

金牌奥校

化学奥林匹克 集训题精编

裘大彭 主编

高中ABC卷

ABC



中国少年儿童出版社

责任编辑 惠 玮

封面设计 徐 欣

金牌奥校 化学奥林匹克集训题精编(初中ABC卷)

金牌奥校 化学奥林匹克集训题精编(高中ABC卷)

化学奥林匹克集训题精编

HUAXUE AOLINPIKE JI XUN TING BIAN

ISBN 7-5007-5522-8



9 787500 755227 >

ISBN 7-5007-5522-8/G·4314

定 价: 10.80元

金牌奥校

化学奥林匹克

HUAXUE AOLINPIKEJIXUNTIJINGBIAN

袁大彭 主编

集训题精编

高中ABC卷

ABC

中国少年儿童出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

化学奥林匹克集训题精编·高中 ABC 卷/《金牌奥校》编写组编.
- 北京: 中国少年儿童出版社, 2000.12

(金牌奥校)

ISBN 7-5007-5522-8

I. 化… II. 金… III. 化学课-高中-习题 IV. G634.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 78951 号

主编 袁大彭

编著 常文泉 赵德民 李 埴

冯 朋 傅 民 孙克钺

化学奥林匹克集训题精编·高中 ABC 卷

中国少年儿童出版社 出版发行

责任编辑: 惠 玮

美术编辑: 徐 欣

社址: 北京东四十二条 21 号

邮政编码: 100708

印刷: 山东电子工业印刷厂

经销: 新华书店

850×1168 1/32 10.5 印张 249 千字

2001 年 1 月北京第 1 版 2001 年 1 月山东第 1 次印刷

印数: 1—20000 册

ISBN 7-5007-5522-8/G·4314

(全二册) 总定价: 21.60 元 本册定价: 10.80 元

凡有印装问题, 可向印装厂家调换

编写说明

推进素质教育，培养创新能力，是当前我国教育的一个重大方向，并受到教育界的普遍重视和社会的广泛关注。多年的学科竞赛实践表明，合理地开展学科竞赛活动，是促进学校教育改革，提高学生学科素质的积极因素。

为了配合素质教育改革的形势需要，进一步推动学科竞赛活动的开展，我们依据统编教材，并按照我国学科竞赛大纲的规定，编写了这套《金牌奥校》丛书。希望能对中学生开阔视野、启迪思维、发展智力、提高能力有所帮助，从而促进从知识型向能力型的转变。同时也希望能为广大同行在对中学生实施素质教育的过程中提供一些参考。

《金牌奥校》丛书是数学、物理、化学等专业学会专家学者及奥校教练员、部分省市教研员，在认真分析了中学生应具备的各学科基础知识和基本技能的前提下，结合奥校智能训练实际情况编写而成的，本丛书有以下二个特色：

一、面向全体中学生

本丛书覆盖了中学的全部基础知识、基本方法、基本技能和学科思想。取材源于统编教材，但又不局限于课本，坚持“强化基础，适当提高，突出重点”的原则，对课本内容作了必要概括、合理变通和适应推广。因此该套丛书可作为中高考复习资料。

二、照顾有兴趣特长的中学生

本套丛书设立了专题研究，对竞赛中的常见方法在理论和实践的基础上作了综合性研究，可培养深广的学科思维能力、学科思想方法和学科应用意识。因此本套丛书又可作为竞赛学习、培训的资料和教材

本套丛书按年级和学科编写，并包括以下几个部分：奥林匹克教程、奥林匹克集训题精编、奥林匹克题典、奥林匹克模拟试卷。内容由易到难，由简入繁，讲练结合，编排科学合理。

本丛书是在统一规划下，根据详细的计划界定而由全体编委分工编写的。它是教学和科研的成果，是集体智慧的结晶。在编写和统稿的过程中，我们虽然注意博采众长，并力求有自己的风格，但由于水平有限，缺点和错误难免，诚恳地希望读者能提供宝贵意见和建议。

编 者

目 录

第一章 基本概念	(1)
A 卷.....	(1)
B 卷.....	(8)
C 卷.....	(17)
第二章 基本原理	(26)
A 卷.....	(26)
B 卷.....	(33)
C 卷.....	(42)
第三章 元素及其化合物	(53)
A 卷.....	(53)
B 卷.....	(61)
C 卷.....	(69)
第四章 有机化学基础知识	(80)
A 卷.....	(80)
B 卷.....	(89)
C 卷.....	(98)
第五章 化学实验	(111)
A 卷.....	(111)
B 卷.....	(121)



