

高中同步类型题规范解题题典 2001



# 海淀名师

李卫东 邢雪峰 主编

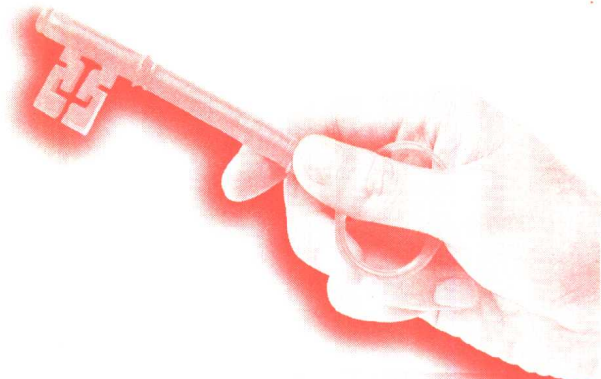
## 解题新思路

- 同步题解 实用过人
- 名题典范 一通百通
- 读题解题 全新思维

高二化学

中国和平出版社





高中同步类型题规范解题题典 2001

# 海淀名师

## 解题新思路

李卫东 邢雪峰 主编

高二化学

中国和平出版社



143618/08

高中同步类型题规范解题题典  
海淀名师解题新思路  
高二化学

主 编 李卫东 邢雪峰

副主编 马春艳 于 亮

\*

中国和平出版社出版发行

(北京市东城区和平里东街民旺甲 19 号 100013)

电话: 84252781

北京泽明印刷有限责任公司印刷 新华书店经销

2001 年 6 月第 2 版 2001 年 6 月第 3 次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 18.125 字数: 588 千字

ISBN 7-80101-058-2/G·710 定价: 19.80 元

## 前 言

### 编写目的

为了帮助广大中学生选择科学有效的思维方式和学习方法，走出学习的误区；教会中学生思考解决问题的方法，从而帮助中学生拓宽知识面，培养创新思维，从“学会”向“会学”转变，全面提高素质，以迎接新世纪的挑战。我们根据教育部最新颁布的教学大纲的要求，配合现行教材及培养学生解决问题的能力需要，编写了这套《海淀名师解题新思路》丛书。

### 本书特点

本丛书与现行教材同步，全书从“题”的角度强化和训练学生对“知识点”的理解和掌握。从中揭示各知识点应用的范围和规律，并通过示范解题培养学生分析和解决问题的能力。

①不容置疑的权威性。本套丛书的编写者全是教学第一线的特高级教师，他们具有丰富的教学经验与最新最巧的解题思路。

②新颖实用。选题新颖、难易适度，循序渐进，梯度适当，便于各年级学生跟踪学习。

③重分析、重规范。通过分析和介绍“方法”揭示规律，通过“规范解”让学生清楚怎样解题才能得高分。

④题型全、新，容量大，各类题型分配比例合理，便于学生全面系统地掌握所学知识。

⑤重效减负。所使用的例题和习题皆是名题、典型题，针对性强，有助于学生排除题海困扰达到减轻负担、事半功倍的效果。

### 丛书栏目

本丛书根据学科不同，设计了不同的题型。所设栏目包括【解析】【解题思路】【规范解】【答案】【得分点精析】【解题关键】【错解剖析】，体现了本丛书的实用性和示范性。

### 真诚愿望

本丛书内容充实实用，若读者能从中得到一点启示，快速提高学习成绩，这是我们的最大心愿。此外，由于编写时间仓促，水平有限，难免出现不足之处，恳请读者给予指正，使之日臻完善。

## 目 录

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 第一章 氮族元素          | (1)   |
| 第一节 氮和磷           | (2)   |
| 第二节 氨 铵盐          | (14)  |
| 第三节 硝酸            | (25)  |
| 第四节 氧化还原反应方程式的配平  | (36)  |
| 第五节 有关化学方程式的计算    | (41)  |
| 第二章 化学平衡          | (81)  |
| 第一节 化学反应速率        | (82)  |
| 第二节 化学平衡          | (91)  |
| 第三节 影响化学平衡的条件     | (93)  |
| 第四节 合成氨条件的选择      | (111) |
| 第三章 电离平衡          | (142) |
| 第一节 电离平衡          | (143) |
| 第二节 水的电离和溶液的 pH 值 | (151) |
| 第三节 盐类的水解         | (164) |
| 第四节 酸碱中和滴定        | (173) |
| 第四章 几种重要的金属       | (234) |
| 第一节 镁和铝           | (235) |
| 第二节 铁和铁的化合物       | (256) |
| 第三节 金属的冶炼         | (282) |
| 第四节 原电池原理及其应用     | (289) |
| 第五章 烃             | (338) |
| 第一节 烷             | (339) |

