

21世纪



双向通

21st
CREATIVE CLASS

创新课堂

——著名特级高级教师编写——

高二化学 (上)

丛书总策划：布奇
丛书总主编：刘国玉

单智侠 主编



辽宁教育出版社



2

874192

双向通
21世纪



CREATIVE CLASS

创新课堂

重庆师大图书馆

高二化学 (上)

G634
0159

单智侠 主编

G634
0159



CS1049080

本书由单智侠主编，辽宁教育出版社出版。本书是高中化学课程的重要组成部分，旨在培养学生的创新精神和实践能力。本书内容翔实，重点突出，是教师教学和学生学习的好帮手。

本书由单智侠主编，辽宁教育出版社出版。本书是高中化学课程的重要组成部分，旨在培养学生的创新精神和实践能力。本书内容翔实，重点突出，是教师教学和学生学习的好帮手。

辽宁教育出版社

42

双向通·21世纪创新课堂

高二化学(上)

单智侠 主编

辽宁教育出版社出版、发行

(沈阳市和平区十一纬路25号 邮政编码 110003)

沈阳市第二印刷厂印刷

开本: 850 毫米 × 1168 毫米 1/16 字数: 251 千字 印张: 10.5
2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

责任编辑: 张国强

责任校对: 张宇

ISBN 7-5382-6331-4/G · 4418

定 价: 13.00 元

读者垂询电话: 024-24505558



创新课堂

丛书特色

1. 本丛书设计有夯实基础题、提升能力题、延伸课外题、把握高考题、单元(章)综合测试题及答案详解, 提供分层递进的科学训练方略, 注重能力的形成与提升。
2. 博采知名学校经典试题及近年高考试题, 精心提炼、修改及创新, 答案详解规范、详细。

夯实基础题

注重学生的学习过程、学习能力的培养, 针对每章每节基础知识设计题目, 全面、系统地让学生掌握基础知识, 在实践中解决问题, 是学生能力提高的基础。

提升能力题

抓住重点难点问题, 增强学生解题能力, 针对本章本节重点、难点设计题型, 问题难度适中, 是学生能力提高的阶梯。

延伸课外题

以难题调动思维, 探究解决问题的方法。针对本章节知识, 力求与生活实际相结合, 权威设计了学科内或是学科间的综合题、信息题及材料题, 增大题型难度, 是考试得分的关键。

在考试中得分点最大

是考试得高分的阶梯

是考试得分的关键

高考的过去与将来

在考试中规范答题良好习惯

把握高考题

紧密结合高考要求, 力求覆盖知识要点与考点, 拓宽考试类型、角度和深度, 把握过去考过什么及未来考试思路, 对高考题型设计进行了科学的探索 and 最新的预测。

答案详解

答案详解部分独立成册, 便于学生使用。答案具体详尽, 对稍有难度的题皆给出详细的解题步骤和思路点拨; 使学生不但知其然, 还知其所以然, 提高学生解题、答题的思考与分析能力。



目 录

第一章 氮族元素

1 氮和磷	(1)
2 氨 铵盐	(5)
3 硝酸	(9)
4 氧化还原反应方程式的配平	(13)
5 有关化学方程式的计算	(17)
章末综合训练题	(21)

第二章 化学平衡

1 化学反应速率	(27)
2 化学平衡	(31)
3 影响化学平衡的条件	(37)
4 合成氨条件的选择	(43)
章末综合训练题	(49)

第三章 电离平衡

1 电离平衡	(56)
2 水的电离和溶液的 pH	(61)
3 盐类的水解	(65)
4 酸碱中和滴定	(69)
章末综合训练题	(74)

第四章 几种重要的金属

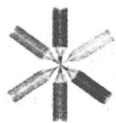
1 镁和铝	(80)
2 铁和铁的化合物	(84)
3 金属的冶炼	(88)
4 原电池原理及其应用	(92)
章末综合训练题	(98)
期末综合测试题	(104)

答案详解	(107)
第一章 氮族元素	(107)
第二章 化学平衡	(122)
第三章 电离平衡	(135)
第四章 几种重要的金属	(147)
期末综合测试题	(160)

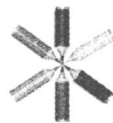


第一章

氮族元素



第一课 氮和磷(A卷)



夯实基础题

- 下列气体能造成空气中光化学污染的是()
A. CO B. SO₂ C. NO₂ D. Cl₂
- 关于氮气的性质的说法中,错误的是()
A. 通常情况下,氮气性质很不活泼
B. 可在氧气中燃烧,生成一氧化氮
C. 氮气的化学性质比较稳定,其原因是两原子间的化学键非常牢固
D. 与氢气在一定条件下发生反应,氮气是氧化剂
- 起氮的固定作用的化学反应是()
A. N₂ 与 H₂ 在一定条件下反应生成 NH₃
B. NO 与 O₂ 反应生成 NO₂
C. NH₃ 经催化氧化生成 NO
D. 由 NH₃ 制 NH₄HCO₃ 和 (NH₄)₂CO₃
- 关于氮族元素的叙述正确的是()
A. 单质的熔沸点随核电荷数的递增而升高
B. 稳定性: NH₃ > PH₃
C. 还原性: AsH₃ > PH₃
D. 氮族元素的正价只有: +2, +4
- 下列关于白磷和红磷性质的叙述不正确的是()
A. 在空气中燃烧都生成 P₂O₅
B. 在普通灯泡的玻璃柱上涂一点暗红色物质,该物质是红磷不是白磷
C. 都不溶于水,都能溶于 CS₂
D. 白磷和红磷互为同素异形体



提升能力题

- 下列各组混合气体分别通入水中,其中一种气体消失,另一种气体体积增大的是()
A. HCl CO₂ B. O₂ F₂
C. NO NO₂ D. H₂S SO₂
- 除去 N₂ 中混有的少量 CO₂ 和水蒸气,正确的操作是()

