



目 录



第一章 氮族元素	1	第二节 水的电离和溶液的 pH	37
第一节 氮和磷	1	第三节 盐类的水解	39
第二节 氨 铵盐	3	第四节 酸碱中和滴定	42
第三节 硝 酸	6	单元测试	44
第四节 氧化还原反应方程式的配平 ..	8	第四章 几种重要的金属	48
第五节 有关化学方程式的计算	10	第一节 镁和铝	48
单元测试	13	第二节 铁和铁的化合物	51
第二章 化学平衡	18	第三节 金属的冶炼	53
第一节 化学反应速率	18	第四节 原电池原理及其应用	55
第二节 化学平衡	21	单元测试	57
第三节 影响化学平衡的条件	24	期中测试	61
第四节 合成氨条件的选择	27	期末测试	67
单元测试	30		
第三章 电离平衡	35		
第一节 电离平衡	35		



第一章 氮族元素



第一节 氮 和 磷



教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高



一、选 择。

1. 砷为第四周期 VA 族元素,砷不可能具有的性质是()。
A. 单质在通常状况下为固体
B. 可形成 H_3AsO_4 和 H_3AsO_3 两种酸
C. H_3AsO_4 酸性比 H_3PO_4 弱
D. 砷的还原性比磷弱
2. 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汽机,即利用液态氮的蒸发来驱动机车,从而达到保护环境的目的。其原理的主要依据是()。
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)
3. 下列变化属于氮的固定的是()。
A. 植物从土壤中吸收含氮的养料
B. 豆科植物的根瘤菌吸收空气中的氮气使之转化成植物蛋白质
C. 工业上将氨转化成硝酸和其他氮的氧化物
D. 雷雨时空气中的氮气转化成氮的氧化物
4. 关于磷的下列叙述中,正确的是()。
A. 红磷没有毒性,白磷有剧毒
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
5. 鉴别 NO_2 和 Br_2 蒸气,下列实验不可行的是()。
A. 溶于水
B. 通入 CCl_4
C. 通入 NaOH 溶液
D. 用湿润的淀粉 KI 试纸
6. 红磷在露置情况下久存往往表面发潮,这是由于红磷在空气中表面极缓慢地氧化,生成物 P_2O_5 有吸水性,形成黏稠状液体所致。要得到干燥的红磷,最好的办法是()。
A. 加热使其挥发掉
B. 加石灰干燥后再水洗,过滤,干燥,密封保存

- C. 水洗后过滤,弃去液体,立即干燥,密封保存
D. 加还原剂使其还原为红磷,再干燥,密封
7. 把 3 体积 NO_2 气体依次通过三个分别装有① NaHCO_3 饱和溶液,②浓硫酸,③ Na_2O_2 的装置后,用排水法把残留气体收集在集气瓶中,集气瓶中的气体应是()。
- A. 1 体积 NO B. 1 体积 O_2 C. 2 体积 CO_2 D. 0.25 体积 O_2
8. 实验室用向上排空气法收集 NO_2 气体,若用 90 mL 容器收集一定量的 NO_2 后,将容器倒置于盛满水的水槽里,充分作用后,容器中残留 40 mL 气体。据此可知收集气体时排出容器的空气的体积约为()。
- A. 90 mL B. 50 mL C. 40 mL D. 18.8 mL

二、填 空。

1. 砷的原子序数为 33。

(1)试推断其在周期表的位置:第_____周期_____族。

(2)其氢化物的化学式是_____。

(3)已知砷酸钠在酸性条件下能将碘化钾中的碘氧化成碘单质,并生成亚砷酸钠(Na_3AsO_3)和水,这个反应的离子方程式是_____。

(4)上述反应中若有 1 mol 砷酸根离子参加反应,则转移了_____ mol 电子。

2. 如图所示,在支管锥形瓶 A 中充满等体积的 H_2S 和 NO 气体,在分液漏斗 B 中盛有淀粉碘化钾溶液,在锥形瓶的支管处用弹簧夹 b 夹紧,并在支管口处接充满 O_2 的气球 C。根据实验操作填空:

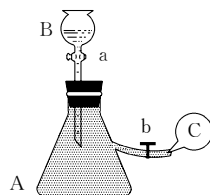


图 1-1

(1)打开分液漏斗的活塞 a,让漏斗中的溶液缓慢地流入 A 中,某同学认为发生的变化是 H_2S 气体溶于 KI 溶液中,该说法_____。

A. 正确 B. 不正确 C. 不能确定

(2)松开弹簧夹 b,气球 C 的体积变化及锥形瓶 A 中的气体颜色的变化为_____。

A. 增大,红棕色 B. 缩小,红色
C. 缩小,红棕色 D. 增大,红色

(3)锥形瓶 A 中的溶液很快变浑浊,这是因为_____,同时溶液出现浅蓝色,这是因为_____。

A. H_2S 被 KI 氧化成 S B. H_2S 被 NO_2 和 HNO_3 氧化成 S
C. KI 被 O_2 氧化成 I_2 D. KI 被 NO_2 和 HNO_3 氧化成 I_2

三、计 算。

磷和氯气反应,可生成 PCl_x 和 PCl_y 。把 0.31 g 磷与 Cl_2 反应,由于 Cl_2 的量不足,生成 PCl_x 和 PCl_y 的混合物(其中 PCl_x 和 PCl_y 的物质的量之比是 2 : 3)。若这些混合物全部溶于水,加入足量 AgNO_3 溶液,可以产生 6.027 g 氯化银沉淀。试求 x 和 y 的值。



探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成



1. (与现实生活联系的应用题)导致下列现象的主要原因与排放气体有关的是()。

A. 酸雨, CO_2 B. 光化学烟雾, NO_2
C. 臭氧空洞, CO D. 温室效应, SO_2

2. (2000 年高考题)1999 年曾报道合成和分离了含高能的正离子 N_5^+ 的化合物,下列叙述错误

的是()。

A. N_5^+ 共有 34 个核外电子

B. N_5^+ 中氮氮原子间以共用电子对结合

C. 化合物 N_5AsF_6 中 As 化合价为 +1 价

D. 化合物 N_5AsF_6 中 F 化合价为 -1 价

3. (与现实生活联系的应用题) 在新疆与青海两省区交界处有一狭长山谷, 有时牧民和牲畜进入后, 风和日丽的晴天常常会顷刻间电闪雷鸣, 狂风大作, 人畜皆遭雷击而倒毙。奇怪的是这里的牧草茂盛, 四季常青, 被当地牧民称为“魔鬼谷”。“魔鬼谷”牧草茂盛, 四季常青的原因是 _____, 有关反应的化学方程式为 _____。

