

全 日 制 普 通 高 级 中 学

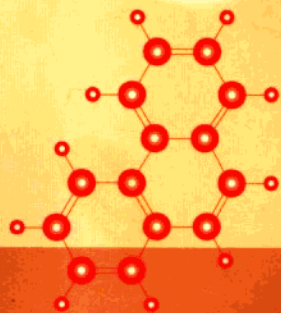
每课一练

MEIKEYILIAN

化学

二年级

上



最新版



浙江少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

全日制普通高级中学每课一练.化学.二年级.上/
寿才明等编. —杭州:浙江少年儿童出版社,2002.8
(2006.7 重印)

ISBN 7-5342-2614-7

I.全... II.寿... III.化学课—高中—习题
IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 048140 号

责任编辑 丛 燕

美术编辑 陈 敏

书 名 每课一练 全日制普通高级中学 化学 二年级(上)

编 写 寿才明、杨彩琴、董燕等

出 版 浙江少年儿童出版社(杭州市天目山路 40 号)

印 刷 杭州出版学校印刷厂

发 行 浙江省新华书店集团有限公司

开 本 880×1230 1/16 印张 6.25 字数 170 千

版 次 2002 年 8 月第 1 版 2006 年 7 月第 5 次印刷

书 号 ISBN 7-5342-2614-7/G·1436

定 价 7.50 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换

版权所有 翻印必究

编写说明

这套由具有丰富教学经验的特级教师和高级教师参加编写的高中《每课一练》，是以现行高中语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理、生物、思想政治等教材为依据分学科编写的学生助学读物。目的是使高中学生在课堂学习之后，能及时进行知识的巩固性训练。

本丛书各册均与现行教材同步，紧扣教学要求和知识训练点，针对学习重点和难点，安排适量与恰当的习题，每课配一练习，每单元配一测验，期末配模拟考试 A、B 两份试卷。所编习题均按新颖、灵活、精当的要求，重视知识的连贯和综合运用，既具广度、深度，又具梯度、新意。

《每课一练》高中化学部分共分五册。高一、高二年级(各分上、下两册)各分册的习题注重双基训练，难度参照会考要求，高三年级(全一册)的习题分两部分，前部分与高三化学教材相配合，后部分与高考第一轮复习材料配合，因此后部分习题注重实用性和综合性，难度参照高考要求。

参加本书编写的有寿才明、杨彩琴、董燕、任学宝、张金根、任雪明、章征宇、倪国君等，由韩颖统稿。

本丛书习题均经过浙江大学竺可桢学院的学生验算。

编 者

2002 年 6 月

目 录

MEI KE YI LIAN

第一章 氮族元素	1
第一节 氮和磷	1
第二节 氨 铵盐	5
第三节 硝酸	9
第四节 氧化还原反应方程式的配平	13
第五节 有关化学方程式的计算	18
单元测验	21
第二章 化学平衡	25
第一节 化学反应速率	25
第二节 化学平衡	29
第三节 影响化学平衡的条件	31
第四节 合成氨条件的选择	36
单元测验	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	54
单元测验	58
第四章 几种重要的金属	62
第一节 镁和铝	62
第二节 铁和铁的化合物	66
第三节 金属的冶炼	70
第四节 原电池原理及其应用	73
单元测验	76
期末模拟试卷(A卷)	80
期末模拟试卷(B卷)	84
参考答案	88

第一章 氮族元素

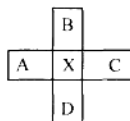
第一节 氮和磷

(一)

1. 在新疆维吾尔自治区和青海省的交界处有一狭长山谷,那里牧草茂盛,四季长青,但当牧民和牲畜进入后,常遇风和日丽的晴天顷刻间电闪雷鸣,狂风大作,人畜则遭雷击。当地牧民称它为“魔鬼谷”。试用化学方程式表示出“魔鬼谷”牧草茂盛、四季长青的原因:_____。

2. 某元素最高价氧化物与其氢化物的相对分子质量之和是 125,之差是 91,该元素名称是_____,其原子结构示意图为_____。

3. A、B、C、D 四种主族元素,在元素周期表的位置关系如图 1-1 所示。已知 A 原子最外电子层有 5 个电子,B 元素的单质常温下是气体,则(1)A 是_____,B 是_____,C 是_____,D 是_____,X 是_____(写元素符号)。



(2) X、A、B、C 中,原子半径最大的是_____;A、X、B、D 中,非金属性最强的是_____;A、X、C 中,它们的氢化物最不稳定的是_____。

图 1-1

4. 在氮的某种氧化物中,氮和氧的质量比为 7:4,此氧化物中氮的化合价为_____。

5. 写出除去下列气体中少量杂质(括号内物质)的试剂的名称或化学式。

(1) $N_2(O_2)$:_____。

(2) $NO(NO_2)$:_____。

(3) $CO_2(HCl)$:_____。

6. 在缺氧的条件下,砷化氢受热分解能生成亮黑色的“砷镜”,“砷镜”能被次氯酸溶液所溶解,其生成物之一为砷酸。这两个变化的化学方程式为:

(1) _____;