- 通过盛有无水 CaCl₂ 的干燥管
- 通过盛浓硫酸的洗气瓶
- 先通过盛 NaOH 溶液的洗气瓶,再通过盛浓 H₂SO₄ 的洗气瓶
- 先通过盛浓 H₂SO₄ 的洗气瓶,再通过盛 NaOH 溶液的洗气瓶
- 在 NO₂ 被水吸收的反应中,发生还原反应和发生氧化反应的物质,其质量比为()
A. 3:1 B. 1:3 C. 1:2 D. 2:1
- 有如下几种锑的化合物:①SbH₃ ②Sb(NO₃)₃
③(NH₄)₃SbO₄ ④Sb₂(SO₄)₃, 能表明锑显示金属性的是()
A. ①② B. ②④ C. ②③④ D. ①③④
- 区别红棕色 NO₂ 和 Br₂ 蒸气的两种方法有:
① _____
② _____



延伸课外题

- 因为在家用洗涤剂中添加含磷的盐,使城市污水中含有磷。对含磷污水的处理,有以下几种意见,你认为正确的是()
A. 磷是生物的营养素,不必处理
B. 含磷的污水排到自然水中,能引起藻类增殖,使水质变质,必须除去
C. 磷对人无毒,除去与否,无关紧要
D. 含磷污水是很好的肥料,不必处理
- 砷为第四周期第 VA 族元素,则砷不可能具有的性质是()
A. 砷在通常状况下是固体
B. As₂O₅ 对应的水化物的酸性比磷酸弱
C. 砷可以有 -3、+3、+5 等多种化合价
D. 砷的还原性比磷弱
- 空气中的 _____ 是造成光化学烟雾的主要因素,它主要来源于 _____。科学家研究表明氮的氧化物 NO_x 可以破坏臭氧层,其过



程可简单表示为： $O_3 + NO = NO_2 + O_2$ ， $NO_2 + O = NO + O_2$ ，这两个反应循环反复，导致 O_3 在大气平流层中含量减少。因此， NO_x 在破坏臭氧层中起_____作用。臭氧层被破坏的过程可以用一个化学方程式表示为_____。



把握高考题

14. 在体积为 V L 的密闭容器中，通入 a mol NO 和 b mol O_2 ，反应后容器内氮原子和氧原子数之比为()
- A. $\frac{a}{b}$ B. $\frac{a}{2b}$ C. $\frac{a}{a+2b}$ D. $\frac{a}{2(a+b)}$

(1995·全国)

15. 在容积相同的 4 个集气瓶中，分别装满下列各气体，倒扣在盛水的水槽中，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% (2004·潍坊)

16. 在一定条件下，某元素的氢化物 X 可完全分解为两种单质： Y 和 Z 。若已知：

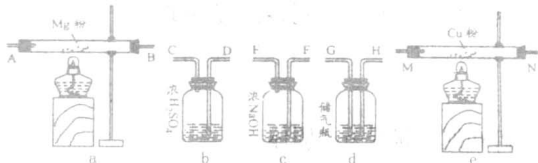
- ① 反应前的 X 与反应后生成的 Z 的物质的量之比 $n(X) : n(Z) = 2 : 3$
 ② 单质 Y 的分子为正四面体构型。

请填写下列空白。

- (1) 单质 Y 是_____，单质 Z 是_____ (填写名称或分子式)。
 (2) Y 分子中共含_____个共价键。
 (3) X 分解为 Y 和 Z 的化学方程式为：_____。

(2001·春季)

17. 实验室用空气和图中列出的药品、仪器、装置，制取少量 Mg_3N_2 。



第 17 题

- (1) 图中装置正确的连接顺序是(用装置序号 ab……填写)_____。
 (2) 各装置中导管连接的正确顺序(用 AB……填写)_____。

- (3) b 装置中浓 H_2SO_4 的作用是_____。
 c 装置中饱和 $NaOH$ 的作用是_____。
 e 装置中灼热的铜粉的作用是_____。

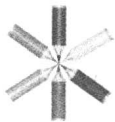
- (4) a 装置中发生的反应方程式是_____。
 (5) 实验装置最末端排出的气体成分是_____。

18. 元素 R 有两种氯化物 RCl_m 和 RCl_n ，相对分子质量之差为 71。Cl 的质量分数在 RCl_m 中为 85%，在 RCl_n 中为 77.5%。则

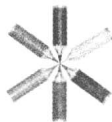
- (1) $m - n =$ _____；
 $m =$ _____；
 R 的相对原子质量 = _____；
 R 的原子结构示意图为_____。

- (2) R 有两种同素异形体，其名称是_____和_____，它们之间的转化是_____变化，其中一般保存在水中的是_____。(2003·福州)

19. 将 10 mL NO 和 NO_2 混合气体通过足量的水后，剩余气体 6 mL(气体体积在相同条件下测定)，原混合气体中 NO 与 NO_2 的体积比为多少？



第一课 氮和磷(B卷)



夯实基础题

夯实基础题

- 关于氮族元素的论述中,错误的是()
 - 随着原子序数增大,其原子半径也增大
 - 最高价含氧酸钠盐的化学式可能是 Na_3RO_4 或 NaRO_3
 - 氢化物中, PH_3 沸点最低
 - 最高价氧化物对应水化物酸性随原子序数递增而增强
- 实验室制备下列气体,只能用排水法收集的是()
 - NO_2
 - NO
 - O_2
 - Cl_2
- 一定条件下,将等体积 NO 和 O_2 的混合气体置于试管中,并将试管倒立于水槽中,充分反应后剩余气体的体积约为原总体积的()
 - 1/4
 - 3/4
 - 1/8
 - 3/8
- 下列反应中,水既不做氧化剂,又不做还原剂的氧化还原反应是()
 - Na 与水反应
 - F_2 与水反应
 - Na_2O_2 与水反应
 - NO_2 与水反应
- 氮是活泼的非金属元素,原因是_____ ,证据是_____ 。氮气的化学性质很不活泼,原因是_____ 。



