



最新竞赛试题 选编及解析

高中化学卷

奥林匹克

首都师范大学出版社



最新竞赛试题
选编及解析

高中化学卷

名师原创

最新竞赛试题选编及解析

高中化学卷

甘喜武	施辉国	陈进城	马万年	
李和顺	陈杰	何向来	朱开明	
王国银	郑爱民	甘喜武	施辉国	选编
曾明祖	韦向群	郭斌	孙天来	
胡建辉	陈振华			

B1A6P 10

首都师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新竞赛试题选编及解析. 高中卷/庄燕文编. —北京:首都师范大学出版社, 2001. 7

ISBN 7-81064-274-X

I. 最… I. 庄… II. 课程-高中-试题 N.G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 19673 号

ZUIXIN JINGSAI SHITI XUANBIAN JI JIEXI

**最新竞赛试题选编及解析
高中化学卷**

首都师范大学出版社

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)
北京嘉实印刷有限公司印刷 全国新华书店经销
2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷
开本 850×1168 1/32 印张 12.5
字数 315 千 印数 00,001~15,000 册
定价 15.00 元

出版说明

2000 年是中国基础教育的“减负”年。对于教育类出版社来讲,有关教育类图书不仅仅面临的是发行册数锐减,还面临着不可逆转的图书退货浪潮。正是在这种形势下,我社仍然出版了这批中小学各科竞赛试卷汇编图书。为什么呢?想来,是基于以下几个方面的考虑:

一、中国的中小学教育水平,尤其是改革开放后的教育水平,无可争议的在世界是领先的。每一位关心教育的人士都知道,我国高中学生参加的国际学科奥林匹克竞赛,每一学科每个年度都取得了骄人的成绩。这些成绩的取得,是无数老师及教育工作者常年不断辛勤耕耘的结果。作为教育类出版社,作为出版学科奥林匹克图书时间最早、图书规模最全、影响最大的出版社,我们绝不能计较经济效益的得失,责无旁贷地要把老师们这些年的成果反映出来。

二、中小学各学科竞赛的宗旨,是让那些学有余力,学有兴趣或一时对该学科还没有学习主动性的学生在原有学科课堂教学的基础上进一步延伸拓展,以“培养兴趣,开发智力,提高能力”。这是当前我国实行素质教育的有机组成部分。由于受教育者的千差万别,让千千万万的中小學生齐步走是不实际的。有的学生数、理、化有优势,就应该让他们的数、理、化在原有的基础上再系统地多学一些;有的学生在文学、外语方面很有天赋,就应该让他们在这些领域比其他学生多学一些。现在流行一种倾向,谈到素质教育就是琴棋书画,谈到“减负”就是砍数、理、化,这是应该注意的。作为教育类出版社的编辑,要明确自己的责任,坚持正确的出版方向,努力为我国的素质教育多做贡献。

三、出版这批图书是为了满足学生的实际需要。经常有一些学

生来信询问有关竞赛的资料及竞赛报名等问题,受个人、学校等方面条件的限制,他们不了解或不能参加各种竞赛是遗憾的。我想,这批图书对他们是会有帮助的。

最后,还要再次说明的是,我社这批图书的出版,是为了尽可能全面地展示近年我国中小学学科竞赛的全貌,是想进一步推动我国学科竞赛的健康发展。这些试题的产生,是众多老师多年集体智慧的结晶。在这里,我社并代表全体编选者向每一位从事该项工作的专家和老师们致以崇高的敬意,并希望能够进一步加强联系,共同促进这项工作的开展。

董凤举

2001.2.28

前 言

自 1987 年我国首次派代表参加第 19 届国际化学奥林匹克(简称 ICHO)以来,我国高中学生的化学竞赛逐渐形成了各省市的普及性竞赛、全国分赛区(省、直辖市)的初赛、全国高中化学竞赛决赛(冬令营)、国家集训队等四级培优选拔的竞赛体制。由于不同层次竞赛的目的不同,试题对知识和能力的要求也就有一些差别。但化学竞赛试题所具有的选拔功能,对参赛者能力的较高要求,无疑极大地开阔了同学们的视野,为有志于提高自己化学知识和能力的同学提供了一个更广阔,更多样的范围内锻炼和竞争的机会,越来越受到广大中学生的欢迎。同时对中学化学课堂教学也起到了一定的促进作用。