(2) _____。

7. 将盛有 90 mL H_2 、 O_2 和 NO_2 混合气体的容器倒立于水面下,片刻后水面上升到 60 mL 不再变化。剩余气体经电火花点燃后,水充满整个容器,则混合气体中各气体的体积分别是: H_2 _____ mL, O_2 _____ mL, NO_2 _____ mL。

8. 氮族元素随原子核外电子层数的增加,下列变化规律的叙述有错误的是()。

- A. 非金属性逐渐减弱,金属性逐渐增强
- B. 单质的密度依次增大
- C. 氮、磷、砷单质的熔点、沸点依次升高
- D. 单质与氢化合的能力依次增强

9. 生物固氮是指()。

- A. 植物从土壤中吸收含氮养料
- B. 豆科植物的根瘤菌将空气中的氮气转变为氨作为养料吸收
- C. 将氮转变为氨制造氮肥
- D. 将氮的化合物转变为空气中的氮气

10. 下列混合气体在常温下可共存的是()。

- A. H_2S 和 SO_2
- B. NO 和 O_2
- C. N_2 和 O_2
- D. NH_3 和 HCl

11. 下列关于氮气性质的叙述正确的是()。
- A. 氮气可在纯氧中点燃,反应生成 NO
B. 在水中有一定的溶解度,溶解度大于 CO_2
C. N_2 性质很稳定,它可以代替稀有气体作焊接保护气
D. 与 H_2 在一定条件下发生反应, N_2 表现出强还原性
12. 铋是原子序数最大的氮族元素,推测铋的化合物不可能具有的性质是()。
- A. BiH_3 很稳定 B. 铋酸酸性比锡酸强 C. BiH_3 比 AsH_3 沸点高 D. $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 呈弱碱性
13. NH_3 、 PH_3 、 AsH_3 三种氢化物比较,说法错误的是()。
- A. 最不稳定的是 AsH_3 B. 还原性最强的是 NH_3
C. 化学键极性最强的是 N—H 键 D. 键能最大的是 N—H 键
14. 某 NO 气体中,可能混有 CO_2 和 SO_2 ,现测得此气体中含氧元素为 55%,则此气体中混入的气体()。
- A. 一定是 CO_2 B. 可能是 SO_2 C. 可能是 CO_2 和 SO_2 D. 以上无正确选项
15. 用排水法收集 12 mL NO 气体于试管中,然后从水下间歇地通入氧气 12 mL,并在通氧气的过程中不断摇动试管。下面关于实验过程中产生的现象及结论正确的是()。
- ①最后试管内气体变成红棕色
②试管内气体先变红棕色,后消失,反复几次,最后得到无色气体
③试管内水面上升到一定位置
④试管内最后剩下 O_2
⑤试管内最后剩下 NO
- A. 只有① B. ②和③ C. ②、③和④ D. ②、③和⑤
16. 在标准状况下将氧气和二氧化氮以 1:4 的体积比混合后充满一干燥烧瓶中,然后把烧瓶倒置于水中,瓶内液面不断上升。设瓶内溶质不扩散,则烧瓶内溶液的物质的量浓度是()。
- A. $\frac{1}{14}\text{mol/L}$ B. $\frac{1}{28}\text{mol/L}$ C. $\frac{1}{22.4}\text{mol/L}$ D. $\frac{4}{5}\text{mol/L}$
17. 实验室可用加热 NH_4Cl 和 NaNO_2 固体的方法制取氮气,试解答下列问题:
- (1) 写出反应方程式,并标出电子转移的方向和数目。
- (2) 若制取 1 L 标准状况下的 N_2 ,则被还原的物质质量为多少(保留两位有效数字)?
- (3) 制气发生装置与实验室制_____气相似,收集方法是_____。
18. N、Cl 两元素非金属性强弱相仿,但 Cl_2 的化学性质比 N_2 活泼得多,试从结构上加以解释。
19. 某氮族元素 R 的气态氢化物含氢 17.7%,求此氢化物在标准状况下的密度,并确定 R 在周期表中的位置。

20. 将干燥的 CO_2 通入足量固体 Na_2O_2 后,继续通入盛有 80 mL NO 的倒立于水槽的大试管中,充分反应后,大试管内气体是原来的一半,则干燥的 CO_2 体积可能为多少?

(二)