提升能力题

- 将充有 m mL NO 和 n mL NO_2 气体的试管倒立于水槽中,然后通过 m mL O_2 ,若已知 $n > m$,则充分反应后,试管中的气体在同温同压下的体积为()
 - $\frac{4n-1}{12}$ mL
 - $\frac{n-m}{3}$ mL
 - $\frac{3m+n}{3}$ mL
 - $3(n-m)$ mL
- 在标准状况下,将 O_2 与 NO 按 3:4 体积比充满一干燥烧瓶,将烧瓶倒置于水中,瓶中液面逐渐上升后,最终烧瓶内溶液的物质的量浓度最接近于()
 - $0.045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - $0.036 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - $0.026 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - $0.030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 在标准状况下,将 NO_2 、 NO 、 O_2 混合并充满容器,然后把

容器倒置于水槽中,充分反应后,水充满容器,则容器内 HNO_3 溶液的物质的量的浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 用 c 表示范围是()

- $\frac{1}{28} < c < \frac{1}{22.4}$
 - $\frac{1}{39.2} < c < \frac{1}{22.4}$
 - $\frac{1}{39.2} < c < \frac{1}{28}$
 - $0 < c < \frac{1}{22.4}$
- 有 A、B、C、D 四种短周期元素,已知 A 元素原子最外层电子数比电子层数少;常温、常压下, B_2 、 C_2 、 D_2 均为双原子的气体分子;这四种元素的单质和化合物之间在一定条件下存在着如下的反应(括号内注明的状态均为常温、常压下的状态):
 - $2\text{A} + \text{C}_2 \text{——} 2\text{AC}$ (白色固体)
 - $3\text{A} + \text{D}_2 \text{——} \text{A}_3\text{D}_2$
 - $3\text{B}_2 + \text{D}_2 \text{——} 2\text{DB}_3$ (无色气体)
 - $2\text{B}_2 + \text{C}_2 \text{——} 2\text{B}_2\text{C}$ (无色液体)
 试写出:(1) A 的原子结构示意图_____。
 (2) D_2 、 AC 、 B_2C 、 DB_3 的电子式分别为_____、_____、_____、_____。

- 所有氮的氧化物都能和灼热的铁进行如下反应:
 $4\text{N}_x\text{O}_y + 3y\text{Fe} \text{——} y\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2x\text{N}_2$ 将 2 mol N_xO_y 通过 600 g 灼热的铁粉完全反应后,生成 1 mol N_2 和 1 mol Fe_3O_4 , 则使用的 N_xO_y 是()
 - NO_2
 - N_2O
 - N_2O_4
 - N_2O_3



延伸课外题

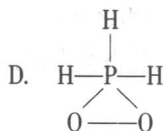
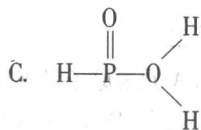
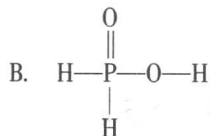
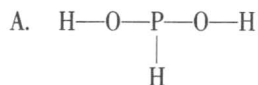
延伸课外题

- 牙膏中配有氟化物添加剂可以防止龋齿的原因是:长期使用加氟牙膏在牙齿表面生成了一层质地坚硬、溶解度小的氟磷酸钙。已知氟磷酸钙化学式中除 Ca^{2+} 外还含有三个 PO_4^{3-} , 一个 F^- , 则其化学式是()
 - $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
 - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
 - $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3\text{F}$
 - $\text{Ca}_6(\text{PO}_4)_3\text{F}$
- As_2S_3 和 As_2O_3 的性质相似,均具有还原性; Na_2S_2 和 Na_2O_2 的性质相似,均有氧化性。当 As_2S_3 和 Na_2S_2 相互反应时,生成的盐可能是()
 - NaAsS_3
 - NaAsS_4
 - Na_3AsS_4
 - Na_3AsS_3

- 已知磷酸分子 $\left[\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{O} & & \text{O}-\text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{P} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H}-\text{O} & & \text{O} \end{array} \right]$ 中的 3 个氢原子都



可以跟重水分子(D_2O)中的D原子发生氢交换,次磷酸(H_3PO_2)也可以跟 D_2O 进行氢交换;但次磷酸钠($Na_2H_2PO_2$)却不再跟 D_2O 进行氢交换。由此可推断出 H_3PO_2 的分子结构是()



14. 红磷在充满氯气的集气瓶中燃烧生成白色的烟雾。

(1) 烟源于下列物质的是()

A. 白磷 B. 氯气 C. PCl_3 D. PCl_5

(2) 指出以下诗词名句中所出现的“烟”字,哪些与本题中的“烟”字含义相同()

- A. 大漠孤烟直,长河落日圆
B. 暧暧远人村,依依墟里烟
C. 南朝四百八十寺,多少楼台烟雨中
D. 碧云天,黄叶地,秋色连波,波上寒烟翠

15. 我国成功发射“神舟5号”载人飞船。肼(N_2H_4)是火箭推进剂的成分之一,它的电子式为_____,它与另一成分 NO_2 反应生成 N_2 和 H_2O ,反应的化学方程式为_____,其中氧化剂是_____,该反应除产生大量的热量外,还有一个突出的优点是_____。



把握高考题

16. Murad 等三位教授最早提出 NO 分子对人体内有独特功能,近年来此领域研究有很大进展,因此这三位教授荣获了1998年诺贝尔医学及生理学奖。关于NO的下列叙述不正确的是()

A. NO 可以是某些含低价 N 物质氧化的产物

B. NO 不是亚硝酸酐

C. NO 可以是某些含高价 N 物质还原的产物

D. NO 是红棕色气体 (2000, 全国)

17. 已知元素砷(As)的原子序数为33,下列叙述正确的是()

A. 砷元素的最高化合价为+3

B. 砷元素是第四周期的主族元素

C. 砷原子的第3电子层含有18个电子

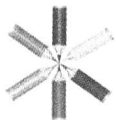
D. 砷的氧化物的水溶液呈强碱性 (2002·春季高考)

18. 为了测知红磷在 Cl_2 中燃烧产物,可以根据它的质量增加来确定。现有红磷31g,在 Cl_2 中燃烧,其质量增加150g,由此判断这个反应中,红磷燃烧的产物是_____。(2003·全国)

