



化学辅导与训练

高中二年级用雪

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)同步的学生学习辅导用书。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。最后配有的“总复习训练”和“期终综合测试”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

(高中二年级用)

陈基福 主编

上海科学技术出版社 上海教育出版社
(上海瑞金二路 450 号) (上海永福路 123 号)

出版、发行

新华书店上海发行所经销 上海商务联西印刷厂

开本 787×1092 1/16 印张 XXX 字数 XXX 000

2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1~000 000

ISBN 7-5323-6435-6/G · 1449

定价: XXX.XX 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

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,还设有阶段测试,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。最后,还按复习的知识块(基本概念、基本理论、元素化学、化学计算、有机化学、化学实验)进行总复习训练。同时,还选编了四套期末综合测试题供选用。

本书由陈基福、阮锦莲编写。

上海科学技术出版社

上海教育出版社

2002 年 2 月

目 录

八、氮	1
基础训练	1
综合训练	11
本章测试	23
九、铝 铁	30
基础训练	30
综合训练	43
本章测试	54
阶段测试（一）	62
阶段测试（二）	68
十、有机化合物	74
基础训练	74
综合训练	87
本章测试	92
总复习训练	95
复习训练（一） 基本概念	95
复习训练（二） 基本理论	98
复习训练（三） 元素化学	102
复习训练（四） 化学计算	107
复习训练（五） 有机化学	110
复习训练（六） 化学实验	114
期终综合测试	122
综合测试（一）	122
综合测试（二）	127
综合测试（三）	132
综合测试（四）	139
部分习题参考答案	147

基础训练

1. 氮族元素随着核电荷数的增加,原子半径逐渐_____,原子核对最外层电子的吸引力逐渐_____,原子得电子能力逐渐_____,失电子能力逐渐_____,元素的非金属活泼性逐渐_____,金属活泼性逐渐_____,单质的氧化性逐渐_____。

2. 氮族元素随着核电荷数的增加,气态氢化物的稳定性逐渐_____,最高价氧化物对应水化物的酸性逐渐_____。

3. 按 N、P、As 的顺序,其下列性质表现为递增的是[]。

(A) 原子半径

(B) 元素的非金属性

(C) 气态氢化物的稳定性

(D) 最高价氧化物对应水化物的酸性

4. 下列气体中,无毒的是[]。

(A) N_2

(B) SO_2

(C) H_2S

(D) Cl_2

[学习辅导] 常见的有毒气体是 F_2 、 Cl_2 、 HF 、 H_2S 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 NO 、溴蒸气等。

5. 氮气可以用来充填灯泡,是由于[]。

(A) 氮气是一种没有颜色的气体

(B) 氮气是一种没有气味的气体

(C) 氮气的化学性质很不活泼

(D) 氮气的密度较小

6. 下列气体中,密度与空气最相近的是[]。

(A) 二氧化硫

(B) 氮气

(C) 二氧化碳

(D) 氧气

[学习辅导] 相同状况下,密度与相对分子质量(或摩尔质量)成正比。密度与空气相近,即相对分子质量(或摩尔质量)与空气的平均相对分子质量 29 最相近。

7. 汽车尾气中含有大量的氮氧化物,它是大气的主要污染物之一。为了保护环境,科学家们研制使用还原剂把氮的氧化物还原成无害的气体,然后再排放到大气中,该气体是[]。

(A) HCl

(B) H_2

(C) CO

(D) N_2

8. 把含少量下列杂质的氧气,先通过盛放浓硫酸的洗瓶,再通过盛放氢氧化钠溶液的洗瓶,体积没有减少的是[]。

(A) 水蒸气

(B) 二氧化碳

(C) 二氧化硫

(D) 氮气

9. 通常状况下,氮气性质不活泼,其原因是[]。

(A) 氮分子是双原子分子

(B) 氮元素的非金属性很强

(C) 氮原子的半径较小

(D) 氮分子中的化学键很难破坏

10. 下列气体中,在水中溶解度最小的是[]。
- (A) N_2 (B) NH_3 (C) NO_2 (D) SO_2
11. 在下列反应中,氮气作还原剂的是[]。
- (A) $6\text{Li} + \text{N}_2 \longrightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$
- (B) $3\text{Mg} + \text{N}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}_3\text{N}_2$
- (C) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$
- (D) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温高压}} 2\text{NH}_3$

12. 下列各组物质中的氮元素,都既有氧化性又有还原性的是[]。

(A) N_2 NO_2 (B) NH_3 NO
 (C) NH_4Cl N_2O (D) HNO_3 N_2O_4

13. 关于氨气的下列叙述,不正确的是[]。

(A) 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝色
 (B) 是一种无色、无气味的气体
 (C) 可用作制冷剂
 (D) 密度比空气小

14. 加热盛有少量氯化铵晶体的试管,看到试管中产生无色气体,而在试管上部冷却时,出现白色固体,这种变化是[]。

(A) 可逆反应 (B) 升华现象
 (C) 先分解后化合 (D) 物理变化

[学习辅导] 固态物质不经过液态而直接变成气体的现象叫升华,这是物理变化。可逆反应必须在相同条件下发生反应。

15. 下列气体中,不能用无水氯化钙干燥的是[]。
- (A) 氧气 (B) 二氧化硫 (C) 氨气 (D) 二氧化碳
16. 下列气体易液化,且能作制冷剂的是[]。
- (A) O_2 (B) H_2 (C) NH_3 (D) HCl

