



化学辅导与训练

高中一年级用雪

陈基福 主编

上海科学技术出版社

上海教育出版社

内 容 提 要

本书是与上海市现行化学教材(上科版)同步的学习参考用书。通过“基础训练”“综合训练”和“本章测试”等练习和辅导形式,帮助读者理解学科内容,培养能力。配有的四套“阶段测试”卷,以帮助读者巩固所学知识,熟练技能,收到自我检查的效果。

责任编辑 张满鸿

新 版

化学辅导与训练

(高中一年级用)

陈基福 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

新华书店上海发行所经销 上海 XXXX 印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 15.25 字数 356 000

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1 000 000—

ISBN 7-5323-6415-1/G·1442

定价: 13.20 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

编写说明

本书以 1998 年修订的学科课程标准和教材使用意见(高中部分)为依据,内容紧密配合课本,旨在帮助学生克服学习上的困难,增长阅读能力和自学能力,提高学科素质,及时消化所学的知识内容(包括基本概念、基本理论、基本要求,以及有关的难点、重点),并为学有余力的学生提供一些深、宽度略高于课程标准的学习资料。书中章、节或有关内容前凡有“*”的为选学或较有难度的内容。

本辅导与训练在结构上主要由基础训练、综合训练和本章测试等部分组成。

[基础训练]是帮助学生理解和消化课本上的基本内容,它覆盖教学中的每个知识点。对其中关键性内容,通过“学习辅导”等进行具体点拨。

[综合训练]是精选有教学意义的综合练习题,目的是使学生对该章主要知识得到进一步巩固和运用。对其中有一定难度的题,通过“解题指南”进行辅导。

[本章测试]则是考查学生对该章与以前各章内容综合运用知识、解决实际问题的能力,促进能力的培养和智力的发展。

本书除上述训练之外,还设有四套阶段测试卷,可以进一步帮助学生巩固所学知识,加深理解,熟练技能,收到自我检查的效果。

本书由陈基福主编,陈基福、阮锦莲编写。

上海科学技术出版社

上海教育出版社

2001 年 2 月

目 录

一、物质及其变化	1
基础训练	1
综合训练	4
本章测试	8
二、物质的量	11
基础训练	11
综合训练	17
本章测试	21
三、物质变化中的能量变化	25
基础训练	25
综合训练	27
本章测试	30
四、卤素	34
基础训练	34
综合训练	40
本章测试	44
阶段测试(一)	49
阶段测试(二)	53
五、硫	57
基础训练	57
综合训练	66
本章测试	74
六、碱金属	80
基础训练	80
综合训练	87
本章测试	97
七、元素周期律	104
基础训练	104
综合训练	109
本章测试	114
阶段测试(三)	118
阶段测试(四)	123
部分习题参考答案	127

物质及其变化

基础训练

1. 我国科学家几年前在兰州成功地制备出过去一直依赖进口、且价格十分昂贵的氧-18 气体(又称重氧),在每一个 $^{18}\text{O}_2$ 分子中,所含中子的个数是[]。

- (A) 10 (B) 16 (C) 20 (D) 36

2. 某三价金属阳离子具有 31 个电子,其质量数为 70,那么它的核内质子数和中子数分别是[]。

- (A) 31、39 (B) 34、36 (C) 28、42 (D) 31、70

3. ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O 互称为_____;红磷和白磷互称为_____。

4. 在下列叙述中,不正确的是[]。

- (A) ^{40}K 和 ^{40}Ca 原子中的质子数和中子数都不相等
(B) H_2 和 D_2 互为同位素
(C) 互为同位素的原子,它们原子核内的中子数一定不相等
(D) 互为同位素的原子,它们原子核内的质子数一定相等

[学习辅导] 同位素是同一种元素中不同原子之间的关系。既然属于同一种元素,它们的质子数必然相等。它们之间的差异在于原子核内中子数的不同。 H_2 、 D_2 不是原子,不能互称为同位素。

5. 某微粒 ${}_Z^A\text{R}^{n+}$,下列关于该微粒的正确叙述是[]。

- (A) 所含质子数 $= A - n$ (B) 所含中子数 $= A - Z$
(C) 所含电子数 $= Z + n$ (D) 质量数 $= Z + A$

6. 锰(Mn)元素在化合物中可显示 +2、+4、+6、+7 等化合价,分别写出显示上述化合价常见的含锰化合物的化学式_____。

7. 按氯元素化合价由低到高的顺序,将含氯物质排为: HCl 、 Cl_2 、M、 HClO_2 、 KClO_3 、 Cl_2O_7 ,它们中的 M 应是[]。

- (A) KCl (B) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (C) HClO_4 (D) HClO_3

8. 某含氧酸分子组成为 $\text{H}_n\text{RO}_{n+2}$,该酸中 R 的化合价为_____。

[学习辅导] 在化合物中,正负化合价的代数和为零。在化合物中,氢一般为 +1 价,氧为 -2 价。在 $\text{H}_n\text{RO}_{n+2}$ 中, $n \times (+1) + R + (n+2) \times (-2) = 0$, R 的化合价为 $n+4$ 。

9. 某非金属 X 的最高化合价为 +m,它的最高价氧化物所对应的酸分子中有 a 个氧原子,则这种酸的分子式为_____。

10. 某元素的 +3 价氧化物中,该元素和氧元素的质量之比为 13 : 6,则它的相对原子

质量为[]。

(A) 26

(B) 52

(C) 78

(D) 104

[学习辅导] 根据元素的化合价写出该元素氧化物的化学式(R_2O_3),假设该元素的相对原子质量为 x ,则 $2x : (3 \times 16) = 13 : 6$,解得 x 为 52。