4. (探究题) 农业及城市生活污水中含磷, 家用洗涤剂就是污水中磷的一个重要来源(洗涤剂中含有磷酸钠)。

(1) 处理污水时要不要除去磷, 有以下几种意见, 你认为正确的是 _____。

A. 磷是生物的营养元素, 不必除去

B. 含磷的污水是很好的肥料, 不必处理

C. 含磷的污水排放至自然水体中能引起藻类增殖, 使水变质, 必须除去

D. 磷对人无毒, 除去与否无关紧要

(2) 为除去污水中的磷酸钠, 请选择一种价廉易得的试剂: _____。

5. (开放题) 在强日照和低湿度高温气象条件下, 大气中的氮氧化合物和碳氢化合物发生光化学反应形成白色、紫色或黄褐色的光化学烟雾。光化学烟雾具有强氧化性与特殊的刺激性, 对人类生存的环境构成极大威胁。如何防治光化学烟雾? 请提出几条有效措施。

第二节 氨 铵盐



教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高



一、选 择。

1. 下列液体中密度最小的是()。

A. 12 mol/L 的盐酸

B. 98% 的硫酸

C. 12 mol/L 的氨水

D. 6 mol/L 的氨水

2. 下列各组中的两种气体都能用 4 mol/L 的 NaOH 溶液进行喷泉实验的是()。

A. HCl 和 CO_2

B. NH_3 和 CH_4

C. SO_2 和 CO

D. NO 和 HBr

3. 下面是实验室制取氨气的装置和选用的试剂, 其中错误的是()。

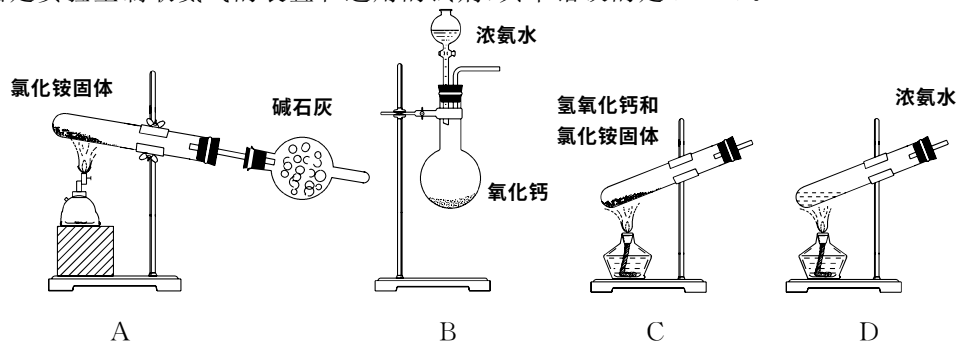


图 1-2

4. 常温常压下,密闭容器中充入下列气体后,压强由大到小的顺序是()。
- ① 0.3 mol HCl 和 0.3 mol NH₃ ② 0.2 mol H₂ 和 0.2 mol O₂
 ③ 0.2 mol NO 和 0.2 mol O₂ ④ 0.2 mol H₂ 和 0.1 mol N₂
- A. ①>②>③>④ B. ③>④>②>① C. ②>③=④>① D. ②>④>③>①
5. 在实验室里可用下图所示的装置来干燥、收集气体 R,多余的气体可用水来吸收,则 R 是()。

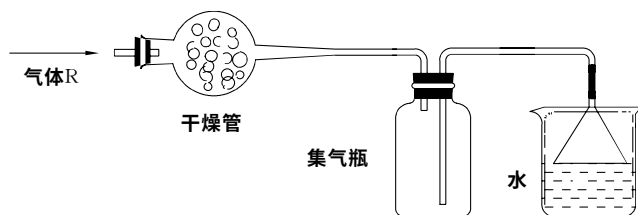


图 1 - 3

- A. HCl B. NO C. H₂ D. NH₃
6. 对某酸性溶液(可能含有 Br⁻, SO₄²⁻, H₂SO₃, NH₄⁺)分别进行如下实验:
- ① 加热时放出的气体可以使品红溶液褪色;
 ② 加碱调至碱性后,加热时放出的气体可以使润湿的红色石蕊试纸变蓝;
 ③ 加入氯水时,溶液略显黄色,再加入 BaCl₂ 溶液时,产生的白色沉淀不溶于稀硝酸。
- 对于下列物质不能确认其在溶液中是否存在的是()。
- A. Br⁻ B. SO₄²⁻ C. H₂SO₃ D. NH₄⁺
7. 无色的混合气体甲,可能含 NO, CO₂, NO₂, NH₃, N₂, O₂ 中的几种,将 100 mL 甲气体经过下图实验装置的处理,结果得到酸性溶液,而几乎无气体剩余,则甲气体的组成为()。

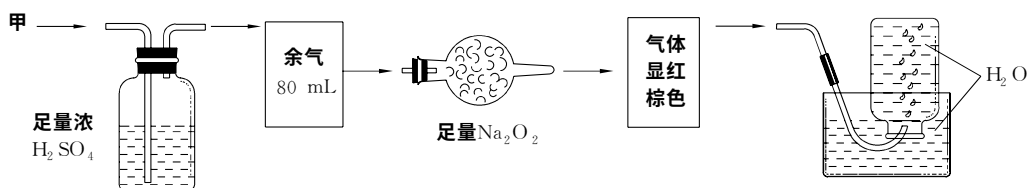


图 1 - 4

- A. NH₃, NO₂, CO₂ B. NH₃, NO, CO₂ C. NH₃, NO, O₂ D. NO, CO₂, N₂
8. 用 500 mL 的烧瓶以排空气法收集 NH₃,当瓶口放置的湿润的红色石蕊试纸变蓝时,测得烧瓶内气体的密度为氢气的 9.7 倍。若做喷泉实验,水应进入烧瓶的体积分数与所得氨水的近似浓度的正确组合为(假定上述数据均在标准状况下测定)()。
- A. 全充满, 1 mol/L B. 80%, 0.045 mol/L
 C. 50%, 0.5 mol/L D. 20%, 0.045 mol/L

二、填 空。

1. 利用右图所示装置收集以下 8 种气体。(烧瓶的位置不能移动)
- ① H₂ ② Cl₂ ③ HCl ④ O₂ ⑤ NH₃ ⑥ NO ⑦ NO₂ ⑧ SO₂
- (1)若烧瓶是干燥的,则由 A 口进气可收集的气体有_____。(用正确答案的编号填空,下同)

