

百 校 联 盟 系 列 图 书

名校测练通

MING XIAO CE LIAN TONG

高中二年级上册



华东师范大学出版社

名校测练通

MING XIAO CE LIAN TONG

高中二年级上册



化学

主 编：姚建民

副主编：罗清华 关中岩

编委会：关中岩 肖斌武 李翔 李莉 罗清华 欧光太
姚建民 胡志辉 贺仲期 黄敏洁
(编委会以姓氏笔画为序)

图书在版编目(CIP)数据

名校测练通·化学,高中二年级,上册/姚建民等编.

—上海:华东师范大学出版社,2007.4

ISBN 978-7-5617-5329-3

I. 名... II 姚... III. 化学课—高中—习题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 046303 号

名校测练通

化学(高中二年级上册)

编写者 姚建民、罗清华、关中岩等

项目编辑 徐红瑾

文字编辑 占小红

装帧设计 周知

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

电 话 021-62450163 转各部 行政传真 021-62572105

网 址 www.ecnupress.com.cn www.hdsdbook.com.cn

市 场 部 传真 021-62860410 021-62602316

邮购零售 电话 021-62869887 021-54340188

印 刷 者 湖南印刷一厂

开 本 787×1092 1/16 开

印 张 6.25

字 数 150 千字

版 次 2007 年 4 月第 1 版

印 次 2007 年 4 月第 1 次

印 数 20000

书 号 ISBN 978-7-5617-5329-3/G·3134

定 价 8.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

目 录

第一章	氮族元素	(1)
第一节	氮和磷	(1)
第二节	氨	(5)
第三节	硝酸	(10)
第四节	氧化还原反应方程式的配平	(14)
第五节	有关化学方程式的计算	(16)
	单元自测卷(一)	(18)
第二章	化学平衡	(22)
第一节	化学反应速率	(22)
第二节	化学平衡	(27)
第三节	影响化学平衡的条件	(29)
第四节	合成氨条件的选择	(35)
	单元自测卷(二)	(38)
第三章	电离平衡	(42)
第一节	电离平衡	(42)
第二节	水的电离和溶液的 pH	(45)
第三节	盐类的水解	(49)
第四节	酸碱中和滴定原理	(53)
	单元自测卷(三)	(58)
第四章	几种重要的金属	(61)
第一节	镁和铝	(61)
第二节	铁和铁的化合物	(67)
第三节	金属的冶炼	(73)
第四节	原电池原理及其应用	(76)
	单元自测卷(四)	(82)

第一章 氮族元素

第一节 氮和磷 (课时 1)

夯实基础

- 氮气的化学性质比较稳定的原因是 ()
 - 分子中两个氮原子间以共价键结合
 - 分子中两个氮原子间结合很牢固
 - 分子是直线型的
 - 氮原子失电子比较难
- 氮气的性质是 ()
 - 只有氧化性
 - 只有还原性
 - 既有氧化性又有还原性
 - 既没有氧化性又没有还原性
- 导致下列现象的主要原因与排放 NO 、 NO_2 有关的是 ()
 - 酸雨
 - 光化学烟雾
 - 臭氧空洞
 - 温室效应
- 关于氮族元素(用 R 代表)的下列叙述正确的是 ()
 - 最高化合价是 +5
 - 氢化物的通式为 RH_3
 - 非金属性由上到下递增
 - 其含氧酸均为一元强酸
- 汽车排放的尾气中因含有氮的氧化物而污染大气,造成产生氮的氧化物的主要原因是 ()
 - 燃烧含氮化合物燃料引起的
 - 燃烧含铅汽油引起的
 - 由于燃烧不充分引起的
 - 在气缸中 N_2 被氧化生成的
- 据报道,科学家已成功合成了少量 N_4 ,有关 N_4 的说法正确的是 ()
 - N_4 与 N_2 是氮元素的同素异形体
 - N_4 与 N_2 是氮元素的同位素
 - 相同质量的 N_4 和 N_2 所含原子个数比为 1:2
 - N_4 的摩尔质量是 56g