1. 在某温度时,一定量的元素 A 的氢化物 AH_3 ,在一定体积的密闭容器中可完全分解成两种气态单质,此时压强增加了 75%,则 A 单质的一个分子中有 _____ 个 A 原子, AH_3 分解反应的化学方程式是 _____。
2. 0.1 mol 红磷在一定量的氯气中燃烧,其生成物比原红磷质量增加 15 g,试判断生成的物质是 _____。
3. 火柴盒侧面所涂的物质是红磷和三硫化二锑(Sb_2S_3)的混合物,火柴头上的物质一般是氧化剂(氯酸钾、二氧化锰)和易燃的硫。摩擦着火时,首先红磷着火,从而使火柴杆点燃,引起火柴杆燃烧的有关反应方程式是 _____。
4. 两个密闭容器中分别盛有 31 g 白磷和 1 mol 氧气,控制条件使其发生如下反应:
容器甲: $\text{P}_4 + 5\text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$
容器乙: $\text{P}_4 + 3\text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_6$
经充分反应后,两个容器中所得的 P_4O_{10} 和 P_4O_6 物质的量之比分别为 _____。
5. 白磷分子中 P—P 键易断开,若一个白磷分子中每个 P—P 键均断开并插入一个氧原子,则一共可结合 _____ 个氧原子,这样就得到了磷的一种氧化物,其分子式为 _____。由 C、H、N 三种元素组成的某化合物,其分子内有 4 个氮原子,且 4 个氮原子排列成内空的正四面体(同白磷),各个氮原子间都有一个碳原子,且分子内无 C—C 和 C=C,则该化合物的分子式为 _____。
6. 工农业及城市生活的污水中含有大量家用洗涤剂(常加磷酸盐添加剂)。处理污水时要不要除去磷,有下列几种意见,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. 磷对人畜无毒,除去与否无关紧要
D. 含磷污水排到江河,会引起藻类繁生使水变质,必须除去
7. 下列反应中不会产生白烟的是()。
A. 沾有浓氨水的玻璃棒接近浓盐酸
B. 磷在空气中燃烧
C. 磷在氧气中燃烧
D. 铜在 Cl_2 中燃烧
8. 下列属同素异形体的是()。
①H、D、T ②红磷和白磷 ③ H_2O 和 H_2O_2 ④ O_2 和 O_3 (臭氧)
A. ①和②
B. ②和③
C. ②和④
D. 只有④
9. 下列关于 N_2 的说法错误的是()。
A. N_2 不易与其他物质发生化学反应,是因为 N_2 分子中两个原子形成的共价键键能特别大
B. N_2 可用作制氮肥和硝酸的原料
C. 工业上利用 N_2 的不活泼性,在焊接金属时用作保护气
D. 氮的非金属性比磷强,所以氮气比磷活泼,易燃烧



10. 按 As、P、N 元素顺序减弱的是()。
- A. 单质氧化性
B. 气态氢化物的还原性
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
11. 某物质经分析只含磷元素,该物质()。
- A. 一定是单质
B. 一定是化合物
C. 一定是混合物
D. 可能是纯净物,也可能是混合物
12. 同主族元素所形成的同一类型化合物的结构和性质往往相似。已知化合物 PH_4I 是一种无色晶体,下列描述正确的是()。
- A. PH_4I 是共价化合物,属于分子晶体
B. PH_4I 很稳定,加热不易分解
C. PH_4I 不能与 NaOH 反应
D. PH_4I 可由 PH_3 与 HI 化合而成
13. 由红磷制取白磷,可采用的方法是()。
- A. 在空气中加热至 416°C ,使红磷升华
B. 放入 CS_2 中
C. 加高温、高压,使红磷转化为白磷
D. 隔绝空气,加热到 416°C ,使红磷升华,再冷却
14. 下列关于磷的叙述正确的是()。
- A. 红磷和白磷都有剧毒,且易燃
B. 白磷在空气中加热到 260°C 可转变为红磷
C. 少量白磷应保存在水中
D. 白磷可用于制造安全火柴
15. 经研究发现,有一种磷分子具有链状结构(如图 1-2 所示),下列说法不正确的是()。
- A. 是一种极性分子,易溶于水
B. 分子中,每个磷原子以 3 个共价键结合 3 个磷原子
C. 相对分子质量 8 倍于白磷分子
D. 它和白磷都是磷的同素异形体
16. $100\text{ mL } 1\text{ mol/L}$ 磷酸与 10 g NaOH 反应后产物是()。
- A. Na_3PO_4
B. Na_2HPO_4
C. Na_2HPO_4 和 Na_3PO_4
D. NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4
17. 某元素氢化物的分子式是 RH_3 ,又知此元素的最高价氧化物中含氧 56.3%,且该元素原子核内中子数比质子数多 1 个,试确定该元素的名称及在周期表中的位置。

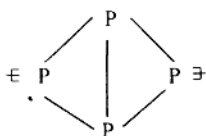


图 1-2

18. 在 NO 、 CO_2 、 SO_2 、 P_2O_5 四种非金属氧化物中,哪种氧化物具有不同于其他三种的特点?

19. 氮元素的非金属性较磷元素强,但白磷(P_4)的化学性质却比氮气活泼,请解释原因。

20. 某工厂化验室为了配制一种培养液,需要用含有 NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 (它们的物质的量之比为 3:1) 的混合液,每升混合液中含磷元素 0.10 mol 。现用 $4.0\text{ mol/L H}_3\text{PO}_4$ 溶液和固体 NaOH 配制 2.0 L 的混合液,需取该 H_3PO_4 溶液的体积是多少? NaOH 固体的质量是多少?