C 卷	(129)
第六章 化学计算	(142)
A 卷	(142)
B 卷	(148)
C 卷	(154)
参考答案	(162)
第一章 基本概念	(162)
第二章 基本原理	(187)
第三章 元素及其化合物	(216)
第四章 有机化学基础知识	(242)
第五章 化学实验	(271)
第六章 化学计算	(293)

第一章 基本概念

A 卷

(测试时间 90 分钟, 满分 100 分)

一、选择题(每题只有 1 个选项符合题意, 共 15 分)

1. 我国于 2000 年要实现消除碘缺乏病的目标, 卫生部规定食盐中加碘是以 KIO_3 形式存在. 已知 $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$. 据此反应可用试纸和生活常见物质检查 IO_3^- 的存在. 现有①自来水 ②蓝色石蕊试纸 ③淀粉 KI 试纸 ④淀粉 ⑤食糖 ⑥食醋 ⑦白酒. 进行上述实验必须使用的物质是

().

(A)①③

(B)③⑥

(C)②④⑥

(D)①②④⑤⑦

2. 用 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液 30mL 恰好将 $2\times 10^{-3}\text{mol}$ 的 XO_4^- 离子还原, X 在还原产物中的化合价是 ().

(A) +1

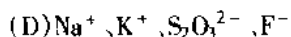
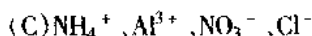
(B) +2

(C) +3

(D) +4

3. 下列各组离子在水溶液中能大量共存, 但用盐酸酸化后不能大量共存的是 ().

(A) Fe^{2+} 、 H^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} (B) Al^{3+} 、 Na^+ 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}



4. 摩尔质量为 $M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$ 的某物质, 在室温下的溶解度为 $S(\text{g})$, 此时饱和溶液的密度为 $d(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$, 该饱和溶液物质的量浓度是 ().

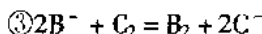
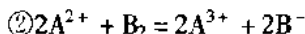
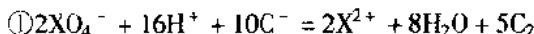
(A) $\frac{M}{10Sd}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

(B) $\frac{1000Sd}{M(100+S)}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

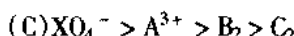
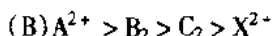
(C) $\frac{10Sd}{M}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

(D) $\frac{M(100+S)}{1000Sd}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

5. 据下列反应判断:



下列物质的氧化性由强到弱的顺序正确的是 ().

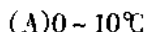


二、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意, 共 48 分)

6. 已知某盐在不同温度下溶解度如下表

温度($^{\circ}\text{C}$)	0	10	20	30	40
溶解度($\text{g}/100\text{g}$ 水)	11.5	15.1	19.4	24.4	37.6

若把质量分数为 22% 的该盐溶液由 50°C 逐渐冷却, 则开始析出晶体的温度范围是 ().

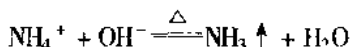


(C) 20 ~ 30℃

(D) 30 ~ 40℃

7. 下列反应的离子方程式正确的是 ().

(A) 碳酸氢铵溶液与苛性钠溶液混和加热



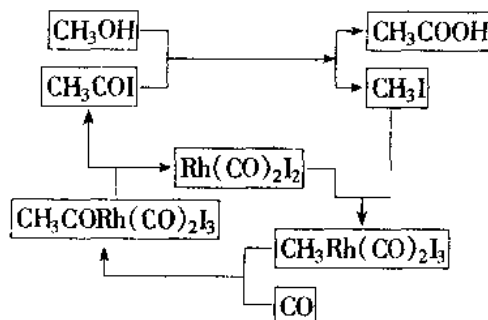
(B) 不足量的磷酸二氢钠溶液与氢氧化钡溶液混合

(C) 向偏铝酸钠溶液通入过量的 CO_2 

(D) 氨气通入醋酸溶液



8. 据报道孟山都化学公司应用了一种新工艺生产醋酸. 这种新工艺中的主要反应条件所需的温度、压力均比旧工艺低而产率提高(比乙醛氧化法或丁烷氧化法)到十几个百分点, 成本大幅度降低, 其反应原理如下图所示:



请据图分析生产醋酸的初始原料和起催化作用的物质都正确的是 ().