7. 氮族元素位于周期表中 _____ 族(从左至右第 _____ 列),最高正价 _____. 包括的元素名称及符号为 _____、_____, _____、_____, 其中 _____ 表现出明显的非金属性, _____ 虽然是非金属,但已表现出一些金属性,而 _____ 元素则表现明显的金属性。

8. 氮族元素(以 R 表示)最高价氧化物的化学式是 _____,对应水化物的化学式为 _____ 或 _____;氮族元素中的非金属元素的气态氢化物的稳定性由弱到强的顺序为 _____。



能力提升

9. N_2 是空气的主要组成部分。因此有科学家根据蒸汽机的原理,设计制造出了液氮蒸气机,即利用液态氮的蒸发来驱动机车,从而达到环境保护的目的。其原理主要依据是 ()

- A. 液态氮的沸点为 -195.8°C , 远低于常温 B. N_2 在空气中燃烧放热
C. N_2 和 H_2 反应放热 D. N_2 在空气中约占 78% (体积分数)

10. 氮是蛋白质的基本组成元素之一,所有生物体均含蛋白质,氮循环涉及到生物圈的全部领域,以下关于氮的生物体的吸收途径正确的是 ()

- (1) 氮在大气中的体积分数高达 78%, 可被生物体直接利用。
(2) 通过高能固氮可将空气中游离的氮转化为硝酸盐和氨,而被植物吸收。
(3) 所有植物都具有生物固氮作用,其根部根瘤菌可将氮气转变成硝酸盐而被植物吸收。
(4) 动物以植物为食而获得氮并转化为动物蛋白。
(5) 动物死亡后,遗骸中的蛋白质被微生物分解成 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 NH_3 , 又回到土壤和水体中,被植物再次吸收。

- A. (1)(5) B. (3)(5) C. (2)(4)(5) D. (2)(4)

11. 用两种比较简单的方法鉴别两种红棕色气体 NO_2 和溴蒸气。简述操作、现象及结论。

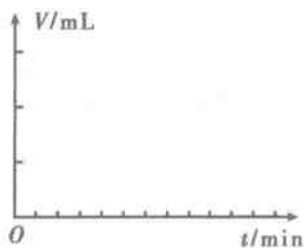
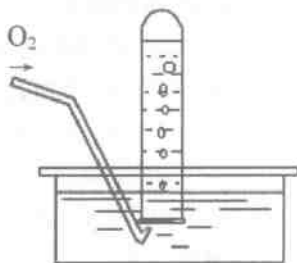
第一种方法: _____。

第二种方法: _____。



思维拓展

12. 一大试管充满 NO_2 气体,将其倒置于水中,1 min 后液面停止变化,然后向该试管中以 3 mL/min 的速度通入 O_2 ,通入气体 10 min 后液面恰好停留在试管口。求试管的容积并作出试管中气体体积随时间变化的关系图。



第一节 氮和磷 (课时 2)

基础题

1. 关于磷的下列叙述中,正确的是 ()

- A. 红磷和白磷均有剧毒
B. 白磷在空气中加热到 260°C 可转变为红磷
C. 白磷可用于制造安全火柴
D. 少量白磷应保存在水中

2. 常用的安全火柴盒的侧面涂有红磷和三硫化二锑等,火柴头上的物质一般是 KClO_3 、 MnO_2 和 S ,其中起氧化剂作用的是 ()

- A. Sb_2S_3 B. 红磷 C. KClO_3 D. S

3. 城市生活污水中含有磷元素,其中一个重要的来源是家用洗涤剂中含有磷酸钠。关于处理污水时是否需要除去磷,有以下几种意见,你认为正确的是 ()

- A. 磷是植物生长的营养元素,不必处理
B. 含磷污水排放到自然水中能引起藻类增殖,引起赤潮等现象,必须除去
C. 含磷的污水可以看作磷肥施放到田里,不必处理
D. 污水中的磷会缓慢氧化,不必处理