第二节 氨 铵盐

(一)

- (1) 氨气_____溶于水,反应的化学方程式是_____。氨水呈_____性,能使酚酞溶液变_____色,这是因为(用化学方程式表示)_____。氨水中存在由水电离出的少量 H^+ ,因此氨水中存在的微粒共有_____种。
(2) 在 1 L 0.1 mol/L 的氨水中,存在的微粒_____。
A. NH_3 为 0.1 mol
B. $NH_3 \cdot H_2O$ 为 0.1 mol
C. NH_3 和 $NH_3 \cdot H_2O$ 共 0.1 mol
D. NH_3 、 $NH_3 \cdot H_2O$ 和 NH_4^+ 共 0.1 mol
- 写出除去下列气体中少量杂质(括号内物质)的试剂的名称或化学式。
(1) $N_2(NH_3)$:_____。
(2) $NO(NO_2)$:_____。
(3) $NH_3(H_2O)$:_____。
- 在标准状况下,用以下气体做喷泉实验。请根据情况填写烧瓶中溶液的物质的量浓度(假设溶质不能扩散出去)。
(1) 用氯化氢气体。喷泉结束后,水充满烧瓶,则溶液的物质的量浓度为_____。
(2) 用 NH_3 和空气。喷泉结束后,水充至烧瓶容积的 $\frac{2}{3}$ 处,则溶液的物质的量浓度为_____。
(3) 用 NO_2 气体。喷泉结束后,水充至烧瓶容积的 $\frac{2}{3}$ 处,则溶液的物质的量浓度为_____。
(4) 用 NO_2 和 O_2 按 4:1 体积比的混合气体。喷泉结束后,水充满烧瓶,则溶液的物质的量浓度为_____。
- 在常温常压下,两个容积相同的烧瓶 M、N 中分别通入下列四组气体,如图 1-3 和下表所示。当打开 A 处的夹子使两种气体充分接触后,两烧瓶内的压强由小到大的顺序是_____。

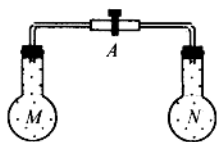


图 1-3

组编号	①	②	③	④
M 中气体	H_2	H_2S	NH_3	NO
N 中气体	Cl_2	SO_2	HCl	O_2

- 下列不属于 NH_3 用途的是()。
A. 制 HNO_3 、铵盐
B. 制纯碱、尿素
C. 致冷剂
D. 保护气
- 关于氨水和液氨的说法正确的是()。
A. 都含有 NH_4^+
B. 都能使干燥红色石蕊试纸变蓝
C. 都是纯净物
D. 加热都能产生氨气
- 常温下可共存的气体组是()。
A. HCl 和 NH_3
B. N_2 和 H_2
C. NO 和 O_2
D. H_2S 和 SO_2
- 干燥氨应选用的试剂和仪器是()。
A. 浓 H_2SO_4 洗气瓶
B. P_2O_5 干燥管
C. 碱石灰 洗气瓶
D. CaO 干燥管
- 对 NH_3 分子结构的判断正确的是()。
A. NH_3 是非极性分子
B. NH_3 分子呈平面三角形
C. NH_3 分子中三个 N—H 键性质相同
D. N—H 键的键能比 N—N 键的键能大
- 对于反应 $H^- + NH_3 \rightleftharpoons H_2 + NH_2^-$ 的正确说法是()。

- A. 属于置换反应
C. H_2 既是氧化产物, 又是还原产物
11. 在下面的反应中, 氨作为氧化剂参加反应的是()。
- A. $NH_3 + H_3PO_4 \longrightarrow NH_4H_2PO_4$
C. $2NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow 6HCl + N_2$
- B. 被氧化的仅是 N
D. 每产生 1 mol H_2 必转移 2 mol 电子
- B. $NH_3 + NaH \longrightarrow NaNH_2 + H_2 \uparrow$
D. $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$
12. 用氮气和氢气合成氨, 然后用氨氧化法制硝酸, 若生产 200 g 63% 的硝酸, 理论上需标准状况下的氢气的体积是()。
- A. 22.4 L
B. 44.8 L
C. 67.2 L
D. 78.4 L
13. 将 20 mL NO_2 和 NH_3 的混合气体在一定条件下充分反应, 化学方程式是 $6NO_2 + 8NH_3 \longrightarrow 7N_2 + 12H_2O$ 。已知参加反应的 NO_2 比 NH_3 少 2 mL (气体体积均在相同状况下测定), 则原混合气体中 NO_2 和 NH_3 的物质的量之比为()。
- A. 2:3
B. 3:7
C. 3:4
D. 92:51
14. 实验室用如图 1-4 所示的装置, 通过制取氨和氧化铜反应制得 N_2 。

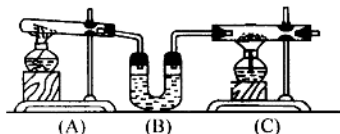
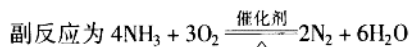
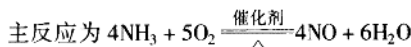