(A) CH_3COI 、 CH_3I ; $\text{CH}_3\text{CORh}(\text{CO})_2\text{I}_3$ (B) CH_3I 、 CO ; $\text{CH}_3\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_3$

- (C) CH_3OH , CO ; $\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_2$
 (D) CH_3OH , CH_3I ; $\text{CH}_3\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_3$
9. 下列变化属于物理变化的是 ().
 (A) 给试管中少量氯化铵加热, 试管底部的氯化铵上升到试管壁上
 (B) 氢氧化铁胶体加入硫酸镁产生沉淀
 (C) 加热胆矾生成白色无水硫酸铜
 (D) 漂白的草帽久置于空气中变黄
10. 某单质能跟浓硝酸反应, 若参加反应的单质与硝酸的物质的量之比为 1:4, 则该元素在反应中所显示的化合价可能是 ().
 (A) +1 (B) +2
 (C) +3 (D) +4
11. 在氧化 - 还原反应 $3\text{S} + 6\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 被氧化与被还原的硫原子数比为 ().
 (A) 1:2 (B) 2:1
 (C) 1:1 (D) 3:2
12. 已知氯化溴 (BrCl) 能发生下列反应:
 $n\text{BrCl} + 2\text{M} \rightleftharpoons \text{MCl}_n + \text{MBr}_n$
 $\text{BrCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBrO} + \text{HCl}$ 下列判断不正确的是 ().
 (A) BrCl 和 Br_2 , Cl_2 具有相似的性质
 (B) BrCl 在常温下是气体
 (C) 常温下 BrCl 可与 NaOH 溶液反应生成 NaCl 和 NaClO
 (D) BrCl 的氧化性强于 Br_2 , 但弱于 Cl_2
13. 氰气的分子式为 $(\text{CN})_2$, 结构式为 $\text{N} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{N}$, 性质与卤素相似, 下列叙述正确的是 ().
 (A) 在一定条件下可与烯烃加成

- (B) 分子中碳、氮键的键长大于碳、碳键的键长
 (C) 不和 NaOH 溶液发生反应
 (D) 氰化钠和氰化银都溶于水
14. 在室温下, 向饱和 H_2S 溶液中缓慢通入过量 SO_2 气体, 溶液 pH 值随通入 SO_2 体积的变化曲线示意图合理的是 ().

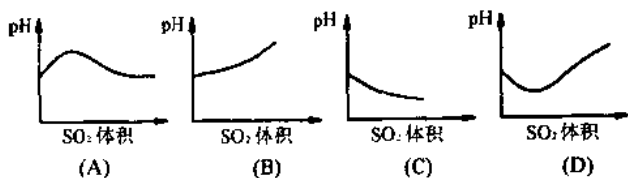
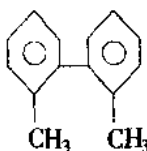


图 1-1

15. 在化合物 X_2Y 和 YZ_2 中, Y 的质量分数分别约为 40% 和 50%, 则在化合物 X_2YZ_3 中, Y 的质量分数约为 ().
- (A) 20% (B) 25%
 (C) 30% (D) 35%

16. 结构简式为:  的烃, 下列说法正确的是 ().

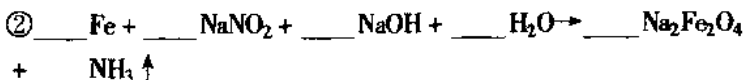
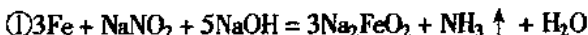
- (A) 分子中至少有 6 个碳原子处于同一平面上
 (B) 分子中至少有 8 个碳原子处于同一平面上
 (C) 分子中至少有 9 个碳原子处于同一平面上
 (D) 分子中至少有 14 个碳原子处于同一平面上
17. 常温下在 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaX 溶液中水的电离度为 α_1 , 在 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液中水的电离度为 α_2 , 已知 $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 10^9$, 则

$0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaX}$ 溶液的 pH 值为 ().

- (A)4 (B)7
(C)10 (D)13

三、填空题(共 23 分)

18. 为了防止生锈,可对铁制品表面进行发蓝处理:把铁制品浸入热的 NaNO_2 、 NaNO_3 、 NaOH 的混合液中,使它表面氧化生成一层致密的 Fe_3O_4 氧化膜,所发生的反应表示如下:



(1)配平反应方程式②

(2)当 NaOH 含量太多或太少时,均使 Fe_3O_4 氧化膜厚度太薄,说明原因:

19. (1) H 、 H_2 、 H^+ 、 H_2 它们所表示的是 _____;它包含几种元素 _____;几种原子 _____.

(2)金刚石和石墨互为 _____,其证明事实是 _____,金刚石和石墨物理性质不同的原因是 _____.

(3)用电弧法使石墨蒸发,获得较多的产物是笼状结构的分子量为 720 和 840 的两种分子,这两种物质的分子式是 _____ 和 _____,它们和金刚石的相互关系是 _____,分子量 720 的分子可与金属钾形成一种超导化合物,该物质分子量为 837,则此超导材料的分子式为: _____.