11. 某元素的原子,L 层电子数是 M 层电子数的两倍,该元素是[]。

(A) Mg

(B) C

(C) Si

(D) S

12. 下列物质中,没有固定沸点的是[]。

(A) 乙醇

(B) 液氧

(C) 食盐水

(D) 水银

13. 下列叙述中,正确的是[]。

(A) 能与酸反应生成盐和水的氧化物一定是碱性氧化物

(B) 能与碱反应生成盐和水的氧化物不一定是酸性氧化物

(C) 金属氧化物一定是碱性氧化物

(D) 非金属氧化物一定是酸性氧化物

[学习辅导] 氧化物可分为酸性氧化物、碱性氧化物和两性氧化物。能与酸反应生成盐和水的氧化物可能是碱性氧化物,也可能是两性氧化物。同样,能与碱反应生成盐和水的氧化物可能是酸性氧化物,也可能是两性氧化物。碱性氧化物一定是金属氧化物,金属氧化物不一定是碱性氧化物,如锰的最高价氧化物 Mn_2O_7 就是酸性氧化物。非金属氧化物中还有不少是不成盐氧化物,如 CO、NO 等。

14. 下列的酸与酸酐相对应的一组是[]。

(A) H_2SO_4 —— SO_2

(B) HNO_3 —— NO_2

(C) H_3PO_4 —— P_2O_5

(D) $HMnO_4$ —— MnO_2

[学习辅导] 含氧酸中,除氢、氧外的一种元素(如 H_2SO_4 中的 S)与它对应酸酐中元素的化合价是相同的。

15. 氧化铝化学式是_____,属于_____氧化物,它能溶于盐酸,反应的化学方程式为_____ ;又能溶于氢氧化钠溶液,反应的化学方程式为_____

16. 下列化学方程式中,正确的是[]。

(A) $CuO + H_2O \longrightarrow Cu(OH)_2$

(B) $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$

(C) $SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

(D) $SiO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SiO_3$

[学习辅导] 在学习氧化物与水的化合反应中,要注意两点:一要看对应的水化物是否能溶于水,如果对应的水化物能溶于水,那么该氧化物能与水直接发生化合反应;如果对应的水化物不溶于水,那么该氧化物不能直接与水发生反应。二是要注意在某元素的氧化物与水发生化合反应后生成对应的水化物中,该元素的化合价有没有发生改变。

17. 下列化学反应中,从反应类型来分,与其他反应不同的一种是[]。

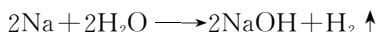
(A) 锌与盐酸反应

(B) 金属钠与水反应

(C) 铁片与硫酸铜反应

(D) 生石灰与水反应

[学习辅导] 金属钠与水反应的化学方程式:



18. 下列叙述中,错误的是[]。

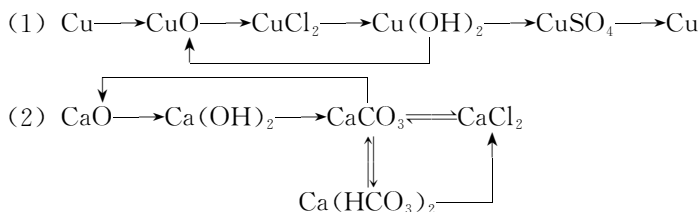
- (A) 在酸溶液中,阳离子只有 H^+
 (B) 在碱溶液中,阴离子只有 OH^-
 (C) 在盐溶液中,阳离子只有金属离子
 (D) 在盐溶液中,阴离子必然有酸根离子

19. 下列反应能否进行? 写出能发生反应的化学方程式,不能发生反应的说明理由。

- (1) $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow$ (2) $\text{Fe} + \text{HCl} \longrightarrow$
 (3) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta}$ (4) $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) \longrightarrow$
 (5) $\text{Fe} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}}$ (6) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow$
 (7) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ (8) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KOH} \longrightarrow$
 (9) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ (10) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \longrightarrow$
 (11) $\text{NaCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow$ (12) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow$
 (13) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow$ (14) $\text{BaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow$
 (15) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{FeCl}_3 \longrightarrow$

[学习辅导] 物质之间发生置换反应时,要考虑金属活动性的强弱,只有活泼金属才能把相对不活泼的金属从它们的盐溶液中置换出来。物质之间发生复分解反应时,要考虑复分解反应完成的条件,反应后是否有沉淀、气体和水生成,否则一般就不能发生反应。盐和盐、盐和碱相互反应时,一般反应物都要能溶于水,否则很难发生反应。

20. 用化学方程式表示下列物质间的转换:



21. 如何鉴别下列各组物质?

- (1) NaOH 溶液和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液 (2) 盐酸和硝酸
 (3) NaCl 溶液和 Na_2SO_4 溶液 (4) 生石灰和石灰石

22. 石灰石在高温下能发生分解。如何检验: (1) 某石灰石在高温加热后已经分解?

(2) 石灰石已完全分解?

