

根据人教版最新教材编写

NEW

一本通
vibentong

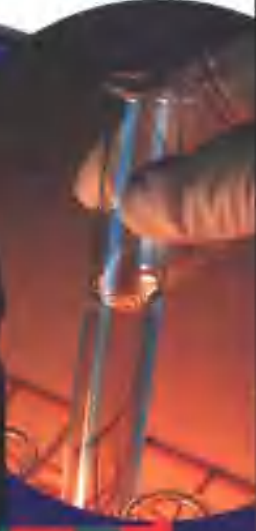
高二化学

新 一本通

vibentong

试验修订版

化学工业出版社
北京





新**一本通**

根据人教版最新教材编写

高二化学

试验修订版

◎主 编 / 秦 梦

◎分册主编 / 张剑锋

◎编者 / 卫耀岗 王临萍

王春玲 张剑锋 张雅荣 侯丽蓉

◎吉林人民出版社

(吉) 新登字 01 号

新一本通·高二化学 (试验修订版)

主 编	秦 梦	分册主编	张剑锋
责任编辑	张长平 王胜利	封面设计	魏 晋
责任校对	温元 邱燕	版式设计	王胜利

出 版 者 吉林人民出版社
(长春市人民大街 124 号 邮编 130021)
发 行 者 吉林人民出版社 0431-5678541
印 刷 者 北京市通县长凌背印刷厂

开 本 850×1168 1/32
印 张 13
字 数 408 千字
版 次 2002 年 6 月第 1 版
印 次 2002 年 6 月第 1 次印刷
印 数 1—30100 册

标准书号 ISBN 7-206-04000-4/G·1242
定 价 15.00 元

如图书有印装质量问题, 请与承印工厂联系。



新**一本通**

出版说明
chubanshuoming

打造教辅书精品

重塑《一本通》辉煌

当年我社出版的《一本通》系列丛书曾以丰富的内容，新颖的命题受到广大师生的喜爱，一时间在教辅市场迅速走红，热销全国，九九年《人民日报》、《光明日报》、《中国教育报》等八大媒体纷纷撰文报导这一出版盛事。面对赞誉，我们更加全面剖析了《一本通》的不足，为使该书在质量上更上一个层次，我们的编辑人员深入市场调研，走访老师学生、广泛征求意见。经过一年多的潜心研究和精心策划，我们聘请了山西、吉林两省著名学校的一线优秀老师，根据最新教材对《一本通》进行重新编写。《新一本通》系列丛书又以崭新的面貌与读者见面了。

在编写、出版过程中，我们注意了以下几点：

一、**全创新意，注意讲练结合**

讲、问、练、解、测立体化学习模式，从课内到课外，从讲解到练习，对学习过程中的每个细节都进行优化设计，有利于减轻学习负担。

二、**全新理念，注重提高素质**

“寓学于乐”，把枯燥乏味的知识和小问题、小专题、小实验结合起来，使之趣味化，艺术化。把学生被动学习变为主动参与，让学生切实地掌握知识，提高应用水平，培养学习兴趣，增强整体素质。

三、全新体例，注重本书结构的优化

本套丛书，每单元为五个栏目：

1、问题的提出

此部分内容有重点地提出问题，启动学生思维，使学生抓住学习要点。

2、知识讲解

此部分内容注重知识讲解，真正贯穿知识的连贯性，延续性、完整性，编写时不是简单的述说，而是有针对性地讲解，讲出知识的精华。

3、典例剖析

此部分内容重点指导解题方法与技巧，精选具有代表性、典型性的例题，深入浅出地分析、讲解，并及时总结此类题型的解题规律，传授解决问题的办法。另外，还设有类型题拓展，让学生活学活用，学会迁移。