为了给有志于参与化学竞赛辅导的老师和参加竞赛的同学们提供一本详实的资料,便于大家了解和把握各级竞赛的动态和要求,也便于广大师生更好地开展化学的课堂教学工作,我们组织了部分热心化学竞赛的老师收集了 1999 年部分省市普及性竞赛试题,近几年的全国高中化学竞赛初赛和决赛试题,分四部分(含答案)整理汇编成册,以方便大家查找。如果本书能对你有一些帮助,编者也就感到欣慰了。

特别需要指出的是,本书在编辑出版的过程中,得到许多兄弟省市老师们和竞赛教练员的大力支持,在此向他们表示衷心的感谢。

编 者

2000 年 12 月

目 录

第一部分 1999 年全国部分省市高中学生化学竞赛试题 … (1)	
山西赛区预赛试题…(1)	山东赛区预赛试题 …… (44)
浙江赛区预赛试题…(13)	河北赛区预赛试题 …… (54)
河南赛区预赛试题…(24)	湖南省竞赛试题 …… (67)
江苏省奥林匹克竞赛 试题 …… (36)	湖北赛区预赛试题 …… (77)
第二部分 全国高中学生化学竞赛(初赛)试题 …………… (90)	
1988 年 …… (90)	1997 年 …… (107)
1989 年 …… (93)	1998 年 …… (112)
1990 年 …… (96)	1999 年 …… (115)
1991 年 …… (100)	2000 年 …… (119)
1992 年 …… (103)	
第三部分 全国高中学生化学竞赛(决赛)试题 …………… (129)	
1989 年 …… (129)	1995 年 …… (182)
1990 年 …… (137)	1996 年 …… (191)
1991 年 …… (144)	1997 年 …… (201)
1992 年 …… (152)	1998 年 …… (211)
1993 年 …… (164)	1999 年 …… (221)
1994 年 …… (175)	2000 年 …… (232)
第四部分 参考答案 …………… (242)	

第一部分

1999 年全国部分省市 高中学生化学竞赛试题

山西赛区预赛试题

可能用到的原子量: H 1; C 12; N 14; O 16; Na 23; Mg 24;
Al 27; P 31; S 32; Cl 35.5; K 39; Ca 40; Fe 56; Br 80; I 127;
Ba 137

第 I 卷 (选择题, 共 83 分)

一、选择题 (本题包括 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。每小题只有 1 个正确选项)

1. 今年 6 月 9 日, 我国卫生部发出急电, 通知全国立即封存、暂停销售比利时、荷兰、法国、德国生产的乳制品和畜禽类食品, 这是因为自今年 1 月 15 日以来, 上述四国的这些食品中相继发生了二噁英污染事件。二噁英来源于有关畜、禽所进食的被二噁英污染的饲料。二噁英是一种氯代三环杂环化合物。它主要来自垃圾焚烧过程、某些含氯化学品 (如农药) 中的杂质和汽车尾气等。二噁英是一级致癌物。下列关于二噁英的性质描述不正确的是: ()

- A. 750℃ 以上的高温下才会快速分解
- B. 一般环境下难以氧化
- C. 当由食物链进入人体后, 降解缓慢
- D. 难溶解于脂肪组织中

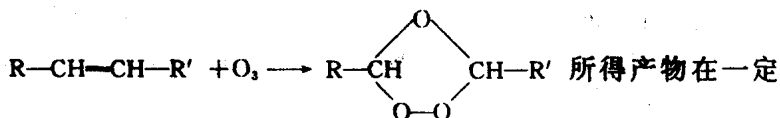
2. 99°C时水的离子积 $K_w = 3.8 \times 10^{-13}$, 该温度时纯水的 pH ()

- A. 等于 7 B. 大于 7 C. 小于 7 D. 无法确定

3. 微量元素硒对人体有保健作用。我国鄂西地区含有丰富的硒矿资源。下列有关硒元素的性质描述错误的是: ()

- A. 硒的最高价氧化物的水化物为 H_2SeO_4
 B. 单质硒既能溶于盐酸, 又能溶于烧碱溶液
 C. 硒的非金属性比砷的非金属性强
 D. H_2Se 比 H_2S 的还原性弱

4. 臭氧与含 $C=C$ 的化合物 A 可发生如下反应:



条件下, 按以下方程式水解: $\begin{array}{c} O \\ \diagup \quad \diagdown \\ R-CH \quad CH-R' \\ \diagdown \quad \diagup \\ O-O \end{array} + H_2O \longrightarrow RCHO +$

