

掌握一个解题方法
比做一百道题更重要

高中化学

HENLIAO

典型 错误 诊疗大全



山西教育出版社

中国
学生
解题方法
大全
系列

主编 李可峰

G634.8
3

H E N I A O

G63
2494

高中化学 典型错误诊疗 大全

主 编 李可峰
编 委 (按姓氏笔画)

王建华 刘志强 刘源健
李可峰 骆小三 赵敏灵
康 琳 谢鸿雁



000072983

山西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中化学典型错误诊疗大全/李可锋主编. —太原:
山西教育出版社, 2003. 6
ISBN 7-5440-2521-7

I. 高… II. 李… III. 化学课—高中—教学参考
资料 IV. G634. 83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 021081 号

山西教育出版社出版发行

(太原市迎泽园小区 2 号楼)

太原市新华胶印厂印刷 新华书店经销

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月山西第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 19.75

字数: 634 千字 印数: 1—10000 册

定价: 19.80 元

出版宣言



掌握一个解题方法
比做一百道题更重要

我们常常会看到这样一种现象：不少同学整天忙着做作业，什么“课后练习”、“单元测试”、“升学练兵”，手头资料一大堆，习题做了好几本，但学习成绩就是提不高，考试成绩不理想，这是为什么？

究其原因，就是没有吃透教材的基本原理，就是没有掌握解题的科学方法。吃透原理，是学好功课的根本保证；掌握方法，是攻克难题的有力武器。只有弄清原理，才能思路清晰，从容对答；只有掌握方法，才能触类旁通，举一反三。不管遇到什么难题，都能得心应手，迎刃而解；不管参加何种考试，都能超水平发挥，一举夺标！

我们精心策划出版的这套《中国学生解题方法大全》就是期望为同学们提供最为全面、最为系统、最为实用、最为完备的各类解题方法。它以新教学大纲为指导，以“突出素质教育、激发创新思维、增强实践应用、培养解题技能”为宗旨，按照新教材的体系分章编写。书中既有例题分析，针对训练；又有方法点拨，思维开拓。方法灵活巧妙，题型系统全面，思路清晰顺畅，点拨恰到好处。可以说，本书是同学们“学好功课的方法宝库，攻克难题的新式武器”。

愿本书成为你学习的一个支点，撑起你知识的一片蓝天！

目 录

1. 基本概念

1.1 物质的组成、分类和性质的本质把握不准，不能灵活应用	1
1.2 化学用语不规范，随意书写	6
1.3 对无机反应规律死记硬背，胡乱猜测	12
1.4 氧化还原反应方程式配平错例分析	21
1.5 不理解离子反应的规律，在解决问题时思维混乱或无从下手	28
1.6 没有理解有关物质的量的各种转换关系，解题时机械套用公式	36
1.7 对化学反应中的能量变化的理解错误	40
1.8 物质的量浓度的计算思路不清楚	46
1.9 溶解度的计算中忽略饱和溶液和溶质、溶剂的对应关系	56
1.10 胶体的性质理解不深，不能解决实际问题	67

2. 基本理论

2.1 质量数、质子数、中子数以及核外电子数关系计算错误	72
------------------------------	----

2.2	不能准确理解和应用核外电子排布规律	78
2.3	混淆了同位素、核素和元素的概念	84
2.4	对元素金属性、非金属性递变规律的比较判断错误	90
2.5	对元素“位—构—性”相互关系应用错误	98
2.6	微粒半径大小关系的应用错误	107
2.7	元素推断思路混乱, 张冠李戴	112
2.8	化学键概念应用时以偏概全	122
2.9	键的极性和分子的极性概念混淆	126
2.10	电子式书写的各种错误	131
2.11	不会判断晶体的类型及晶体中微粒间的作用力	135
2.12	晶体结构中的数学问题	143
2.13	影响化学反应速率的因素概念模糊	152
2.14	有关化学反应速率计算中的错误	158
2.15	达到化学平衡的标志不会正确应用	164
2.16	化学平衡移动原理应用只看表面, 不抓实质	170
2.17	有关化学平衡计算的各种错误	182
2.18	化学平衡图像题不会“看图释义”	195
2.19	抓不住电解质概念的本质	206
2.20	判断强弱电解质时易犯的错误	209
2.21	关于水的电离和 pH 易出现的问题	217
2.22	不会用中和滴定的有关知识分析问题	226
2.23	盐的水解原理没有掌握, 不能解决问题	236
2.24	有关电化学中易出现的错误	248