4、强化训练

此部分内容注重课内知识的训练，略有扩展，通过对“双基”的强化训练，使学生客观地检测自己课堂知识的掌握程度，及时发现问题，巩固所学知识。

5、单元测试

此部分内容对每章、每单元的知识进行系统化、网络化的总结训练，以提高学生的综合能力。题型、题量均按中考，高考标准设置。

四、难易适中，注重设题的三个梯度

该丛书在编写时，层次分明。基础题、提高题、拔高题均按3:5:2的标准编写，无论是一般学生还是优秀学生都能在本书找到符合自己兴趣的新颖题。

尽管我们作了努力，但限于能力和水平，错误与不足之处仍将难免，恳请广大师生批评指教。

吉林人民出版社综合部

2002年6月

目 录

第一章 氮族元素	1
第一节 氮和磷	1
第二节 氨 铵盐	12
第三节 硝酸	22
第四节 氧化还原反应方程式的配平	32
第五节 有关化学方程式的计算	41
单元测试	48
第二章 化学平衡	53
第一节 化学反应速率	53
第二节 化学平衡	59
第三节 影响化学平衡的条件	66
第四节 合成氨条件的选择	76
单元测试	82
第三章 电离平衡	89
第一节 电离平衡	89
第二节 水的电离和溶液的 pH	98
第三节 盐类的水解	108
第四节 酸碱中和滴定	118
单元测试	125
第四章 几种重要的金属	133
第一节 镁和铝	133
第二节 铜和铁的化合物	145
第三节 金属的冶炼	155
第四节 原电池原理及其应用	158
单元测试	166
第五章 烃	173
第一节 甲烷	173

第二节 烷烃·····	179
第三节 乙烯 烯烃·····	186
第四节 乙炔 炔烃·····	196
第五节 苯 芳香烃·····	204
第六节 石油 煤·····	214
单元测试·····	223
第六章 烃的衍生物 ·····	231
第一节 溴乙烷 卤代烃·····	231
第二节 乙醇 醇类·····	240
第三节 有机物分子式和结构式的确定·····	251
第四节 苯酚·····	261
第五节 乙醛 醛类·····	271
第六节 乙酸 羧酸·····	281
单元测试·····	290
第七章 糖类 油脂 蛋白质 ·····	298
第一节 葡萄糖 蔗糖·····	298
第二节 淀粉 纤维素·····	306
第三节 油脂·····	310
第四节 蛋白质·····	316
单元测试·····	321
第八章 合成材料 ·····	327
第一节 有机高分子化合物简介·····	327
第二节 合成材料·····	331
第三节 新型有机高分子材料·····	336
单元测试·····	340
参考答案 ·····	345

第一章 氮族元素

第一节 氮和磷

问题的提出

1. 根据N在元素周期表中的位置来看,N元素的性质应相当活泼,但N₂却有很大的惰性,为什么?
2. 如何从空气中分离出N₂?
3. 为什么人们把NO₂称为“城市杀手”?

知识讲解

1. 氮的制取

氮气在空气约占 $\frac{4}{5}$ (体积比),工业上所需N₂都从空气中提取,方法有两种,一是将液态空气减压分离,二是空气燃烧,除去O₂而获得N₂.在实验室中可用NH₄Cl和NaNO₂的饱和溶液加热制取,反应方程式为:



2. 氮的固定

人工固氮: NH_4^+ 、 NO_3^- ; 自然固氮: 放电、根瘤菌.

3. 有关混合气体(NO、NO₂、O₂等)与水反应的计算

(1) NO、NO₂混合气体溶于水

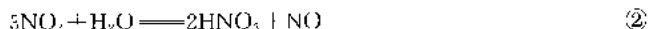
发生反应: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

$$V(\text{NO}_2) \qquad \qquad \qquad \frac{1}{3}V(\text{NO}_2)$$

故最后得到的气体为NO, 体积为 $V - V(\text{NO}_2) + \frac{1}{3}V(\text{NO}_2)$.

(2) NO或NO₂与O₂的混合气体溶于H₂O

上述二种气体的混合物与水的反应计算关系可由下列化学方程式推导:



由② $\times 2$ + ①得: $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

由① $\times 3$ + ② $\times 2$ 得: $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

a. NO_2 、 O_2 混合气体溶于 H_2O :

根据: $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$, 可得结论:

若 $V(\text{NO}_2) : V(\text{O}_2) = 4 : 1$, 则容器内无剩余气体, 水可充满容器;

若 $V(\text{NO}_2) : V(\text{O}_2) > 4 : 1$, 则 NO_2 过量, 容器内剩余气体 NO , 体积为过量的 NO_2 体积的 $\frac{1}{3}$;

若 $V(\text{NO}_2) : V(\text{O}_2) < 4 : 1$, 则 O_2 过量, 容器内剩余气体为过量的 O_2 . (根据具体数据求算)

b. NO 、 O_2 混合气体溶于 H_2O :

根据: $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$, 可得结论:

若 $V(\text{NO}) : V(\text{O}_2) = 4 : 3$, 则容器内无剩余气体.

