或全充满的较稳定状态，所以第一电离能不是最大的。

上述各元素的 $2p$ 轨道式分别是 B $\uparrow\uparrow\uparrow$ 、C $\uparrow\uparrow\uparrow$ 、N $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$ 、O $\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow$ ，由于氮 (N) 的 $2p$ 轨道处于半充满状态，较稳定，所以第一电离能最大。

〔答案〕(D)

例13 下列各组元素中，原子半径依次增大的是…………… ()

(A) Mg, Ca, Ba; (B) I, Br, Cl; (C) O, S, Na;
(D) Al, Si, P; (E) C, N, B

〔考查内容〕元素在周期表里的位置及其原子半径的递变规律。

〔错解及分析〕错解：误选(A、E)或只选(A)而漏选(C)。

分析：同周期元素从碱金属开始至卤素，随着原子序数增大，原子半径依次减小，反之依次增大，到惰性元素原子半径突跃变大。题中(E) C、N、B虽然同处第二周期，但由于它们的原子序数排列无秩序，故原子半径的变化也就没有规律，选(E)则是错误的。

漏选(C)的原因是只注意同主族元素原子半径大小的比较，但忽略了不同周期元素的原子半径大小的比较。O、S、Na处于不同周期，其中S、Na同处第三周期，原子半径 $S < Na$ ；O、S处于同一主族，原子半径 $O < S$ ，故O、S、Na原子半径依次增大。

〔答案〕(A、C)

例14 按第一电离能递增的顺序而排列的是……………()

(A) Li、Na、K；(B) Na、Al、S；(C) P、Si、Al；
(D) Cl、Br、I。

〔考查内容〕元素第一电离能与周期律的关系。

〔错解及分析〕错解：误选(A)或(C)或(D)。

分析：(A)和(D)都是同族元素自上而下排列的；而(C)则是按原子序数递减顺序排列的同周期元素。根据元素周期律可知，(A)、(D)、(C)都是按第一电离能递减的顺序排列的。

〔答案〕(B)

例15 下列分子中，极性最大的是……………()

(A) CH_4 ；(B) CO_2 ；(C) HCl ；(D) HBr 。

〔考查内容〕从分子中键的极性大小和分子构型来判断分子极性的 大小。

〔错解及分析〕错解：误选 (B)。

分析：混淆了键的极性和分子极性的概念。认为在上述四种分子中，键极性最大是 CO_2 分子中的 $\text{C}=\text{O}$ 键，所以误选 CO_2 。

由于极性键的空间排列是对称的，所以 CH_4 、 CO_2 是极性键的非极性分子。而 HCl 、 HBr 是极性分子。氯元素的电负性比溴元素大，则 $\text{H}-\text{Cl}$ 键的极性比 $\text{H}-\text{Br}$ 大。 AB 型的双原子分子，分子的极性大小与键的极性大小是一致的，故 HCl 分子的极性也比 HBr 大。

〔答案〕(C)

例16 下面几种叙述中，不正确的叙述是…………… ()

(A) 电离能的大小是表示气态原子或阳离子失去电子的难易；
(B) 电离度的大小是表示弱电解质在水中电离成离子的难易；(C)
1 摩尔氢原子和 1 摩尔氢分子的微粒数都是 6.02×10^{23} 个；(D) 1 摩尔氢的质量等于 1.008 克。

〔错解及分析〕错解：误选 (A) 或 (B) 或 (C)。

分析：其原因是对电离能、电离度、摩尔等概念不清。

“摩尔”是表示物质的量的单位，使用摩尔时，应明确指出微观粒子的名称，否则就是无意义的。氢是氢元素的统称，不表示某种存在形式，因此，只能说 1 摩尔氢原子的质量是 1.008 克，1 摩尔氢分子的质量是 2.016 克。

〔答案〕(D)

3. 电解质溶液

例17 电镀银时，应选择下列哪种物质做阳极？…………… ()

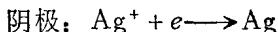
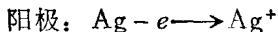
(A) Ag; (B) Cu; (C) 铂; (D) 石墨。

〔考查内容〕电镀及电极反应的原理。

〔错解及分析〕错解：误选 (C) 或 (D)。

分析：对电镀、电解的原理及电极反应、电极作用不清楚。

电镀的特点是阳极本身参加了电极反应、失去电子而被溶解，以保持电镀液浓度基本不变。所以电镀（银）时，应选择镀层金属（银）作阳极。其电极反应如下：



〔答案〕(A)

例18 在溶液导电性实验装置里，分别注入20毫升6M醋酸和20毫升6M氨水，灯光明暗程度相似，如果把这两种溶液混和后，再试验则..... ()

(A) 灯光明暗程度不变；(B) 灯光变暗；(C) 灯光明暗程度变化不明显；(D) 灯光变亮；(E) 完全不亮。

〔考查内容〕强、弱电解质在水溶液里的电离程度及溶液中自由移动离子浓度与导电性的关系。

〔错解及分析〕错解：误选 (B) 或 (C)。

分析：没考虑这两种弱电解质溶液混和后发生反应所生成的盐是强电解质，仅考虑两种溶液混和反应后，溶液中醋酸与氨水的浓度都变小，导电性降低。

弱酸 (CH_3COOH) 和弱碱 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 混和后，反应所生成的盐 ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) 是强电解质，它在水溶液里全部电离，所以单位体积的溶液里自由移动离子数目反而增加，溶液的导电性增强，灯光变亮。

〔答案〕(D)