图 1-4

- (1) (A) 中反应的化学方程式为_____。
- (2) (C) 中反应的化学方程式为_____。
- (3) (B) 中盛装_____药品, 作用是_____。
- (4) 停止反应时, 应先撤去_____装置中的酒精灯。
- (5) 从 (C) 装置出来的气体可能含有_____气体, 若要获得较纯的 N_2 , 则应采用_____法收集。
15. 有 A、B、C 三种气体, A 无色, 且在一定条件不能与氧气反应生成 B; B 不溶于水, 也能与 O_2 反应生成 C; A、C 气体均溶于水, 其水溶液酸碱性恰好相反。试写出 A、B、C 分子式, 并写出 A 生成 B 的化学方程式。
16. 某容器被隔板分成四个等容积的室, 分别充入 O_2 、 NH_3 、 NO 、 HBr , 使各室压强相等, 然后抽掉隔板, 使气体充分混合 (保持温度、体积不变)。忽略隔板的体积, 你认为容器内压强与原来相比如何变化?
17. 某混合气体可能含有 NO 、 CO_2 、 NH_3 、 O_2 、 Cl_2 、 HCl 、 NO_2 。在恒温 and 恒压下, 将 50 mL 这种无色透明混合气体通过浓硫酸, 体积变为 40 mL, 再通过烧碱溶液, 体积变为 20 mL, 余下的气体暴露在空气中立即变为红棕色, 求混合气体的组成。

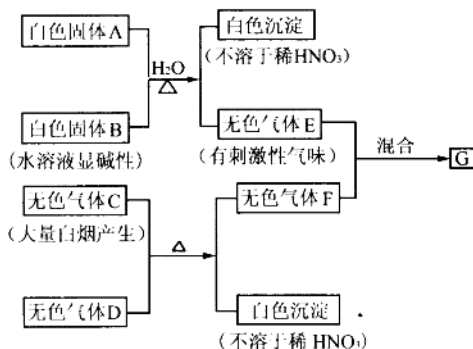
18. 氨在高温下进行催化氧化以制取 NO(不考虑 NO 与 O₂ 的反应)时:



在相同条件下,将每 1 L 氨混合 10 L 空气后通入反应器,空气中 O₂ 和 N₂ 的体积分数分别按 20% 和 80% 计。上述反应完成后,测得混合气中不含氨,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。

(二)

- 取氯化铵、消石灰(过量)混合物 14 g,混合均匀后加热,其反应的化学方程式为_____。收集气体方法为_____。如何知道已经收满?_____。收集气体的试管口为何要塞棉花?_____。若要干燥气体,选择_____作干燥剂。假如在标准状况下收得气体 2.24 L,则原混合物中氯化铵_____g,消石灰_____g。
- A⁺、B⁻、C、D 四种微粒中均有氢原子,电子总数均为 10 个,溶液中 A⁺ 和 B⁻ 在加热时相互反应可转化为 C 和 D,则 A⁺ 和 B⁻ 加热时反应的离子方程式为_____。
- 已知氨在高温下可将一些金属氧化物还原,而本身被氧化为氮气。氯化铵可用作焊药,在焊接铜件时,氯化铵去锈(CuO)的有关反应方程式为_____。
- 下面是有关 A、B、C、D 四种化合物的实验记录,请根据实验现象回答下列问题。



(1) 写出 A、B、C、D 的化学式。

A _____ B _____ C _____ D _____。

(2) 写出有关反应的化学方程式。

① A + B $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ 的离子方程式: _____。

② C + D $\xrightarrow{\Delta}$ F: _____。

③ E + F $\rightarrow$ G: _____。

5. 下列各组物质受热分解时,不一定产生 NH₃ 的是()。

A. NH₄NO₃

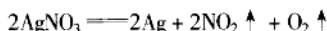
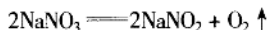
B. NH₄HCO₃