17. 室温下,将下列各组中的两种气体在相同体积的密闭容器中混合,混合后气体压强最大的是[]。

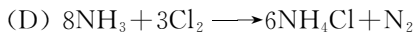
(A) 20mL 氢气和 10mL 氧气
 (B) 20mL 氨气和 10mL 氯化氢
 (C) 20mL 一氧化氮和 10mL 氧气
 (D) 20mL 硫化氢和 10mL 二氧化硫

18. 某无色混合气体,依次通过浓硫酸和碱石灰,气体体积不断缩小的是[]。

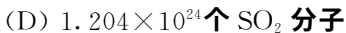
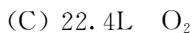
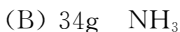
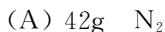
(A) NH_3 、 N_2 、 He (B) H_2S 、 H_2 、 Ar
 (C) NH_3 、 NO 、 CO_2 (D) SO_2 、 O_2 、 CO_2

19. 下列反应属于氧化还原反应的是[]。

(A) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$
 (B) $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{HCl} + \text{NH}_3$

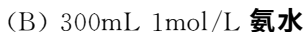
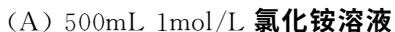


20. 在标准状况下,下列气体中体积最小的是[]。

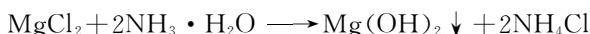
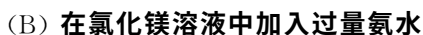
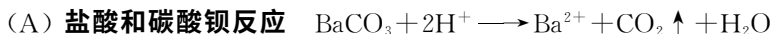


[学习辅导] 根据阿伏加德罗定律:在同温同压下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。标准状况下,气体的体积最小,即气体的物质的量最小。

21. 跟 500mL 1mol/L 硫酸铵溶液中的铵根离子物质的量浓度相同的溶液是[]。



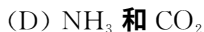
22. 下列离子方程式中,正确的是[]。



[学习辅导] 在离子方程式中,易溶于水的强酸、强碱、盐写成离子形式。难溶性物质、气体及弱酸、弱碱、水等写化学式。离子方程式两边各元素的原子个数和电荷数相等。

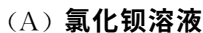
23. 液氨是纯净物,氨水是混合物,氨水中含有____、____、____分子,含有____、____、____离子。

24. 在实验室制取下列各组气体时,所选用的气体发生装置相同的一组是[]。



[学习辅导] 根据反应物的状态和反应的条件,制取气体的实验装置一般可分为三类:第一类是固体跟固体在加热条件下制备气体,例如氧气的制取。第二类是固体和液体在不加热的条件下制备气体,例如二氧化碳的制取。第三类是固体跟液体或液体跟液体在加热条件下制备气体,例如氯气和氯化氢的制取。

25. 鉴别氯化铵、硝酸钡、硫酸铵、碳酸钠四种溶液,可选用下列试剂中的[]。



[学习辅导] 根据盐溶液存在的离子的特征反应来选择试剂。例如,含有 NH_4^+ 的盐可选碱,其反应为: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。含 SO_4^{2-} 的盐,应选含 Ba^{2+} 的试剂,其反应为: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。本题是利用一种试剂进行鉴别,要求加入的试剂与四种物质反应出现不同的现象。

26. 有 A、B、C、D、E、F 六种气体:(1) A 和 B 在一定条件下反应,生成 E;(2) B 和 C 的混合气体在光照下会发生爆炸,生成 F;(3) E 和 F 接触时,有白烟生成;(4) D 能使品红溶液褪色。根据上述事实,写出各种气体的化学式:



27. 现有相同物质的量的碳酸铵和碳酸氢铵,分别与相同物质的量浓度的氢氧化钠溶

液完全反应,则所消耗氢氧化钠溶液的体积之比是____;在相同状况下,放出氨气的体积之比是____。

28. 在贮存碳酸氢铵时,为什么要避免受热?在施用时,为什么不能与石灰混用?

29. 下列各种物质,其中有游离态氮元素存在的是[]。

(A) 碳酸氢铵 (B) 液氨 (C) 氨合成塔中平衡后的气体 (D) 尿素

[学习辅导] 由于合成氨反应是一个可逆反应,因此从氨的合成塔中出来的气体是混合气体,包括生成的氨气和未反应的氮气和氢气。

30. 在一定温度下,反应 $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g) + Q$ 达到平衡后,若要使正反应速率加大,并且平衡向正反应方向移动,则应采取的措施是[]。

(A) 增大压强 (B) 升高温度 (C) 增大 A 的浓度 (D) 加入催化剂

[学习辅导] 据题意,要使正反应速率加大,上述四个条件都可以。但在此可逆反应中,由于反应前后气态物质的总体积没有发生变化,因此增大或减小压强都不能使平衡发生移动。又由于该反应是一个放热反应,因此升高温度,平衡要向吸热反应方向移动,即向逆反应方向移动,故也不符合题意。至于使用催化剂,由于催化剂能同等程度地增大正反应和逆反应的速率,因此平衡也不发生移动。而增加反应物的浓度或减小生成物的浓度,都可以使平衡向着正反应的方向移动。