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 第二节 烷烃 .....               | (347)        |
| 第三节 乙烯、烯烃 .....            | (356)        |
| 第四节 乙炔、炔烃 .....            | (370)        |
| 第五节 苯 芳香烃 .....            | (380)        |
| 第六节 石油 煤 .....             | (390)        |
| <b>第六章 烃的衍生物 .....</b>     | <b>(432)</b> |
| 第一节 溴乙烷、卤代烷 .....          | (433)        |
| 第二节 乙醇 醇类 .....            | (438)        |
| 第三节 有机物分子式和结构式的确定 .....    | (450)        |
| 第四节 苯酚 .....               | (453)        |
| 第五节 乙醛、醛类 .....            | (461)        |
| 第六节 乙酸、羧酸 .....            | (468)        |
| <b>第七章 糖类 油脂 蛋白质 .....</b> | <b>(514)</b> |
| 第一节 葡萄糖 蔗糖 .....           | (515)        |
| 第二节 淀粉 纤维素 .....           | (517)        |
| 第三节 油脂 .....               | (523)        |
| 第四节 蛋白质 .....              | (527)        |
| <b>第八章 合成材料 .....</b>      | <b>(546)</b> |
| 第一节 有机高分子化合物简介 .....       | (546)        |
| 第二节 合成材料 .....             | (549)        |
| 第三节 新型有机高分子材料 .....        | (558)        |

## 第一章 氮族元素

### 【考查要求】

1. 了解氮、磷元素单质和氢化物的重要性质及同素异形体的概念。
2. 了解这两种元素的氧化物的重要性质,氮的氧化物对大气的污染及其防护。
3. 掌握硝酸的制备原理、性质、用途。
4. 了解常见化肥的化学性质,掌握铵离子的检验方法。

### 【本章重点】

氮族元素结构特点及性质递变规律,氨和硝酸的性质和应用。

### 【本章难点】

硝酸与金属的反应。

### 【学法点拨】

本章是在比较系统地学习了“物质结构元素周期律”等理论知识后,安排的第一个元素族。

本章内容可分为四部分:第一部分,氮族元素、氮气的性质与用途;第二部分,氮的化合物氨、铵盐、硝酸的性质、制法、用途;第三部分氧化还原反应方程式的配平;第四部分,磷、磷酸的性质、制法与用途。

本章教材涉及的单质及化合物,多数是在工农业生产、日常生活、国防上有重要作用的化工原料、肥料等。氮的合成是今后学习化学平衡理论的重要例子,氧化还原反应方程式的配平,是一项重要的基本技能,它的应用将贯穿高中化学的始终。

在学习本章内容时,应注意以下几点。

1. 从分子结构入手,掌握氮气、氨气的性质。

(1)氮分子是由两个氮原子共用三对电子形成的双原子分子、键能很大,大于其它的双原子分子,因而常温下氮气的化学性质不活泼,有关  $N_2$  参



加的反应都是有条件的,而且条件要求都较高,例如放电、高温、高压、催化剂等。 $N_2$ 的化学性质可概括为既有氧化性又有还原性。

(2)氨分子中氮原子有一对孤对电子,因而氨能与酸作用( $H^+$ 有空轨道,与 $NH_3$ 能以配位键结合),具有弱碱性。氨分子几何构型为三角锥形,属于极性分子,因此氨极易溶于水(相似互溶),氨分子中氮元素-3价,为氮元素的最低价态,因而 $NH_3$ 具有弱还原性。

2. 抓住易挥发、不稳定、强氧化性,学好硝酸的特性。

3. 抓单质及化合物的性质带用途、制法、存在和检验方法。

4. 抓住实质,掌握氧化还原反应方程式的配平方法。氧化还原反应与离子反应贯穿中学化学反应的始终,在配平时应抓住得失电子数相等这一特点,配平为本章的难点,而化合价升降数值的计算则是难点中的难点必须千方百计加以突破。