若 $V(\text{NO}) : V(\text{O}_2) > 4 : 3$, 则容器内剩余气体为过量的 NO .

若 $V(\text{NO}) : V(\text{O}_2) < 4 : 3$, 则容器内剩余气体为过量的 O_2 .

4. NO_2 和 Br_2 蒸气的鉴别方法

NO_2 和 Br_2 都是红棕色气体, 都有氧化性, 可用下列四种方法鉴别.

(1) 分别向盛有这两种气体的容器里, 加入适量的 AgNO_3 溶液, 振荡后有淡黄色沉淀产生的为 Br_2 蒸气, 无此现象的为 NO_2 气体.

(2) 分别向盛有这两种气体的容器里, 倒入少许水, 加盖振荡, 水溶液变为橙黄色的是 Br_2 蒸气, 无此现象的是 NO_2 气体. 不过此法要求气体浓度较大, 现象才明显.

(3) 分别向盛有这两种气体的容器里倒入适量 CCl_4 , 振荡后 CCl_4 层显橙红色的是 Br_2 蒸气, 无此现象的为 NO_2 气体.

(4) 分别将盛有这两种气体的烧瓶浸入沸水中, 颜色明显加深的是 NO_2 气体, 另外一种为 Br_2 蒸气.

典例剖析

例1 Murad 等三位教授最早提出 NO 分子在人体内有独特功能, 近年来此领域研究有很大进展, 因此这3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 可以是某些含低价氮物质氧化的产物

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

分析 NO 分子中, N 元素为 +2 价可能是高价 N 的还原产物,也可能是低价 N 的氧化产物,所以 A、C 是正确的叙述. 两个亚硝酸(HONO)失去一分子 H_2O 得 N_2O_3 而不是 NO, 故 N_2O_3 是亚硝酸酐, 而不是 NO, 这一点也可从 NO 与 HNO_2 两种分子中 N 元素化合价不同而看出. NO 是无色气体, NO_2 是棕色气体, 可见选 D 符合题意.

例 2 将 25mL NO_2 与 O_2 的混合气体, 通入水后, 只剩余 5mL 气体, 求原来 O_2 与 NO_2 各占多少毫升?

分析 根据反应方程式: $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$, 知: 剩余的 5mL 气体有两种可能: ① 5mL 气体为 O_2 , ② 5mL 气体为 NO (说明 NO_2 过量与 H_2O 反应生成 NO, 则过量的 NO_2 为 15mL).

解 (1) 设剩余气体为 O_2 , 则参加反应的 NO_2 、 O_2 共 20mL.

又因为: $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

所以: $V(\text{NO}_2) = \frac{4}{5} \times 20\text{mL} = 16\text{mL}$, $V(\text{O}_2) = 5\text{mL} + \frac{1}{5} \times 20\text{mL} = 9\text{mL}$.

(2) 设剩余气体为 NO, 则根据

$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

15mL. 5mL

$4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

得: $V(\text{O}_2) = \frac{1}{5} (25\text{mL} - 15\text{mL}) = 2\text{mL}$.

$V(\text{NO}_2) = \frac{4}{5} (25\text{mL} - 15\text{mL}) + 15\text{mL} = 23\text{mL}$,

或: $V(\text{NO}_2) = 25\text{mL} - 2\text{mL} = 23\text{mL}$.

答: O_2 为 2mL, NO_2 为 23mL, 或 O_2 为 9mL, NO_2 为 16mL.

例 3 把 3L NO_2 气体依次通入装有能充分满足反应需要的如下物质的装置: 饱和 NaHCO_3 溶液、浓 H_2SO_4 和 Na_2O_2 , 最后用排水集气法把残留气体收集在集气瓶中, 则集气瓶中收集到的气体是 _____, 其气体的体积为 _____.