3. 元素及其化合物

3.1	卤族元素性质的相似性和递变性理解不深,似是而非	260
3.2	对氯气制备、性质挖掘不透,知识不活	270
3.3	对氧族元素的性质掌握不好,与实际问题联靠不上	279
3.4	对氮气和氮的氧化物的性质认识不清,不能综合分析实际问题	290
3.5	氨气和铵盐的错例分析	299
3.6	用硝酸的酸性和氧化性分析问题思维不灵活	308
3.7	磷及其化合物的错例分析	316
3.8	碳、硅元素的有关知识残缺不全	322
3.9	钠及其化合物的错例分析	329
3.10	镁、铝及其化合物的相互转化关系生疏	340
3.11	铁及其化合物的错例分析	352

4. 化学计算

4.1	有关相对原子质量的计算思维零乱	362
4.2	没有掌握混合物计算的一般思路	371
4.3	对多步反应中的定量关系似是而非	382
4.4	分析不清化学反应的过量特征	391
4.5	对于需要讨论的计算题无从下手	397
4.6	有关 pH 与 OH^- 、 H^+ 浓度计算的错例	409

5. 有机化学

5.1 对有机概念模糊不清而导致错误	417
5.2 书写同分异构体时思考不完整	422
5.3 烃的命名及对有机物系统命名的启迪	429
5.4 关于有机物燃烧出现的错误	433
5.5 代表物的空间构型理解困难导致错误	438
5.6 反应规律似是而非、应用不善	442
5.7 对各种烃的知识零乱不整	449
5.8 卤代烃的取代和消去混淆	454
5.9 关于醇、酚的常见错误	460
5.10 有关醛的常见错例分析	468
5.11 有关羧酸和酯的常见错例	476
5.12 有关糖类、蛋白质和高分子化合物的错例分析	487

6. 化学实验

6.1 仪器构造特征似是而非	495
6.2 基本操作中的习惯性错误	500
6.3 药品取用无规矩, 保存无凭据	505
6.4 物质的提纯步骤混乱	510
6.5 分离问题变提纯	516
6.6 气体制备面面观	521
6.7 物质推断中的“有我没你”	528
6.8 物质的鉴定结论不惟一	535
6.9 物质鉴别的错例分析	539

6.10 溶液配制的错例分析	544
6.11 误差分析的误差	548
6.12 实验排序问题的错例分析	553
6.13 联系实际盲目答	558
6.14 实验设计无头绪	561
6.15 综合实验问题多	569
参考答案	583

1.1 物质的组成、分类和性质的本质把握不准,不能灵活应用

物质的组成从宏观上来讲是由元素组成,从微观上讲可以由原子构成,也可以由分子、离子构成。具体来说,原子晶体是由原子构成,分子晶体是由分子构成,离子晶体是由离子构成。

在物质的分类上,要区分纯净物和混合物、单质和化合物、酸、碱、盐和氧化物的概念。

物质的性质是指物质的物理性质和化学性质,要掌握两者的区别,也要注意与物理变化和化学变化的关系。

【例1】下列物质中属于纯净化合物的是

- A. 福尔马林 B. 干冰
C. 凡士林 D. 石墨

【错解】A、D

【错因分析】本题要考虑两个要点:“纯净物”和“化合物”。纯净物首先应该是只有一种成分,而福尔马林是甲醛的水溶液,凡士林也是多种分子组成的,因而都是混合物。凡溶液都是混合物。错选A,没有考虑到这个问题。错选D是由于没有考虑到石墨是一种单质,与题设条件不符。

【正确答案】B

1. 基本概念

1.1 物质的组成、分类和性质的本质把握不准，不能灵活应用

物质的组成从宏观上来讲是由元素组成，从微观上讲可以由原子构成，也可以由分子、离子构成。具体来说，原子晶体是由原子构成，分子晶体是由分子构成，离子晶体是由离子构成。