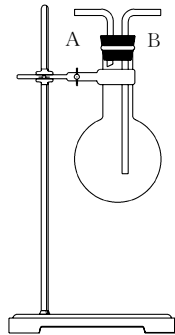


图 1 - 5

(2)若烧瓶是干燥的,则由B口进气可收集的气体有_____。

(3)若烧瓶是充满水的,则可收集的气体有_____,气体应从_____(填A或B)口进入。

(4)若在烧瓶内装入浓硫酸,则可用此装置干燥的气体有_____,气体应从_____口进入。

2. A,B,C,D,E为中学化学中常见的五种物质,均含元素Y,有的还可能含有元素X,Z,元素X,Y,Z的原子序数依次递增。

① 元素Y在A,B,C,D,E中所呈现的化合价依次递增,其中只有B为单质;

② 常温下将气体D通入水中发生反应,生成C和E;

③ 工业上以A、空气和水为原料,通过催化氧化法制取E。

请回答以下问题:

(1)B的电子式为_____,A的结构式为_____,A分子的空间构型是_____;

(2)写出③中涉及反应的化学方程式_____;

(3)工业上,若输送 Cl_2 的管道漏气,用A进行检验时可观察到大量白烟,同时有B生成,写出有关反应的化学方程式:_____。

3. 一种白色固体A受热分解得到气体a和b,此外还有水生成,a可使湿润红色石蕊试纸变蓝,b可使湿润蓝色石蕊试纸变红,b的密度约是a的2.6倍,则a是_____,b是_____;A可能是_____,也可能是_____,第三种可能是_____。当a与b的体积比是3:2时,则A是_____。

三、计算。

1. 在标准状况下,用一定量的水吸收氨气后制得浓度为 12.0 mol/L ,密度为 0.915 g/cm^3 的氨水。试计算1体积水吸收多少体积的氨气可制得上述氨水。
2. 某化合物的化学式可表示为 $\text{Co}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_y$ (x,y 均为正整数)。为确定 x 和 y 的值,取两份质量均为 0.2140 g 的该化合物进行如下两个实验。将一份试样溶于水,在硝酸存在的条件下用 AgNO_3 溶液滴定(生成 AgCl 沉淀),共消耗 $24.0\text{ mL } 0.100\text{ mol/L}$ 的 AgNO_3 溶液。在另一份试样中加入过量 NaOH 溶液并加热,用足量盐酸吸收逸出的 NH_3 ,吸收 NH_3 共消耗 $24.0\text{ mL } 0.200\text{ mol/L}$ 的 HCl 溶液。试通过计算确定该化合物的化学式。



探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成



1. (2001年高考题)在无土栽培中,需配制一定量含 $50\text{ mol NH}_4\text{Cl}$, 16 mol KCl 和 $24\text{ mol K}_2\text{SO}_4$ 的营养液。若用 KCl , NH_4Cl 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种固体为原料来配制,三者的物质的量依次是()。(单位为 mol)
A. 2,64,24 B. 64,2,24 C. 32,50,12 D. 16,50,24
2. (与现实生活联系的应用题)“摇摇冰”是一种即喝即冷的饮料,吸食时将饮料罐隔离层中的化学物质和水混合后摇动即会制冷。该化学物质是()。
A. 氯化钠 B. 固体硝酸铵 C. 固体氢氧化钠 D. 生石灰
3. (信息题) Na_3N 是离子化合物,它与水反应可生成 NH_3 ,下列说法不正确的是()。
A. Na_3N 与过量盐酸反应可生成两种盐
B. Na_3N 与水的反应中, Na_3N 做还原剂
C. Na^+ 与 N^{3-} 离子的电子层结构均与氖原子相同
D. Na_3N 与水反应后所得溶液呈碱性

4. (探究题) 某学生课外活动小组利用如图所示装置分别做如下实验:

(1) 在试管中注入某红色溶液, 加热试管, 溶液颜色逐渐变浅, 冷却后恢复红色, 则原溶液可能是_____溶液, 加热时溶液由红色逐渐变浅的原因是_____。

(2) 在试管中注入某无色溶液, 加热试管, 溶液变为红色, 冷却后恢复无色, 则此溶液可能是_____溶液, 加热时溶液由无色变为红色的原因是_____。

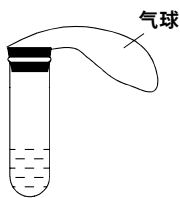


图 1-6

5. (开放题) 制取氨气并完成喷泉实验(图中夹持装置均已略去)。

(1) 写出实验室制取氨气的化学方程式:_____。

(2) 收集氨气应使用_____法, 要得到干燥的氨气可选用_____做干燥剂。

(3) 用图 1 装置进行喷泉实验, 上部烧瓶已装满干燥氨气, 引发水上喷的操作是_____, 该实验的原理是_____。

(4) 如果只提供如图 2 的装置, 请说明引发喷泉的方法。

答:_____。

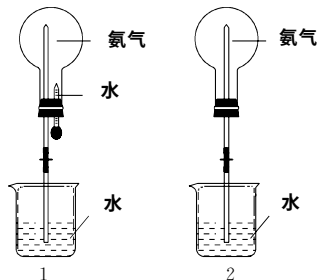


图 1-7

第三节 硝 酸



教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高



一、选 择。

1. 下列溶液中, 不需要用棕色瓶存放的是()。

A. 硝酸银溶液 B. 浓盐酸 C. 浓硝酸 D. 氯水

2. 常温下, 为除去镀在铁制品表面的锌层, 可选用的试剂是()。

A. 稀硫酸 B. 稀硝酸 C. 浓盐酸 D. 浓硝酸

3. 下图是一套实验室制气装置, 用于制取、干燥和收集气体。下列各物质中能利用这套装置进行实验的是()。

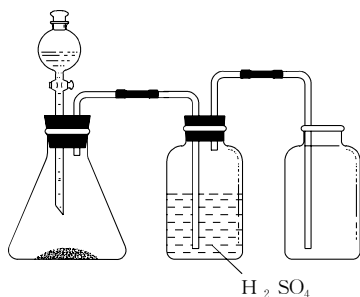


图 1-8

A. 铜屑和稀硝酸

B. 生石灰和浓氨水

C. 双氧水和二氧化锰

D. 二氧化锰和浓盐酸

4. 对下列事实解释正确的是()。
- A. 常温下将铜放入浓硫酸中无明显变化,说明铜在冷的浓硫酸中钝化
 B. 浓硝酸在光照下变黄,说明浓硝酸不稳定,分解生成红棕色的 NO_2 溶于浓硝酸中
 C. 铝不能溶于冷浓硝酸中,说明常温下铝不能与浓硝酸反应
 D. 向某溶液中加入硝酸钡和稀硝酸,有白色沉淀生成,说明该溶液中一定含有硫酸根
5. 向 BaCl_2 溶液中通入 SO_2 至饱和,此过程看不到现象。再向溶液中加入一种物质,溶液变浑浊。加入的这种物质不可能是()。
- A. Na_2CO_3 溶液 B. AgNO_3 溶液 C. 氨水 D. KNO_3 溶液
6. 将一个空烧瓶倒置,并按右图装配,若向下端的锥形瓶中分别加入足量的下列物质,反应后能产生喷泉的是()。
- A. Cu 和稀盐酸 B. 铜和浓硝酸
 C. 银和稀硝酸 D. NH_4HCO_3 与 NaOH 的稀溶液
7. 在某稀溶液中含 2 mol KNO_3 和 4 mol H_2SO_4 ,向其中加入 1.5 mol Cu 粉,充分反应后产生的气体在标准状况下的体积为()。
- A. 11.2 L B. 22.4 L
 C. 33.6 L D. 22.4 L ~ 33.6 L 之间

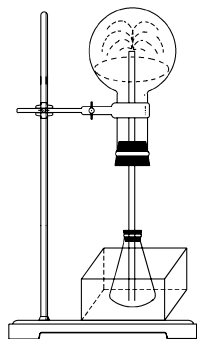


图 1-9

二、填 空。

1. 为证明木屑与浓硝酸共热产生的气体中有 CO_2 , 三名同学设计了如下不同方案:甲将该气体直接通入石灰水中;乙将该气体先导入蒸馏水再导入石灰水中;丙将该气体先导入 NaHCO_3 溶液再导入石灰水中。你认为操作正确的是 _____, 理由是 _____。
2. 在硝酸生产过程中所排放的废气中含有 NO 和 NO_2 , 为了防止污染环境, 可采取多种方式加以吸收。
- (1) 现用氨催化还原法将它们转变为无毒气体直接排入空气中, 试写出有关反应的化学方程式: _____。
- (2) 假设 NO 与 NO_2 物质的量之比恰好为 1 : 1, 则两者的混合物相当于一种酸酐。试写出用烧碱溶液吸收这种酸酐的化学方程式: _____。
3. 15.36 g Cu 与 50 mL HNO_3 溶液反应, 待铜片完全溶解时, 液面上可收集到 6.72 L 气体(标准状况), 原硝酸的浓度至少为 _____ mol/L。

三、计 算。

1. 在 $10\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 向 100 mL 4 mol/L 的稀 HNO_3 (密度为 1.13 g/cm^3) 中先后加入 NaHCO_3 和 NaOH 共 20.4 g, 恰好完全反应, 把反应后所得溶液蒸发掉 52.5 g 水后, 刚好成为饱和溶液 ($10\text{ }^\circ\text{C}$), 求:
- (1) 反应后溶液中溶质的质量;
 (2) 该溶质在 $10\text{ }^\circ\text{C}$ 时的溶解度。
2. 为测定某铜银合金的成分, 将 30.0 g 合金溶于 80 mL 13.5 mol/L 的浓硝酸中, 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 $c(\text{H}^+) = 1\text{ mol/L}$ 。假定反应后溶液体积仍为 80 mL, 求:
- (1) 被还原的 HNO_3 的物质的量;
 (2) 合金中银的质量分数。



1. (与现实生活联系的应用题) 用铜锌合金制成金元宝骗人的事件屡有发生, 为鉴别真伪, 下列方法可行的是()。
- A. 观察外观 B. 测定密度 C. 放入食盐溶液中 D. 放入硝酸中
2. (与现实生活联系的应用题) 在食品加工或餐饮业中, 使用量特别要注意严加控制的是()。
- A. 食盐 B. 小苏打 C. 蔗糖 D. 亚硝酸钠
3. (信息题) “绿色化学”提倡, 设计制备物质的方案时, 要从经济、环保和技术等方面考虑。以下由 Cu 制取 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的四种方案中, 比较符合“绿色化学”概念且可行的方案是()。
- A. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ B. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
C. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ D. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

4. (探究题) 某课外活动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, 并按如下步骤进行操作:

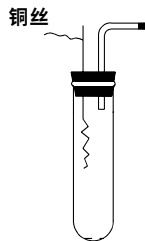


图 1-10

- ① 检查装置的气密性;
- ② 向试管中加入一定量的 CaCO_3 固体;
- ③ 向试管中加入过量的稀 HNO_3 , 并迅速盖上带铜丝和导管的橡皮塞;
- ④ 待反应完全后, 将右侧导管插入试管内接近液面;
- ⑤ 将铜丝插入溶液中;
- ⑥ 用注射器经右侧导管向试管内推入氧气(或空气)。

根据上述实验操作回答:

- (1) 向试管中加入一定量的 CaCO_3 固体, 再加入过量的稀 HNO_3 的目的是_____。
- (2) 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且过量的浓硝酸、稀硝酸反应, 所得到的溶液前者呈绿色, 后者呈蓝色。甲同学提出这可能是 Cu^{2+} 浓度差异造成的, 乙同学提出溶液呈“绿色”是 Cu^{2+} 与 NO_2 混合的结果。你同意哪名同学的说法? 答:_____。理由是_____。请设计一个实验证明之(简述实验方案和实验现象):_____。

第四节 氧化还原反应方程式的配平



一、选择。

1. 已知在酸性溶液中, 下列物质氧化 KI 时, 自身发生如下变化:
- $$\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}; \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}; \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}^-; \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}.$$
- 如果分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 KI, 得到 I_2 最多的是()。
- A. Fe^{3+} B. MnO_4^- C. Cl_2 D. HNO_3