分析 本题难度较大, 涉及的知识较广, 将学生学过的相关反应组合在一起, 强化训练学生思维的深刻性和严密性. 当气体通过 $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$ 时, NO_2 先和 H_2O 反应生成 NO 和 HNO_3 , HNO_3 又能和 NaHCO_3 反应生成 CO_2 , 当 CO_2

NO 及少量水蒸气通过浓 H_2SO_4 时被干燥(水被吸收),再通过 Na_2O_2 时, CO_2 和 Na_2O_2 反应生成 O_2 , O_2 可与 NO 结合生成 NO_2 , 根据反应式中各量之间的关系,可解出此题。

解 (1) 通过 NaHCO_3 时, $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$; $\text{NaHCO}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

总反应为: $2\text{NaHCO}_3 + 3\text{NO}_2 = 2\text{NaNO}_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) 通过浓 H_2SO_4 时, H_2O 被吸收, 进入 Na_2O_2 装置的为 CO_2 、NO,

$2\text{CO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$; $\text{O}_2 + 2\text{NO} = 2\text{NO}_2$ 。

总反应为: $\text{CO}_2 + \text{NO} + \text{Na}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NO}_2$ 。

根据关系式: $3\text{NO}_2 \sim \text{NO} + 2\text{CO}_2$

$$\begin{array}{ccc} 3 & 1 & 2 \\ 3\text{L} & 1\text{L} & 2\text{L} \end{array} \quad V(\text{NO}) = 1\text{L}, V(\text{CO}_2) = 2\text{L}.$$

$\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{NO} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NO}_2$

$$\begin{array}{ccc} 1 & 1 & 1 \\ 1\text{L} & 1\text{L} & 1\text{L} \end{array}$$

与 NO 反应的 CO_2 为 1L, 剩余 1L, $V(\text{NO}_2) = 1\text{L}$ 。

$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

$$\begin{array}{ccc} 2 & & 1 \\ 2\text{L} & & V(\text{O}_2) \end{array}$$

$V(\text{O}_2) = 0.5\text{L}$ 。

所得混合气为: 1L NO_2 , 0.5L O_2 ; 用排水法收集。

$4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

$$\begin{array}{ccc} 1 & 1 & \\ 1\text{L} & 0.25\text{L} & \end{array} \quad \text{O}_2 \text{ 过量}, V_{\text{剩}}(\text{O}_2) = 0.5\text{L} - 0.25\text{L} = 0.25\text{L}.$$

例 4 将 3.12g 金属镁在空气中完全燃烧, 得到固体物质为 $m\text{g}$ 。将这些固体投入到 300mL $1.00\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸中溶解后, 所得到的溶液需要加入 $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水 10mL, 恰好将剩余盐酸中和。试通过计算确定 $m\text{g}$ 固体的成分及 m 的值。

分析 (1) Mg 在空气中的反应有 3 个, $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$, $3\text{Mg} + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Mg}_3\text{N}_2$, $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ 。所以该固体成分为: Mg_3N_2 和 MgO 。

(2) 将固体溶于 HCl : $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 8\text{HCl} = 3\text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ 。

多余的酸用 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中和: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

由镁离子守恒知: $n(\text{MgCl}_2) = n(\text{Mg}^{2+}) = \frac{3.12\text{g}}{24\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.13\text{mol}$,

由氯离子守恒知: $2n(\text{MgCl}_2) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 3\text{L} \times 1.00\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 3.0\text{mol}$, $\therefore n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.04\text{mol}$.

则源自于 Mg_3N_2 中的 N: $n(\text{N}) = 0.04\text{mol} - 0.02\text{mol} = 0.02\text{mol}$.

由此可知: $n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = \frac{0.02\text{mol}}{2} = 0.01\text{mol}$, 质量为 1g ;

$n(\text{MgO}) = 0.13\text{mol} - 0.01\text{mol} \times 3 = 0.1\text{mol}$, 质量为 4g , 即 $m = 5$.

强化训练

一、选择题

1. 下列分子中, 化学键最牢固, 分子最稳定的是 ().

A. F_2 B. Cl_2 C. O_2 D. N_2

根据下列叙述回答 2~3 题

在距地球表面 $10\text{km} \sim 50\text{km}$ 的高空, 由 O_3 形成了一层臭氧层, 其中在距离地面 $20\text{km} \sim 25\text{km}$ 的区域 O_3 的浓度较大, 约 $10\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, 尽管大气层中 O_3 的含量很少, 但它能吸收太阳光的紫外线, 对地球上的生态平衡等却有非常重要的作用. O_3 的形成是由于高空大气中的 O_2 吸收紫外线, 分解为 O , 而 O 与 O_2 结合生成 O_3 . 但大气的污染物如 NO 等可与 O_3 发生如下反应: ① $\text{NO} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$, ② $\text{NO}_2 + \text{O} \longrightarrow \text{NO} + \text{O}_2$.