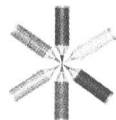
19. 在标准状况下,7.84 mL CO_2 和 O_2 的混合气体,通过足量 Na_2O_2 后充分反应,再将剩余气体通入倒扣在水中且充有8.96 mL 的 NO 试管中,边通边振荡,当通完后,试管中恰好充满液体,计算:

(1) CO_2 的体积。

(2) 设溶液的体积为20 mL,所得 HNO_3 的物质的量浓度。(2003·沈阳)



第二课 氨 铵盐(A卷)



夯实基础题

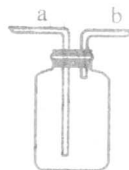
- 氨气可以做喷泉实验,这是利用氨气的()
 - 很易液化
 - 比空气轻
 - 极易溶于水
 - 能跟水起反应
- 可以干燥氨气的物质是()
 - 浓 H_2SO_4
 - 五氧化二磷
 - 浓 H_3PO_4
 - 碱石灰
- 下列化肥中含氮量最高的是()
 - 硫酸铵
 - 尿素
 - 碳酸铵
 - 硝酸铵
- 任何铵盐都具有的性质是()
 - 都溶于水
 - 都带有氨的刺激性气味
 - 加热后都有氨气放出
 - 与强碱混合加热都有氨气放出
- 下列各组物质中,都是由极性键构成的极性分子的是()
 - CH_4 和 Br_2
 - NH_3 和 H_2O
 - H_2O 和 CH_4
 - CO_2 和 HCl



提升能力题

- 都能用喷泉实验装置且烧杯溶液用 NaOH 溶液代替,进行喷泉实验的气体是()
 - HCl 和 CO_2
 - NH_3 和 CH_4
 - SO_2 和 CO
 - SO_2 和 NO_2
- 加入氢氧化钡溶液共热,有气体放出又有不溶于稀硝酸的白色沉淀生成的是()
 - KNO_3 溶液
 - NH_4NO_3 溶液
 - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液
 - Na_2SO_4 溶液
- 已知 25% 氨水的密度为 $0.91 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 5% 氨水的密度为 $0.98 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 若将上述两溶液等体积混合,所得氨水溶液的质量分数是()
 - 等于 15%
 - 大于 15%
 - 小于 15%
 - 无法估计
- 氯化铵与氯化铍的结构相似,又知 NH_4H 与水反应有 H_2 生成,下列叙述中不正确的是()
 - NH_4H 是离子化合物
 - NH_4H 溶于水所形成的溶液显酸性
 - NH_4H 与水反应时, NH_4H 是氧化剂
 - NH_4H 固体投入少量的水中,有两种气体产生

- A 是一种白色晶体,它与 NaOH 溶液共热,可生成无色气体 B, B 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝; A 与浓 H_2SO_4 反应,可生成无色气体 C, C 为双原子分子,且能使湿润的蓝色石蕊试纸变红。
 - C 的电子式为_____;
 - 若用如图装置除去 C 气体中的水分,广口瓶中盛放的试剂名称为_____;
 - 若用如图装置收集 B 气体,气体应从_____进入(填字母标号)。

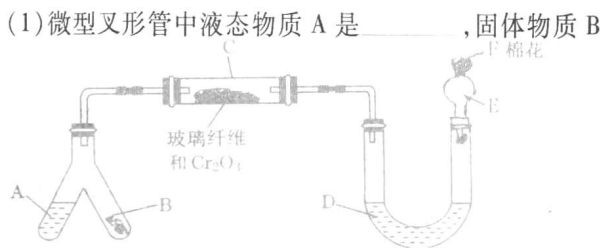


第 10 题



延伸课外题

- 能鉴别 Na_2SO_4 、 NH_4NO_3 、 KCl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 四种溶液(可以加热)的一种试剂是()
 - BaCl_2
 - $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 - $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - AgNO_3
- 微型化学实验具有装置小巧、节约药品、操作简便、现象明显、安全可靠、减少污染等特点。下图是某同学设计的 NH_3 催化氧化并检验反应生成的酸性物质的微型装置(图中必要的铁架台、铁夹、微型酒精灯等均已略去)。实验中所用试剂不超出下列范围:
 - NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的混合物;
 - 4:1 氨水;
 - NaOH 固体;
 - KClO_3 和 MnO_2 的混合物;
 - 蒸馏水;
 - NH_4HCO_3 固体;
 - 6 mol/L NaOH 溶液;
 - 0.5 mol/L NaOH 溶液;
 - 酚酞试液;
 - 碱石灰;
 - 浓 H_2SO_4 ;
 - CuO 。
 试回答下列问题:



第 12 题



是_____。

(2)C处发生的主要反应的化学方程式是_____。

(3)混合物D是为了检验酸性物质的生成而放入的,其组成是_____,实验过程中的现象是_____。

(4)E处球形玻璃管的作用是_____。

(5)F处的棉花应蘸取的物质是_____,其反应的化学方程式为_____。

13. 某种常见的白色晶体A,与盐酸反应产生无刺激性气味的气体B。将B通入澄清石灰水中,石灰水变浑浊。若在A的溶液中加入氢氧化钡溶液,则析出白色沉淀C和无色气体D;D可以使湿润的红色石蕊试纸变蓝。加热固体A,可生成水、B和D,而且B和D的物质的量之比为1:1。根据以上事实,可以判断出A是_____,B是_____,C是_____。加热固体A生成水、B和D的化学方程式是_____。



把握高考题

14. 某混合气体可能是CO、CO₂、NH₃、HCl、H₂和水蒸气中的一种或几种,当依次通过澄清石灰水(无浑浊现象)、氢氧化钡溶液(有浑浊现象)、浓硫酸、灼热的氧化铜(变红)和无水硫酸铜(变蓝)时,则可断定该混合气中一定有()
- A. HCl、CO₂、H₂ B. CO、H₂、H₂O
C. CO、H₂、NH₃ D. HCl、CO、H₂O