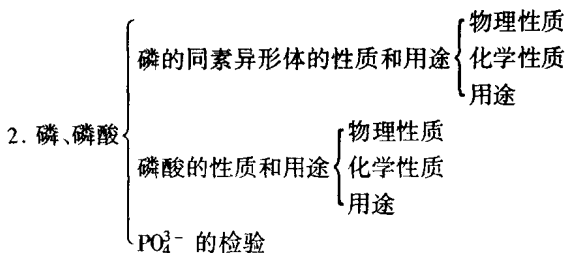
5. 熟悉认识非金属元素及其化合物的程序。

例如: 非金属单质  $\begin{cases} \nearrow \text{氧化物} \rightarrow \text{含氧酸} \rightarrow \text{含酸盐} \\ \searrow \text{气态氢化物} \end{cases}$

## 第一节 氮 和 磷

### 【本节知识网络】

1. 氮气  $\begin{cases} \left. \begin{array}{l} \text{氮气在空气中的含量} \\ \text{氮气的分子结构} \end{array} \right\} \\ \left. \begin{array}{l} \text{氮气的性质和用途} \\ \text{氮的氧化物——NO 和 NO}_2 \text{ 的性质} \\ \text{氮的固定} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{物理性质} \\ \text{化学性质} \\ \text{用途} \end{array} \\ \text{NO、NO}_2\text{、O}_2 \text{ 等混合气体溶于水的计算} \end{cases}$



## 【难点剖析】

### ☆1. 氮元素的化学活动性与氮分子的稳定性

元素的性质取决于元素的原子结构. 氮的原子半径小, 吸引电子的能力较强, 故表现出较强的化学活动性, 所以说氮元素是一种较为活泼的非金属元素.

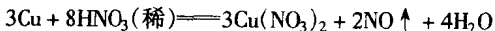
氮气的稳定性则取决于氮分子的结构. 氮分子是由两个氮原子共用三对电子结合而成的, 氮分子中有共价三键( $\text{N} \equiv \text{N}$ ) 它的键能很大 ( $946 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ), 当氮气参加化学反应时, 必须打(破坏)分子中的三个共价键, 这就需要吸收很高的能量. 因此, 在通常情况下, 氮气的性质很不活泼, 很难跟其他物质发生化学反应. 只有在高温或放电条件下, 氮分子获得了足够的能量, 使氮分子中的共价键断裂而形成活动性较强的氮原子, 才能跟氢、氧、金属等物质发生化学反应.

### ☆2. 氮的氧化物

包括:  $\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$ ,  $\overset{+2}{\text{N}}\text{O}$ ,  $\overset{+3}{\text{N}}_2\text{O}_3$ ,  $\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2$ ,  $\overset{+5}{\text{N}}_2\text{O}_5$ , 都是大气污染物.

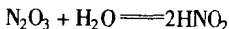
(1)  $\text{N}_2\text{O}$ : 俗称为笑气, 具有麻醉作用.

(2)  $\text{NO}$ : 无色气体, 难溶于水, 能与血红蛋白作用引起中毒. 实验室制法:

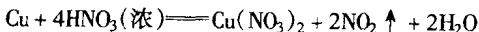


$\text{NO}$  易与  $\text{O}_2$  反应:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$

(3)  $\text{N}_2\text{O}_3$ : 暗蓝色气体, 是亚硝酸的酸酐.



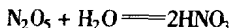
(4)  $\text{NO}_2$ : 红棕色刺激性气味气体, 有毒. 实验室制法:



在低温时可生成无色的  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 + 57\text{kJ}$ , (一般情况下)  $\text{NO}_2$  中都混有  $\text{N}_2\text{O}_4$ ;  $\text{NO}_2$  可与水反应生成  $\text{HNO}_3$  和  $\text{NO}$  (不可排水收集), 但不是  $\text{HNO}_3$  的酸酐; 能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝 (氧化性). 实验室常用  $\text{NaOH}$  来吸收  $\text{NO}_2$ :



(5)  $\text{N}_2\text{O}_5$ : 白色固体, 极不稳定, 是硝酸的酸酐:



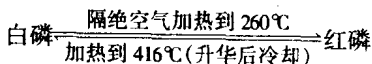
☆3. 同素异形体: 一种元素形成多种单质的现象叫同素异形现象. 由同一种元素形成的多种单质, 叫这种元素的同素异形体. 例如: 白磷和红磷是磷的同素异形体; 氧气和臭氧 ( $\text{O}_3$ ) 是氧的两种同素异形体; 金刚石、石墨、足球烯 ( $\text{C}_{60}$ ) 是碳的同素异形体.

