

初中

新编

化学

奥林匹克竞赛精典题解

中外试题荟萃
名家分析指导

唐云汉 张淑琴 编著

初中化学
奥林匹克竞赛
精典题解

唐云汉 张淑芬 编著

奥林匹克出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中化学奥林匹克竞赛精典题解/唐云汉等编著. —北京:
奥林匹克出版社, 1998. 10

ISBN 7-80067-370-7

I. 初… II. 唐… III. 化学课-初中-习题 IV. G633.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 19183 号

责任编辑:夏春英 石 施

初中化学奥林匹克竞赛精典题解

唐云汉 张淑芬 编著

奥林匹克出版社出版发行

北京印刷三厂印刷 新华书店经销

1999年1月第2版 1999年1月第1次印刷

开本:787×1092毫米 1/32 印张:10

字数:254千字

ISBN 7-80067-370-7

G·260 定价:12.00元

前 言

化学是一门十分有趣又与生产、生活及社会发展关系非常密切的基础学科。为了贯彻“科教兴国”战略和“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的重要指示,全国化学教学研究会每年都要组织一次全国初中化学竞赛活动,受到广大初中师生的欢迎。通过竞赛活动,可以拓宽学生视野,激发他们学习化学的兴趣,培养他们科学的思维方法和坚韧不拔的意志品质。同时,也有利于促进化学教师自身素质的提高;有利于大面积提高初中化学教学质量;有利于发现人才、培养人才和鼓励学生个性特长的发展。为了适应广大初中学生和化学爱好者参加初中化学竞赛的需要,我们依据全国初中化学竞赛大纲编写了本书。

本书在编写时注意到初中化学教学内容与初中化学竞赛大纲的衔接,并参考了近几年全国各地初中化学竞赛试题,从中筛选出一些典型试题进行剖析和讲解。全书按照初中化学的知识体系,分为化学基本概念和原理、元素与化合物、化学实验、化学计算等四个部分,内容基本覆盖了初中化学竞赛所涉及的基础知识和常见的重要解题方法与技巧。本书以培养学生的观察能力、思维能力、实验能力和自学能力为主线,突出解题的分析和指导学习方法,启迪学生的思维。力求做到取材新颖、选例典型、分析透彻、深入浅出,努力提高读者分析与解决问题的能力。

全书共分四章,各章在知识内容上保持相对的独立性,同时又注意全书的整体统一性。每章均包括“题目”和“分析解答”两

部分。所选题目在重视基础的前提下,具有一定的综合性和灵活性,同时考虑到竞赛的要求,有些题目在内容上适当拓宽加深,难度适当加大,但是尽量避免偏、怪、生、涩。

本书具有较强的针对性、实用性和科学性,既可作为初中化学爱好者参加竞赛的辅导读物,也可供学有余力的初中学生课外自学,还可以供辅导竞赛的化学教师备课参考。

参加本书编写的有张淑芬、张山元、魏新华、闫世宁、唐云汉,由唐云汉统稿。由于水平有限、时间仓促,书中疏漏与不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

一九九九年一月

目 录

第一章 化学基本概念和原理	(1)
一、选择题.....	(1)
二、填空题.....	(15)
三、计算题.....	(21)
分析解答.....	(23)
第二章 元素及其化合物	(60)
一、选择题(单选).....	(60)
二、选择题(1~2 选项)	(70)
三、填空题.....	(75)
四、简答题.....	(79)
分析解答.....	(84)
第三章 化学实验	(131)
一、选择题.....	(131)
二、填空题.....	(141)
三、综合实验题.....	(151)
分析解答.....	(167)
第四章 化学计算	(203)
一、选择题.....	(203)

二、填空题	(225)
三、计算题	(231)
分析解答	(234)
附录 1997年、1998年全国复赛试题与复赛样题	(286)
一、1997年全国初中化学竞赛(天原杯)	
复赛试题	(286)
二、1998年全国初中化学素质与实验能力	
复赛样题	(297)

第一章 化学基本概念和原理

一、选择题

1. 下列变化中,前者是物理变化后者是化学变化的是
(B)