31. 在室温时,下列各反应都处于化学平衡状态时,减小压强或升高温度,化学平衡都能向正反应方向移动的是[]。

(A) $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 + Q$

(B) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$

(C) $CO_2 + C \rightleftharpoons 2CO - Q$

(D) $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO + Q$

32. 在高温下,反应 $2HBr(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Br_2(g) - Q$ 达平衡时,要使混合气体颜色加深,可以采取的方法是[]。

(A) 使用催化剂

(B) 增大氢气的浓度

(C) 缩小体积

(D) 降低温度

[学习辅导] 此题中,有色物质是生成物中的 Br_2 ,要使混合气体颜色加深,就必须增大 Br_2 的浓度。根据平衡移动原理,如增大氢气的浓度,则平衡向生成 HBr 的方向移动; Br_2 的量减少,使混合气体颜色变浅。由于生成 Br_2 的反应是吸热反应,因此降低温度也使平衡向生成 HBr 的方向移动,使混合气体颜色变浅。而使用催化剂和缩小体积,虽然都不能使平衡发生移动,但体积缩小后,就能增大 Br_2 的浓度,使混合气体的颜色加深。

33. 某温度时, $A + B \rightleftharpoons 2C$ 反应达平衡,若升高温度,平衡向逆反应方向移动,则正反应为____热反应。若 A 为液态, B 和 C 为气态,则增大压强,平衡向____反应方向移动。

[学习辅导] 由于增大或减小压强对固体或液体的体积改变几乎没有影响,因此参加反应的物质如果是固体或液体时,受压强的影响很小,可以忽略不计。

34. 下列平衡体系: $AX + BY \rightleftharpoons CZ$ 中,若 X、Y、Z 都是气体,减压后平衡向正反应方向移动,则 A、B、C 的关系是____。若加热后, Y 的转化率减小,则正反应是____热(填放、吸)反应。

35. 对可逆反应 $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g) - Q$ 达到化学平衡时,下列叙述正确的是[]。

(A) 升高温度,正反应速率增大,逆反应速率减小

- (B) 加入固体炭,平衡向正反应方向移动
 (C) 扩大容器的容积,平衡向正反应方向移动
 (D) 加入水蒸气,使容器内压强增大,平衡向逆反应方向移动

36. 下列物质中,属于纯净物的是[]。

- (A) 液氨 (B) 氨水 (C) 氯水 (D) 王水

37. 下列变化中,不能一步完成的是[]。

- (A) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$ (B) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}_2$
 (C) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ (D) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$

[学习辅导] 硝酸是强氧化剂,能跟绝大多数金属(除金、铂外)发生氧化还原反应。浓硝酸能氧化许多金属和非金属,本身被还原,生成二氧化氮。稀硝酸氧化某些金属,本身被还原生成一氧化氮。

38. 只能用排水法收集的气体是[]。

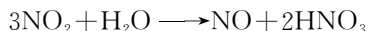
- (A) NO_2 (B) N_2O_4 (C) NH_3 (D) NO

[学习辅导] 一氧化氮气体的密度与空气的密度相近。它在空气中很易被氧化,生成二氧化氮,但它难溶于水,因此只能用排水法收集。而其余气体能溶于水,且密度与空气的密度相差较大,则可用向上或向下排空气法收集。

* 39. 在容积相同的四个集气瓶中,分别装有下列各组气体,倒扣在盛有水的水槽中,经充分反应后,集气瓶进水最多的是[]。

- (A) NO 和 N_2 体积各占 50% (B) NO_2 和 N_2 体积各占 50%
 (C) NO_2 和 O_2 体积各占 50% (D) NO 和 O_2 体积各占 50%

[学习辅导] 集气瓶里进水的多少与气体跟水反应的量有关,从下列化学方程式得知,在 NO 跟水反应时,体积减少的量比 NO_2 跟水反应时体积减少的量大。



40. 在氮的氧化物中,氮、氧元素质量之比为 7 : 12 的化学式为 _____;氮、氧元素质量之比为 7 : 16 的化学式为 _____。

41. 等质量的下列气体中,在同温同压下,所占体积最大的是[]。

- (A) NH_3 (B) NO (C) NO_2 (D) N_2O_5

42. 同温同压下,等质量的一氧化氮与二氧化氮相比较,下列叙述中正确的是[]。

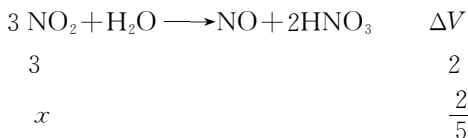
- (A) 密度之比为 15 : 13 (B) 密度之比为 23 : 16
 (C) 体积之比为 1 : 1 (D) 体积之比为 23 : 15

43. 在一定温度和压强下,将装有 N_2 和 NO_2 混合气体的试管倒立在水槽中,经充分反应,试管内气体体积缩小,为原体积的 $\frac{3}{5}$,则原混合气体中氮气和二氧化氮的体积之比为 []。