在物质的分类上，要区分纯净物和混合物、单质和化合物、酸碱盐和氧化物的概念。

物质的性质是指物质的物理性质和化学性质，要掌握两者的区别，也要注意与物理变化和化学变化的关系。

例 1 下列物质中属于纯净化合物的是

[]

- A. 福尔马林
- B. 干冰
- C. 凡士林
- D. 石墨

【错解】A、D

【错因分析】本题要考虑两个要点：“纯净物”和“化合物”。纯净物首先应该是只有一种成分，而福尔马林是甲醛的水溶液，凡士林也是多种分子组成的，因而都是混合物。凡溶液都是混合物，错选 A，没有考虑到这个问题；错选 D 是由于没有考虑到石墨是一种单质，与题设条件不符。

【正确解答】B

例2 下列物质中,属于混合物的是

[]

- A. 冰水混合物 B. 胆矾
C. 不含杂质的盐酸 D. 纯净的硫酸
E. 含 H_2^{16}O 和 H_2^{18}O 的水 F. 油脂

【错解】E

【错因分析】化学上认为混合物是由不同种分子所组成的物质.冰、水都是 H_2O ,所以冰水混合物不属于化学意义上的混合物.盐酸是溶液,包括水和氯化氢,属于混合物的范畴.E 虽然是由氧的不同种同位素的化合物混在一起,但分子式都是 H_2O ,所以是纯净物.错解 E 误认为两种水分子是不同的物质.事实上,任何水中都含有氧的几种同位素.

【正确解答】C、F

例3 具有下列特征的物质可能是纯净物的是

[]

- A. 有固定的熔沸点 B. 只由一种元素组成
C. 外观透明 D. 由两种元素组成的物质

【错解】B

【错因分析】不同的物质有不同的熔沸点.混合物一般不会同时具有固定的熔点和沸点.若为纯净物,物质从开始熔化到完全熔化的温度变化范围较小,只有 0.5°C 左右,即有固定的熔点;若为混合物,物质开始熔化时的温度与完全熔化的温度相差较大,即没有固定的熔点.只由一种元素组成的物质,不一定是纯净物,如 O_2 与 O_3 混合后的物质,虽然两者都是由氧元素组成,但两者性质不同,是不同的物质,仍然为混合物;外观透明不一定是纯净物,如玻璃外观透明,但是混合物,它是由 Na_2SiO_3 、 CaSiO_3 、 SiO_2 等混合而成;含有两种元素的物质可能是纯净物也可能是混合物,如 FeCl_2 和 FeCl_3 ,都是由 Fe 和 Cl 元素组成的,但属于两种不同的物质,由 FeCl_2 和 FeCl_3 混合则一定不是纯净物.

【正确解答】A、D

例4 下列说法正确的是

[]

- A. 非金属氧化物都是酸性氧化物
B. 凡是酸性氧化物都可以直接与水反应生成相应的酸
C. 与水反应生成酸的氧化物,不一定是该酸的酸酐

D. 金属氧化物都是碱性氧化物

【错解】A、D

【错因分析】凡能与酸反应生成盐和水的氧化物是碱性氧化物；能与碱反应生成盐和水的氧化物是酸性氧化物；既能与酸又能与碱反应生成盐和水的氧化物为两性氧化物；但某些非金属氧化物如 H_2O 、 CO 、 NO 等不能和碱反应生成对应的盐和水，不属于酸性氧化物，A 选项没有理清这些概念的本质。有的酸性氧化物如 SiO_2 不溶于水，不能直接与水反应生成对应的酸（ H_2SiO_3 或 H_4SiO_4 ），B 忽略了这种特殊情况。某些氧化物如 NO_2 能与水反应生成硝酸， $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，但硝酸的酸酐是 N_2O_5 而不是 NO_2 ，因 N_2O_5 中 N 元素的化合价与 HNO_3 中 N 元素的化合价相同，选项 C 是正确的。

某些变价的金属元素的高价氧化物，如 CrO_3 、 Mn_2O_7 ，它们的对应水化物是酸，如 H_2CrO_4 、 HMnO_4 ，因此这些金属氧化物是酸性氧化物，而不是碱性氧化物。选项 D 的叙述过于绝对而不正确。