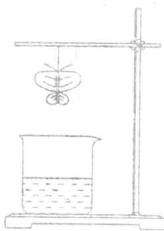
(2002·全国联考)

15. 一定条件下硝酸铵受热分解的未配平化学方程式为: NH₄NO₃——HNO₃+N₂+H₂O,在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为()

- A. 5:3 B. 5:4
C. 1:1 D. 3:5

(1999·全国)

16. 某学生用滤纸折成一只纸蝴蝶并在纸蝴蝶上喷洒某种试剂,挂在铁架台上。另取一只盛有某种溶液的烧杯,放在纸蝴蝶的下方(如图。过一会儿,发现纸蝴蝶的颜色由白色转变为红色,喷洒在纸蝴蝶上的试剂与小烧杯中的溶液分别是()。



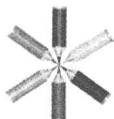
第16题

(2003·北京)

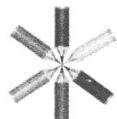
	A	B	C	D
纸蝴蝶上的喷洒液	石蕊	酚酞	酚酞	石蕊
小烧杯中的溶液	浓盐酸	浓氨水	氢氧化钠溶液	浓硫酸

17. 氢阴离子(H⁻)能与NH₃反应:H⁻+NH₃=NH₂⁻+H₂,据上述反应事实可以得出的正确结论是()
- A. NH₃有还原性
B. H⁻是很强的还原剂
C. 该反应的还原产物是H₂
D. 该反应属于置换反应 (2003·东北联考)
18. 在一定条件下,NO跟NH₃可以发生反应生成N₂和H₂O。现有NO和NH₃的混合物1mol,充分反应后的产物中,若经还原得到的N₂比经氧化得到的N₂多1.4g:
- (1) 写出反应的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目。

- (2) 若以上进行完全反应,试计算原反应混合物中NO与NH₃的物质的量可能各是多少? (1999·全国)

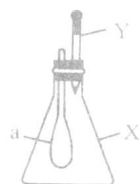


第二课 氨 铵盐(B卷)



夯实基础题

- 下列物质所含分子只有氨分子的是()
A. 氨水 B. 氨气 C. 一水合氨 D. 液氨
- 下列混合物可用加热方法分离的是()
A. 碘和氯化铵 B. 硝酸钾和二氧化锰
C. 硫酸钾和氯酸钾 D. 氯化铵和氯化钡
- 下列离子方程式不正确的是()
A. NH_4HCO_3 与足量 NaOH 混合共热: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
B. NH_3 通入稀 H_2SO_4 中: $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$
C. NaOH 和 NH_4Cl 溶液混合加热: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. 氨水中加入稀盐酸: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
- 如右图中,锥形瓶内盛有气体 X,滴管内盛有液体 Y。若挤压滴管胶头,使液体 Y 滴入瓶中,振荡,过一会可见小气球 a 鼓起。气体 X 和液体 Y 不可能是()
A. X 是 NH_3 , Y 是水
B. X 是 SO_2 , Y 是 NaOH 浓溶液
C. X 是 CO_2 , Y 是稀硫酸
D. X 是 HCl , Y 是 NaNO_3 稀溶液
- 相同质量的下列铵盐与足量 NaOH 共热时,产生氨气最多的是()
A. NH_4Cl B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ C. NH_4HCO_3 D. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$



第4题



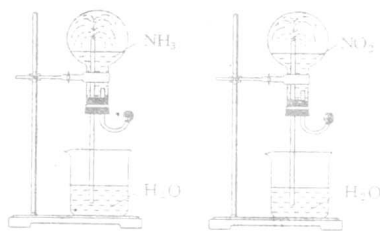
提升能力题

- 如图是一套实验室制气装置,现提供下列试剂:
①浓硫酸;②浓盐酸;③食盐;④二氧化锰;⑤过氧化氢;⑥浓氨水;⑦生石灰。则利用以上试剂和该制气装置不能快速制取的气体是()
A. O_2 B. Cl_2 C. HCl D. NH_3
- 一包氯化铵中混有少量的其他氮肥,经测定这包不纯氯化铵中含氮 25.7%,则混入的氮肥可能是()
A. 尿素 B. 硝酸铵
C. 磷酸铵 D. 碳酸氢铵



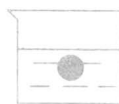
第6题

- 某温度下,在体积一定密闭容器中适量的 NH_3 (气) 和 Cl_2 (气) 恰好完全反应。若反应产物只有 N_2 (气) 和 NH_4Cl (固),则反应前后容器中压强比接近于()
A. 1:11 B. 11:1 C. 7:11 D. 11:7
- 同温同压下,两个等体积的干燥圆底烧瓶中分别充满 ① NH_3 ; ② NO_2 , 进行喷泉实验,如图所示,经充分反应后,瓶内溶液的物质的量浓度为()



第9题

- ① > ② B. ① < ② C. ① = ② D. 不能确定
- 如图所示,在一盛有蒸馏水的烧杯中有一悬浮的小球,当向烧杯中加入(或通入)下列物质后,小球沉到水底的是()
A. HCl B. NH_3
C. 浓 H_2SO_4 D. 浓 HNO_3
- 现有 A、B、C 三种气体, A 在一定条件下能与 O_2 反应生成 B, B 不溶于水, B 与 O_2 反应生成 C, A 和 C 均能溶于水,其水溶液分别呈碱性和酸性,两溶液相互反应生成 D。试回答下列问题:



第10题

(1) 写出下列物质的化学式:

A _____ B _____ C _____ D _____

(2) 写出有关的化学方程式。



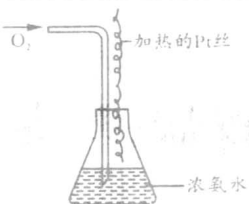
延伸课外题

- 一包白色固体可能是下列化合物中的一种: NH_4NO_3 、 NaBr 、 NH_4I 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, 该固体易溶于水, 将生成的无色溶液分成两部分, 取一部分加过量的 NaOH 溶液并微热, 产生一种使湿润的红色石蕊试纸变蓝色的气体; 另一部分加入氯水振荡后, 溶液呈棕褐色, 则原固体是()
A. NH_4NO_3 B. NH_4I C. NaBr D. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$