- (A) 2 : 3 (B) 3 : 2 (C) 3 : 5 (D) 5 : 3

[学习辅导] 若原混合气体体积为 1L,反应后混合气体体积为 $\frac{3}{5}\text{L}$,故气体体积减少值为

$\frac{2}{5}\text{L}$ 。设参加反应的 NO_2 的体积为 x 。



44. 下列各组离子,在酸性溶液中能共存的一组是[]。

- (A) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 K^+ 、 Br^- 、 NH_4^+ (B) I^- 、 Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
 (C) Ca^{2+} 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NH_4^+ (D) I^- 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

[学习辅导] 要判断水溶液中的离子能否大量共存,首先要看该溶液的性质,然后再看是否有气体、沉淀、难电离的弱电解质生成,或是否有被氧化、被还原等现象产生。此题中,该溶液是酸性溶液,则(C)组中的 CO_3^{2-} 或(A)组中的 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 都要跟 H^+ 反应,生成气体或沉淀。而(B)组中的 NO_3^- 离子在酸性溶液中有强氧化性,能使具有还原性的 I^- 离子被氧化。

45. 下列各组气体中,在常温常压下,能在同一容器中共存的是[]。

- (A) SO_2 、 NO_2 、 H_2S 、 H_2 (B) SO_2 、 H_2 、 O_2 、 N_2
 (C) NH_3 、 N_2 、 H_2 、 HCl (D) NO 、 HCl 、 O_2 、 H_2

46. 下列各组离子中,不能大量共存的一组是[]。

- (A) Cl^- 、 Na^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} (B) K^+ 、 H^+ 、 Fe^{2+} 、 NO_3^-
 (C) Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- (D) H^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

47. 同温、同压、同体积的下列气体,其中质量最大的是[]。

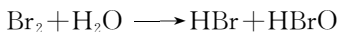
- (A) 氮气 (B) 氨气 (C) 四氧化二氮 (D) 二氧化氮

[学习辅导] 据阿伏加德罗定律,在同温同压下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子,则上述气体的物质的量相同,即质量与气体的摩尔质量成正比。

48. 可用来区别二氧化氮和溴蒸气的试剂是[]。

- (A) 湿润的蓝色石蕊试纸 (B) 淀粉碘化钾试剂
 (C) 硝酸银溶液 (D) 氢氧化钠溶液

[学习辅导] 据 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$



二氧化氮溶于水生成的硝酸,可以氧化碘化钾溶液中的 I^- 离子,生成单质碘,而溴能置换出碘,因此不能使用淀粉碘化钾试剂。

49. 下列物质溶液的浓度为 1mol/L ,能使紫色石蕊试液变红色的是[]。

- (A) 硝酸钾 (B) 氯化铵 (C) 硫酸钠 (D) 醋酸钠

[学习辅导] 以上四种都是盐溶液,其中硝酸钾和硫酸钠都是强酸跟强碱反应所生成的盐,不发生水解,溶液呈中性;氯化铵是强酸跟弱碱反应所生成的盐,水解后溶液呈酸性;醋酸钠是弱酸跟强碱反应所生成的盐,水解后溶液呈碱性。

50. 下列物质名称中,实际上这种物质不可能存在的是[]。

- (A) 氯水 (B) 王水 (C) 溴水 (D) 氟水

[学习辅导] 氟元素的非金属性最强,单质氟的化学性质最活泼。在常温和黑暗的地方,氟气就能跟水剧烈反应,并释放出氧气。

51. 关于硝酸的下列叙述中,正确的是[]。

- (A) 纯硝酸是黄色液体,易挥发,有刺激性的气味

(B) 一元强酸,有很强的还原性

(C) 见光或受热易分解,应把它盛放在棕色瓶里,置于凉暗处

(D) 能溶解所有金属,并用于制取氢气

[学习辅导] 硝酸是一种强氧化剂,无论浓硝酸还是稀硝酸都有氧化性,硝酸越浓则氧化性越强。浓硫酸和硝酸等氧化性酸能溶解大多数金属,因此制取氢气只能使用稀硫酸或盐酸等非氧化性酸。

52. 能够在硝酸溶液中大量存在的离子是[]。

(A) S^{2-}

(B) SO_3^{2-}

(C) I^-

(D) Cl^-

[学习辅导] SO_3^{2-} 中的硫元素是+4价,属于中间价的化合价,既能被氧化,又能被还原。由于硝酸是强氧化剂,因此能氧化 SO_3^{2-} 离子,生成 SO_4^{2-} 离子。而 I^- 和 S^{2-} 都具有强还原性,它们都能被硝酸氧化。