【正确解答】C

例 5 下列叙述正确的是

- A. 碱性氧化物一定是金属氧化物
- B. 金属氧化物一定是碱性氧化物
- C. 酸性氧化物一定是非金属氧化物
- D. 非金属氧化物一定是酸性氧化物

【错解】B、D

【错因分析】没有搞清氧化物概念的本质，碱性氧化物都是金属氧化物，但金属氧化物不一定是碱性氧化物，如某些高价金属氧化物 Mn_2O_7 却是酸性氧化物，而 Na_2O_2 也不是碱性氧化物，当然也不是酸性氧化物。因此酸性氧化物可以是非金属氧化物，也可以是金属氧化物，但碱性氧化物却只能是金属氧化物；另外非金属氧化物也不都是酸性氧化物，如 NO 、 CO 等就不是酸性氧化物，而是不成盐氧化物。错选 B、D 是由于对这些概念不清而造成的。

【正确解答】A

例 6 甲乙两种化合物都只含有 X、Y 两种元素，甲、乙中 X 元素的质量分数分别为 30% 和 25.9%。若已知甲的化学式是 XY_2 ，则乙的化学式只可能是

A. XY

B. X₂YC. X₂Y₃D. X₂Y₅

【错解】C

【错因分析】本题是研究物质的元素组成的一道题,错选 C 是没有掌握元素质量分数与化学式的关系.由题意可知:Y 元素在乙中的质量分数大于 Y 元素在甲中的质量分数,而甲的化学式为 XY₂, $\frac{X}{Y} = \frac{1}{2}$,乙中 X 元素含量小,故乙分子中 $\frac{X}{Y} < \frac{1}{2}$,只有 D 中 $\frac{X}{Y} = \frac{2}{5} = 0.4, 0.4 < 0.5$,故选 D.其余分子中 X 与 Y 的原子个数比均大于 $\frac{1}{2}$,不合题意.

【正确解答】D

例 7 下列现象属于风化的是

A.胆矾经加热变成白色粉末

B.表面潮湿的烧碱在空气中逐渐变成粉末

C.碳酸氢铵在空气中质量减小

D.碱块在空气中逐渐变成粉末

【错解】C

【错因分析】对风化的概念似是而非.风化是结晶水合物在常温常压下失去部分或全部结晶水的现象.碱块一般指水合碳酸钠(Na₂CO₃·10H₂O 或 Na₂CO₃·7H₂O、Na₂CO₃·H₂O),它在空气中逐渐变成粉末的过程就是失去结晶水的过程,这符合风化的定义,因此选项 D 正确.选项 A 是在加热条件下失去结晶水,属于化学变化,不属于风化.烧碱没有结晶水,故 B 的过程是烧碱溶解后又吸收空气中的 CO₂ 生成 Na₂CO₃ 的反应,不属于风化.C 是常温下碳酸氢铵自身分解所致,即 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$.

【正确解答】D

例 8 下列变化属于物理变化的是

A.氧气在放电条件下变为臭氧(O₃)

B.加热胆矾变成白色无水硫酸铜

C.漂白的草帽久置于空气中变黄

D.氢氧化铁胶体中加入硫酸镁产生沉淀

【错解】B

【错因分析】本题通过四个现象来辨析化学变化与物理变化的区别. 首先要懂得选项所提供的变化的实质, 根据化学变化的特征判断有无新物质生成, 或有无化学键断裂和形成过程. A 选项有新物质生成, 属化学变化; B 项水合铜离子失去结晶水, 有化学键断裂, 是化学变化; C 项草帽漂白是由 SO_2 与有色物质化合生成不稳定的无色物质, 变黄是生成的不稳定的无色物质又分解, 属于化学变化; D 项氢氧化铁胶体虽然转化为沉淀, 但仅仅是胶粒状态的变化, 沉淀物仍是氢氧化铁, 因此是物理变化.

【正确解答】D

【知识点滴】从上述例题的分析可知: 实际上化学变化的过程中都有化学键的变化, 破坏原有化学键, 形成新的化学键. 严格地说, 不需要破坏化学键的变化是物理变化, 如水的固、液态之间的转化, 属于物理变化. 同素异形体之间的相互转化, 结晶水合物与无水物的转化都涉及化学键的破坏与形成, 都属于化学变化.