4. 下列关于非金属元素 N 、 O 、 Cl 、 P 的叙述中,正确的是 ()

- A. 在通常情况下其单质均为气体
B. 其单质都是双原子分子
C. 都属于主族元素
D. 每种元素仅生成一种氢化物

5. 在普通灯泡的玻璃柱上涂上一点暗红色物质,可除去灯泡内残留的氧气,从而延长灯泡的寿命,这种物质可能是 ()

- A. Fe_2O_3 B. Cu_2O C. 红磷 D. Cu

6. 已知亚磷酸(H_3PO_3)只能生成两种钠盐(NaH_2PO_3 和 Na_2HPO_3),由此可知下列说法正确的是 ()

- A. 亚磷酸中的磷呈 +5 价
B. 亚磷酸是三元酸
C. 亚磷酸有氧化性和还原性
D. 亚磷酸盐无正盐

7. 磷是存在于自然界和生物体内的重要元素,回答下列与磷及其化合物有关的问题。

(1) 磷在自然界里主要以 _____ 的形式存在于矿石中。磷的单质有多种同素异形体,其中最常见的是有毒的 _____ 和无毒的 _____。

(2) 磷在不充足的氯气中燃烧的化学方程式为 _____。

而在过量的氯气中燃烧的化学方程式则是 _____。

(3) 磷(相对原子质量为 31)在空气中燃烧生成的氧化物通常可用做强干燥剂。制备 100 g 这种干燥剂所消耗的空气的体积约为 _____ L(在标准状况下)。

8. 某元素的最高价氧化物为 R_2O_5 ,该元素的气态氢化物中氢的质量分数为 8.82%,已知

该元素原子核内中子数比核外电子数多1。试推断:

(1) 该元素的名称是_____,在元素周期表中的位置是_____。

(2) 该元素所在周期的各非金属元素最高价含氧酸的酸性由强到弱的顺序应为(写出化学式)_____。



9. 牙膏中配有氟化物添加剂能防止龋齿,原因是长期使用加氟牙膏在牙齿表面生成了一层质地硬、溶解度小的氟磷酸钙。已知氟磷酸钙化学式中除钙离子外还含有3个 PO_4^{3-} 离子,一个 F^- 离子,则其化学式是 ()

A. $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

B. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$

C. $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3\text{F}$

D. $\text{Ca}_6(\text{PO}_4)_3\text{F}$

10. 由 NaH_2PO_4 脱水形成聚磷酸盐 $\text{Na}_{200}\text{H}_2\text{P}_{200}\text{O}_{601}$, 共脱去水分子的数目为 ()

A. 198 个

B. 199 个

C. 200 个

D. 201 个

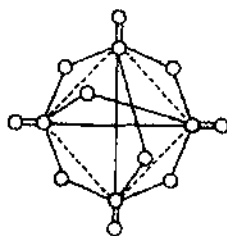
11. 元素 R 有两种氯化物 RCl_m 和 RCl_n , 相对分子质量之差为 71。Cl 的质量分数在 RCl_m 中为 85%, 在 RCl_n 中为 77%。则:

(1) $m - n =$ _____, $m =$ _____, R 的相对原子质量为 _____, R 原子的结构简图为 _____。

(2) 通常 R 有两种同素异形体, 其名称是 _____ 和 _____。其中一般保持在水中的是 _____。



12. 磷在空气中充分燃烧后生成 P_nO_m 分子, 其结构如图, 图中圆圈表示原子, 实线表示化学键。回答下列问题:



(1) 从图中找出磷原子, 并将其在图上的圆圈涂黑;

(2) 由图可知, 此氧化物的化学式为 _____;

(3) 分子内的磷原子排列成 _____ 形状, 每个磷原子处于 _____ 中心;

(4) 在用实线表示的化学键中, 两原子间的单键表示的是 _____ (填“磷磷”或“磷氧”或“氧氧”) 键。

第二节 氨 (课时 1)