2. 在上述反应过程中, O 是 ().

A. 反应物 B. 氧化剂
C. 还原剂 D. 既是氧化剂又是还原剂

3. 在上述反应过程中, NO 所起的作用是 ().

A. 氧化剂 B. 还原剂 C. 催化剂 D. 干燥剂

分别比较 4~5 题中前后两个数值的相对大小, 选项 A、B、C、D 表示前者和后者的关系.

4. 白磷和氮气的活泼性 ().

A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 不能肯定

5. PH_3 和 H_2S 的稳定性 ().

A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 不能肯定

6. 通常情况下, 氮气的性质很不活泼的原因是 ().

A. 氮分子中的 $\text{N} \equiv \text{N}$ 键很牢固

B. 氮气中氮原子的化合价为零

C. 固态氮属于分子晶体

D. 氮元素在第二周期

7. 下列反应能起到氮的固定作用的是 ()

A. N_2 和 H_2 在一定条件下合成氨

B. NO_2 和水反应生成硝酸和二氧化氮

C. 镁在空气中燃烧生成氮化镁

D. NO 被空气氧化为 NO_2

8. 下列物质中,不能用两种单质直接化合生成的物质是 ()

A. Na_2O_2

B. CuS

C. $FeCl_2$

D. Mg_3N_2

9. 将盛有 N_2 和 NO_2 混合气体的试管倒立于水中,经过足够长的时间后,试管内气体体积缩小为原体积的一半,则原混合气体中 N_2 和 NO_2 的体积比是

()

A. 1 : 1

B. 1 : 2

C. 1 : 3

D. 3 : 1

10. 将 0.1 mol 红磷在一定量的氯气中燃烧,其质量增加 15g,所生成的物质

()

A. 只有 PCl_3

B. 只有 PCl_5

C. 是 PCl_3 和 PCl_5 的混合物,其物质的量 PCl_3 大于 PCl_5

D. 是 PCl_3 和 PCl_5 的混合物,其物质的量 PCl_3 小于 PCl_5

11. 将过量的 NO_2 和少量的 SO_2 混合气体通入 $BaCl_2$ 溶液中,产生的沉淀是

()

A. $BaSO_3$

B. $BaSO_4$

C. $BaSO_3$ 和 $BaSO_4$

D. S

12. 下列保存化学药品的方法中不正确的是

()

A. 少量白磷存于水中

B. 氢氟酸放在塑料瓶中

C. 氢氧化钠应密闭于带橡皮塞的玻璃瓶中

D. 钠保存在水中

13. 下列有关 H_3PO_4 及 $HP(O)_3$ (偏磷酸)的叙述中,正确的是

()