2. 将 $\text{NO}_3^- + \text{Zn} + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 配平后,离子方程式中 H_2O 的化学计量数是 ()。
- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8
3. 24 mL 浓度为 0.05 mol/L 的 Na_2SO_3 溶液,恰好与 20 mL 浓度为 0.02 mol/L 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应,则元素 Cr 在被还原的产物中的化合价是 ()。
- A. +6 价 B. +3 价 C. +2 价 D. 0 价
4. 在一定条件下, RO_3^{n-} 和氟气可发生如下反应:
 $\text{RO}_3^{n-} + \text{F}_2 + 2\text{OH}^- = \text{RO}_4^- + 2\text{F}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。从而可知在 RO_3^{n-} 中,元素 R 的化合价是 ()。
- A. +4 价 B. +5 价 C. +6 价 D. +7 价
5. 某金属单质跟一定浓度的硝酸反应,假定只产生单一的还原产物。当参加反应的单质与被还原硝酸的物质的量之比为 2 : 1 时,还原产物是 ()。
- A. NO_2 B. NO C. N_2O D. N_2
6. 在反应 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 中,若有 0.1 mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 参加反应,下列说法正确的是 ()。
- A. 被氧化的 HCl 为 1.4 mol B. 转移电子数为 1.806×10^{23}
- C. 氧化产物为 0.3 mol D. 还原剂占参加反应的该物质的 $\frac{3}{7}$
7. 在反应 $\text{P} + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_3\text{P} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ 中,1 mol Cu^{2+} 能氧化 P 的物质的量为 ()。
- A. $\frac{1}{5}$ mol B. $\frac{11}{15}$ mol C. $\frac{2}{5}$ mol D. $\frac{1}{3}$ mol

二、填 空。

1. 在热的稀硫酸中溶解了 22.8 g 硫酸亚铁,当加入 100 mL 0.50 mol/L 的硝酸钾溶液时,其中的亚铁离子完全转化为铁离子,并有氮氧化物逸出:
- $$\underline{\hspace{2cm}} \text{FeSO}_4 + \underline{\hspace{2cm}} \text{KNO}_3 + \underline{\hspace{2cm}} \longrightarrow \underline{\hspace{2cm}} \text{K}_2\text{SO}_4 + \underline{\hspace{2cm}} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \underline{\hspace{2cm}} \text{N}_x\text{O}_y \uparrow + \underline{\hspace{2cm}} \text{H}_2\text{O}$$
- (1)推算出 x, y 的值: $x = \underline{\hspace{2cm}}, y = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2)配平该化学方程式(将所缺物质及化学计量数填在横线上)。
- (3)反应中起氧化作用的物质是 。(写化学式)
2. 化合物 BrF_x 与水按物质的量之比 3 : 5 发生反应,其产物为溴酸、氢氟酸、单质溴和氧气。
- (1)在 BrF_x 中, $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2)该反应的化学方程式是 。
- (3)此反应中的氧化剂是 ,还原剂是 。

三、计 算。

1. 将 5.21 g Fe 溶于足量稀 H_2SO_4 中,在加热条件下用 2.53 g KNO_3 去氧化溶液中的 Fe^{2+} 。当充分反应后,余下的 Fe^{2+} 还需 0.009 mol Cl_2 才能完全氧化,求 KNO_3 被还原的产物。
2. 为了预防碘缺乏病,国家规定每千克食盐中应含有 40 mg~50 mg 的碘酸钾。为检验某种食盐是否为加碘的合格食盐,某同学取食盐样品 428 g,设法溶解出其中全部的碘酸钾。将溶液酸化并加入足量的碘化钾淀粉溶液,溶液呈蓝色,再用 0.030 mol/L 的硫代硫酸钠溶液滴定,用去 18.00 mL 时蓝色刚好褪去。试通过计算说明该加碘食盐是否为合格产品。有关反应如

下: $\text{IO}_3^- + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (未配平), $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$



探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成



1. (与现实生活联系的应用题) ClO_2 是一种广谱型的消毒剂, 根据世界环保联盟的要求, ClO_2 将逐渐取代 Cl_2 成为生产自来水的消毒剂。工业上 ClO_2 常用 NaClO_3 和 Na_2SO_3 溶液混合并加 H_2SO_4 酸化后反应制得, 在以上反应中 NaClO_3 和 Na_2SO_3 的物质的量之比为()。

A. 1 : 1 B. 2 : 1 C. 1 : 2 D. 2 : 3

2. (信息题) KClO_3 和浓盐酸在一定温度下反应会生成绿黄色的易爆物二氧化氯。其变化可以表述为 $\square \text{KClO}_3 + \square \text{HCl}(\text{浓}) = \square \text{KCl} + \square \text{ClO}_2 \uparrow + \square \text{Cl}_2 \uparrow + \square \square$ 。

(1) 请完成该化学方程式并配平。(将未知物化学式和化学计量数填入框内)

(2) 浓盐酸在反应中显示出来的性质是_____ (填编号)。

① 只有还原性 ② 还原性和酸性 ③ 只有氧化性 ④ 氧化性和酸性

(3) 产生 0.1 mol Cl_2 , 则转移的电子的物质的量为_____ mol。

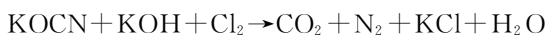
(4) ClO_2 具有很强的氧化性, 因此常被用做消毒剂, 其消毒的效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的_____ 倍。

3. (高考题) 在氯氧化法处理含 CN^- 的废水过程中, 液氯在碱性条件下可以将氰化物氧化成氰酸盐(其毒性仅为氰化物的千分之一), 氰酸盐进一步被氧化为无毒物质。

(1) 某厂废水中含 KCN , 其浓度为 650 mg/L。现用氯氧化法处理, 发生如下反应(其中 N 均为 -3 价): $\text{KCN} + 2\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KOCN} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

被氧化的元素是_____。

(2) 若投入过量液氯, 可将氰酸盐进一步氧化为氮气, 配平下列化学方程式。



(3) 若处理上述废水 20 L, 使 KCN 完全转化为无毒物质, 至少需液氯_____ g。

4. (探究题) 某化学反应的反应物和产物如下:



(1) 该反应的氧化剂是_____。

(2) 如果该反应方程式中 I_2 和 KIO_3 的化学计量数都是 5, 则 KMnO_4 的系数是_____。

(3) 如果没有对该方程式中的某些系数作限定, 可能的配平系数有许多组, 原因是_____。

第五节 有关化学方程式的计算



教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高



一、选 择。

1. 将 3.2 g 铜放入 100 mL 0.2 mol/L 的硝酸中, 充分反应后被还原的硝酸的量是()。

A. 0.013 mol B. 0.005 mol C. 0.033 mol D. 0.02 mol

2. 在 100 mL 0.10 mol/L 的 AgNO_3 溶液中加入 100 mL 溶有 2.08 g BaCl_2 的溶液,再加入 100 mL 溶有 0.010 mol $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的溶液,充分反应。下列说法中正确的是()。
- A. 最终得到白色沉淀和无色溶液
B. 最终得到的白色沉淀是等物质的量的两种化合物的混合物
C. 在最终得到的溶液中, Cl^- 的物质的量为 0.02 mol
D. 在最终得到的溶液中, Cu^{2+} 的物质的量浓度为 0.01 mol/L
3. 用 1 L 1.0 mol/L 的 NaOH 溶液吸收 0.8 mol CO_2 , 所得溶液中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的物质的量浓度之比是()。
- A. 1 : 3 B. 2 : 1 C. 2 : 3 D. 3 : 2
4. 在氧气流中灼烧 0.22 g 某种铁的硫化物,使其中的硫全部转化为 SO_2 ,把所有的气体通入过量的氯水与氯化钡的混合溶液中,得到硫酸钡沉淀 0.005 mol, 则原化合物中硫的含量约为()。
- A. 36.5% B. 53% C. 73% D. 82%
5. 3.84 g 铜和一定质量的浓硝酸反应,当铜反应完全时,共收集到气体 2.24 L,若把装有这些气体的集气瓶倒立在盛满水的水槽中,为使集气瓶充满溶液,应通入氧气的体积为()。(上述气体体积均在标准状况下测定)
- A. 0.224 L B. 0.672 L C. 0.84 L D. 无法计算
6. 某种 H_2 和 CO 的混合气 3.2 g,其密度为相同条件下 O_2 密度的 $\frac{1}{2}$,将这种混合气充入一盛有足量 Na_2O_2 的密闭容器中,再通入过量 O_2 ,并用电火花点燃使其充分反应,最后容器中固体的质量增加了()。
- A. 3.2 g B. 4.4 g C. 5.6 g D. 6.4 g
7. 将一定量 NO_2 充入量筒中,并将量筒倒置于水槽中,待量筒中液面不再上升时,向量筒中缓缓通入氧气,当耗氧气 42 mL 时量筒中液面与未通氧气之前等高,则 NO_2 的体积为()。
- A. 100 mL B. 72 mL C. 48 mL D. 24 mL
8. A 气体(Cl_2 和 NO_2 混合)和 B 气体(SO_2 和 O_2 混合)的平均式量分别是 51 和 48,将 A, B 混合后通入盛满水的倒立在水槽内的试管中,反应后试管中无气体存在,则 A, B 体积比为()。
- A. 5 : 2 B. 1 : 2 C. 1 : 1 D. 4 : 1

二、填 空。

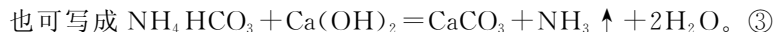
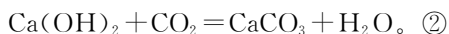
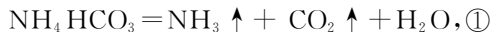
1. 0.48 g 金属镁与 10 mL 盐酸反应,若要计算生成的 H_2 在标准状况下的体积 $V(\text{H}_2)$,还缺少一个数据。
- (1)该数据的名称是_____。
- (2)若用 a 表示该数据,试写出 a 在不同取值范围时的 $V(\text{H}_2)$: _____。
2. 将 49.6 g NaOH 和 NaHCO_3 的固体混合物在密闭容器中加热至 250 $^\circ\text{C}$,经充分反应后排出气体,冷却,称得剩余固体质量为 44.2 g,请回答:
- ① 44.2 g 固体的成分是_____;
- ② 原 49.6 g 固体混合物中 NaOH 的质量分数为_____。

三、计算。

1. 将 4.66 g 卤素互化物 BrCl_x 溶于水后,通入足量 SO_2 气体与其反应生成氢溴酸、盐酸和硫酸,再用碱将溶液调至中性后,加入过量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,充分反应后滤去沉淀物,再向滤液中加入过量 AgNO_3 溶液,最后得卤化银沉淀 15.46 g。试计算参加反应的 AgNO_3 的物质的量。
2. 现有碳酸氢铵和熟石灰的固体混合物共 a mol,已知其中碳酸氢铵为 b mol。将固体混合物放在密闭容器中加热到 200°C ,经充分反应后排出气体,冷却至常温,称得剩余固体的质量为 W g。

试讨论: $a:b$ 在不同取值范围时 W 的值(用含 a, b 的数学表达式表示)。

提示: 固体混合物加热时反应的化学方程式为



探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成



1. (高考题)将铜和镁的合金 4.6 g 完全溶于浓硝酸,若反应中硝酸被还原只产生 4 480 mL 的 NO_2 气体和 336 mL 的 N_2O_4 气体(都已折算到标准状况),在反应后的溶液中,加入足量氢氧化钠溶液,生成沉淀的质量为 ()。

A. 9.02 g

B. 8.51 g

C. 8.26 g

D. 7.04 g

2. (与现实生活联系的应用题)硝酸工业尾气中的氮的氧化物(NO, NO_2)是主要的大气污染物,其常用的治理方法中有以下两种(已简化)。

①NaOH 吸收法:



②氨催化还原法: $\text{NO}_x + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

现有一定的含 NO 和 NO_2 的硝酸工业尾气(不含其他气体),若用过量的 NaOH 溶液吸收后,溶液中 NaNO_3 与 NaNO_2 的物质的量之比恰好与尾气中 NO 和 NO_2 的物质的量之比相等。

(1)若用 NO_x 表示该尾气中氮的氧化物的平均组成,试求 x 的值。

(2)将 1 体积的该尾气用氨催化还原法处理,至少消耗相同状况下多少体积的氨气?

3. (信息题)化学需氧量(COD)是水体质量的控制项目之一,它是量度水中还原性污染物的重要指标。COD 是指用强氧化剂(我国采用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)处理一定量水样时所消耗的氧化剂的量,并换算成 O_2 作为氧化剂时,1 L 水样所消耗 O_2 的质量(mg/L)。现有某废水样品 20 mL,加入 10 mL 0.04 mol/L 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液,并加入适量酸和催化剂,加热反应 2 h,在指示剂存在下用 0.1 mol/L 的 $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定多余的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,共用去 $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ 溶液 12 mL。

(1)已知 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 在酸性溶液中做氧化剂时,还原成 Cr^{3+} 离子, Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ,写出 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 与 $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ 在 H_2SO_4 存在下反应的化学方程式。

(2)计算处理 20.00 mL 废水所消耗的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的物质的量。

(3)计算该废水样的 COD。

(4)你知道在实际生产中,哪些工厂所排放的污水的 COD 值特别高吗?