夯实基础

- 氨是一种重要的致冷剂,原因是 ()
 - 氨易溶于水
 - 氨是极性分子
 - 液氨气化时吸收大量热使周围温度降低
 - 氨气液化时吸收大量热使周围温度降低
- 氨气可以做喷泉实验,这是利用氨气的哪种性质 ()
 - 很易液化
 - 比空气轻
 - 极易溶于水
 - 能跟水起反应
- 氨水显弱碱性的主要原因是 ()
 - 通常状况下,氨的溶解度不大
 - 氨水中的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离出少量 OH^-
 - 溶于水的氨分子只有少量电离
 - 氨本身的碱性弱
- 下列固体混合物可用加热方法分离的是 ()
 - 晶体碘和氯化铵
 - 硝酸钾和二氧化锰
 - 氯化钾和氯酸钾
 - 氯化铵和氯化钡
- 下列物质中可用来干燥 NH_3 的是 ()
 - 浓 H_2SO_4
 - 碱石灰
 - P_2O_5
 - 无水 CaCl_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
- 通常情况下,氨气是 _____ 色、_____ 气味的气体,对人的 _____、_____、_____ 等黏膜有 _____ 作用。如果不慎接触过多的氨气,要及时 _____。

氨气溶于水可用化学方程式 _____ 表示。实验室保存氨水应 _____。工业上制取硝酸是以氨和空气为原料,主要反应过程有三步,写出其化学方程式:

- (1) _____,
- (2) _____,
- (3) _____。

8. 有 A、B、C 三种气体, A 气体在一定条件下能与 O_2 反应生成 B; B 不溶于水, 但易与 O_2 反应生成 C; A、C 气体皆易溶于水, 所得的溶液酸、碱性相反, 则 A 是 _____, B 是 _____, C 是 _____。(写化学式)

能力挑战

- 将 NH_4HCO_3 置于干的试管中加热, 并使放出的气体依次通过盛有过氧化钠和碱石灰的干燥管, 最后得到的气体有 ()

A. NH_3, O_2

B. $\text{H}_2\text{O}, \text{O}_2$

C. CO_2, O_2

D. O_2

10. 有一种盐 A 和 KOH 反应,生成有刺激性气味的气体 B, B 经过一系列氧化再溶于水可得到酸 C, B 和 C 反应又可以生成 A, 则 A 是 ()

A. NH_4Cl

B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

C. NH_4NO_3

D. NH_4HCO_3

11. 如图所示,在一盛有蒸馏水的烧杯中有一悬浮的小球(小球不会被酸碱腐蚀),当向烧杯中不断通入氨后,会出现什么现象? 原因是什么?



思维拓展

12. 为了在实验室制取干燥的氨气,甲、乙、丙三位同学分别设计了如下三套实验装置:

①写出实验室制氨气的化学反应方程式: _____。

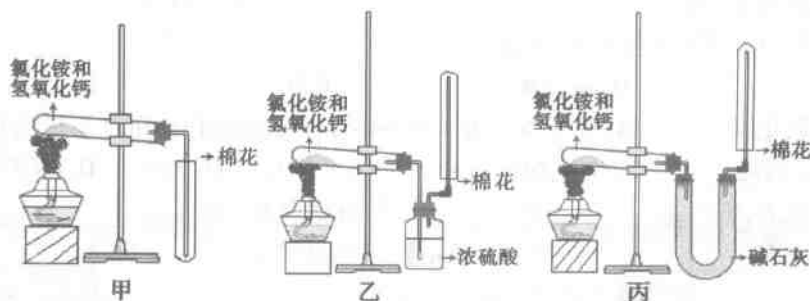
②实验装置和所用药品都正确的是(填“甲”、“乙”或“丙”) _____。

③三个收集装置所在试管口塞上一小块棉花,其作用是 _____。

④检验试管里是否收集满了氨气的方法是:

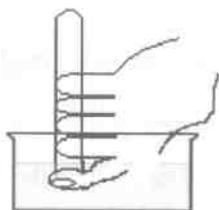
第一种方法是:在 _____ 处放一块湿润的 _____ 色石蕊试纸,如果试管里收集满了氨气,试纸将变为 _____ 色。

第二种方法是:用玻璃棒蘸取浓盐酸或者浓硝酸,放在 _____,如果试管里收集满了氨气,观察到的现象是 _____。



⑤上述装置中,其中的 _____ 装置肯定收集不到氨气,其原因是(用化学方程式表示): _____。

⑥为了检验 NH_3 的某种性质,某同学将盛满 NH_3 的试管移入盛水的水槽里(见装置丁),放开拇指,观察到的现象是 _____,该实验说明了氨气具有 _____ 的性质。



丁



戊



己

⑦若某同学在试管中加入 NH_4HCO_3 固体,再加饱和 NaOH 溶液,常温下即能产生气体,装

置如戊。写出该反应的离子方程式：_____。

⑧某同学在锥形瓶中加入浓氨水，再加 NaOH 固体，装置如己，该同学制 NH_3 的原理是：_____。该同学用向下排空气法收集 NH_3 时，没有检验是否集满，就将试管移入盛水的水槽里。放开拇指，却观察不到⑥的现象，其原因可能是_____。

⑨在点滴板的 3 个凹穴中分别滴入(1)浓盐酸、(2)浓硝酸、(3)浓硫酸。将制取 NH_3 的装置装好，有 NH_3 放出时，移动点滴板，使导管依次对准不同的酸。滴加了_____的凹穴上方会产生白烟。原因是该酸具有_____性。

第二节 氨 (课时 2)



- 铵盐的通性是 ()
 A. 加热时均能产生氨气
 B. 都是离子化合物,加热易“升华”
 C. 与碱共热产生氨气
 D. 都是共价化合物,易挥发
- 试管中盛有白色晶体,检验它是否是铵盐的方法中不可行的是 ()
 A. 加氢氧化钠溶液,加热,将湿润的蓝色石蕊试纸放在试管口
 B. 加氢氧化钠溶液,加热,将湿润的酚酞试纸放在试管口
 C. 加氢氧化钠溶液,加热,将蘸有浓盐酸的玻璃棒放在试管口
 D. 加氢氧化钠溶液,加热,将湿润的红色石蕊试纸放在试管口
- 化学与人类的生活关系密切,“摇摇冰”是一种即用即冷型的饮料。饮用时只需要将饮料罐隔离层中的某种化学物质 A 和水混合后摇动即会得到冰冷的饮料。A 可能是 ()
 A. 氯化钠
 B. 固体硝酸铵
 C. 固体氢氧化钠
 D. 生石灰
- 下列关于 NH_4^+ 描述正确的是 ()
 A. 它可以独立存在,在水溶液中能与酸反应
 B. 能使湿润的蓝色石蕊试纸变红
 C. 遇强碱溶液,只需微热即发生反应放出氨气
 D. 用蘸有浓盐酸的玻璃棒靠近它,会产生白烟
- 下列离子方程式错误的是 ()
 A. 氨气通入稀硫酸 $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$
 B. 稀烧碱溶液和氯化铵溶液混合 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 C. 碳酸氢铵和浓烧碱溶液混合 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 D. Cl_2 和水反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$
- 取同物质的量浓度,同体积的 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 三种溶液,分别与等浓度的 NaOH 溶液恰好反应,则这三种溶液耗用 NaOH 溶液的体积比是 ()
 A. 1:2:3
 B. 1:1:1
 C. 3:2:1
 D. 6:3:2
- 舞台上的幕布与布景多是用浓氯化铵溶液浸泡过而制成的,可以防火,其原因是:_____。

8. 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 的水溶液中加入氢氧化钡溶液,则产生白色沉淀 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_____。