[学习辅导] 石灰石分解后生成氧化钙和二氧化碳。要检验石灰石是否发生分解,实际上是检验是否有生石灰存在,加入水,在得到的溶液中再滴入酚酞溶液,即可检验。如果要检验石灰石分解是否完全,只要检验在加热后生成的物质中是否还存在 CaCO_3 ,加入盐酸后,观察是否有气泡(CO_2)产生。

23. 某混合气体可能含有 H_2 、 CO 、 CO_2 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 中的一种或几种,使混合气体依次通过: ①澄清的石灰水,②浓硫酸,③加热的氧化铜,④无水硫酸铜,⑤澄清石灰水。得到的结果是:①无现象,②浓硫酸质量增加,③黑色氧化铜变红,④无现象,⑤澄清石灰水变浑浊。试推测原混合气体由哪几种气体组成? 简述理由,写出有关反应的化学方程式。

24. 将足量的铁屑投入 100g 稀硫酸中,充分反应后,得到溶液的质量为 110.8g。求稀

硫酸的质量分数*。

[学习辅导] 假设 100g 稀硫酸中含水的质量为 x , 则硫酸的质量为 $100\text{g} - x$, 生成的硫酸亚铁溶液中, FeSO_4 的质量为 $110.8\text{g} - x$ 。

$$\begin{array}{rcc} \text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 & \longrightarrow & \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow \\ 98 & & 152 \\ 100\text{g} - x & & 110.8\text{g} - x \\ \hline \frac{98}{100\text{g} - x} & = & \frac{152}{110.8\text{g} - x} \\ x = 80.4\text{g} \\ \frac{100\text{g} - 80.4\text{g}}{100\text{g}} \times 100\% = 19.6\% \end{array}$$

综合训练

1. 某元素原子的质量数为 A , 它的离子 R^{n-} 核外共有 x 个电子, 则该元素原子核内的中子数为[]。

- (A) $A - x$ (B) $A + n - x$ (C) $A - n - x$ (D) $A + n + x$

2. 某一微粒的质子数、电子数与另一微粒的质子数、电子数均相等, 则下列叙述中错误的是[]。

- (A) 可能是同位素 (B) 可能是相同的原子
(C) 可能是不同的分子 (D) 可能是一种分子和一种离子

[解题指导] 微粒泛指分子、原子、离子。质子数、电子数相同的两个微粒, 它们可能是同位素(如 ^1_1H 和 ^2_1H), 可能是同一种原子, 也可能是不同的分子(如 NH_3 和 H_2O)。但不可能是一种分子和一种离子, 分子和离子所带电荷数不同, 当质子数相等时, 电子数不可能相等。

3. α 粒子是一种没有核外电子的原子核, 它带有两个单位正电荷, 质量数等于 4, 因此它有[]。

- (A) 4 个质子 (B) 4 个中子
(C) 2 个质子和 2 个中子 (D) 1 个质子和 3 个中子

[解题指导] 质子数决定它的正电荷数, 质子数和中子数之和决定它的质量数。

4. 某元素 R 的醋酸盐的相对分子质量为 m , 相同价态该元素的硝酸盐相对分子质量为 n , 则该元素的此种化合价的数值为[]。

- (A) $\frac{n-m}{3}$ (B) $\frac{n-m}{n+m}$ (C) $\frac{m-n}{6}$ (D) $\frac{m-n}{3}$

[解题指导] 假设该元素(R)的化合价为 $+x$, 则该元素醋酸盐的化学式为 $(\text{CH}_3\text{COO})_x\text{R}$, 硝酸盐的化学式为 $\text{R}(\text{NO}_3)_x$ 。故

$$\begin{cases} 59x + \text{R} = m \\ 62x + \text{R} = n \end{cases} \quad \text{解得} \quad x = \frac{n-m}{3}$$

5. A、B 两元素相对原子质量之比为 7 : 2, 由它们组成的化合物中, A、B 两元素的质量

* 此为法定名称, 上科版化学教材中暂沿用“质量百分比浓度”“质量百分比”“质量百分数”等名称, 下同。

比为 21 : 8,则这种化合物的化学式是[]。

- (A) AB₂ (B) A₂B₃ (C) A₃B₄ (D) A₂B

[解题指导] 两种元素的质量除以相对原子质量的比值,就是化合物中两种元素的原子个数之比。

6. 下列物质中,既含有游离态氧,又含有化合态氧的是[]。

- (A) 氯酸钾 (B) 碳酸氢铵的分解产物
(C) 蒸馏水 (D) 高锰酸钾的分解产物

7. 在下列叙述中,正确的是[]。

- (A) 某微粒只含两种元素,其中一种是氧元素,则该微粒一定是氧化物
(B) 凡是酸都能使紫色石蕊试液变红色
(C) 凡是碱都能使无色酚酞溶液变红色
(D) 碱式碳酸铜不属于碱

8. 下列各组物质:① CuO+CO,② CuO+H₂,③ Fe+CuSO₄,④ Ag+CuSO₄,相互反应后能置换出铜的是[]。

- (A) ①②③④ (B) ①②③ (C) ②③ (D) ③

[解题指导] 此题要紧紧抓住“置换”两字,生成铜不等于置换出铜。

9. 金属镍(Ni)、锌分别放到其他三种金属盐 X、Y、Z 溶液中,置换反应结果是:

金属 \ 溶液	X 盐	Y 盐	Z 盐
镍	无	无	有
锌	无	有	有

它们的金属活动性递减的顺序是[]。

- (A) X、Zn、Ni、Y、Z (B) X、Y、Ni、Zn、Z
(C) X、Ni、Y、Zn、Z (D) X、Zn、Y、Ni、Z

[解题指导] 只有活泼的金属才能把相对不活泼的金属从它们的盐溶液中置换出来。

10. 1995 年诺贝尔化学奖授于致力于研究臭氧层破坏问题的三位环境化学家。大气中的臭氧层可滤除大量的紫外光,保护地球上的生物。氟里昂(CCl₂F₂)可在光的作用下分解,产生 Cl 原子,Cl 原子会对臭氧层产生长久的破坏作用(臭氧的分子式为 O₃)。有关反应为:

- ① O₃⇌O₂+O (2) Cl+O₃→ClO+O₂
③ ClO+O→Cl+O₂ (4) 总反应:2O₃→3O₂

(1) 在上述臭氧变成氧气的反应过程中,Cl 是[]。

- (A) 反应物 (B) 生成物 (C) 中间产物 (D) 催化剂

(2) O₃ 和 O₂ 是[]。

- (A) 同一种单质 (B) 同素异形体
(C) 同位素 (D) 具有相同的质子数

[解题指导] 由于 Cl 原子与 O₃ 反应生成的 ClO 极不稳定,立即与反应①中生成的原子氧作用生成氧气并重新转化为 Cl 原子,叠加后得总反应:2O₃ $\xrightarrow{\text{Cl}}$ 3O₂。Cl 原子在反应过程中

数量上没有变化,只是通过其自身的中间产物 ClO 作用,而且在反应③中重新又生成,所以能长久起破坏作用,因此 Cl 原子是能改变其他反应的速率而自身的质量和化学性质不变的催化剂。

11. 写出四个质子数、电子数都相等的化合物的化学式:_____ ; 写出两个质子数、电子数都相等的阳离子的符号:_____ ; 写出两个质子数、电子数都相等的阴离子的符号_____。

12. 下列各组微粒中,具有相同电子数的一组是[]。

- (A) Na 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} (B) HF 、 OH^- 、 NH_4^+
(C) S 、 Cl^- 、 Ar (D) CH_4 、 NH_3 、 H_2S

13. 某元素 A 原子的 L 层比 K 层多 5 个电子,元素 B 原子的 L 层比 M 层多 5 个电子。A、B 两元素组成化合物的化学式是_____。

14. 下列物质燃烧后的产物能使无水硫酸铜变蓝、澄清石灰水变浑浊的是[]。

① 一氧化碳 ② 天然气 ③ 氢气 ④ 乙炔

- (A) ①②③④ (B) ①③ (C) ②④ (D) ②③④

15. 下列物质中,既能跟氢氧化钡溶液反应,又能跟稀盐酸反应的是[]。

- (A) 烧碱 (B) 熟石灰 (C) 碳酸钠晶体 (D) 胆矾

16. 下列物质中,既能与硫酸反应,又能与氢氧化钠溶液反应的是[]。

- (A) Al_2O_3 (B) NaHCO_3 (C) BaCl_2 (D) NaNO_3

[解题指导] 弱酸的酸式盐既能与强酸发生反应,又能与强碱发生反应。如 NaHCO_3 ,
 $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

17. 经过实验,可以说明铁、铜、银三种金属活动性顺序的一组物质是[]。

- (A) 铁、硫酸铜溶液、硫酸亚铁溶液
(B) 盐酸、稀硫酸、稀硝酸
(C) 铜、硫酸亚铁溶液、硝酸银溶液
(D) 银、硫酸亚铁溶液、硫酸铜溶液

[解题指导] 若金属 A 能把金属 B 从它的盐溶液中置换出来,说明金属 A 比金属 B 活泼。反之,金属 A 不能把金属 B 从它的盐溶液中置换出来,说明金属 A 没有金属 B 活泼。因此取(C)组做实验最为妥当,铜不能置换出硫酸亚铁中的铁,说明铜没有铁活泼。铜能把银从硝酸银溶液中置换出来,说明铜比银活泼。

18. 将一定量的铁粉加入到 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 AgNO_3 的混合溶液中,充分反应后,有一定量的金属析出。过滤反应后的混合物,观察所得滤液仍带有蓝色。试问:(1) 滤液中肯定存在的金属离子是_____,可能存在的金属离子是_____。

(2) 析出的金属中,肯定存在的是_____,可能存在的是_____。

[解题指导] 根据金属活动性的不同,一般地先考虑铁与硝酸银发生置换反应,如铁有余,则进一步与硝酸铜发生置换反应。由于加入铁的量是未知数,因此要考虑到多种可能性。① 加入铁少量,只能与部分硝酸银发生反应。② 加入的铁恰好与全部的硝酸银反应。③ 加入的铁与硝酸银反应后还有剩余,再能与部分的硝酸铜反应。由于反应后溶液仍带蓝色,说明硝酸铜有剩余。根据上述三种可能性来作全面分析才能得出正确结论。

19. 如果要除去混入 CO 气体中的 O_2 、 CO_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,则在混合气体通过下列各组物

质的顺序排列中,正确的是[]。

- (A) 灼热的铜网、NaOH 溶液、H₂SO₄(浓)
- (B) 灼热的铜网、H₂SO₄(浓)、NaOH 溶液
- (C) NaOH 溶液、H₂SO₄(浓)、灼热的铜网
- (D) H₂SO₄(浓)、NaOH 溶液、灼热的铜网