53. 在冷的浓硝酸中,下列金属能被溶解的是[]。

(A) Au

(B) Ag

(C) Fe

(D) Al

[学习辅导] 在常温下,铁、铝在浓硝酸中会发生钝化现象。而金、铂等少数金属则不能跟浓硝酸或稀硝酸发生氧化还原反应。

54. 加热下列各物质,能发生氧化还原反应,并且能放出一种气体的是[]。

(A) 硝酸钾

(B) 浓硝酸

(C) 氯化铵

(D) 碳酸氢铵

55. 有关铜与浓硝酸、稀硝酸的反应,不正确的说法是[]。

(A) 当铜分别与浓硝酸、稀硝酸反应时,由于稀硝酸被还原的程度大于浓硝酸被还原的程度,因此稀硝酸的氧化能力大于浓硝酸

(B) 铜与浓硝酸反应比稀硝酸容易,而且前者反应剧烈,因此浓硝酸的氧化能力比稀硝酸强

(C) 相同物质的量的铜与浓硝酸、稀硝酸完全反应所消耗的同浓度的浓硝酸、稀硝酸的体积不相同

(D) 相同物质的量的铜与浓硝酸、稀硝酸完全反应,所生成的硝酸铜的质量相同

56. 铁制容器能用来盛放浓硝酸,而不会被腐蚀的原因是[]。

(A) 铁跟浓硝酸不发生反应

(B) 常用的浓硝酸的浓度大约是69%

(C) 浓硝酸具有强酸性

(D) 浓硝酸具有强氧化性,使铁钝化

57. 把浓硝酸、浓硫酸、浓盐酸分别滴在三张蓝色石蕊试纸上,这三种试纸最后依次呈现的颜色是[]。

(A) 白、红、红

(B) 红、红、红

(C) 白、黑、红

(D) 红、黑、白

[学习辅导] 浓盐酸滴在蓝色石蕊试纸上,由于浓盐酸只表现强酸性,因此蓝色石蕊试纸变红。浓硫酸具有脱水的特性,因此能使试纸纤维炭化而发黑。浓硝酸具有强氧化性,能使试纸上的色素氧化而褪色,因此试纸最后变白。

58. 下列各组反应中,只表现了硝酸氧化性的是[]。

(A) 镁和稀硝酸反应

(B) 氢氧化镁和稀硝酸反应

(C) 炭和浓硝酸反应

(D) 铜和浓硝酸反应

[学习辅导] 硝酸是一种具有氧化性的强酸。除了有酸的通性以外,还能氧化除金、铂等少数金属以外的所有金属。因此在化学反应中,当它跟非金属反应时只表现其氧化性。

59. 下列变化中,需加入氧化剂才能发生的是[]。

- (A) $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$ (B) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$ (C) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ (D) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$

【学习辅导】在氧化还原反应里,得到电子的物质称为氧化剂,那末选项中发生转化的物质必然是还原剂,其中元素的化合价必然升高。

60. 下列试剂中,不必存放在棕色瓶中是[]。

- (A) 浓硝酸 (B) 硝酸银溶液 (C) 浓盐酸 (D) 氯水

【学习辅导】浓硝酸光照要分解产生二氧化氮气体和氧气;硝酸银溶液见光易分解析出银,氯水见光分解生成盐酸和氧气。

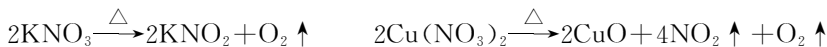
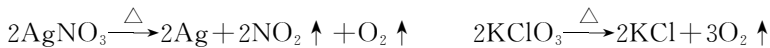
61. 在同温同压下,相同质量的铜分别跟下列足量的酸反应,生成气体的体积最大的是[]。

- (A) 浓 HNO_3 (B) 稀 HNO_3 (C) 浓 H_2SO_4 (D) 稀 H_2SO_4

* 62. 下列反应能制取纯净气体的是[]。

- (A) 加热 AgNO_3 固体 (B) 加热 KClO_3 固体
(C) 加热 KNO_3 固体 (D) 加热 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 固体

【提示】根据硝酸盐分解产物进行分析。



63. 制备相同质量的硝酸铜,下列反应中,消耗硝酸少又不污染环境的是[]。

- (A) 铜跟浓硝酸反应 (B) 铜跟稀硝酸反应
(C) 氧化铜跟硝酸反应 (D) 氢氧化铜跟硝酸反应

64. 下列各组中的氧化物均为酸酐的是[]。

- (A) NO 、 NO_2 (B) N_2O_3 、 N_2O_5 (C) NO 、 SO_2 (D) NO_2 、 Cl_2O_7

65. 收集一试管二氧化氮气体,把它倒置于盛有水的水槽里。过一会儿,气体的颜色由____色变成____色,水面____(上升或下降)到试管容积的____处。再往试管里通入少量氧气,又出现____色。过一会儿又看到____,水面____。写出发生以上变化的有关化学方程式:_____。

66. 在下列各组物质的溶液中,不另加其他试剂,就能将它们区别的一组溶液是[]。

- (A) KOH 、 NaNO_3 、 H_2SO_4 、 MgCl_2 (B) KCl 、 NH_4NO_3 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4
(C) Na_2SO_4 、 KOH 、 MgCl_2 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (D) NaOH 、 NH_4Cl 、 CuSO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

【学习辅导】利用试剂两两反应的现象。

67. 将 9.6g 铜加入到 500mL 0.1mol/L 稀硝酸中,完全反应后,被还原的稀硝酸是[]。

- (A) 0.1000mol (B) 0.0125mol (C) 0.0250mol (D) 0.2000mol

【学习辅导】据化学方程式 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 8mol HNO_3 参加反应,其中有 2mol HNO_3 被还原。解此题时,首先要考虑 9.6g 铜和 500mL 0.1mol/L 稀硝酸反应时,何种物质过量,然后再据上述氧化还原反应得出正确的结论。