能力提升

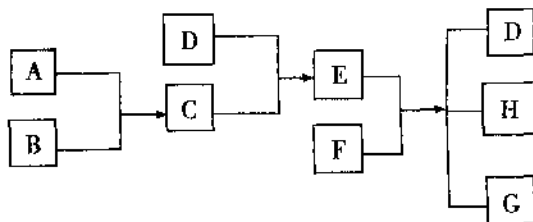
9. 2005 年 9 月, 云南省某县发生硝酸铵爆炸造成十多人死亡, 四十多人受伤。硝酸铵 (NH_4NO_3) 在不同条件下分解可以得到不同的产物, 下列各组物质中肯定不可能是硝酸铵分解产物的是 ()

- A. N_2 、 H_2O 、 H_2 B. N_2 、 O_2 、 H_2O
C. N_2 、 HNO_3 、 H_2O D. N_2O 、 H_2O

10. 用两支导管同时将 HCl 、 NH_3 通入盛有苯的大试管中, 下列叙述正确的是 ()

- A. 得到均匀澄清的溶液 B. 产生白色沉淀
C. 反应的离子方程式为: $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$ D. 前述说法均不对

11. 已知 A、B、C、D 为气体, E、F 为固体, G 是氯化钙, 它们之间的转换关系如下图所示:



- (1) D 的化学式是_____, E 的化学式是_____。
(2) A 和 B 反应生成 C 的化学方程式是_____。
(3) E 和 F 反应生成 D、H 和 G 的化学方程式是_____。

思维拓展

12. 氮可以形成多种离子, 如 N^{3-} 、 NH_2^- 、 N_3^- 、 NH_4^+ 、 N_2H_5^+ 、 $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$ 等。已知 N_2H_5^+ 的形成过程类似于 NH_4^+ 的形成过程, N_2H_5^+ 在碱性溶液中将生成电中性分子和水。试写出:

- (1) 该电中性分子的化学式: _____;
(2) N_2H_5^+ 离子的电子式: _____;
(3) 1mol N_3^- 共有 _____ mol 电子;
(4) 写出两种跟 N_3^- 电子数相同的非金属氧化物的化学式: _____、_____。

第三节 硝酸 (课时 1)

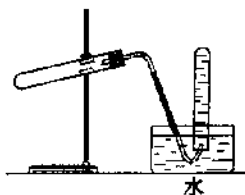


1. 常温下能在浓 HNO_3 中溶解的金属是 ()
A. Al B. Ag C. Fe D. Pt

2. 下列关于浓硝酸和浓硫酸的叙述, 正确的是 ()
A. 常温下都用铜制容器贮存
B. 露置在空气中, 容器内酸液的质量都减轻
C. 常温下都能与铜较快反应
D. 露置在空气中, 容器内酸液的浓度都降低

3. 为除去镀在铝表面的铜镀层, 可选用的试剂是 ()
A. 稀硝酸 B. 浓硝酸 C. 浓硫酸 D. 浓盐酸

4. 如图装置可用于 ()
A. 加热 NaHCO_3 制 CO_2
B. 用 Cu 与稀 HNO_3 反应制 NO
C. 用 NH_4Cl 与浓 NaOH 溶液反应制 NH_3
D. 用 Cu 与浓 HNO_3 反应制 NO_2

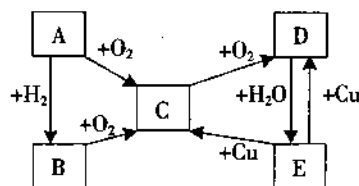


5. 下列反应中 HNO_3 既表现出酸性又表现出强氧化性的是 ()
A. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3$ B. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$
C. $\text{C} + \text{HNO}_3$ D. $\text{Cu} + \text{HNO}_3$

6. 有关硝酸化学性质的叙述中, 正确的是 ()
A. 实验室可用稀硝酸与金属锌反应制取 H_2
B. 硝酸能与 NaHCO_3 反应, 但不生成 CO_2
C. 实验室可用稀硝酸与 Na_2S 反应制得 H_2S
D. 浓硝酸溶解了因分解产生的 NO_2 而呈黄色