C. (NH₄)₃PO₄

D. NH₄Cl

6. 下列微粒中,与铵根离子的质子数和电子数都相同的是()。
- A. OH^- B. Na^+ C. Mg^{2+} D. H_3O^+
7. 下列离子组能大量共存的是()。
- A. Fe^{3+} 、 Cl^- 、 OH^- 、 Na^+ B. NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 H^+ 、 NO_3^-
- C. HCO_3^- 、 Cl^- 、 H^+ 、 Na^+ D. NH_4^+ 、 Cl^- 、 OH^- 、 K^+
8. 下列实验没有白烟产生的是()。
- A. 用玻璃棒蘸取浓硝酸,接近盛浓氨水的试剂的瓶口
- B. 用玻璃棒蘸取浓氨水,接近盛浓硫酸的试剂的瓶口
- C. 用玻璃棒蘸取浓盐酸,接近盛浓氨水的试剂的瓶口
- D. 氯气与浓氨水相遇
9. 下列性质中不是铵盐共有的是()。
- A. 易溶于水 B. 受热时爆炸 C. 跟碱反应放出 NH_3 D. 均为晶体
10. 将 $0.5 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3$ 在一定条件下分解,生成 0.2 mol HNO_3 和 $16.2 \text{ g H}_2\text{O}$,另外还有一种气态物质,该气态物质可能是()。
- A. NO B. N_2O C. N_2 D. N_2O_3
11. 只用一种试剂鉴别 NH_4Cl 、 KCl 、 Na_2SO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,该试剂是()。
- A. BaCl_2 溶液 B. NaOH 溶液 C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 D. AgNO_3 溶液
12. 物质的量相同的 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ 分别跟浓度相同的苛性钠溶液反应,消耗同浓度的苛性钠的体积比是()。
- A. 1:1:1 B. 1:2:3 C. 2:1:3 D. 3:2:1
13. 某无色混合气体可能含有 HCl 、 NO 、 N_2 、 NO_2 、 O_2 、 NH_3 通过浓 H_2SO_4 增重,余气与空气接触变为红棕色,则该混合气中()。
- A. 含 NO_2 和 HCl B. 一定不存在 NO_2 、 HCl 和 O_2
- C. 可能存在 HCl 和 O_2 D. 肯定存在 HCl 、 NO_2 和 NO
14. 从某些性质看, NH_3 与 H_2O 相当, NH_4^+ 与 H_3O^+ 相当, NH_2^- 与 OH^- 相当, NH_2^- 与 O^{2-} 相当。下列对应的化学方程式不正确的是()。
- A. 氯化铵与 KNH_2 反应: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KNH}_2 \longrightarrow \text{KCl} + 2\text{NH}_3 \uparrow$
- B. 二价活泼金属与液氨反应: $\text{M} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow \text{M}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 盐酸与 MNH 反应: $2\text{HCl} + \text{MNH} \longrightarrow \text{MCl}_2 + \text{NH}_3 \uparrow$
- D. 氯化铵与 MO 反应: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{MO} \longrightarrow \text{M}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$
15. 下列各种氮肥中,氮元素质量分数最高的是()。
- A. 30%的氨水 B. 96%的硫酸铵 C. 95%的尿素 D. 99%的硝酸铵
16. 用化学方法证明硫酸铵既是铵盐又是硫酸盐,并写出检验方法、现象和有关化学方程式。
17. 铵盐受热分解的过程就是铵根离子将质子转移给酸根离子的过程。对于相同类型的铵盐,可根据上述反应判断热稳定性。试比较 NH_4F 、 NH_4Cl 、 NH_4Br 、 NH_4I 的热稳定性强弱顺序,并说明理由。

18. 已知三种硝酸盐受热分解如下:



由上述三种盐的一种或多种组成的物质,受热分解时生成 a mL 气体,被水充分吸收后剩余 $\frac{a}{6}$ mL 气体(气体体积均在标准状况下测定),试分析、判断符合这一条件可能的组合。

19. 将 50 g 硫铵样品(含泥沙)与过量的 NaOH 溶液共热,将产生氨气全部用蒸馏水吸收,得密度为 0.95 g/cm^3 氨水 100 mL,此氨水用 $2 \text{ mol/L H}_2\text{SO}_4$ 溶液 125 mL 恰好中和。试求:

- (1) 氨水的物质的量浓度;
- (2) 硫铵样品中含氮元素的质量分数。

第三节 硝酸

(一)

1. A、B、C、D、E 五种物质,能按如图 1-5 所示发生变化。已知在通常情况下 A 是气体单质,则这五种物质分别是 A _____ B _____ C _____ D _____ E _____。写出 $A \rightarrow B$, $E \rightarrow C$ 的化学方程式: _____。

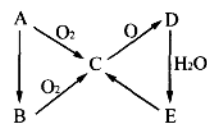


图 1-5

2. 有下列五种溶液:①浓盐酸 ②浓硫酸 ③浓硝酸 ④亚硫酸溶液 ⑤氢硫酸溶液,敞口久置于空气中,结果如下:

- (1) 溶液变混浊的是_____。
 - (2) 溶液有色的是_____。
 - (3) 产生白雾,且溶液质量减小的是_____。
 - (4) 溶液变质,但无任何现象变化的是_____。
 - (5) 溶液不变质,但质量增加的是_____。
3. 下列各组物质中,括号内的氧化物为前面酸的酸酐的是()。
- A. $\text{HNO}_3(\text{NO}_2)$ B. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{SO}_2)$ C. $\text{HPO}_3(\text{P}_2\text{O}_5)$ D. $\text{HClO}_3(\text{Cl}_2\text{O}_7)$
4. 下列反应中,硝酸不表现酸性的是()。

- A. $4\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- B. $4\text{HNO}_3(\text{浓}) + \text{C} \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