68. 在标准状况下,有 19.8g 一氧化氮和二氧化氮的混合气体,其体积为 11.2L,则混合

气体中一氧化氮和二氧化氮的体积之比为[]。

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

69. 在同温、同压、同体积的条件下,将氨气和氯化氢气体分别充满于两只烧瓶中,然后进行喷泉实验。当两只烧瓶中分别充满溶液后,则两种溶液的物质的量浓度之比为[]。

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

70. 金属 R 的硝酸盐加热灼烧时,发生如下反应:

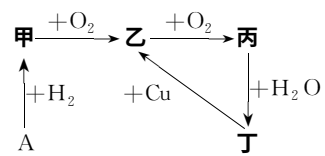
$2RNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2R + 2NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$, 现将 1.7g 该硝酸盐加热分解,在标准状况下得到 336mL 气体,则 R 的摩尔质量为[]。

- (A) 39g/mol (B) 108g/mol (C) 64g/mol (D) 170g/mol

71. 有下列五种酸: ① 稀硝酸 ② 浓硝酸 ③ 稀硫酸 ④ 浓硫酸 ⑤ 浓盐酸

- (1) 属于氧化性酸的是_____ (填写编号,以下相同)。
(2) 常温下可以用铝槽车盛装的酸是_____。
(3) 实验室里用于制取二氧化氮的酸是_____。
(4) 具有吸水性的酸是_____。
(5) 能跟某些金属反应产生氢气的酸是_____。
(6) 能以体积之比 1:3 混合,使金、铂等金属溶解的浓酸是_____。

72. 单质 A 能发生如右图的变化:甲、乙、丙、丁中都含有相同的一种元素,甲可以用作致冷剂,则 A 是_____, 甲是_____, 乙是_____, 丙是_____, 丁是_____ (均写化学式)。并请写出下列反应的化学方程式。



- A→甲: _____
甲→乙: _____
乙→丙: _____
丙→丁: _____
丁→乙: _____

73. 工业上,用空气、煤和水为原料合成硝酸铵,生产阶段共有六步,请分别写出六步名称,并用箭头连接,依次表示生产过程。

[学习辅导] 将空气液化、蒸发,可以分离得到氮气。氢气来源于水和燃料。将水蒸气通过赤热的煤层,使水蒸气跟碳发生化学反应,生成一氧化碳和氢气。工业生产中,在催化剂作用下,一氧化碳再跟水蒸气反应,生成二氧化碳和氢气。除去二氧化碳后即能得到原料气氢气。

74. 将下列物质与用途联系起来,用编号填入空格内:

- (A) 氨气 (B) 氮气 (C) 硝酸铵 (D) 浓硝酸

能用作深度冷冻物质的是_____.能用作致冷剂的是_____.能使某些金属发生钝化的是_____.能用作肥料的是_____。

75. 现有氨气、一氧化氮、氯化氢、二氧化碳各 1L,混合后,依次通过盛有足量过氧化钠固体、水、碳酸钠溶液的洗瓶,最后导出的气体是_____ (写化学式),有关反应的化学方程式是

[学习辅导] 氨气和氯化氢不能共存,二者要反应生成氯化铵。通过过氧化钠固体,将吸收掉

二氧化碳气体,产生氧气。

76. 能鉴别氯化钾、氯化铵、硫酸铵、氯化镁四种溶液的一种试剂是____(写化学式)。

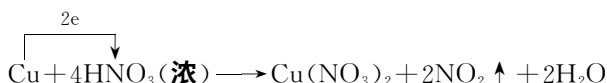
[学习辅导] 这类题目可以先把四种物质分成两组:一组为铵盐,一组为非铵盐,然后再确定应用哪一种试剂来进行鉴别。

77. 若二氧化氮溶于水得到3mol 硝酸,则被还原的二氧化氮的质量是____g。

[学习辅导] 据化学方程式 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 3mol NO_2 中只有1mol NO_2 被还原,得到2mol HNO_3 。

78. 铜与稀硝酸反应时,当有0.6mol 电子发生了转移,则被还原的硝酸是____mol。当铜与浓硝酸反应时,转移相同数目的电子,则被还原的硝酸是____g。

[学习辅导] 据化学方程式 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 转移6mol 电子,则有2mol 硝酸被还原。而在:



反应中,转移了2mol 电子,则有2mol 硝酸被还原。

79. 某溶液中可能存在 Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 等几种离子。(1) 当溶液的酸性很强时,____离子不能大量存在。(2) 当加入用硝酸酸化过的氯化钡溶液后,无沉淀生成,则一定不存在____离子。

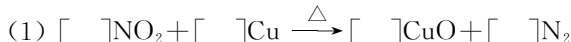
80. 现有 A、B、C、D、E、F 六种气体,试根据①~⑥事实,判断它们各是哪种气体,并写出有关反应的化学方程式。

① A、B、D 三种气体均为单质 ② A 和 D 在一定条件下反应生成 C,而 C 的水溶液能使无色酚酞溶液变红色 ③ A 和 B 在一定条件下可以生成气体 E ④ E 与空气混合时,由无色变成红棕色气体 F ⑤ F 溶解于水后,生成一种强酸和气体 E