- A. 盐酸除锈,煤的燃烧
- B. 冰融化成水,倒置泡沫灭火器产生二氧化碳
- C. 白磷自燃,空气液化
- D. 白色硫酸铜粉末遇水变蓝,酸碱指示剂变色

2. 在下列各组物质中,前者为单质,后者为混合物的是
(C)

- A. 铝、碱式碳酸铜
- B. 生石灰、食盐水
- C. 水银、洁净的空气
- D. 硫粉、含氮 35%的硝酸铵

3. 下列物质中一定属于氧化物的是(D)

- A. 含有氧元素的化合物
- B. 能分解出氧气的化合物
- C. 氧气跟某种物质反应的生成物
- D. 由氧元素和另一种元素组成的化合物

4. 下列电离方程式正确的是(C)

- A. $\text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
- B. $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- C. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$
- D. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \overset{+2}{\text{Cu}} + 2\overset{-1}{\text{NO}_3}$

5. 某溶液 $\text{pH} = 0$, 则溶液(A)

- A. 显酸性
- B. 显碱性
- C. 显中性
- D. 无法确定

6. 下列物质电离时,生成的全部阳离子均为氢离子的是
(A)
A. HClO B. NaHCO₃ C. NaCl D. Ca(HCO₃)₂
7. 某微粒中有 10 个电子,14 个中子,13 个质子,该微粒是
(B)
A. 阴离子 B. 阳离子 C. 分子 D. 原子
8. 比钠原子少一个电子,多一个质子的微粒是 (C)
A. 氖原子 B. 铝离子 C. 镁离子 D. 氟离子
9. 有一种离子化合物为 X₂Y 型,X 是 +1 价离子,X 与 Y 离子核外电子数均为 10. 该化合物应是 (B)
A. K₂O B. Na₂O C. Na₂S D. K₂S
10. 下列各组变化中,后者一定包括前者的是 (B)
①物理变化、化学变化 ②氧化反应、化合反应
③还原反应、分解反应 ④中和反应、复分解反应
A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ③④
11. 下列说法正确的是 (A)
A. 凡有氧气参加的反应都是氧化反应
B. 凡生成盐和水的反应都是中和反应
C. 凡是有盐参加的反应都是复分解反应
D. 凡是生成两种或两种以上物质的反应都是分解反应
12. 下列化合物中,同一种元素显示出不同化合价的是
(A)
A. 四氧化三铁 B. 硝酸铵
C. 碱式碳酸铜 D. 高锰酸钾
13. 某原子最外层电子数是次外层电子数的 $\frac{1}{2}$, 则该原子的核心电荷数可能是 (D)
A. 3 B. 6 C. 12 D. 14
14. 英国科学家道尔顿于 19 世纪初提出了近代原子学说,他认为 (B)

X^{m+} 的核电荷数为 a , 则 Y^{n-} 的核电荷数为 (B)

A. $a-m-n$ B. $a+m-n$

C. $m+n-a$ D. $m-n-a$

21. 下列关于离子的叙述错误的是 (C)

A. 离子是构成物质的一种微粒

B. 离子是带电的原子或原子团

C. 由非金属元素形成的离子都是阴离子

D. A^{n+} 表示 A 离子带 n 个单位正电荷

22. 按氯元素化合价由低到高的顺序, 将含氯元素的物质排列为: HCl 、 Cl_2 、M、 $HClO_2$ 、 $KClO_3$ 、 Cl_2O_7 , 其中 M 应是 (C)

A. $KClO_2$ B. KCl C. $HClO$ D. $HClO_4$

23. 下列叙述错误的是 (BD)

A. 加入催化剂一定会使化学反应速率加快

B. 催化剂在化学反应前后质量和化学性质不变

C. 使用催化剂能改变化学反应速率

D. 催化剂不参加化学反应

24. 原子的最外层电子数可以决定 (AC)