7. 将铜片投入盛有稀硫酸的试管中无反应。当加入少量硝酸钾晶体后, 试管内产生一种无色气体, 这种气体在试管口变成红棕色。这种无色气体是_____。写出有关的离子方程式:_____。

8. 右图列出了 A、B、C、D、E 五种物质的相互转化关系 (反应条件未注明), 若 A 为一种单质, B 是一种气体, 请回答下列问题:



- ①单质 A 是_____ (填“金属”或“非金属”) 理由是_____。

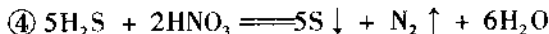
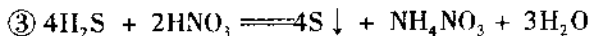
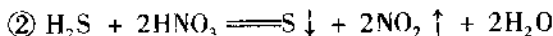
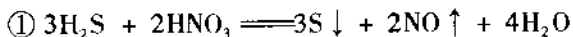
②写出 A、B、C 的化学式名称:

A: _____; B: _____; C: _____。

③写出 $\text{E} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式:_____。

能力提升

9. 将硫化氢通入不同浓度的硝酸溶液中, 发生下列反应:



结合所学有关硝酸的知识, 判断硝酸浓度由大到小的顺序正确的是 ()

- A. ①②③④ B. ②①④③ C. ②①③④ D. ④③②①

10. 某金属的硝酸盐受热分解成 NO_2 和 O_2 的物质的量之比是 8:1, 则金属元素的化合价比反应前 ()

- A. 升高了 B. 不变 C. 降低了 D. 无法确定

11. 某同学拟用氯化钙固体、碳酸钠溶液和稀硝酸等试剂, 先制得碳酸钙, 最终制得纯净的硝酸钙晶体。

(1) 写出制取过程中反应的离子方程式:

(2) 请帮助该同学完成下列实验操作步骤(不要求回答使用的仪器):

- ①用蒸馏水完全溶解 CaCl_2 后, 加入_____。
 ②将反应后的混合物过滤, 并用适量蒸馏水洗涤沉淀至无 Cl^- 。
 ③加入_____, 使沉淀完全溶解。
 ④_____, 得到纯净的硝酸钙晶体。

实验探究

12. 铜与浓硝酸反应和铜与稀硝酸反应, 产物不同, 实验现象也不同。

(1) 某研究性学习小组为了证明并观察到铜与稀硝酸反应的产物为 NO , 设计了如图所示的实验装置(导管和铜丝在保证不漏气的情况下均可上下移动)。请你根据他们的思路, 选择下列药品, 完成该实验, 并叙述实验步骤。

药品: 稀硝酸、稀盐酸、 Zn 粒、 CaCO_3 固体。

步骤: ①检查装置的_____;

②向试管中加入一定量的_____;

③向试管中加入过量的_____, 并迅速盖上带铜丝和导管的橡皮塞。

④待反应完成后, 将右边导管插入试管接近液面处;

⑤_____;

⑥用注射器向试管内推入氧气(或空气)。

(2) 步骤④的目的是_____, 推入氧气(或空气)的目的是_____。

(3) 分别将等质量的铜片与等体积均过量的浓硝酸、稀硝酸反应, 所得到的溶液前者呈绿色, 后者呈蓝色, 某同学提出这可能是 Cu^{2+} 浓度差异引起的, 你是否同意这种看法? _____(填“同意”或“不同意”), 原因是_____; 另一同学提出溶液呈“绿色”是 Cu^{2+} 与 NO_2 混合的结果, 请你设计一个简单实验证明。(简述实验方案和实验现象)



第三节 硝酸 (课时 2)