跟踪练习

- 下列物质中, 有固定的沸点的是 []
A. 汽水 B. 氨水 C. 重水 D. 氯水
- 下列各组物质, 前者是纯净物, 后者是混合物的是 []
A. 玻璃, 绿矾 B. 液氨, 汽油
C. 干冰, 含镁 60% 的氧化镁 D. 植物油, 空气
- 由两种原子组成的纯净物 []
A. 一定是化合物 B. 一定是单质
C. 一定是同素异形体 D. 可能是化合物或单质
- 下列物质的俗名与其主要成分化学式不相符合的是 []
A. 电石, CaC_2 B. 冰晶石, Na_3AlF_6
C. 石灰石, CaCO_3 D. 萤石, MgF_2
- 下列各组物质中: ① Cl_2O_7 , HClO ; ② SO_2 , H_2SO_4 ; ③ NO_2 , HNO_3 ; ④ SiO_2 , H_2SiO_3 ; ⑤ Mn_2O_7 , HMnO_4 . 其中, 符合前者是后者的酸酐的是 [A]
A. ④⑤ B. ②③ C. ③⑤ D. ①②③
- 一个 ^{12}C 原子的质量为 m kg, 一个 $^{12}\text{CO}_2$ 分子的质量为 n kg, 若以 $^{12}\text{CO}_2$

分子中的一个氧原子质量的 $1/16$ 作相对原子质量的标准, 则 $^{12}\text{CO}_2$ 的相对分子质量为 []

- A. $\frac{32n}{n-m}$ B. $\frac{32n}{m-n}$ C. $\frac{16n}{m-n}$ D. $\frac{16n}{n-m}$

7. 下列关于氧化物的说法正确的是 []

- A. 凡是酸性氧化物都可以直接跟水反应生成对应的酸
B. 金属氧化物都是碱性氧化物
C. 与水反应生成酸的氧化物, 不一定是该酸对应的酸酐
D. 不能跟酸反应的氧化物一定能跟碱反应

8. 下列有关二氧化碳的叙述: ①二氧化碳由碳元素和氧元素组成; ②二氧化碳由两个氧原子和一个碳原子组成; ③二氧化碳分子里含有两个氧元素和一个碳元素; ④每个二氧化碳分子由两个氧原子和一个碳原子组成; ⑤二氧化碳分子由氧元素和碳元素组成. 其中, 正确的是 []

- A. ①和② B. ③和④ C. ①和④ D. ②和④

9. 下列物质的变化过程中不需要破坏化学键的是 []

- A. 干冰汽化 B. 氯化氢溶于水
C. 加热 NaHCO_3 分解 D. 浓硝酸受光照射

10. 下列变化中, 前者属化学变化, 而后者属物理变化的是 []

- A. 干馏与分馏 B. 裂解与水解
C. 裂化与风化 D. 盐析与渗析

11. 下列各组物质中都是由分子构成的化合物是 []

- A. N_2 、 O_2 、 NH_3 B. H_2O 、 HNO_3 、 SO_2
C. NO_2 、 SiO_2 、 HCl D. Na_2O 、 P_2O_5 、 CH_4

12. 下列物质中均直接由原子构成的是 []

- ① SiO_2 ② 白磷 ③ 金刚石 ④ 硫磺 ⑤ 单晶硅 ⑥ 碘蒸汽 ⑦ 碳化硅 ⑧ 氯

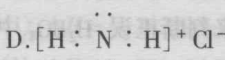
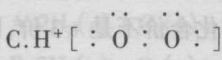
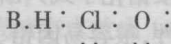
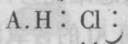
- A. ①③⑤⑦ B. ②③④⑤ C. ①②③⑦ D. ①③⑥⑦

1.2 化学用语不规范, 随意书写

化学用语包括元素符号、表示物质的组成或结构的式子(如化学式、结构

式、电子式)和表示物质发生化学反应的式子(如化学方程式、热化学方程式、离子方程式).要掌握各种化学用语的书写规则,不可随意书写.