☆4. 磷的两种同素异形体:

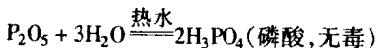
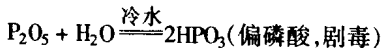
白磷: 化学式为  $\text{P}_4$ , 正四面体结构, 键角为  $60^\circ$ , 无色蜡状固体, 剧毒, 着火点  $40^\circ\text{C}$ , 不溶于  $\text{CS}_2$ , 保存在水中.

红磷: 暗红色粉末, 无毒, 着火点  $240^\circ\text{C}$ , 不溶于水和  $\text{CS}_2$ , 保存时要防止吸湿.

白磷和红磷的物理性质差异较大, 但化学性质基本相同, 控制温度, 两者可以相互转化.



☆5. 五氧化二磷有很强的吸湿性 (作气体干燥剂):



☆6. 磷酸为无色透明晶体, 是难挥发的非氧化性酸. 工业制法为:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4 \downarrow$

## 【思维训练】

### 一、选择题

1. 以下气体因与人体血液中血红蛋白作用引起中毒的是 ( )

A.  $\text{NO}$     B.  $\text{CO}$     C.  $\text{NO}_2$     D.  $\text{NH}_3$

答案 A、B

**解析** NO 与 CO 一样,都有配位能力,能与  $\text{Fe}^{2+}$  生成配位化合物,如  $\text{FeSO}_4 + \text{NO} = [\text{Fe}(\text{NO})]\text{SO}_4$ .

2. 下列制氮的方法中,不合理的是 ( )

- A. 分离液态空气      B. 加热氨分解  
C. 将热空气通过灼热铜网      D. 镁在空气中燃烧

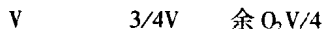
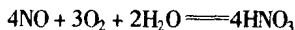
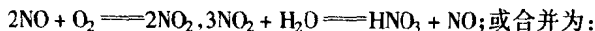
**答案** B、D

3. 一定条件下,将等体积 NO 和  $\text{O}_2$  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 ( )

- A.  $\frac{1}{4}$       B.  $\frac{3}{4}$       C.  $\frac{1}{8}$       D.  $\frac{3}{8}$

**答案** C

**解析** 盛有混合气体的试管倒立于水槽中发生的反应如下:



故充分反应后剩余气体的体积( $\frac{\text{V}}{4}$ )约占原总体积( $2\text{V}$ )的  $\frac{1}{8}$ .

4. 已知 12mL  $\text{NO}_2$ 、 $\text{O}_2$  的混合气体被水充分吸收后剩余 2mL 气体,则可知原混合气体中有 ( )

- A.  $\text{NO}_2$  11mL,  $\text{O}_2$  1mL  
B.  $\text{NO}_2$  10.8mL,  $\text{O}_2$  1.2mL  
C.  $\text{NO}_2$  10mL,  $\text{O}_2$  2mL  
D.  $\text{NO}_2$  8mL,  $\text{O}_2$  4mL

**答案** B、D

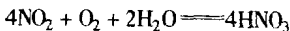
**解析** 依题意分析,最终剩余气体可能是  $\text{O}_2$  或 NO

(1) 若  $\text{O}_2$  剩余:  $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$



则有:  $12 - x - \frac{x}{4} = 2$ , 得  $x = 8\text{mL}$ ,  $V_{\text{O}_2} = 4\text{mL}$ .

(2) 若 NO 剩余:  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$



则有  $4x = 12 - x - 6$  得  $x = 1.2\text{mL}$ ,  $V_{\text{NO}_2} = 10.8\text{mL}$ .

5. 在相同条件下,在使体积相同的试管中分别装满两种等体积的混合气体:①NO 和  $\text{NO}_2$ ,②NO 和  $\text{O}_2$ ,③ $\text{NO}_2$  和  $\text{O}_2$ .然后将这三支试管倒立于水槽中,充分反应后,三支试管中液面上升的高度依次是 ( )

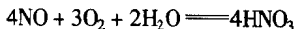
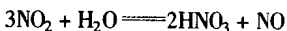
- A. ① > ② > ③      B. ③ > ② > ①  
C. ② > ③ > ①      D. ② > ① > ③

答案 C

解析 剩余气体越少,液面上升越高.设混合气体中有两种气体各为 1mol

①NO 和  $\text{NO}_2$

②NO 和  $\text{O}_2$



3                      1

4      3

1                      1/3

1      3/4

剩余气体  $1 + 1/3 = 4/3\text{mol}$

剩余气体  $1/4\text{mol}$

③ $\text{NO}_2$  和  $\text{O}_2$



4      1

1      1/4

剩余气体  $3/4\text{mol}$ ,故答案选 C.