落实基础

1. 在 Cu 与浓 HNO_3 反应中,若有 1 mol HNO_3 被还原,则发生转移的电子是 ()
A. 1 mol B. 2 mol
C. 0.5 mol D. 0.25 mol
2. 把 70% HNO_3 (密度为 $1.40 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 加到等体积的水中,稀释后硝酸溶液中溶质的质量分数是 ()
A. 0.35 B. < 0.35
C. > 0.35 D. ≤ 0.35
3. 3.2 g 铜与过量硝酸($8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 30 mL)充分反应,硝酸的还原产物为 NO_2 和 NO ,反应后溶液中含 $a \text{ mol H}^+$,则此时溶液中所含 NO_3^- 为 _____ mol ()
A. $0.2 + a$ B. $0.1 + a$
C. $0.05 + a$ D. a
4. 取 0.6 mol Cu_2S 与足量的浓硝酸完全反应,则参加反应的硝酸中未被还原的硝酸为 ()
A. 1.2 mol B. 2.4 mol
C. 3.6 mol D. 无法确定
5. 等质量的 CuO 和 MgO 粉末分别溶于相同体积的硝酸中,得到的 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的浓度分别为 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。则 a 与 b 的关系为 ()
A. $a = b$ B. $a = 2b$
C. $2a = b$ D. $a = 5b$
6. 1 mol NH_4NO_3 在一定条件下完全分解后产生 0.75 mol N_2 , 2 mol H_2O 及另外一种气态产物,该气态产物的化学式为 ()
A. NO B. N_2O_3
C. NO_2 D. N_2O

7. 100 mL 2 mol/L 的稀硝酸与 1.92 g 铜充分反应后,产生的气体是 _____,在标准状况下的体积为 _____,反应过程中转移的电子数为 _____ mol。

8. 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的化学方程式是 _____。

(3) 待反应停止后,再加入少量 25% 的稀硫酸,这时铜片上又有气泡产生,其原因及离子方程式为 _____。

(4) 若将 12.8 g 铜跟一定量的浓硝酸反应,铜消耗完时共产生气体 5.6 L (标准状况),则所消耗的硝酸的物质的量是 _____。

能力提升

9. 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 ()

A. 0.12 mol
B. 0.11 mol
C. 0.09 mol
D. 0.08 mol

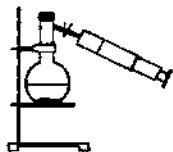
10. 铜和镁的合金 4.6 g 完全溶于浓硝酸, 若反应中硝酸被还原只产生 4480 mL 的 NO_2 气体和 336 mL 的 N_2O_4 气体 (都已折算成标准状况), 在反应后的溶液中, 加入足量的氢氧化钠溶液, 生成沉淀的质量为 ()

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

11. 硝酸越稀, 硝酸根得电子越多, 其还原产物可以是 NO_2 、 NO 、 N_2 等, 但越稀其氧化性越弱。已知 6.5 g 某金属与过量稀 HNO_3 反应 (无气体放出), 反应后的溶液加足量的碱溶液并加热, 可以得到标准状况下的气体 560 mL, 溶于硝酸的金属是 _____, 推理过程是: _____

实验探究

12. 如图 (部分仪器未画出) 有一容积为 300 mL 的注射器 (内充氧气) 与 500 mL 的蒸馏烧瓶相连, 烧瓶中有 0.384 g 铜片, 现向烧瓶中加入 18 mL 2.5 mol/L 的稀 HNO_3 溶液, 并立即用锡箔包裹的橡皮塞封住瓶口, 试回答:



- (1) 橡皮塞用锡箔包裹的原因是 _____

- (2) 反应开始后, 烧瓶中观察到的现象有 _____

- (3) 反应停止后, 打开夹子, 轻轻推注射器活塞, 认为气体与气体、气体与液体皆充分反应, 若忽略液体体积的变化, 最终溶液中 NO_3^- 的物质的量浓度与开始相比 _____ (填“变大”、“变小”或“不变”); 若蒸馏烧瓶上部空间气体的成分与反应前完全一样, 则从注射器向蒸馏烧瓶注入 O_2 的质量为 _____ g。