单元测试



教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高



一、选择。

1. 铋不可能具有的性质是()。
A. 铋在常温下是固体,具有一定的还原性,也能导电
B. 铋的最高价氧化物对应的水化物显强酸性
C. 铋的氢化物 BiH_3 很不稳定,常温下即分解
D. 铋的氧化物有 Bi_2O_5 ,也有 Bi_2O_3
2. 下列药品保存方法正确的是()。
A. 红磷存放在煤油中
B. 白磷存放在 CS_2 中
C. AgNO_3 溶液存放在棕色试剂瓶中
D. 浓 HNO_3 存放在无色试剂瓶中
3. 下列各组物质中,常温下能反应产生氢气的是()。
A. 铁跟浓硫酸
B. 铝跟浓硝酸
C. 铜跟稀硝酸
D. 镁跟浓盐酸
4. 下列过程中没有化学反应发生的是()。
A. 氮的固定
B. 氮的液化
C. 将白磷隔绝空气加热至 $260\text{ }^\circ\text{C}$ 转变成红磷
D. 用排空气法收集 NO
5. 下列根据实验现象的推断正确的是()。
A. 能使淀粉碘化钾试纸变蓝的气体一定是 Cl_2
B. 将蘸有浓氨水的玻璃棒靠近某无色溶液时有白烟生成,该溶液一定是浓盐酸
C. 某溶液中加入 NaOH 溶液共热,产生的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝,该溶液中一定含有 NH_4^+
D. 某酸性溶液中加入稀 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,产生白色沉淀,该溶液中一定含有 SO_4^{2-}
6. 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()。
① $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ② $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ④ $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ ⑤ $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
A. ①②③⑤ B. ①③④⑤ C. ①③⑤ D. 只有④
7. 在 $m\text{M}^{2+} + n\text{H}^+ + \text{O}_2 = x\text{M}^{3+} + y\text{H}_2\text{O}$ 的离子反应中,化学计量数 x 的值是()。
A. 2 B. 4 C. 6 D. 1
8. FeS_2 与 HNO_3 反应,产物中有 Fe^{3+} 和 H_2SO_4 ,若反应中 FeS_2 与 HNO_3 的物质的量之比是 $1:8$,则 HNO_3 的还原产物是()。
A. NO_2 B. NO C. N_2O D. N_2O_3
9. 76.8 mg Cu 与足量浓硝酸完全反应,若 NO_3^- 减少 $2 \times 10^{-3}\text{ mol}$,则溶液中 H^+ 同时下降()。

A. $2.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ B. $3.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ C. $4.4 \times 10^{-3} \text{ mol}$ D. $4.8 \times 10^{-3} \text{ mol}$

10. 同温同压下,在三支相同体积的试管中分别充有等体积混合的两种气体,它们是①NO 和 NO_2 ,② NO_2 和 O_2 ,③ NH_3 和 N_2 。现将三支试管均倒置于水槽中,充分反应后,试管中剩余气体的体积分别为 V_1, V_2, V_3 ,则下列关系正确的是()。

A. $V_1 > V_2 > V_3$ B. $V_1 > V_3 > V_2$ C. $V_2 > V_3 > V_1$ D. $V_3 > V_1 > V_2$

11. 质量分数为 25 % 的氨水,密度为 0.91 g/cm^3 ,该氨水用等体积的水稀释后,所得溶液的质量分数为()。

A. 等于 12.5 % B. 大于 12.5 % C. 小于 12.5 % D. 无法确定

12. 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,经充分反应后,瓶内溶液的物质的量浓度为()。

A. ① > ② B. ① < ② C. ① = ② D. 不能确定

13. 氧化剂 $\text{MO}(\text{OH})_2^+$ 中的 M 元素的化合价为 +5, 25 mL 0.028 mol/L 的 Na_2SO_3 溶液恰好将含有 $2.8 \times 10^{-4} \text{ mol MO}(\text{OH})_2^+$ 的溶液还原,则 M 元素的最终化合价为()。

A. +2 价 B. -2 价 C. -1 价 D. 0 价

14. 工业废气中的氮氧化物是主要污染源,可通过下列反应来治理污染: $\text{NO}_x + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。现有 NO, NO_2 混合气体 3 L,用同温同压下 3.5 L NH_3 与其恰好反应,完全转化为 N_2 ,则混合气体中 NO, NO_2 的物质的量之比为()。

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

15. 0.03 mol Cu 完全溶于硝酸,产生 0.05 mol NO, NO_2 , N_2O_4 混合气体,则混合气体的平均相对分子质量可能是()。

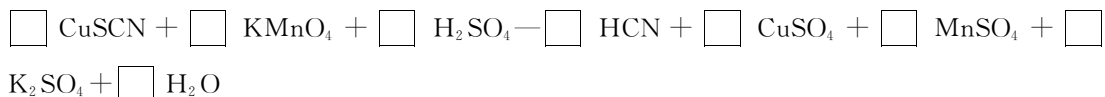
A. 30 B. 46 C. 50 D. 66

二、填 空。

16. 有一瓶无色干燥的混合气体,可能由 HCl, NO, NO_2 , NH_3 , CO_2 , H_2 , O_2 , Cl_2 中的几种混合而成,现将该混合气体依次通过下列试剂,有关实验现象如下:①把混合气体通过浓硫酸时,气体体积明显减小;②再通过碱石灰时,体积又明显减小;③剩余气体接触空气时,立即变为红棕色。由此判断:

(1)混合气体中一定存在_____;(2)一定不存在_____;(3)可能存在_____。

17. 已知 1 mol CuSCN 在下列反应中失去 7 mol 电子,完成并配平下列化学方程式:



18. 右图是中学化学中常见物质之间的一些反应关系,其中部分产物未写出。常温下 X 是固体,B 和 G 是液体,其余均为气体。根据图中关系推断:

(1)化学式:X _____, A _____, B _____。

(2)实验室收集气体 D 和 F 的方法依次是_____法、_____法。

(3)写出 $\text{C} \rightarrow \text{E}$ 的化学反应方程式:_____。

(4)写出 A 与 E 反应生成 D 的化学方程式:_____。

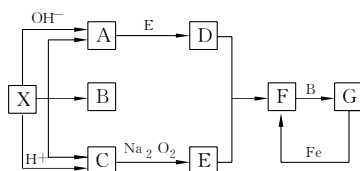


图 1 - 11

三、实验。

19. 拟用下图装置制取表中的四种干燥、纯净的气体。(图中铁架台、铁夹、加热及气体收集装置均已略去,必要时可以加热,a,b,c,d表示相应仪器中加入的试剂)