(1) 各种气体的化学式: A____, B____, C____, D____, E____, F____。

(2) 有关反应的化学方程式是:_____

81. 配平下列氧化还原反应化学方程式,并进行填空。



氧化剂是____, 还原剂是____; ____元素被还原。



氧化剂是____, ____元素被氧化; 转移电子____。

[学习辅导] 在氧化还原反应中: 失去电子的元素→化合价升高→该元素被氧化→含有该元素的物质是还原剂→还原剂具有还原性。得到电子的元素→化合价降低→该元素被还原→含有该元素的物质是氧化剂→氧化剂具有氧化性。

82. 将下列气体分别盛放在四个集气瓶里: ① NH_3 ; ② NO_2 ; ③ NO_2 和 O_2 按体积之比 1:1 混合; ④ 空气(将白磷加热, 使白磷燃烧)。若将上述四个集气瓶倒扣在盛有水的水槽里, 此时水面上升, 按由高到低的顺序排列(写编号):_____。

83. 有一瓶无色气体, 可能含有 NH_3 、 SO_2 、 CO_2 、 HCl 、 Cl_2 等气体中的一种或几种, 进行如下实验: ① 通入品红溶液, 溶液不褪色; ② 通入硝酸银溶液产生白色沉淀; ③ 通入澄清

石灰水,溶液不变浑浊;④将气体先通入水,再通入石灰水,溶液变浑浊,则该气体中一定存在_____气体,一定不存在_____气体。

【学习辅导】HCl 极易溶于水, CaCO_3 溶于酸中,在酸性溶液中,不可能有 CaCO_3 沉淀析出。HCl 与 NH_3 不能共存。

84. 为了确定某白色固体的组成,进行如下实验:取少许该固体加蒸馏水,形成无色透明溶液;另取少许该固体加稀盐酸,有无色无气味气体逸出,它能使澄清石灰水变浑浊;将无色透明溶液与石灰水混合并加热,生成白色沉淀且有刺激性气味的气体;将原白色固体放在蒸发皿上加热后无剩余物。此白色固体可能是_____。

【提示】该白色固体与石灰水混合并加热,有刺激性气味气体产生,则白色固体的组成中有 NH_4^+ ,同时又生成白色沉淀,则白色固体的组成中含有 CO_3^{2-} 。

85. 一包含有硝酸铵和碳酸氢铵的白色固体样品,配制成 1L 溶液,然后先取 10mL 溶液,加入足量的氢氧化钠溶液加热,可收集到 0.448L 气体(标准状况),再另取 10mL 溶液加入足量盐酸,也可以收集到 0.224L 气体(标准状况),求:

- (1) 溶液中铵根离子的物质的量浓度。
- (2) 样品中含碳酸氢铵的质量。
- (3) 样品中硝酸铵的质量分数。

【学习辅导】硝酸铵和碳酸氢铵都能跟氢氧化钠反应,加热放出氨气。氨气的物质的量即铵根离子的物质的量。两者中只有碳酸氢铵能跟盐酸反应。

86. 将一定质量的铜放入盛有 100mL 稀硝酸($\rho=1.12\text{g/mL}$)的烧杯中,当反应停止后还剩下铜,除去残渣后,溶液的质量为 118.27g,求:

- (1) 参加反应的铜的质量。
- (2) 反应前硝酸的质量分数和物质的量浓度。
- (3) 反应后硝酸铜溶液中溶质的质量分数。

【解题指导】根据反应前后溶液的质量差计算反应掉的铜以及硝酸和硝酸铜的物质的量。

综合训练

1. 下列气态氢化物中,最不稳定的是[]。

- (A) PH_3 (B) H_2Se (C) NH_3 (D) AsH_3

【解题指导】元素的非金属性越强,它的气态氢化物越稳定。

2. 下列含氧酸的酸性强弱比较中,正确的是[]。

- (A) $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HNO}_3$ (B) $\text{H}_3\text{AsO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$
(C) $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{AsO}_4$ (D) $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$

【解题指导】元素的非金属性越强,它的最高价氧化物对应水化物的酸性越强。

3. 砷的最高价的氧化物中,砷的质量分数为 65.19%,则砷的相对原子质量是[]。

- (A) 74.9 (B) 65.8 (C) 54.7 (D) 43.8

【解题指导】砷是 VA 族元素,最高价氧化物化学式是 As_2O_5 。

4. 在下列情况下,氮气表现还原性的是[]。

- (A) 在氮气中焊接金属 (B) 在放电条件下,氮气和氧气化合

(C) 工业上用氮气和氢气合成氨气

(D) 氮气跟金属镁反应

[解题指导] 氮气中氮元素的化合价是零价,处于中间价态。当氮气遇到强氧化剂时,一定条件下,可以发生化学反应,氮元素的化合价升高,表现还原性。

5. 氮气的下列用途中,不属于氮气直接应用的是[]。

(A) 保护粮食

(B) 制取硝酸

(C) 金属焊接的保护气

(D) 深度冷冻物质

[解题指导] 工业上利用氮气跟氢气在高温、高压、催化剂存在的条件下合成氨气,而硝酸的制取还需通过氨氧化的方法来制备。

6. 下列气体中,极易溶于水的是[]。

(A) NO

(B) NO₂

(C) N₂

(D) NH₃

7. 在通常情况下,下列各组气体能共存,且都能用浓硫酸干燥的一组是[]。

(A) HCl 和 NH₃

(B) NO 和 O₂

(C) NH₃ 和 NO₂

(D) N₂ 和 H₂

8. 下列物质中,能使干燥的红色石蕊试纸变蓝色的是[]。

(A) 液氨

(B) 氨气

(C) 氨水

(D) 氯化铵溶液

[解题指导] 氨气和液氨都是纯净的化合物,两者只是状态不同。它们只有在水溶液中才能产生 OH⁻,所以只能使湿润的红色石蕊试纸变蓝色。

9. 下列物质中,含分子数最多的化合物是[]。

(A) 1mol 氮气

(B) 60g 一氧化氮

(C) 33.6L 氨气(标准状况)