[解题指导] 浓硫酸是用来除去水蒸气的,通过浓硫酸后的气体不能再通过其他溶液,否则气体中又会混入水蒸气。

* 20. 下列各组物质在溶液中能大量共存的是[]。

- (A) NaOH、NaCl、CuSO₄
- (B) Ca(OH)₂、KCl、HCl
- (C) KCl、Na₂CO₃、NaOH
- (D) Na₂CO₃、Na₂SO₄、HCl

21. 加热下列物质,所得产物中氧化物只有一种的是[]。

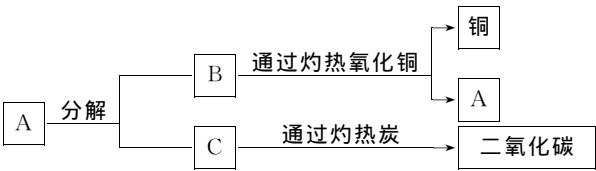
- (A) KMnO₄
- (B) MgCO₃
- (C) CuSO₄ · 5H₂O
- (D) Cu(OH)₂

22. 把氢气和一氧化碳分别跟足量的氧化铜充分反应,若要使生成铜的质量相等,则消耗氢气和一氧化碳的质量之比是[]。

- (A) 1 : 1
- (B) 2 : 1
- (C) 1 : 14
- (D) 14 : 1

23. 硝酸钾中混有少量硫酸铜,如果只允许用一种试剂除去硫酸铜,则这种试剂可以选用 _____,反应的化学方程式是 _____。

24. 物质 A 在一定条件下发生如下变化:



- (1) 写出 A、B、C 三种物质的名称。
- (2) 写出有关的化学方程式。

[解题指导] B 通过灼热的氧化铜得到铜和 A,说明 B 是还原性物质,A 中含氧;C 通过灼热的炭得到二氧化碳,说明 C 物质是氧气。

25. 200g 硫酸溶液能跟 26g 锌完全反应。在 0 °C、101kPa 时,产生氢气多少升(密度为 0.0893g/L)?反应前,这种硫酸溶液溶质的质量分数是多少?

26. 在盛有 4.92g 氧化铜的试管中通入氢气,再加热片刻,待试管冷却后,称得干燥的固体剩余物是 4.11g,求被还原的氧化铜的质量。

[解题指导] 固体剩余物是铜和氧化铜的混合物。

解法一 减少的固体的质量是 4.92g-4.11g=0.81g
设被还原的氧化铜的质量为 x。

$\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$		差值
80	64	80-64=16
x		0.81g
$\frac{80}{x} = \frac{16}{0.81\text{g}}$		$x = 4.05\text{g}$

解法二 生成铜的质量是 $\frac{64}{80}x$

$$4.92\text{g} - x + \frac{64}{80}x = 4.11\text{g} \quad x = 4.05\text{g}$$

本章测试

(一) 选择题(每小题有 1~2 个正确答案)

1. 下列各组物质中,前一种属于氧化物,后一种属于混合物的是[]。

(A) 消石灰、空气

(B) 白垩、水煤气

(C) 碳铵、烧碱

(D) 水、澄清石灰水

2. 过氧化氢的化学式是 H_2O_2 ,它可按下式分解: $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$,则下列关于过氧化氢的叙述正确的是[]。

(A) 过氧化氢是由水和氧气构成的化合物

(B) 过氧化氢由一个水分子和一个氧原子构成

(C) 过氧化氢由氢元素、氧元素组成

(D) 每个过氧化氢分子由两个氢元素和两个氧元素构成

3. “如果两种微粒的组成属于同一种元素,则它们所含的质子数一定相同”;“若两种微粒所含的质子数相同,则它们一定属于同一种元素”。对上述两句话作出的正确判断是[]。