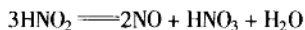
- C. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
5. 由于发生氧化还原反应,在溶液中不能大量共存的离子组是()。
A. H^+ 、 PO_4^{3-} 、 K^+ 、 HCO_3^- B. H^+ 、 K^+ 、 S^{2-} 、 NO_3^-
C. Cu^{2+} 、 Br^- 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} D. Ca^{2+} 、 Cl^- 、 K^+ 、 SO_4^{2-}
6. 下列物质属于纯净物的是()。
A. 王水 B. 氨水
C. 含有白磷的红磷 D. 含氮为 35% 的硝酸铵
7. 二氧化氮和溴蒸气都是红棕色气体,鉴别它们最好的方法是()。
A. 用蓝色石蕊试纸检验 B. 加氢硫酸
C. 用碘化钾淀粉试纸检验 D. 加硝酸银溶液
8. 某单质能与浓硝酸反应,若参加反应的单质与硝酸的物质的量的比为 1:4,则该元素在反应中所显示的化合价可能是()。
A. +1 B. +3 C. +4 D. +5
9. 下列性质的排列顺序正确的是()。
A. 稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{PH}_3$ B. 酸性: $\text{H}_3\text{AsO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HNO}_3$
C. 氧化性: 稀 $\text{HNO}_3 > \text{浓 HNO}_3$ D. 还原性: $\text{N}_2 > \text{红磷}$
10. 当浓 HNO_3 加热分解,用排水集气法收集得到的气体产物是()。
A. O_2 和 N_2 B. 只有 NO C. NO_2 和 O_2 D. 收不到气体
11. 下列有关硝酸化学性质的叙述正确的是()。
A. 浓硝酸、稀硝酸都能使蓝色石蕊试纸变红
B. 硝酸能与 Na_2CO_3 反应,但不生成 CO_2
C. 硝酸可与 Na_2S 反应制得 H_2S 气体
D. 浓硝酸因分解放出的 NO_2 又溶解于硝酸而使之呈黄色
12. 单质跟浓 HNO_3 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单质呈钝态 ④不发生反应。符合上述情况的单质组是()。
A. Cu 、 Si 、 Zn 、 Au B. Ag 、 P 、 Al 、 C C. Fe 、 C 、 Pb 、 Hg D. Cu 、 S 、 Fe 、 Au
13. 取三张蓝色石蕊试纸放在玻璃棒上,然后按顺序分别滴加新制氯水、65% 的 HNO_3 、98.3% 的 H_2SO_4 。三张试纸最后呈现的颜色是()。
A. 红、黑、红 B. 白、红、白 C. 红、红、红 D. 白、白、黑
14. 浓 HNO_3 与稀 HNO_3 相比较,氧化性哪个强? 请列出三个事实加以说明。
15. 使硝酸钠晶体跟浓 H_2SO_4 和 Cu 共热,会发生什么现象? 用这种方法可以鉴定硝酸盐吗? 对于很稀的硝酸盐溶液是否可用这种方法鉴定?



16. 用金属铜制取硝酸铜,请尽可能多地列举反应途径,写出相应的化学方程式,并从绿色化学的角度(节省原料,减少污染)进行分析,说出哪种途径较为合理。
17. 现有一块 Mg、Al、Cu 组成的合金,用足量的盐酸处理后共生成 8.96L H_2 (标准状况下)。过滤后,将固体残渣与 $100\text{ mL } 4\text{ mol/L}$ 的硝酸反应,共有 4.2 g 硝酸被还原。又在滤液中加入过量 NaOH 溶液,得 5.8 g 沉淀物,求原合金的总质量。
18. 将 1.7 吨氨全部氧化制成硝酸,最少需要标准状况下空气多少立方米? 如果硝酸的产率为 92% ,能生成质量分数为 50% 的硝酸多少千克?

(二)

- 纯净的浓硝酸是无色的,但保存不当则呈黄色,这是由于_____,其化学方程式为_____。为除去含的杂质,所采用的方法是_____,有关化学方程式为_____。实验室贮存浓硝酸的方法是_____。
- 写出灼热的炭与浓 HNO_3 反应的化学方程式:_____,氧化产物与还原产物的物质的量之比是_____。写出 Cu 与浓硝酸反应的离子方程式:_____,反应中被还原的氮原子与未被还原的氮原子的物质的量之比是_____。写出铜与稀 HNO_3 反应的化学方程式:_____,还原剂和氧化剂的物质的量之比是_____。
- 亚硝酸钠(NaNO_2)可用做水泥施工的抗冻剂,它易溶于水,有咸味,既有氧化性,又有还原性。在酸性溶液中,它能氧化 I^- 、 Fe^{2+} ,能将人体内血红蛋白所含有的 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 使人中毒。它和酸反应生成亚硝酸(HNO_2)。亚硝酸是一种不稳定的弱酸,只存在于冷的稀溶液中,易发生如下分解反应:



在建设工地上曾多次发生把 NaNO_2 误作食盐食用,导致民工中毒事件。请从浓醋酸、氨水、纯碱、稀盐酸、碘化钾溶液和淀粉液中选择适当的物质,设计两个简单实验鉴别 NaNO_2 和 NaCl 的方案。

方案(1): 所加试剂_____ (限用一种试剂), 现象是_____。

方案(2): 所加试剂_____, 现象是_____。

4. 两份铜的试样分别与浓硫酸、稀硝酸反应:

(1) 若消耗硫酸和硝酸物质的量相同, 则两份铜的试样的质量比是_____。

(2) 若产生气体的体积相同(均在标准状况下测定), 则两份铜的试样的质量比是_____。

5. 下列各组物质热稳定性大小的比较正确的是()。

A. $\text{Na}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}_2$

B. $\text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$

C. $\text{HCl} > \text{HNO}_3$

D. $\text{PH}_3 > \text{H}_2\text{S}$

6. 下列比较正确的是()。

A. NH_3 的稳定性弱于 PH_3

B. 硝酸的酸性比磷酸强

C. NH_3 的还原性强于 PH_3

D. N_2 的化学性质比磷活泼

7. 市场上销售的金首饰是否属于纯金, 可取样品与某试剂进行反应, 根据现象即可判断。该试剂是()。

A. 盐酸

B. 硝酸

C. 王水

D. 硫酸

8. 在 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中通入 CO_2 后()。

A. 有 BaCO_3 沉淀生成

B. 生成红棕色气体

C. 生成 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

D. 无明显变化

9. 常温下, 不溶于浓 HNO_3 的金属是()。

A. Cu

B. Fe

C. Ag

D. C

10. 下列关于浓硝酸和浓硫酸的叙述正确的是()。

A. 都必须保存在棕色试剂瓶中

B. 露置于空气中, 容器内酸液的质量都减轻

C. 常温下与铜片反应的速度都极快

D. 常温下都能用铝容器贮存

11. 在下列反应中, 既表现硝酸的氧化性, 又表现酸性的是()。

A. $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \longrightarrow$

B. $\text{CuO} + \text{HNO}_3 \longrightarrow$

C. $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 \longrightarrow$

D. $\text{C} + \text{HNO}_3 \longrightarrow$

12. 由于发生氧化还原反应, 而在溶液中不能大量共存的离子组是()。

A. K^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^- 、 OH^-

B. NO_3^- 、 NH_4^+ 、 S^{2-} 、 H^+

C. H^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}

D. NH_4^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 OH^-

13. 某实验室有①浓氨水 ②氯水 ③硝酸银 ④浓硝酸 ⑤浓盐酸 ⑥溴化银, 其中必须用棕色试剂瓶装的有()。

A. ②③④⑥

B. ②③⑤⑥

C. ①③④⑥

D. 全部

14. 将 H_2S 通入下列四种不同溶质质量分数的硝酸溶液中, 发生如下反应:

① $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 = 3\text{S} \downarrow + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

② $\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 = \text{S} \downarrow + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

③ $4\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 = 4\text{S} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

④ $5\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 = 5\text{S} \downarrow + \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

所用硝酸的质量分数由大到小的是()。

A. ④③①②

B. ③④①②

C. ②①④③

D. ①④②③

15. 将质量相等的两块铜片, 分别投入过量的浓 HNO_3 和稀 HNO_3 中, 下列说法正确的是()。

A. 消耗的硝酸量相等

B. 被还原的硝酸量相等

C. 生成的气体量相同

D. 生成的硝酸铜量相同

16. 下列各离子方程式正确的是()。
- A. 铜跟稀硝酸反应: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO} \uparrow$
- B. 固体氯化铵和消石灰混合加热: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 磷酸二氢钙溶液中加入适量氢氧化钙溶液: $\text{H}_2\text{PO}_4^- + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 铁与稀硝酸反应: $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
17. 将铜和稀硝酸共热,在消耗的硝酸中被还原的硝酸和未被还原的硝酸的物质的量之比是()。
- A. 1:3 B. 3:1 C. 8:3 D. 3:8
18. 1.92 g Cu 投入到一定量的浓硝酸中, Cu 完全溶解,生成气体的颜色越来越浅。标准状况下共收集到 672 mL 气体,将盛有此气体的容器倒扣在水中,通入标准状况下一定体积的 O_2 ,恰好使气体完全溶于水,则通入 O_2 的体积为()。
- A. 168 mL B. 224 mL C. 336 mL D. 504 mL
19. 解释下列现象:
- (1) 浓硝酸要盛放在棕色瓶中;
 - (2) 冷的浓硝酸可盛放在铝制容器中;
 - (3) 实验室制 HNO_3 , 可以用 NaNO_3 和浓硫酸反应,而不能用盐酸和 NaNO_3 反应;
 - (4) 实验室用 FeS 与酸作用制 H_2S , 这酸不能用硝酸,而应用稀硫酸或盐酸。
20. 在 100 mL 稀硝酸中加入足量的铜,加热使之完全反应,滤出多余的铜。将滤液低温蒸干,得到 9.68 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 晶体,再将晶体加热使之完全分解得到黑色固体粉末 3.20 g。试求:
- (1) x 的值;
 - (2) 原硝酸的物质的量浓度。

第四节 氧化还原反应方程式的配平

(一)

1. 按要求写出水参加反应的化学方程式。

- (1) 水仅作为氧化剂: _____。
- (2) 水仅作为还原剂: _____。
- (3) 水既是氧化剂,又是还原剂: _____。
- (4) 水既不是氧化剂,又不是还原剂,但反应属于氧化还原反应: _____。
- (5) 水既不是氧化剂,又不是还原剂的非氧化还原反应: _____。

2. 现有反应: $\text{A}^{2+} + \text{B} \longrightarrow \text{B}^{2+} + \text{A}$, $2\text{D}^+ + \text{A} \longrightarrow \text{A}^{2+} + 2\text{D}$, $\text{B}^{2+} + 2\text{C} \longrightarrow 2\text{C}^+ + \text{B}$, 上述说明 A^{2+} 、 B^{2+} 、 C^+ 、