A. 元素种类、元素化学性质、元素化合价

B. 元素分类、原子的质子数、元素化学性质

C. 元素分类、元素化学性质、元素化合价

D. 元素种类、元素化合价、原子量

25. 已知一个硫原子核中有 16 个质子, 一个氧原子核中有 8 个质子, SO_4^{2-} 中含电子总数为 (D)

A. 46 B. 48 C. 50 D. 98

26. 对于 SO_3 和 SO_3^{2-} 两种微粒, 下列说法正确的是 (A)

A. 它们具有相同的质子数 B. 它们具有相同的电子数

C. 它们的化学性质都相同 D. 硫元素的化合价相同

27. 某含氧酸的化学式为 H_nXO_{2n-1} , 则元素 X 对应的氧化物的化学式, 可能是 (AB)

A. X_2O B. XO_2 C. X_2O_3 D. XO_3

28. 下列化合物中,由电子层数相同的阴、阳离子形成的是 ()

A. NaF B. NaCl C. Na₂O D. AlCl₃

29. 下列微粒中所含质子数相等的是 ()

A. CO₂ 和 SO₂ B. Cl 和 Cl⁻

C. Mg²⁺ 和 Na⁺ D. O²⁻ 和 Ne

30. 某金属的硝酸盐的式量为 m , 该金属相同价态的氯化物的式量为 n . 则金属在上述两种化合物中的价态是 ()

A. $\frac{m-n}{m+n}$ B. $\frac{n-m}{26.5}$ C. $\frac{m-n}{62}$ D. $\frac{m-n}{26.5}$

31. 下列物质中

①由同种分子构成的物质

②由同种元素组成的物质

③含氮 35% 的硝酸铵样品

④某铁样品, 已知 5.6 克该铁样品与足量的稀盐酸充分反应, 可以生成 0.2 克氢气。

肯定属于纯净物的有 ()

A. 只有① B. 只有①、②、③

C. 只有①、③、④ D. ①、②、③、④

32. 1985 年, 科学家发现了一种新的分子, 其化学式为 C₆₀, 下列关于 C₆₀ 的说法不正确的是 ()

A. 它是一种新型化合物

B. 它的一个分子中含有 60 个原子

C. 它是一种单质

D. 它在氧气中燃烧后的产物是二氧化碳

33. 能证明分子在化学反应中可以再分的事实是 ()

A. 用普通水制蒸馏水

B. 电解水制氢气和氧气

C. 用二氧化碳气制干冰

D. 用液态空气制氧气

34. 某药品的说明书中标明:本品每克含碘 150 毫克,镁 65 毫克,铜 2.0 毫克,锌 1.5 毫克,锰 1 毫克,这里所标的各成分指的是(C)

- A. 分子 B. 原子
C. 元素 D. 单质

35. 下列反应的生成物中,既含有单质态氧,又含有化合态氧的是(AC)

- A. 加热氧化汞 B. 加热氢氧化铜
C. 加热高锰酸钾 D. 加热碳酸氢铵

36. 下列叙述正确的是(D)

- A. 某物质中含有一种元素,则该物质一定是纯净物
B. 金刚石和石墨之间的转变一定是化学变化
C. 不同物质其相对分子质量(式量)一定不同
D. 不同的原子可相互组合成复杂的原子

? 37. 如果一个碳 12 原子的相对原子质量(原子量)为 24,则不会改变的是(B)

- A. 氧原子的相对质量 B. 一个碳 12 原子的质量
C. 硫酸的式量 D. 10 克二氧化碳所含的分子个数

38. 在化学反应 $xM + yN = mP + nQ$ 中,下列说法正确的是(C)

A. 若 M、P 为单质, N、Q 为化合物,则该反应不一定是置换反应

B. 系数 x 与 y 的和一定等于 m 与 n 的和

C. 若取 a 克 M 和 a 克 N 反应,生成 P 和 Q 的质量总和不一定是 2a 克

D. 反应物 M 和 N 的质量比一定等于生成物 P 和 Q 的质量比

39. M 克金属 A[A 的相对原子质量(原子量)为 m]与足量稀硫酸反应产生 x 克氢气, N 克金属 B[B 的相对原子质量(原子量)为 n]与足量稀盐酸反应产生 y 克氢气,且 $x \neq y$,若要确定

反应中 A、B 两种金属的化合价,至少需要知道的数据是()