(A) 前者正确,后者错误

(B) 前者错误,后者正确

(C) 两者都不正确

(D) 两者都正确

4. 化学反应前后,下列各项中肯定没有变化的是[]。

(A) 分子的个数

(B) 原子的个数

(C) 物质的种类

(D) 元素的种类

5. 用于放射性诊断病的人工合成同位素 $^{131}_{53}\text{I}$,核内中子数为[]。

(A) 53

(B) 78

(C) 131

(D) 184

6. 下列各组物质中,核外电子总数相等的一组是[]。

(A) CO 和 NO

(B) H_2O 和 HCl

(C) SO_2 和 H_2S

(D) NH_3 和 CH_4

7. 下列含氮的化合物中,氮元素化合价代数和为零的是[]。

(A) NH_4NO_3

(B) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

(C) NH_4NO_2

(D) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

8. 某钾盐的化学式为 $\text{K}_n\text{R}_2\text{O}_{3n+1}$,R 的化合价是[]。

(A) $3n+2$

(B) $\frac{5n+2}{2}$

(C) $\frac{4n+1}{2}$

(D) $5n+2$

9. 某化合物在空气中燃烧后,生成了二氧化碳和水,则下列关于化合物组成的说法中,正确的是[]。

(A) 肯定含有碳、氢、氧三种元素

(B) 肯定含有碳、氢元素,可能含有氧元素

(C) 肯定含有碳、氢元素,不含氧元素

(D) 不可能同时含有碳、氢、氧元素

10. 鉴别碳酸钠溶液与氢氧化钠溶液,可选用的试剂有[]。

① 氯化钙溶液 ② 氢氧化钡溶液 ③ 稀硫酸 ④ 硫酸钠溶液

(A) ①③ (B) ②③ (C) ③④ (D) ①②③

11. A_2 、 B_2 两种双原子分子的单质相互反应后生成化合物 C, 已知 B_2 的相对分子质量是 A_2 的 2 倍。反应时, A_2 与 B_2 的质量之比为 3 : 2。符合此条件反应的化学方程式是[]。

(A) $3A_2 + B_2 \longrightarrow 2A_3B$ (B) $3A_2 + 2B_2 \longrightarrow 2A_3B_2$

(C) $A_2 + 3B_2 \longrightarrow 2AB_3$ (D) $3A_2 + B_2 \longrightarrow 3A_2B$

12. 要除去 N_2 中含有的少量 CO_2 、 $H_2O(g)$ 、 H_2 时, 采取了如下一些步骤: ① 通过盛浓硫酸的洗瓶, ② 通过盛浓盐酸的洗瓶, ③ 通过盛氢氧化钠的洗瓶, ④ 通过加热的盛有氧化铜的燃烧管。正确的步骤应该是[]。

(A) ③②④ (B) ③②① (C) ①③② (D) ③④①

13. 某工厂排出的废水, 经测定 pH 小于 7, 并含有较多的铜离子, 对农作物和人畜都有害。现用化学方法除去它的有害成分, 应加入的试剂是[]。

(A) 石灰石 (B) 硫酸 (C) 碳酸镁 (D) 生石灰

14. 某盐溶液中加入氯化钡溶液有沉淀生成, 如果向这种盐溶液里加入氢氧化钠溶液也有沉淀生成, 则该盐可能是[]。

(A) $Fe(NO_3)_3$ (B) $Fe_2(SO_4)_3$ (C) $(NH_4)_2SO_4$ (D) $CuSO_4$

15. 把锌片分别放入下列溶液中, 片刻后取出, 溶液质量增加的是[]。

(A) $CuSO_4$ (B) $MgCl_2$ (C) $AgNO_3$ (D) H_2SO_4

16. 下列关于核外电子层结构的叙述中, 正确的是[]。

(A) 最外层有 8 个电子

(B) 次外层有 18 个电子

(C) 最外层最多可容纳 8 个电子

(D) 当 n 为电子层序数时, 则 n 层最多可容纳 $2n^2$ 个电子

17. 某碱性氧化物的化学式是 X_mO_n , 该氧化物与适量的盐酸完全反应后, 生成盐的化学式是[]。

(A) XCl_m (B) XCl_{2n} (C) $XCl_{2n/m}$ (D) $XCl_{2m/n}$

18. 下列各组物质中, 能共存于同一溶液中的是[]。

(A) $Ca(OH)_2$ 和 K_2CO_3 (B) $CuSO_4$ 和 KOH

(C) $FeCl_2$ 和 H_2SO_4 (D) Na_2CO_3 和 HCl

19. 下列物质中, 既能与盐酸反应, 又能与氢氧化钠溶液反应的盐是[]。

(A) Na_2CO_3 (B) Al_2O_3 (C) K_2SO_4 (D) $NaHCO_3$

20. 向无色溶液中滴入氯化钡溶液, 产生白色沉淀, 再滴入稀硝酸, 沉淀不消失, 则[]。

(A) 溶液中一定有 SO_4^{2-} (B) 溶液中一定有 CO_3^{2-}

(C) 溶液中一定有 Cl^- (D) 溶液中可能有 SO_4^{2-} , 也可能有 Ag^+

(二) 填空题

1. 元素 Z 的核电荷数为 a , 它的阳离子 Z^{m+} 与元素 Y 的阴离子 Y^{n-} 的电子层结构相同, 则元素 Y 的核电荷数是_____。

2. 由元素 X 和 Y 组成的化合物 XY, 该化合物的每个分子中共有 15 个电子; X 和 Y 组成的另一种化合物 X_2Y_5 的每一个分子中共有 54 个电子, 则 X、Y 原子的质子数分别为_____。

3. 在 BaO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 和 CO_2 中: (1) 只能跟碱溶液反应的是_____, (2) 只能跟酸溶液反应的是_____, (3) 既能跟酸反应又能跟碱反应的是_____, (4) 不能跟水反应的是_____。

4. 在盛有硫酸铜溶液的试管中, 滴入适量的氢氧化钠溶液, 看到的现象是_____ ; 加热过滤后得到的固体, 看到的现象是_____ ; 在滤液中滴入氯化钡溶液, 看到的现象是_____。上述实验过程中的有关化学方程式: _____、_____、_____。

(三) 简答题

1. 有三种固体物质甲、乙、丙和六种溶液 A、B、C、D、E、F。三种固体是铜粉、铁粉和氢氧化铜。六种溶液是硫酸铜、氢氧化钠、硫酸亚铁、硝酸钾、硫酸钠及稀硫酸。这些物质在常温下的转变关系如下:

- ① 溶液 A + 溶液 C $\longrightarrow$ 固体甲 + 溶液 D
- ② 固体乙 + 溶液 B $\longrightarrow$ 溶液 E + 氢气
- ③ 固体甲 + 溶液 B $\longrightarrow$ 溶液 C + 水

试根据上述关系, 推断甲、乙、丙和 A、B、C、D、E、F 各是什么物质?