13. 如图所示装置进行实验:

(1) 实验开始一段时间后,可以观察到锥形瓶口上方有白烟生成,请将可能观察到的其他现象补齐:



第13题

有关的化学方程式:

(2) 由于气温的原因,上述实验一段时间后,现象不太明显,需向锥形瓶内加入下列哪种物质才能有明显的现象()

A. NaOH 固体 B. 生石灰 C. 浓 H₂SO₄ D. NH₄Cl 固体

14. 化合物 E (含两种元素) 与 NH₃ 反应,生成化合物 G 和 H₂。化合物 G 的相对分子质量约为 81, G 分子中硼元素 (B 相对原子质量为 10.8) 和氢元素的质量百分含量分别是 40% 和 7.4%。由此推断:

- (1) 化合物 G 的分子式为 _____;
- (2) 反应消耗 1 mol NH₃, 可生成 2 mol H₂, 组成化合物 E 的元素是 _____ 和 _____;
- (3) 1 mol E 和 2 mol NH₃ 恰好完全反应, 化合物 E 的分子式为 _____。



把握高考题

15. 由 (NH₄)₂SO₄ 和 MgSO₄ 组成的混合物共 192 g, 溶于水中配成 10 L 溶液。测得此溶液中 c(SO₄²⁻) 为 0.15 mol · L⁻¹, 则原混合物中 NH₄⁺ 离子的物质的量是()

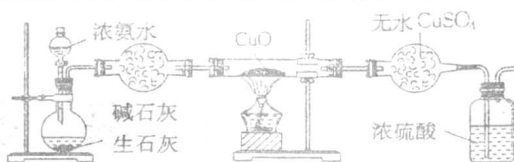
A. 0.1 mol B. 0.5 mol C. 1 mol D. 2 mol

16. 设计一个实验: 只用一种试剂鉴别 NaHCO₃、NH₄Cl、NaCl、NH₄HCO₃ 四种无色溶液, 简述操作步骤及现象。

17. 某课外活动小组在实验室用如图所示的装置进行实验, 验证氨的某些性质并收集少量纯净 N₂。

请回答:

(1) 实验前先将仪器按图所示连接好, 然后检验装置的气密性。怎样检查该装置的气密性?



第17题

(2) 烧瓶内的生石灰, 随浓氨水的滴入, 产生大量氨气。化学方程式是 _____。

(3) 实验进行一段时间后, 观察到加热的硬质试管内黑色氧化铜粉末变为红色, 盛无水 CuSO₄ 的干燥管内出现蓝色, 并且在最后的出气导管处收集到纯净、干燥的 N₂。根据这些现象, 写出硬质试管内发生反应的化学方程式 _____, 这个反应说明氨气具有 _____。

A. 碱性 B. 还原性 C. 氧化性 D. 不稳定性

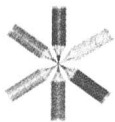
(4) 洗气瓶中浓 H₂SO₄ 的主要作用是 _____。

(5) 在最后出气的导管口收集干燥纯净的氮气, 收集方法是 _____。(2003 · 广西)

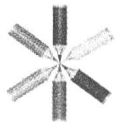
18. 氨在高温下进行催化氧化以制取 NO (不考虑 NO 与 O₂ 的反应) 时, 其主反应为:



今在相同条件下将每升氨混合 10 L 空气后通过反应器, 空气中 O₂ 和 N₂ 的体积分数分别以 20% 和 80% 计, 上述反应完成后, 测得混合气体中不含 NH₃, 而 O₂ 与 N₂ 的物质的量之比为 1:10, 试求参加主反应的氨占原料氨的体积分数 (保留小数点后一位)。



第三课 硝酸(A卷)



夯实基础题

- 不能反应产生 H_2 的反应是()
 - Zn 与稀 H_2SO_4
 - Al 与稀 H_2SO_4
 - Fe 与稀盐酸
 - Cu 与浓 H_2SO_4
- 下列酸的酸酐中,不能由单质和氧气直接反应制得的是()
 - HNO_3
 - H_2CO_3
 - H_2SO_3
 - HPO_3
- 下列反应中硝酸既表现氧化性又表现酸性的是()
 - Na_2SO_3 和稀 HNO_3 反应
 - 铁和热的浓 HNO_3 反应
 - Ag 和稀 HNO_3 共热
 - $Fe(OH)_3$ 和稀 HNO_3
- 在 $pH=1$ 的 $NaNO_3$ 溶液中能大量存在的离子是()
 - I^-
 - Fe^{2+}
 - Cu^{2+}
 - SO_3^{2-}
- 用图所示的装置收集气体,不能将烧瓶倒置。气体由 A 管进入,可收集的气体是()
 - NO
 - NH_3
 - CO_2
 - C_2H_4



第5题



提升能力题

- 试剂厂用银和硝酸反应制取硝酸银时,常用稀 HNO_3 而不用浓 HNO_3 来溶解银,其原因可能是()
 - 可得到较多量的硝酸银
 - 可节省硝酸的量
 - 可减少原料银的消耗量
 - 可减少废气 NO_x 的排放量
- 已知 NO_2 与 $NaOH$ 溶液反应为 $3NO_2 + 2NaOH = 2NaNO_3 + NO + H_2O$, NO 、 NO_2 可一起与 $NaOH$ 溶液作用: $NO + NO_2 + 2NaOH = 2NaNO_2 + H_2O$, 在盛 a mol NO 和 b mol NO_2 和 c mol O_2 的密闭容器中,加入 V L 某浓度的烧碱溶液后,密闭容器中压强几乎为零且 $NaOH$ 也无剩余。则 $NaOH$ 的物质的量浓度为()
 - $\frac{a+b+c}{V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - $\frac{2(a+b)}{V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$C. \frac{a+b+c}{2V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad D. \frac{a+b}{V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- 锌与某浓度的 HNO_3 发生氧化还原反应,其物质的量之比为 2:5,则 HNO_3 的还原产物为()
 - N_2
 - N_2O
 - NO
 - NO_2
- 将 22.4 g 铁粉逐渐加入到含 HNO_3 0.8 mol 的硝酸中,反应生成的气体的物质的量(x)随消耗铁粉的物质的量(y)变化关系中正确的是()
 -
 -
 -
 -