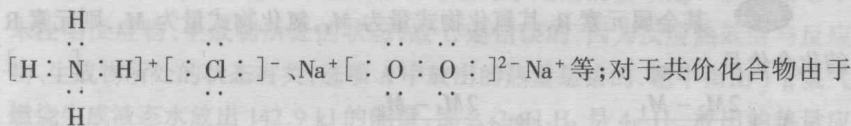
例 1 下列物质的电子式,正确的是



H

【错解】B、C、D

【错因分析】正确书写物质的电子式首先必须认识物质的结构特点,对于离子化合物要标出阴阳离子所带的电荷数,如 $\text{Na}^+ [: \text{Cl} :]^-$ 、



各原子均不显电性,因而不能标出电荷,如 H_2O_2 的电子式应写为 $\text{H} : \text{O} : \text{O} : \text{H}$;同时还要注意各原子核外的孤对电子总数,一般地 VIIA 有 3 对孤对电子, VIA 有 2 对,而 VA 只有 1 对;还要注意原子的连接特点,如 HClO 中 H 是与 O 相连的,其电子式应写为 $\text{H} : \text{O} : \text{Cl} :$. 错解中没有掌握电子式的书写规则.

例 2 某非金属 X 的最高价为 $+m$, 它的最高价氧化物所对应的酸分子中有 a 个氧原子, 则这种酸的化学式为_____.

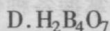
【错解】 $\text{H}_{a-m}\text{XO}_a$

【错因分析】本题考查的是根据化合价书写分子式的抽象思维能力. 出错的原因是违背了化学式书写原则. 化学式书写必须符合正负化合价代数和为零的原则. 该酸分子中有 a 个氧原子, 负价为 $-2a$, 正价也应为 $2a$.

【正确解答】设酸分子中有 x 个 H 原子, 则根据正负化合价代数和为零得 $x + m + (-2a) = 0$, 解得 $x = 2a - m$, 故分子式为 $\text{H}_{2a-m}\text{XO}_a$.

例3 硼的含氧酸的化学式不可能是

[]



【错解】C、D

【错因分析】本题考查的是根据化学式判断化合价的逆向思维能力.该题表面上看是判断化学式的正确性,很容易因铅、硼为第ⅢA,而Al的含氧酸化学式有 HAlO_2 、 H_3AlO_3 ,不作进一步分析,错选C、D.实际上,本题只需要根据硼的化合价是否为+3价来判断正误. H_2BO_4 中硼的化合价不是+3价,因而硼的含氧酸不可能是C.

【正确解答】C

【知识点滴】化学式书写规则是正负化合价代数和为零;一般地正价元素或原子团写在左边,负价原子或原子团写在右边;单质先写元素符号,然后在右下角写出所含该原子个数,如 P_4 、 O_3 等.

例4 某金属元素R,其氧化物式量为 M_1 ,氯化物式量为 M_2 ,则元素R的化合价是

[]

A. $+\frac{2M_2-M_1}{55}$

B. $+\frac{2M_1-M_2}{55}$

C. $+\frac{2(M_2-M_1)}{55}$

D. $+\frac{M_1-M_2}{55}$

【错解】A

【错因分析】本题漏选C是由于思维不严密,分析不全面,错误地认为如果R的化合价为 x ,则氧化物的化学式只有一种 R_2O_x ,而造成漏选.其实,R化合价 x 有奇偶两种情况,当 x 为奇数时,其氧化物的化学式为 R_2O_x ,当 x 为偶数时,其氧化物的化学式为 $\text{RO}_{x/2}$,所以这种题应分两种情况进行讨论.

【正确解答】设R的化合价为 $+x$

(1)当 x 为偶数时,其氧化物化学式为 $\text{RO}_{x/2}$,式量为 M_1 ,其氯化物化学式为 RCl_x ,其式量为 M_2 ,则 $M_2 - M_1 = 35.5x - 16 \cdot \frac{x}{2}$

$$\therefore x = \frac{2(M_2 - M_1)}{55} \quad \text{选项C符合.}$$

(2)当 x 为奇数时,其氧化物化学式为 R_2O_x ,氧化物式量为 M_1 ,氯化物为 RCl_x ,式量为 M_2 .因氧化物中含两个R,氯化物中含一个R,要求 x 值,必须把R的原子质量消去,即 RCl_x 用两个式量, 2RCl_x 的式量为 $71x + 2R$.