A. 是两种不同的酸,其酸酐也不一样

B. 前者是 P_2O_5 溶于热水的产物,后者是 P_2O_5 溶于冷水的产物

C. 两酸的化学性质相同,前者无毒,后者有毒

D. 两酸的物理、化学性质没有什么区别

14. H_3PO_3 与 NaOH 以任意比反应最终只得到两种盐, 即 NaH_2PO_3 和 Na_2HPO_3 , 则 H_3PO_3 应为 ()
- A. 一元酸 B. 二元酸 C. 三元酸 D. 不能确定
15. 同主族的氮和磷相比较, 下列说法中不正确的是 ()
- A. 用元素合成法制取 NCl_3 比 PCl_3 困难
- B. 氢化物的还原性 PH_3 比 NH_3 强
- C. 最高价氧化物的热稳定性 N_2O_5 比 P_2O_5 大
- D. 同一价态的含氧酸 HNO_3 的酸性比 HPO_3 强
16. 砷为第四周期ⅤA族元素, 根据它在元素周期表中的位置推测其不可能具有的性质是 ()
- A. 砷在通常状况下是固体
- B. 可以有一3, +3, +5等多种化合价
- C. 砷的还原性比磷弱
- D. As_2O_5 对应水化物的酸性比 H_3PO_4 弱
17. 在体积为 $V\text{L}$ 的密闭容器中通入 $a\text{mol NO}$ 和 $b\text{mol O}_2$, 反应后容器内氮原子数和氧原子数之比为 ()
- A. $\frac{a}{b}$ B. $\frac{a}{2b}$ C. $\frac{a}{2(a+b)}$ D. $\frac{a}{a+2b}$
18. 安全火柴盒的侧面所涂的物质是一种混合物, 其中含有 ()
- A. 白磷和三硫化二锑等 B. 红磷和三硫化二锑等
- C. 氯酸钾、二氧化锰和硫等 D. 硝酸钾、二氧化锰和硫等
19. 农作物生长需要的一组微量元素是 ()
- A. 碳、氢、氧、钙、镁 B. 硼、钼、铜、锌、锰
- C. 氮、磷、钾、铜、锌 D. 碳、氢、氧、硼、钼
20. 下列说法中正确的是 ()
- A. 磷酸在常温下是无色透明的液体
- B. 五氧化二磷是磷酸与偏磷酸的酸酐
- C. 氢氧化钙溶液与磷酸反应生成的沉淀一定是磷酸钙
- D. 我国工业上常用硫酸与磷酸钙反应来制取磷酸
21. 某集气瓶内装的混合气体呈红棕色, 加入足量水, 盖上玻璃片振荡, 得棕色溶液, 气体颜色消失, 再打开玻璃片, 瓶中气体又变为红棕色, 该混合气体可能是下列混合气中的 ()
- A. N_2 、 NO_2 、 Br_2 B. NO_2 、 NO 、 N_2

C. NO_2 、 O_2 、 NO

D. N_2 、 O_2 、 Br_2

22. 已知 $3\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. 将 20mL NO 和 30mL NO_2 的混合气体, 缓缓通过足量的 NaOH 溶液 (该气体与溶液充分接触) 后, 最后剩余的气体体积为 ()

A. 30mL

B. 10mL

C. 3.33mL

D. 0

23. 对二氧化氮的下列说法中, 不正确的是 ()

A. 二氧化氮不是硝酸酐

B. 二氧化氮不是硝基

C. 一氧化氮不是造成大气污染的气体之一

D. 在通常状况下测得的 NO_2 的相对分子质量不是准确的

24. 把 40mL NO 和 NO_2 的混合气体跟 20mL O_2 同时通入试管并倒立于盛满水的水槽里, 充分反应后试管中只剩下 5mL 气体, 原混合气体中 NO 、 NO_2 的体积是 ()

选项 \ 气体	A	B	C	D
NO	10mL	15mL	27.5mL	22.5mL
NO_2	30mL	25mL	12.5mL	17.5mL

25. 把 x mL CO_2 通过足量的 Na_2O_2 后再与 y mL NO 混合, 已知 x 与 y 之和为 30, 设充分反应后气体的体积缩小为 15mL, 则 $x : y$ 为 ()

① 1 : 1 ② 2 : 1 ③ 5 : 4 ④ 7 : 5

A. ①

B. ②

C. ①②

D. ①②③

26. 氮气与其他单质化合一般需高温, 有时还需高压等条件, 但金属锂在常温常压下能与氮气化合生成氮化锂. 这是因为: ①此反应可能是吸热反应; ②此反应可能是放热反应; ③此反应前可能氮分子不必先分解为原子; ④此反应前可能氮分子先分解成原子, 其中正确的组合是 ()

A. ①②

B. ②④

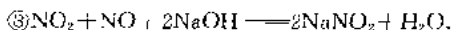
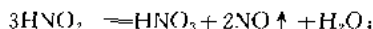
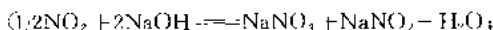
C. ②③

D. ①④

27. 大气污染是环境污染的一个重要方面, 常见的大气污染分一次污染物和二次污染物. 二次污染物是排入环境中的一次污染物在物理化学因素或生物作用下发生变化, 或与环境中的其他物质发生反应, 生成新的污染物. 如 $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ 中, NO_2 就是二次污染物, 由 NO_2 导致的污染就是 NO 的二次污染, 下列物质: ① SO_2 、② NO 、③ NO_2 、④ HCl 、⑤ CO_2 , 不易导致二次污染的是 ()

- A. ①②③④⑤ B. ①③⑤ C. ①和⑤ D. 只有④

28. 有人认为 NO_2 之所以称为混合酸酐, 是因为:



你认为能正确描述 NO_2 是混合酸酐的化学方程式是 ()

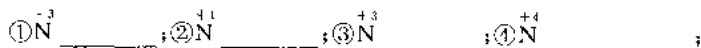
- A. ①②③ B. ②和③ C. ①和③ D. ①和②

二、填空题

1. 液态氮的沸点比液态氧的沸点_____, 因此工业上所用氮气可以_____而获得.