(D) 96g 氧气

10. 氯化铵溶液中存在 Cl⁻、NH₄⁺、H⁺ 和 OH⁻ 等四种离子,这四种离子浓度大小的顺序是[]。

(A) $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$

(B) $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

(C) $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

(D) $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

[解题指导] 氯化铵是可溶性盐,在水溶液里全部发生电离: $\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$,但氯化铵又是由强酸和弱碱反应所生成的盐,少量铵根离子水解后使溶液呈酸性。

11. 用500mL 烧瓶以排空气法收集 NH₃,当瓶口湿润的红色石蕊试纸变蓝时,测得烧瓶内气体的相对分子质量是氢气的9.7倍,若作喷泉试验,水进入烧瓶的体积分数应是[]。

(A) 全充满

(B) 80%

(C) 50%

(D) 60%

12. 密闭容器中盛有 H₂、O₂、Cl₂ 混合气体,通过电火花,这三种气体正好完全反应,冷却后得到溶液中溶质的质量分数为28.9%,则容器中 H₂、O₂、Cl₂ 的体积之比为[]。

(A) 11:5:1

(B) 8:2:4

(C) 9:4:1

(D) 9:5:2

13. 已知白磷与氧气可发生如下反应: $\text{P}_4 + 3\text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_6$, $\text{P}_4 + 5\text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$ 。现在某密闭容器中加入62g 白磷和50.4L 氧气(标准状况),使之恰好完全反应,所得到的 P₄O₁₀ 和 P₄O₆ 的物质的量之比是[]。

(A) 1:3

(B) 3:2

(C) 3:1

(D) 1:1

14. 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

15. 在0.1mol/L 的氨水中存在着 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ 的电离平衡,要使氨水的电离程度增大,且溶液的 pH 减小,可以采取的措施是[]。

- (A) 滴入少量氢氧化钠溶液 (B) 滴入少量盐酸
(C) 加入少量的硫酸铵晶体 (D) 通入氨气

[解题指导] 通入氨气,使氨水浓度增大,氢氧根离子浓度也会增大,则 pH 要增大。加入少量的硫酸铵晶体,即增大溶液中的铵根离子浓度, NH_4^+ 和 OH^- 要结合生成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,使氨水的电离程度减小。滴入少量的氢氧化钠溶液,即增大溶液中的氢氧根离子浓度,使溶液的 pH 增大, OH^- 和 NH_4^+ 结合生成更多的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,从而氨水的电离程度减小。滴入少量盐酸,能增加溶液中的氢离子浓度,中和氢氧根离子,使溶液的 pH 减小,同时增加的氢离子也促使氨水中 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的继续电离。

16. 某无色混合气体,依次通过浓硫酸和过氧化钠固体,气体体积不断缩小,则该组气体是[]。

- (A) $\text{N}_2, \text{CO}_2, \text{H}_2$ (B) $\text{N}_2, \text{NH}_3, \text{O}_2$
(C) $\text{Cl}_2, \text{NH}_3, \text{H}_2$ (D) $\text{NH}_3, \text{N}_2, \text{CO}_2$

[解题指导] 过氧化钠要吸收二氧化碳: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \uparrow$,吸收2体积二氧化碳,产生1体积氧气,因此气体体积要缩小。

17. 相同质量的下列铵盐,与足量氢氧化钠共热时,产生氨气最多的是[]。

- (A) NH_4Cl (B) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (C) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (D) NH_4HCO_3

[解题指导] 据反应 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, (A) 和 (D) 中的分子里都只有 1mol NH_4^+ 离子,因此 $n(\text{NH}_3) = n(\text{铵盐})$,相同质量时,该铵盐摩尔质量越小,物质的量越大,产生氨气越多。对 (B) 和 (C) 分子,要注意 $n(\text{NH}_3) = 2n(\text{铵盐})$ 。

18. 在其他条件不变时,下列反应中,加压后,不能使化学平衡移动的是[]。

- (A) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$
(B) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$
(C) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
(D) $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

19. 下列可逆反应达到平衡后,当增大压强和升高温度时,化学平衡移动的方向是一致的[]。

- (A) $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 + Q$
(B) $\text{H}_2 + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + Q$
(C) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} - Q$
(D) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO} - Q$

20. 在一定温度下,可逆反应 $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ 达到化学平衡的主要特征是[]。

- (A) 单位时间内生成 $n\text{mol}$ 的 A_2 ,同时生成 $2n\text{mol}$ 的 AB
(B) 容器内的总压强不随时间变化