$R'CHO + H_2O_2$ 根据上述反应可以: ()

- A. 确定化合物中 A 是否含有醛基
 B. 促使含双键的化合物转化为聚合物
 C. 确定烯烃中双键的位置
 D. 根据臭氧消耗量, 确定醛的含碳量

5. 设阿伏加德罗常数的符号为 N_A , 标准状况下某种混合气体 m g 含有 b 个分子, 则标准状况下 n g 该混合气体在相同状况下所占的体积应是: ()

- A. $22.4nb/mN_A$ B. $22.4mb/nN_A$
 C. $22.4nN_A/m$ D. $nbN_A/22.4m$

二、选择题(本题包括 12 小题,每小题 3 分,共 36 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案包括两个选项,只选一个且正确给 1 分,两个均对给 3 分,错选或多选均记 0 分)

6. 短周期元素 X 和 Y, X 元素位于 Y 的前一周,其原子最外电子层只有一个电子; Y 原子的次外层电子数是最外层电子数的 $\frac{1}{3}$, 则 X 和 Y 形成的化合物的化学式可表示为: ()

- A. X_2Y_2 B. X_3Y C. XY_2 D. X_2Y

7. 今年 3 月, 山西省为了缓解旱情, 通过飞机播洒碘化银, 全省普降雨雪。这次降雨共投入人民币 200 万元, 引来 1.01 亿吨“天水”, 价值 2000 万元。下列关于人工降雨中碘化银的功能叙述正确的是: ()

A. 碘化银进入冷云后, 云内温度下降, 有利于大气中水蒸气的凝集

B. 碘化银晶体中, 碘与银之间距离为 280pm, 与冰中两个相邻氧原子的距离 276pm 很接近, 起了“假冰晶”的作用, 水蒸气凝集在这些微粒上, 形成了无数的冰晶, 而且长大到足以下降

C. 碘化银吸湿性很强, 可促使云滴增大而降下

D. 碘化银在云中水解, 促使云滴增大而降下

8. 以 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是: ()

A. 含 5.3g Na_2CO_3 的溶液中, $n(CO_3^{2-}) + n(HCO_3^-) = 0.05N_A$

B. 31g 白磷(P_4)中含有 $3N_A$ 个 P-P 键

C. 6.4g 铜与硫反应, 失去电子数为 $0.2N_A$

D. 1 L $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液中, 所含 CH_3COO^- 离子和 CH_3COOH 分子数之和为 $0.1N_A$

9. 下列离子方程式不正确的是: ()

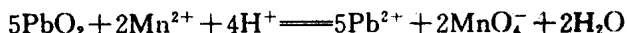
A. 将 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液数滴缓缓滴入 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 50mL Na_2CO_3 溶液中, 且不断搅拌



B. $4\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaAlO_2 溶液和 $7\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 等体积互相均匀混合



C. 在 Mn^{2+} 的溶液中加入 HNO_3 再加入 PbO_2 , 则反应体系显紫红色



D. 含 $5\text{mol NaH}_2\text{PO}_4$ 的溶液加入含 $3\text{mol Ba}(\text{OH})_2$ 的溶液中



10. 反应 $\text{PCl}_5(\text{气}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{气}) + \text{Cl}_2(\text{气})$ ①

$2\text{HI}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{气}) + \text{I}_2(\text{气})$ ②

$2\text{NO}_2(\text{气}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{气})$ ③

在一定条件下, 达到化学平衡时, 反应物的转化率均是 $a\%$ 。若保持各自的温度不变、体积不变, 分别再加入一定量的各自的反应物, 则转化率: ()

A. 均不变 B. 均增大

C. ①增大, ②不变, ③减少 D. ①减少, ②不变, ③增大

11. 在元素周期表中, 如果同一周期中 IA 族元素的原子序数是 a , IIIA 族元素的原子序数是 b , 则下列说法不正确的是: ()

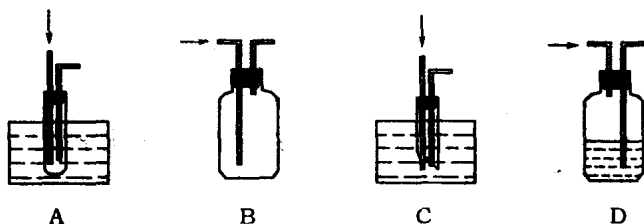
A. b 必定等于 $a+1$

B. b 可能等于 $a+11$

C. b 可能等于 $a+25$

D. b 可能等于 $a+1$

12. 下列点燃氢气的装置中既安全又正确的是: (从右端尖嘴处点火, 液体均为水)