2. 白色粉末中可能含有 $CaCl_2$ 、 $NaCl$ 、 Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 KNO_3 中的一种或几种。现进行如下实验:

- ① 将白色粉末加入水中溶解, 产生白色沉淀。
- ② 将上述①中混合物过滤。在过滤后所得的白色不溶物中加入盐酸, 不溶物全部溶解, 产生无色无味的气体。
- ③ 将上述②中所得滤液分盛在两支试管中。在第一支试管中滴入氯化钡溶液, 无现象; 在第二支试管中滴入硝酸银溶液, 产生白色沉淀, 该沉淀不溶于稀硝酸。试判断: 白色粉末中肯定含有_____ ; 肯定不含有_____ ; 可能含有_____。

3. 你如何证明某一不溶于水的氧化物是碱性氧化物?

4. 设计一套实验装置, 证明二氧化碳在高温下能跟焦炭作用生成一氧化碳。

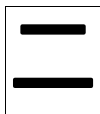
(四) 计算题

1. 加热 20g 铁的氧化物, 同时通入足量的一氧化碳使其反应, 得到的产物是铁和二氧化碳。将生成的二氧化碳通入足量的澄清石灰水中, 得到 37.5g 沉淀。求此铁的氧化物的化学式。

【提示】 可以根据生成 $CaCO_3$ 的质量求出 CO_2 的质量, 再从 CO_2 求出铁的氧化物中氧元素的质量, 从而求出 20g 铁的氧化物中氧和铁的原子个数之比。

2. 取一定量的氯酸钾和二氧化锰混合共热制取氧气。反应开始时二氧化锰在混合物中的质量分数是 26.5%, 当反应进行到二氧化锰在混合物中的质量分数为 30% 时, 氯酸钾的分解百分率是多少?

【提示】 反应前后 MnO_2 的质量不变, 反应前后混合物的质量差为放出氧气的质量。



物质的量

基础训练

1. 在国际单位制中,物质的量的基本单位是[]。

- (A) 千克 (B) 摩尔[摩] (C) 立方米 (D) 克/摩

2. 在下列说法中,正确的是[]。

- (A) 氮原子的质量就是氮的相对原子质量
(B) 一个碳原子的质量是 12g
(C) 氢氧化钠的摩尔质量是 40g
(D) 氩气的摩尔质量在数值上等于它的相对原子质量

[学习辅导] 质量的单位是 g 或 kg,摩尔质量的单位是 g/mol,相对原子质量无单位,摩尔质量在数值上等于物质的相对分子质量或相对原子质量。

3. 在下列说法中,错误的是[]。

- (A) 6.02×10^{23} 是阿伏加德罗常数的近似值
(B) 含有阿伏加德罗常数个微粒的物质是 1mol
(C) 1mol 碳-12 的质量是 12g
(D) 1mol 氢含有 6.02×10^{23} 个氢原子

[学习辅导] (1) “阿伏加德罗常数”、“ 6.02×10^{23} 个微粒”、“1mol 物质”,三者虽然表达的概念不一,但它们包含的微粒数是一致的。(2) 微粒可以是分子、原子或离子等,所以在表达 1mol 物质的微粒时,一定要指明微粒的名称。

4. 在下列叙述中,错误的是[]。

- (A) 1 个碳原子和 1 个氧原子的质量之比是 3 : 4
(B) 1mol 碳原子和 1mol 氧原子所含原子的个数相同
(C) 1mol 碳原子的质量是 12g,所以 1mol 氧原子的质量是 16g
(D) 1mol 任何原子的质量,就是该种原子的相对原子质量

5. 对于 44g 二氧化碳的叙述中,错误的是[]。

- (A) 含有 1mol 的二氧化碳分子
(B) 约含有 6.02×10^{23} 个二氧化碳分子
(C) 含有 1mol 碳原子和 1mol 氧分子
(D) 含有 1mol 碳原子和 2mol 氧原子

6. 含有 3.01×10^{22} 个氢分子的氢气,它的物质的量是[]。

- (A) 1mol (B) 0.5mol (C) 0.1mol (D) 0.05mol

【学习辅导】 微粒个数和微粒物质的量之间的关系是：
$$\frac{\text{微粒个数(个)}}{6.02 \times 10^{23} (\text{个/mol})} = \text{微粒物质的量(mol)}$$

7. 2.2kg 二氧化碳的物质的量是[]。

(A) 0.05mol (B) 0.5mol (C) 5mol (D) 50mol

8. 1000t 含 FeS_2 为 60% 的硫铁矿中, FeS_2 的物质的量是[]。

(A) $\frac{1000 \times 60\%}{120} \text{mol}$ (B) $\frac{1000 \times 10^3 \times 60\%}{120} \text{mol}$

(C) $\frac{1000 \times 10^6 \times 60\%}{120} \text{mol}$ (D) $\frac{1000 \times 10^6}{120} \text{mol}$