- A. x 与 y 的比值 B. x 或 y 的确切值
C. m 与 n 的比值 D. 酸中含溶质的质量分数(百分比浓度)

40. 某微粒的最外层电子数是 8,则该微粒()

- A. 一定是阳离子 B. 一定是阴离子
C. 一定是稀有气体元素原子 D. 不能确定是以上哪一种

41. 在 1 个水分子中,原子核的个数与核外电子总数分别是()

- A. 3、10 B. 3、8 C. 2、9 D. 2、7

42. 某元素的氧化物溶于水,所得溶液能使无色酚酞试液变成红色,则该元素原子核外电子的排布可能是()

- A. 2、8、1 B. 2、8、5 C. 2、8、6 D. 2、8、7

43. 若 $4A + 3B_2 = 2A_xB_y$,则 X、Y 的数值是()

- A. X=4, Y=6 B. X=2, Y=3
C. X=1, Y=2 D. X=3, Y=2

44. 在氢为正一价、氧为负二价的情况下,由 H、O、S、Na 四种元素可以组成的化合物的数目是()

- A. 8 B. 11 C. 14 D. 17

45. 核电荷数为 1—18 的 X、Y 两元素, X 元素原子的最外层电子数与次外层电子数差的绝对值等于电子层数; Y 元素比 X 元素的原子多 2 个最外层电子,则 X 与 Y 不可能形成的化合物是()

- A. XY B. XY_2 C. XY_5 D. X_2Y

46. 在“5CO”中,一氧化碳的式量是()

- A. 28 B. 28 克 C. 140 D. 140 克

47. 按照核外电子排布规律:各电子层最多容纳电子数为 $2n^2$ (n 为电子层数);最外层电子数不超过 8 个;次外层电子数不超过 18 个。预测核电荷数为 118 的元素的原子核外电子层排布是()

- A. 2, 8, 18, 32, 32, 18, 8 B. 2, 8, 18, 32, 50, 8

C. 2, 8, 18, 32, 18, 8

D. 2, 8, 18, 32, 50, 18, 8

48. 科学实验证明:空气中微量臭氧(O_3)可抵抗阳光中紫外线对人体损害,作空调和冰箱的致冷剂“氟里昂”是一种氯氟烃(以 m 代替其化学式),它可破坏臭氧层,其反应过程可表示为: $m + O_3 \rightarrow mO + O_2$, $mO + O \rightarrow m + O_2$,根据所学知识可知氯氟烃在反应中的作用是()

A. 氧化剂 B. 还原剂 C. 催化剂 D. 稳定剂

49. 元素 R 的相对原子质量(原子量)是 70。在它的氧化物中, R 元素与氧元素的质量比是 35 : 12,则 R 元素的化合价是()

A. +1 B. +2 C. +3 D. +4

50. 氧化物 R_xO_y 的式量为 M ,则 R 元素的相对原子质量(原子量)是()

A. $(M - 16Y)/X$ B. $(M - 16X)/Y$
C. $(16X - M)/Y$ D. $(M - 16Y)$

51. 微型化录音录像的高性能磁带中的磁粉主要材料之一是化学组成相当于 $CoFe_2O_4$ 的化合物,又知钴(Co)和铁都可能有 +2、+3 价,且在上述化合物中每种元素只具有一种化合价,则钴和铁的化合价分别为()

A. +2、+3 B. +2、+2 C. +3、+3 D. +3、+2

52. 元素 R 原子的第三电子层上的电子数是第一电子层上电子数的 3 倍,下列叙述中正确的是()

A. R 的氧化物是碱性氧化物
B. R 的氧化物是酸性氧化物
C. R 的单质能置换酸中的氢
D. R 的单质能在空气中燃烧

53. 核内质子数和核外电子数都相同的两种微粒可能是()