12 题图

13. 反应速率 v 和反应物浓度的关系是用实验方法测定的。化学反应 $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ 的反应速率 $v = k(C_{H_2})^m(C_{Cl_2})^n$, 式中 k 为常数, m, n 值可用下表中数据确定。由此可推得的 m, n 值正确的是

()

A. $m=1, n=1$

B. $m=1/2, n=1/2$

C. $m=1/2, n=1$

D. $m=1, n=1/2$

$C_{H_2} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$C_{Cl_2} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$v (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
1.0	1.0	1.0k
2.0	1.0	2.0k
2.0	4.0	4.0k

14. 下列各物质 $n (n \geq 3, \text{自然数})$ 相同时, 其同类物质的同分异构体最多的是

()

A. $C_n H_{2n+2} O$ 醇

B. $C_n H_{2n} O$ 醛

C. $C_n H_{2n} O_2$ 羧酸

D. $C_n H_{2n+2}$ 烃

15. 甲、乙、丙、丁各是 Na_2SO_3 、 $AgNO_3$ 、 HCl 、 $BaCl_2$ 四种无色溶液中的一种, 它们两两反应后的现象如下:

甲 + 乙 $\rightarrow$ 沉淀 甲 + 丙 $\rightarrow$ 沉淀 乙 + 丙 $\rightarrow$ 沉淀

丙 + 丁 $\rightarrow$ 沉淀 乙 + 丁 $\rightarrow$ 无色刺激性气味气体,

则甲、乙、丙、丁依次是:

()

A. Na_2SO_3 HCl $AgNO_3$ $BaCl_2$

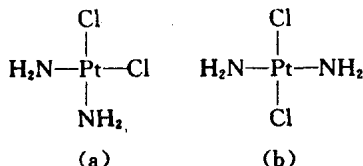
B. BaCl_2 Na_2SO_3 HCl AgNO_3

C. BaCl_2 Na_2SO_3 AgNO_3 HCl

D. AgNO_3 HCl BaCl_2 Na_2SO_3

16. 科学研究发现铂的两种化合物(短线表示化学键)有不同的特性,其中(a)具有抗癌作用,而(b)没有,则下列正确的说法是:

()



A. (a)、(b)分子中,Pt 原子与 2 个 Cl 原子,2 个 N 原子间形成的结构与 CH_2Cl_2 相似

B. (a)、(b)分子中,Pt,Cl,N 原子均在同一平面内

C. (a)、(b)互为同系物

D. (a)、(b)是同一物质

17. 目前人们正研究开发一种高能电池——钠硫电池,它以熔融的钠、硫为两极,以 Na^+ 导电的 $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ 陶瓷作固体电解质。该电池的反应如下: $2\text{Na} + x\text{S} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Na}_2\text{S}_x$, 以下说法正确的是: ()

A. 放电时,钠作正极,硫作负极

B. 放电时,钠极发生还原反应

C. 充电时,钠极与外电源正极相连,硫极与外电源的负极相连

D. 充电时,阳极发生的反应是: $\text{S}_x^{2-} - 2e^- = x\text{S}$

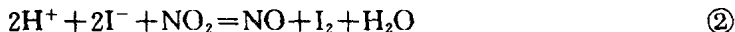
三、选择题(本题包括 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。每小题只有一个选项符合题意)

18. 超氧化钾(KO_2)常用于急救,它能吸收 CO_2 生成碳酸盐和氧气。若用 156g 金属钾在一定条件下与 O_2 充分反应生成 KO_2 ,用此

KO₂ 完全吸收 CO₂, 则生成的 O₂ 在标准状况下的体积是: ()

A. 11.2L B. 22.4L C. 44.8L D. 67.2L

19. 实验室里可通过以下反应来制取碘:



在这一过程中, 每制取 1mol I₂ 时, 所消耗氧化剂的质量为:

()

A. 46g B. 32g C. 28g D. 16g

20. 在含有 Cu(NO₃)₂、Zn(NO₃)₂、Fe(NO₃)₃ 各 0.01mol 的混合液中加入 Fe 粉 0.01mol, 经充分搅拌后产生的变化是: ()