气体	a	b	c	d
NO ₂	浓 H ₂ SO ₄	铜屑、固体 KNO ₃	NaOH 溶液	浓 H ₂ SO ₄
Cl ₂	稀盐酸	MnO ₂	饱和食盐水	浓 H ₂ SO ₄
NH ₃	饱和 NH ₄ Cl 溶液	消石灰	H ₂ O	碱石灰
NO	稀 HNO ₃	铜屑	H ₂ O	浓 H ₂ SO ₄

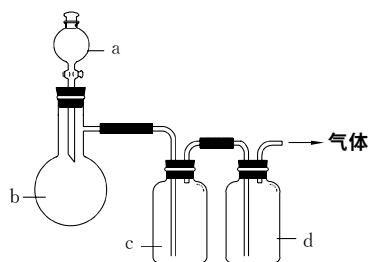


图 1-12

- (1) 上述方法中可以按照预期目的制得干燥、纯净的气体是_____。
- (2) 指出不能用上述方法制取的气体,并说明理由。(可以不填满)
- ① 气体_____,理由是_____。
- ② 气体_____,理由是_____。
- ③ 气体_____,理由是_____。
- ④ 气体_____,理由是_____。

四、计算。

20. 将 35.2 g 铜与 140 mL 一定浓度的硝酸反应,铜完全溶解产生的 NO 和 NO₂ 混合气体在标准状况下的体积为 11.2 L。试计算:
- (1) NO 的体积为_____L,NO₂ 的体积为_____L。
- (2) 待产生的气体全部释放后,向溶液加入 b mL a mol/L 的 NaOH 溶液,恰好使溶液中的 Cu²⁺ 全部转化成沉淀,则原硝酸溶液的浓度为_____mol/L。
- (3) 欲使铜与硝酸反应生成的气体在 NaOH 溶液中全部转化为 NaNO₃,至少需要 30% 的双氧水多少克?
21. (信息题)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 1 mol,充分反应后所得产物中,经还原得到的 N₂ 比经氧化得到的 N₂ 多 1.4 g。
- (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) 若以上反应进行完全,试计算原反应混合物中 NO 与 NH₃ 的物质的量可能各是多少。



探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成



1. (与现实生活联系的应用题)随着机动车的拥有量逐年升高,机动车尾气的污染也越来越受到人们的关注。机动车尾气的排放可能造成光化学烟雾污染的气体是()。
- A. SO₂ B. NO₂ C. CO₂ D. CO
2. (与现实生活联系的应用题) 2002 年夏季,北京的某些湖泊出现“水华”现象,其原因是水体出现富营养化,致使某些藻类迅速繁殖,使水生生态系统遭到破坏。下列选项中能够使水体富营养化的物质是()。
- A. 含氮、磷的化合物 B. 含氯的化合物

C. 含硫的化合物

C. 含碳的化合物

3. (信息题) 2000年1月31日, 罗马尼亚某炼金厂废水因连降暴雨而溢出, 导致多瑙河水严重污染。炼金废水中所含 CN^- 有剧毒, 其性质与卤素离子相似, 还原性介于 I^- 和 Br^- 之间。下列有关说法中不正确的是()。

A. CN^- 跟稀硫酸反应生成 HCN

B. CN^- 可以被 Cl_2 氧化为 $(\text{CN})_2$

C. 在水溶液中 $(\text{CN})_2$ 可以被 F^- 还原

D. CN^- 的电子式为 $[\text{:C:}::\text{N:}]^-$

4. (2004年广东省高考题) 上世纪80年代后期人们逐渐认识到, NO 在人体内起着多方面的生理作用。下列关于 NO 的说法不正确的是()。

A. NO 分子中有极性共价键

B. NO 是造成光化学烟雾的因素之一

C. NO 是汽车尾气的有害成分之一

D. NO 分子所含电子总数为偶数

5. (图表题) 某同学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, 发现纸蝴蝶上的喷洒液由白色转变为红色, 喷洒在纸蝴蝶上的试剂与小烧杯中的溶液是()。

	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

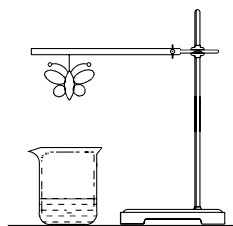


图 1-13

6. (综合题) 在盛有蒸馏水的烧杯中有一悬浮的小球(如右图所示), 假设小球不与任何物质反应, 若要使小球沉到水底, 应向烧杯中通入(或加入)的物质是()。

A. HCl

B. NH_3

C. 浓 H_2SO_4

D. 浓硝酸

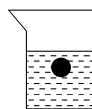


图 1-14

7. (信息题) 用 Cl_2 对饮用水进行消毒已有百年历史, 这种消毒方法会使饮用水的有机物发生氯化反应, 生成有机含氯化合物, 这些化合物对人体有害。世界环保组织即将禁止使用 Cl_2 对饮用水进行消毒, 建议采用高效消毒剂 ClO_2 。试问:

(1) 用 ClO_2 作为消毒剂的优点是_____。

(2) 目前欧洲一些国家用 NaClO_3 氧化浓 HCl 来制取 ClO_2 , 同时有 Cl_2 生成, Cl_2 体积是 ClO_2 体积的一半(相同条件), 这一反应的化学方程式是_____。

(3) 我国最近研究成功用 Cl_2 氧化亚氯酸钠(N_2 做保护气)制得 ClO_2 , 这一反应的反应方程式是_____, 这种方法的优点是_____。

(4) 在 H_2SO_4 存在, 用 Na_2SO_3 还原 NaClO_3 也可制取 ClO_2 , 该反应的化学方程式是_____。

8. (开放题) 为证实氨气极易溶于水, 有一名学生按图所示做实验。但当他挤压滴管的胶头, 使少量水进入烧瓶后, 发现烧杯中只有少量水通过导管尖嘴缓缓进入烧瓶, 并未形成喷泉。你认为导致实验失败的可能原因有哪些?(至少提出两点以上的原因)答:_____。

9. (探究题) 为了验证铜与稀硝酸反应产生的是一氧化氮, 某校学生实验小组设计了一个实验, 其装置如下图所示(加热装置和固定装置均已略去)。B 为一个用金属丝固定的干燥管, 内装块状碳酸钙固体, E 为一个空的蒸馏烧瓶, F 是用于鼓入空气的双连打气球。

(1) 实验时, 先将 B 装置下移, 使碳酸钙与稀硝酸接触产生气体, 当 C 处产生

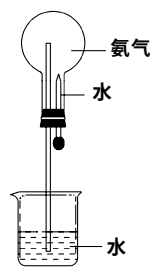


图 1-15