9. 在 3.2g 三氧化硫中, 含有分子的个数是[]。

(A) $3.2 \times 6.02 \times 10^{23}$ (B) $0.05 \times 6.02 \times 10^{23}$

(C) $0.04 \times 6.02 \times 10^{23}$ (D) $0.4 \times 6.02 \times 10^{23}$

10. 0.2mol 磷酸的质量是[]。

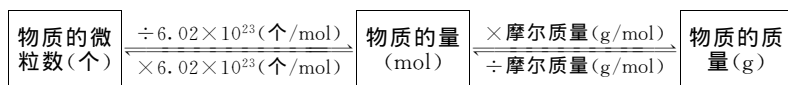
(A) 98g (B) 98g/mol

(C) 19.6g (D) 19.6g/mol

11. 1.204×10^{23} 个水分子的质量是[]。

(A) 0.2g (B) 3.6g (C) 18g/mol (D) 3.6g/mol

【学习辅导】 物质的质量和物质的微粒数之间可以通过“物质的量”作为桥梁而发生联系, 进行互换。



12. 有 1mol 水蒸气、1mol 液态水、1mol 冰, 它们所含水分子的个数[]。

(A) 一定相等 (B) 冰最多 (C) 水蒸气最多 (D) 液态水最多

13. 25℃时的 4.4g 二氧化碳和 150℃时的 0.2g 氢气所含的分子数[]。

(A) 二氧化碳比氢气多 (B) 氢气比二氧化碳多

(C) 一样多 (D) 要视压强条件才能比较

14. 101kPa 时的 9.6g 氧气和 505kPa 时的 8.4g 氮气, 它们所含的分子个数[]。

(A) 要视温度条件才能比较 (B) 一样多

(C) 氧气比氮气多 (D) 氮气比氧气多

【学习辅导】 比较微粒数的多少, 实际上是比较物质的量的多少, 物质的量多所含微粒数也就多, 反之则少。如果物质的量相等, 则所含的微粒数也相等。物质所含微粒数的多少只与物质的量有关, 而与物质的聚集状态、外界的压强、温度及物质的摩尔质量的大小均无关。

15. 现有 8g SO_3 、6.9g NO_2 和 1.204×10^{23} 个 CO 分子, 它们物质的量由大到小的顺序是_____。

16. 有 4g CH_4 、14.6g HCl 、13.2g CO_2 、12.25g H_3PO_4 , 它们所含原子总数由大到小的顺序是_____。

【学习辅导】 1 个分子中的原子总数等于组成分子的各种原子数之和。1mol 物质中原子的物质的量等于 1mol 乘以 1 个分子中的原子总数, 那么, 物质中所含原子的总数应该等于该

物质的物质的量乘以 6.02×10^{23} , 再乘以每个分子中原子的总数。12.25g H_3PO_4 中所含原子的总数为 $\frac{12.25\text{g}}{98\text{g/mol}} \times 8 \times 6.02 \times 10^{23} \text{个/mol} = 0.125 \times 8 \times 6.02 \times 10^{23} \text{个}$ 。当然, 比较各物质中的原子的总数也就是比较各物质中原子的物质的量, 因此 6.02×10^{23} 都可以不乘。

17. 下列说法中, 正确的是[]。

- (A) 1mol 任何物质的体积都约是 22.4L
(B) 1mol 任何气体的体积都约是 22.4L
(C) 标准状况下, 16g 氧气的体积约是 22.4L
(D) 标准状况下, 18g 水的体积远小于 22.4L

[学习辅导] 对于气体摩尔体积的概念要注意四点: (1) “标准状况”, 如果外界条件不是 0°C 、101.3kPa, 那么 1mol 气体的体积不是 22.4L。(2) 物质的量是 1mol。(3) 是指气体的体积, 不是任何物质。(4) 22.4L 是一个近似值。

18. 下列各因素中, 几乎不影响气体体积大小的是[]。

- (A) 分子数 (B) 分子直径 (C) 温度 (D) 压强

19. 下列说法中, 正确的是[]。

- (A) 高温时, 某气体的体积一定比该气体在低温时的体积大
(B) 压强大时, 气体的体积一定比压强小时该气体的体积小
(C) 分子数相同的气体, 它们的体积一定相等
(D) 同温、同压时, 体积相同的两种气体, 它们的物质的量一定相等

[学习辅导] 气体的体积是由气体所含的分子数、压强、温度等因素共同决定的。在不同温度和压强下, 当各种气体的量相同或不同时, 它们的体积可能不同, 也可能相同, 因而无法将它们进行比较。当温度、压强一定时, 气体分子间的平均距离也是一定的, 而分子数 = $\frac{\text{气体体积}}{\text{分子间平均距离}}$, 若气体体积相同, 那么所含分子的个数也相等。

20. (1) 在标准状况下, 11g 二氧化碳所占的体积是_____L。

(2) 在标准状况下, 2L 氯化氢气体所含的分子是_____个。

(3) 某气体 13.2g 在标准状况下占有 6.72L, 则该气体的相对分子质量是_____。

[学习辅导] 在标准状况下, 气体的体积 = 气体物质的量 $\times$ 22.4mol/L。三者之间的换算是气体摩尔体积最基本的计算, 但计算时又往往与物质的量、质量、摩尔质量、微粒数间的换算结合在一起, 学生必须熟练掌握、运用自如。相对分子质量在数值上与物质的摩尔质量相同, 已知气体在标准状况下的体积, 可求得其物质的量, 根据质量和物质的量即可求得气体的摩尔质量。

21. 质量都为 4.2g 的 A 气体和 B 气体, 在标准状况下的体积分别为 3.36L 和 2.94L, 则这两种气体的相对分子质量之比为[]。

- (A) 1 : 1 (B) 15 : 13 (C) 7 : 8 (D) 8 : 7

22. 若 7.2g 某元素组成的气体在标准状况时的体积是 3.36L, 已知该元素的相对原子质量是 16, 则该气体每个分子中所含原子的个数为[]。

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

23. 某气体的化学式是 AO_2 , 在标准状况下, 每 1.28g 这种气体的体积是 448mL, 则 A 的相对原子质量是_____。