A. 不同种元素的原子 B. 不同种离子
C. 分子和离子 D. 不同种的分子

54. 某盐 R 的电离方程式为： $R = mA^{n+} + nB^{m-}$ ，则 R 的化学式是()

- A. A_nB_m B. A_mB_n
 C. $A_m + nB_n$ D. A_mB_{m+n}

55. 下列式子能正确表示化学方程式 $aC_2H_5OH + bO_2 = eCO_2 + fH_2O$ 中，各化学计量数的关系的是()

- A. $2e = a$ B. $5a = 2f$
 C. $a + 2b = 2e + f$ D. $b = e$

56. 在反应 $2X + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2 + 4H_2O$ 中，根据质量守恒定律可判断出 X 的化学式为()

- A. CH_4 B. C_2H_5OH
 C. C_2H_4 D. CH_3OH

57. 在 $A + B = C + 2D$ 的反应中，已知 2.9 克 A 跟 4.9 克 B 完全反应，生成 6.0 克 C。又知道 D 的式量为 18，则 A 的式量是()

- A. 29 B. 40 C. 58 D. 86

58. $20^\circ C$ 时，从 100 克 24% 的饱和 KNO_3 溶液中取出 10 克溶液，剩余溶液跟原溶液比较，下列有关的量没有发生变化的是()

- A. 溶质质量 B. 溶剂质量
 C. 溶液密度 D. 溶质质量分数

59. 在一定温度下，向足量的饱和硫酸铜溶液中加入 1.6

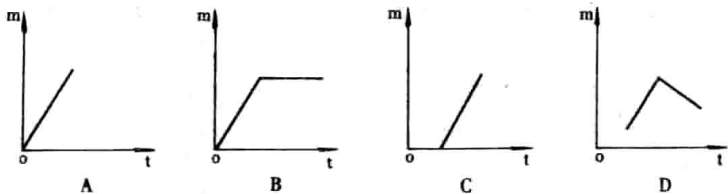


图 1-1

克无水硫酸铜,搅拌后静置,最终所得晶体的质量()

- A. 等于 1.6 克 B. 大于 1.6 克而小于 2.5 克
C. 等于 2.5 克 D. 大于 2.5 克

60. 将某氯化钠不饱和溶液保持在 $t^{\circ}\text{C}$ 下蒸发水分,则析出晶体质量(m)与时间(t)的变化关系符合图 1-1 的是()

61. 把 2 克某纯净物溶于 98 克水中,下列是关于所得溶液里溶质质量分数的几种判断:①等于 2% ②大于 2% ③小于 2%,其中正确的是()

- A. 一定是① B. 不是①,就是②
C. 一定不是③ D. ①、②、③全有可能

62. 将甲乙两种物质各 m 克,在不同温度时配成饱和溶液,所需溶剂的质量如图 1-2 所示。其中不正确的是()

A. $t_1^{\circ}\text{C}$ 时,溶液乙中乙物质的质量分数(百分比浓度)大于溶液甲中甲物质的质量分数(百分比浓度)

B. 乙物质的溶解度随温度升高而减小

C. $t_3^{\circ}\text{C}$ 时,甲物质的溶解度小于乙物质的溶解度

D. $t_3^{\circ}\text{C}$ 时,取甲乙的饱和溶液各 100 克,分别降温至 $t_2^{\circ}\text{C}$ 时,甲溶液中有晶体析出,乙溶液中溶质的质量分数(百分比浓度)不变

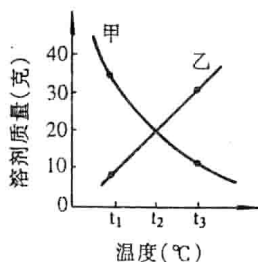


图 1-2

63. 硝酸钾的溶解度在 80°C 时为 m 克, 20°C 时为 n 克, 20°C 时硝酸钾饱和溶液里溶质的质量分数为 $p\%$, 则下列数值关系正确的是()

- A. $m < n < p$ B. $m > n > p$
C. $n > m > p$ D. $p > m > n$