第9题

- 向 RNO_3 溶液中滴加少量浓盐酸,然后分成等量的三份。第一份滴入淀粉碘化钾溶液,溶液变成_____色;第二份中加入小铜片,反应的离子方程式为_____;第三份滴加少量 $AgNO_3$ 溶液,将看到_____生成。



延伸课外题

- 铜与 1 mol/L 的硝酸反应,如果 NO_3^- 浓度下降 0.2 mol/L,则溶液中 $c(H^+)$ 同时下降()
 - 0.2 mol/L
 - 0.4 mol/L
 - 0.6 mol/L
 - 0.8 mol/L
- 在反应 $KNO_2 = K_2O + NO \uparrow + O_2$ (未配平)中,当生成 67.2 L NO (标准状况)时,被氧化的氧原子的物质的量为()
 - 3 mol
 - 1.5 mol
 - 0.75 mol
 - 0.6 mol
- 用图所示装置(气球内先充有空气)进行铜与稀硝酸反应的实验,请填写下列空白。
 - 实验开始时,先将烧瓶加热,其目的是_____。
 - 在不断摇动烧瓶的条件下,使反应充分进行。可观



察到的4个主要现象:

① 铜丝逐渐减小,但不完全消失,且表面有气泡生成;

② 气球先略变大,在摇动情况下又变小,而后变大;

③ _____;

④ _____。

(3) 在摇动情况下,导致气球变小的有关反应的化学方程式为 _____



第13题

14. 常温时,将 a mol Cu 投入含 b mol HNO_3 的浓硝酸中,经一段时间后,使它们恰好完全反应。已知反应后溶液中 Fe^{3+} 与 Fe^{2+} 的物质的量相等, HNO_3 的还原产物为 NO 和 NO_2 ,且不考虑 NO_2 转化为 N_2O_4 。反应中可产生气体 560 mL。将该气体溶于水,充分反应后,气体体积减少 224 mL(气体体积均为标准状况下体积)。求 a 、 b 的值。



把握高考题

15. 下列块状金属在常温时能全部溶于足量浓 HNO_3 的是 _____

A. Ag B. Cu C. Al D. Fe

(2000·全国)

16. 用铜锌合金制成的假金元宝欺骗行人的事件屡有发生。下列不易区别其真伪的方法是()

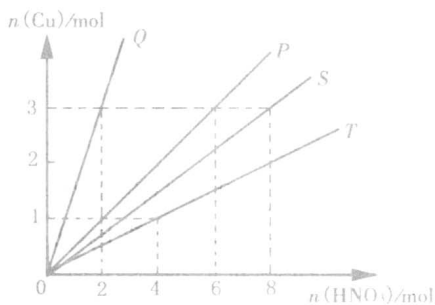
A. 测定密度

B. 放入硝酸中

C. 放入盐酸中

D. 观察外观 (2000,上海)

17. 铜和硝酸反应的物质的量关系如图所示,纵坐标表示消耗铜的物质的量,横坐标表示消耗硝酸的物质的量,坐标图中各条线表示下列反应:



第17题

A. Cu 跟浓 HNO_3

B. Cu 跟稀 HNO_3

C. Cu 跟被还原的浓 HNO_3

D. Cu 跟被还原的稀 HNO_3

其中:

(1) Q 表示反应 _____;

(2) P 表示反应 _____;

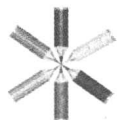
(3) S 表示反应 _____;

(4) T 表示反应 _____。(2003·湖南)

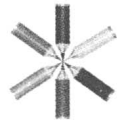
18. 为了测定某铜银合金的组成,将 30.0g 合金溶于 80 mL $13.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓 HNO_3 中,待合金完全溶解后,收集到气体 6.72 L(标准状况),并测得溶液的 $\text{pH} = 0$,假设反应后溶液的体积仍为 80 mL,试计算:

(1) 被还原的硝酸的物质的量;

(2) 合金中银的质量分数。



第三课 硝酸(B卷)



夯实基础题

- 下列关于浓硝酸和浓硫酸的叙述中,正确的是()
 - 常温下都能用铝制容器贮存
 - 露置在空气中,容器内酸液的质量都减轻
 - 常温下都能与铜较快反应
 - 露置在空气中,容器内酸液的浓度都降低
- 要消除浓硝酸溶液的黄色,可行的方法是()
 - 煮沸
 - 加足量水
 - 通入空气
 - 加入 NaOH 溶液
- 常温下在下列溶液中加入足量的铁,充分反应后,生成气体最多的是()
 - 20 mL 12 mol/L 的盐酸
 - 10 mL 8 mol/L 的硫酸
 - 80 mL 2 mol/L 的硫酸
 - 40 mL 14 mol/L 的硝酸
- 在无色酸性溶液中,可以大量共存的离子组是()
 - NH_4^+ 、 Na^+ 、 HCO_3^- 、 Cl^-
 - K^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
 - NH_4^+ 、 Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 NO_3^-
 - Na^+ 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Ba^{2+}
- 有关硝酸化学性质的叙述中,正确的是()
 - 浓、稀 HNO_3 都能使蓝色石蕊试纸变红
 - 硝酸能与 Na_2CO_3 反应,但不生成 CO_2
 - 实验室中可用 HNO_3 和 Na_2SO_3 制得 SO_2 气体
 - 浓硝酸因分解放出 NO_2 又溶于硝酸而呈黄色