2. 雷雨中含有微量的 HNO_3 , 试解释其原因(用化学方程式表示):

3. 用分子式分别表示下列各价态的氮的化合物:



4. 在白炽灯中常加入极少量的白磷, 其作用是_____, 常充入一定量的氮气, 其作用是_____.

5. 通常情况下, 氮气很不活泼, 原因是_____. 但是一定条件下氮气可与其他物质反应. 其中有两种气体, 一种能氧化氮气, 一种能还原氮气, 写出两个反应的方程式_____.

6. 在标准状况下, 10mL NO 和 NO_2 的混合气体平均相对分子质量为 39.6, 往其中通入适量氧气后得到的混合气体仍然为 10mL, 但平均相对分子质量为 42.8, 则通入氧气_____mL.

7. BGO 是我国研制的一种闪烁晶体材料, 曾用于诺贝尔奖获得者丁肇中的著名实验中, 它是锗酸铋的简称. 已知: ①在 BGO 中, 锗处于其最高价态; ②在 BGO 中, 铋的价态与铋跟氯形成某种共价氯化物时所呈的价态相同, 在此氯化物中铋具有最外层 8 电子稳定结构; ③BGO 可看成是由锗和铋两种元素的氧化物形成的复杂氧化物, 且在 BGO 晶体的化学式中, 这两种氧化物所含氧的总质量相同. 请完成下列空白:

(1) 锗和铋的元素符号分别是_____和_____;

(2) BGO 晶体的化学式是_____;

(3) Bi_2O_3 晶体中所含铋氧化物的化学式是 _____ ；

8. 一种蜡状固体在空气中完全燃烧生成白色粉末 X, 将 X 加入冷水中生成含氧酸 Y, 将 X 放入热水中生成含氧酸 Z. 从以上实验现象可判断此蜡状固体是 _____, X 是 _____, Y 是 _____, Z 是 _____.

9. 叠氮化物在工业上有重要作用, N_3^- 叫做叠氮离子, 则:

(1) 一个叠氮离子 N_3^- 共有 _____ 个电子;

(2) 写出两种由三个原子组成, 并含有与 N_3^- 相同电子数的分子的化学式 _____.

10. 亚磷酸(H_3PO_3)是一种无色晶体, 具有大蒜气味和强吸湿性.

(1) 亚磷酸具有强还原性, 将其溶液加入碘水, 可使碘水的棕黄色褪去. 该反应的离子方程式为 _____.

(2) 在 H_3PO_3 溶液中加入 AgNO_3 溶液, 有黑色沉淀和无色气体产生, 此气体在试管口遇空气变为红棕色, 该反应的化学方程式为 _____.

三、推断题

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). ① $2\text{A} + \text{C}_2 = 2\text{AC}$ (白色固体) ② $3\text{A} + \text{D}_2 = \text{A}_3\text{D}_2$ ③ $3\text{B}_2 + \text{D}_2 = 2\text{DB}_3$ (无色气体) ④ $2\text{B}_2 + \text{C}_2 = 2\text{B}_2\text{C}$ (无色液体)

试写出:

(1) A、B 原子结构示意图 _____、_____;

(2) D_2 、AC、 B_2C 、 DB_3 的电子式 _____、_____、_____、_____.

四、实验题

实验室常用饱和 NaNO_2 与 NH_4Cl 溶液反应制取纯净的氮气. 反应方程式为: $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \uparrow$ (正反应为放热反应). 实验装置如图 1-1 所示, 试回答:

(1) 装置中 A 部分的分液漏斗与蒸馏烧瓶之间连接的导管所起的作用是 _____, (填选项编号)

- a. 防止 NaNO_2 饱和溶液蒸发
- b. 保证实验装置不漏气
- c. 使 NaNO_2 饱和溶液容易滴下

(2) B 部分的作用是 _____, (填选项编号)

- a. 冷凝 b. 冷却氮气 c. 缓冲氮气流