A. Fe 溶解, 但没有其他金属生成, 溶液中的阳离子是 Cu²⁺、Zn²⁺、Fe²⁺

B. Fe 溶解, 析出了 0.01mol Cu

C. Fe 只溶解了 0.005mol

D. Fe 溶解, 析出了 0.005mol Cu

21. 标准状况下, 一个装满氯气的容器质量为 74.6g, 装满氮气时质量为 66g, 则此容器的容积约是: ()

A. 22.4L B. 52.8L C. 38.1L D. 4.48L

22. 式量在 300 以下的某脂肪酸 1.0g 可与 2.7g 碘完全加成。另取 1.0g 该脂肪酸又可被含 0.2g 氢氧化钾的碱溶液所中和, 由上可以推测该脂肪酸的式量是: ()

A. 278 B. 280 C. 282 D. 无法确定

23. K³⁵ClO₃ 晶体与 H³⁷Cl 溶液反应后, 生成氯气, 这时氯气的相对分子质量是: ()

A. 70 B. 74 C. 72 D. 73.3

24. 已知 $t^\circ\text{C}$ 时, 某物质的溶液 a 克中含溶质 m 克, 若该溶液蒸发 b 克水, 并恢复到 $t^\circ\text{C}$ 时, 析出溶质 m_1 克, 若该溶液蒸发 c 克水, 并恢复到 $t^\circ\text{C}$ 时, 析出溶质 m_2 克。用 S 表示该物质在 $t^\circ\text{C}$ 时的溶解度,

下式中正确的是:

()

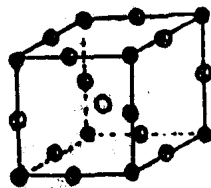
A. $S=100m/(a-m)$

B. $S=100m_2/c$

C. $S=100(m_1-m_2)/(b-c)$

D. $S=100(m-m_1)/(a-b-m)$

25. 右图为高温超导领域里一种化合物(钙钛矿)结构,该结构具有代表性的最小重复单元。



●表示钛 ⊗表示氧 ○表示钙

25 题图

(1)在该化合物的晶体中,每个钛离子周围与它最接近的且距离相等的钛离子有 a 个。

(2)该化合物晶体中,元素氧、钛、钙的原子个数比为 b 。

则 a, b 是:

()

A. 6 3:1:1

B. 24 10:8:1

C. 12 5:4:1

D. 3 3:2:1

第 I 卷(非选择题,共 67 分)

四、(本题包括 2 小题,共 12 分)

26. (9 分)填空

实验室进行碘化氢和氯气间的置换反应,实验步骤如下:

1) 制备碘化氢气体:将 10g 干燥的细碎的晶体碘与 1g 干燥的细碎白磷,在一定的容器内一定的环境中互相接触,可见到闪亮的光,然后加水约 1mL,微热。这时将产生的气体通过装有粘附着潮湿红磷的短棒玻璃管的 U 型管后,用向上排空气法收集 500mL 气体,这种气体就是碘化氢。

2) 用等口径的 250mL 集气瓶,收集氯气(与收集 HI 时温度、压强相等),口对口将 500mL 碘化氢气体倒置在装氯气的集气瓶上,迅

速抽去集气瓶上的玻璃片,在强光照射下,可观察到碘晶体有如晶莹的紫色冰片纷纷落下。

回答如下问题:

(1)制备碘化氢气体的装置,与下列哪种实验室制气装置相似()。

A. KClO_3 和 MnO_2 共热制 O_2

B. Zn 和 HCl 制 H_2

C. MnO_2 和 HCl (浓)共热制 Cl_2

D. 乙醇与浓 H_2SO_4 共热制 C_2H_4

(2)使用上述装置制 HI 时,最好是在装置中充满 CO_2 气体。这是为了_____。

(3)写出用上述方法制取 HI 的有关化学反应方程式_____。

(4)制备 HI 时红磷的作用是_____。

(5)写出制碘的方程式_____。

(6)步骤 2)中氯气放在上方是否合适_____ (填合适,不合适,无所谓)。

这是因为_____。

27. (3 分) 已知下列热化学方程式

$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) = 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g}); \Delta H = +25\text{kJ/mol}$

$3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) = 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H = -47\text{kJ/mol}$

$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) = 3\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H = +19\text{kJ/mol}$

写出 $\text{FeO}(\text{s})$ 被 $\text{CO}(\text{g})$ 还原成 $\text{Fe}(\text{s})$ 和 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的热化学方程式:_____。

五、(本题包括 3 小题,共 20 分)

28. (6 分) A, B, C 是大家熟悉的与生命运动密切相关的三种