提升能力题

- 取三张蓝色石蕊试纸放在玻璃上,然后按顺序分别滴加 65% 的 HNO_3 , 98% 的 H_2SO_4 和新制的氯水,三张试纸呈现的颜色分别是()
 - 白、红、白
 - 红、黑、白
 - 红、红、红
 - 白、黑、白
- 单质与浓硝酸混合,出现的情况依次为:①反应生成相应的硝酸盐;②反应生成最高价含氧酸;③常温下单质被钝化;④不发生反应。符合上述情况的单质组是()
 - Cu、S、Fe、Pt
 - Ag、P、Al、Au

C. Cu、Si、Zn、Pt

D. Fe、C、Pb、Hg

- 碳与浓 HNO_3 共热,产生的气体分为两份 第一份气体先导入适量蒸馏水中再导入石灰水中,第二份气体直接导入石灰水中,则石灰水的变化可能是()
 - 第一份不变浑浊,第二份变乳白色
 - 第一份变乳白色,第二份不变浑浊
 - 第一份变乳白色,第二份变乳白色
 - 第一份不变浑浊,第二份不变浑浊
- 将 1.92 g 铜粉与一定量浓硝酸反应,当铜粉完全作用时收集到气体 1.12 L(标准状况)。则所消耗硝酸的物质的量是()
 - 0.12 mol
 - 0.11 mol
 - 0.09 mol
 - 0.08 mol

- 在浓硝酸中放入铜片:

(1) 开始反应的化学方程式为 _____

实验现象为 _____

(2) 若铜有剩余,则反应将要结束时的反应方程式是 _____

(3) 待反应停止后,再加入少量 25% 的稀硫酸,这时铜片上有气泡产生,其原因是 _____

(4) 若将 12.8 g 铜跟一定量的浓硝酸反应,铜耗完时,共产生气体 5.6 L(标准状况)。则所消耗的硝酸的物质的量是 _____,所得气体的平均相对分子质量为 _____。



延伸课外题

- 下列对硝酸和次氯酸的对比中,错误的是()
 - 二者在溶液中都能电离出 H^+
 - 都需要保存在棕色瓶中
 - 二者的稀溶液都能杀死病菌,都可作消毒剂
 - 次氯酸比硝酸稳定
 - 二者遇蓝色石蕊试剂都是先变红,后褪色
 - 二者都是强氧化剂
 - ②③④
 - ③④
 - ④⑤
 - ④⑤⑥

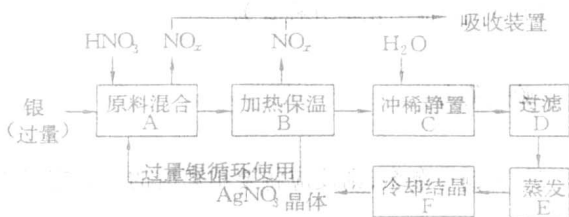


12. 近年来新闻媒体不断报道有人误将亚硝酸钠(具有氧化性)当食盐食用,发生中毒甚至死亡事件。为了区别食盐和亚硝酸钠,应从下表中选择哪些试剂?进行哪些操作?根据哪些现象判断是食盐还是亚硝酸钠?(在选择的项目序号上画 \checkmark ,并将序号填入下面的空白中)

试剂	操作	发生的现象
①硫酸	a. 把样品放入碘化钾的硫酸溶液中,再加淀粉溶液	甲:生成白色沉淀 乙:溶液显蓝色 丙:生成无色透明的溶液
②盐酸	b. 把样品放入盐酸溶液中,加入碘化钾,再加淀粉溶液	
③碘化钾	c. 把样品放入水中溶解后加入硝酸银溶液	
④硝酸银	d. 把样品放入盐酸中再加入硝酸银溶液	
⑤淀粉溶液		

根据选用试剂 _____, 进行 _____ 操作, 有 _____ 现象发生。

13. 某试剂厂用银(含杂质铜)和硝酸(含杂质 Fe^{3+}) 反应制取硝酸银, 步骤如图所示:



第13题

依据上述步骤,完成下列填空:

(1) 溶解银的硝酸应该用 _____ 硝酸(填“浓”或“稀”)。原因是 _____。

- 减少过程中产生 NO_x 的量
- 减少原料银的消耗量
- 节省硝酸的物质的量

(2) 步骤 B 加热保温的作用是 _____。

- 有利于加快反应速率
- 有利于未反应的硝酸挥发
- 有利于硝酸充分反应,降低溶液中 $c(\text{H}^+)$



把握高考题

14. 0.03 mol 铜完全溶于 HNO_3 , 产生氮的氧化物(NO 、 NO_2 、 N_2O_4) 混合气体共 0.05 mol。该混合气体的平均相对分子质量可能是()
- A. 30 B. 46 C. 50 D. 66

(2002·上海高考)

15. 铜和镁的合金 4.6g 完全溶于浓 HNO_3 , 若反应中硝酸被还原只生成 4480 mL 的 NO_2 气体和 336 mL 的 N_2O_4 气体(都已折算到标准状况), 在反应的溶液中加入足量的 NaOH 溶液, 生成沉淀的质量为()

A. 9.02 g B. 8.51 g C. 8.26 g D. 7.04 g

(2000·上海高考)

16. 已知 Fe^{2+} 具有还原性, 能被强氧化剂氧化为 Fe^{3+} 。将铁屑溶于过量盐酸后, 再加入下列物质, 会有三价铁生成的是()

A. 硫酸 B. 氯水 C. 硝酸锌 D. 氯化铜

(长沙调研题)

17. 某单质与浓 HNO_3 反应, 若参加反应的单质与硝酸的物质的量之比为 1:4, 还原产物是 NO_2 , 则该元素在氧化产物中所显示的化合价为()

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

(2003·西安)

18. 有一硫酸和硝酸的混合溶液, 取出其中 10 mL, 加入足量 BaCl_2 溶液, 过滤、洗涤、烘干后得到 9.32 g 沉淀; 滤液跟 4 mol/L NaOH 溶液反应, 用去 35 mL 碱液时恰好完全中和。

(1) 求混合溶液中 H_2SO_4 和 HNO_3 的物质的量浓度。

(2) 另取 10 mL 原混合酸溶液, 加入 3.2 g 铜粉共热, 求在标准状况下能生成气体体积。 (2003·烟台)