20. (1) 非金属 R 的最高价氧化物的水化物化学式为 H_nRO_{n+2} , 此酸分子量为 M , 则 R 的化合价为 _____, R 的原子量为 _____, R 在其气态氢化物中化合价为 _____, R 的气态氢化物分子式为 _____.
- (2) 某含氧酸的化学式为 H_nRO_{2n-1} , 该含氧酸对应氧化物的分子式(不用 n 表示, 且该酸不为一元酸) _____.
21. 同温同压下, 等容积的两个密闭容器中, 分别充满 $^{12}C^{18}O$ 和 $^{14}N_2$ 两种气体, 关于这两个容器中气体间的关系回答下列问题
- (1) (填相等、不相等) 质子数 _____, 质量 _____, 分子数 _____.
- (2) 它们密度比为 _____.
22. 有下列几种气体: ① SO_2 ② H_2S ③ H_2 ④ HI ⑤ CO ⑥ HCl . 其中不能使溴水中的溴单质发生还原反应的气体有 _____, 说明原因 _____.

四、实验题(共 6 分)

23. 水蒸气通过灼热的煤所产生的混合气, 其主要成分是 CO 、 H_2 , 还含有 CO_2 气和水蒸气. 请用下列装置(图 1-2)设计一个实验, 以确认上述混和气中含有 CO 和 H_2 .

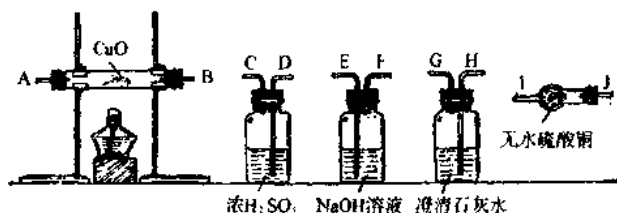


图 1-2

(1)连接上述装置的正确顺序是(填各接口的代码字母):

混合气→() () 接() () 接() ()
接() () 接() () .

(2)确认混合气中含有 H_2 的实验现象是 _____
_____ ;其理由是 _____ .

五、计算题(共8分)

24. 将某温度下的 KNO_3 溶液 200g 蒸发掉 10g 水,恢复到原温度,或向其中加入 10g KNO_3 固体,均可使溶液达到饱和.试计算:

- (1)该温度下 KNO_3 的溶解度;
(2)原来饱和溶液中溶质的质量分数.

25. 关于水的硬度的定义是:通常把 1L 水里含有 10mg 的 CaO (或相当 10mg CaO) 称为 1 度.硬度在 8 度以下称为软水,在 8 度以上称为硬水.某泉水含 $Ca^{2+} 2.5 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$, $Mg^{2+} 2.0 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$, $HCO_3^- 6.0 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$.

- (1)此泉水属软水还是硬水?
(2)煮沸后是软水还是硬水?

B 卷

(测试时间 90 分钟,满分 100 分)

一、选择题(每小题只有 1 个选项符合题意,共 15 分)

1. 1993 年世界 10 大科技新闻称,中国学者徐志傅和美国科学家穆尔共同合成了世界上最大的碳氢化合物分子,其中一个分子是由 1134 个碳原子和 1146 个氢原子构成.关于此物质,下列说法错误的是 ().
(A)是烃类化合物

- (B)常温下为固态
(C)具有类似金刚石的硬度
(D)能在空气中点燃
2. 将一小粒 KMnO_4 晶体,放入 30mL 饱和 NaCl 溶液中,最后发生的现象是 ().
(A) KMnO_4 不溶解 (B) KMnO_4 部分溶解
(C) KMnO_4 完全溶解 (D)有 NaCl 晶体析出
3. 已知难溶的硫酸铅与醋酸铵溶液反应得到无色澄清溶液,其反应的离子方程式为:
 $\text{PbSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$ 据此判断醋酸铅是 ().
(A)易溶强电解质 (B)易溶弱电解质
(C)难溶强电解质 (D)难溶弱电解质
4. 在水泥厂或冶金工厂中,常用高压电对含烟尘的气溶胶作用来除去烟尘,以减少对空气的污染,这种做法所应用的原理是 ().
(A)凝聚 (B)丁达尔现象
(C)电泳 (D)渗析
5. 最近医学界通过放射性 ^{14}C 标记的 C_{60} ,发现一种 C_{60} 的羧酸衍生物在特定条件下可以断裂 DNA 杀死细胞,从而抑制艾滋病(AIDS).则有关 ^{14}C 的叙述正确的是 ().
(A) ^{14}C 与 C_{60} 中普通碳原子化学性质不同
(B)它与 ^{14}N 含有相同的中子数
(C)它是 C_{60} 的同素异形体
(D)它与 ^{12}C 互为同位素

二、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意,共 48 分)

6. 三氯化磷分子的空间构型是三角锥形,关于其空间构型的理由