6. 某含氮化合物的式量为  $M$ ,每个化合物分子中有 2 个氮原子,如果该含氮化合物中混有不含氮的杂质,测得含氮量为  $R\%$ ,那么该不纯物质中含氮化合物的纯度为 ( )

- A.  $\frac{MR}{28}\%$       B.  $\frac{MR}{28} \times 100\%$   
C.  $\frac{28}{MR}\%$       D.  $\frac{28}{MR} \times 100\%$

答案 A

解析 设取该不纯含氮化合物样品  $mg$ ,其中含氮化合物的纯度为  $x$ ,则依题意,可得:

$$mx \times \frac{2 \times 14}{M} = m \times R\% \quad \text{故 } x = \frac{mR}{28}\%, \text{答案选 A.}$$

7. 有一氮的氧化物和 Fe 在加热的情况下可发生反应:  $4\text{N}_x\text{O}_y + 3y\text{FeO} \xrightarrow{\Delta} y\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2x\text{N}_2$ ,若使 2mol 该氮的氧化物通入足量的 Fe 粉并加热,可生

成  $1\text{mol N}_2$  和  $1\text{mol Fe}_3\text{O}_4$ , 则可判定该氮的氧化物的化学式是 ( )

A. NO    B.  $\text{NO}_2$     C.  $\text{N}_2\text{O}$     D.  $\text{N}_2\text{O}_3$

答案 B

解析 依题意, 可得  $y:2x = 1:1$  即:  $x:y = 1:2$  故答案选 B.

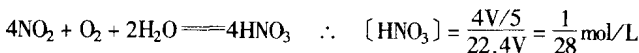
8. 在标准状况下, 将  $\text{NO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{NO}$  三种气体混合后, 充满某固定容积的容器, 将该容器倒置在水中, 充分反应后, 所得溶液浓度为  $x\text{mol/L}$ , 则  $x$  值为 ( )

A.  $0 < x < \frac{1}{22.4}$     B.  $\frac{1}{39.2} < x < \frac{1}{22.4}$   
C.  $\frac{1}{28} < x < \frac{1}{22.4}$     D.  $\frac{1}{39.2} < x < \frac{1}{28}$

答案 D

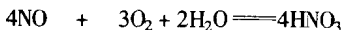
解析 应用极值法分析:

I. 假设  $\text{NO}$  已完全转化成  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  与  $\text{O}_2$  按  $4:1$  体积比被水完全吸收时, 此时生成  $\text{HNO}_3$  的浓度最大.



$4/5V \quad V/5$

II. 假设  $\text{NO}_2$  已完全转化成  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}$  与  $\text{O}_2$  按  $4:3$  体积比被水完全吸收时, 此时生成的  $\text{HNO}_3$  浓度最小:



$\frac{4V}{7} \quad \frac{4V}{7}$

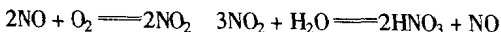
$$\therefore [\text{HNO}_3] = \frac{\frac{4V}{7}}{22.4V} = \frac{1}{39.2}\text{mol/L}$$

综上所述,  $\frac{1}{39.2} < x < \frac{1}{28}$ .

9. 一定条件下, 将等体积的  $\text{NO}$  和  $\text{O}_2$  的混合气体置于试管中, 并将试管倒立于水槽中, 充分反应剩余气体的体积约为原总体积的 ( )

A.  $1/4$     B.  $3/4$     C.  $1/8$     D.  $3/8$

解析 此题考查的知识点为  $\text{NO}$ 、 $\text{O}_2$  混合气体的计算.



$\therefore 4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HNO}_3$ . 设混合气中  $\text{NO}$  和  $\text{O}_2$  各占 4 体积, 反

应中消耗了 7 体积,余下 1 体积.应占原总体积的  $\frac{1}{8}$ .

答案 C

10.  $N_2$  和  $O_2$  的混合气 100mL,通过电火花完全反应后,恢复到原温度,若压强体积不变,则原混合气体中  $N_2$  和  $O_2$  体积比可能是 ( )

A. 3:2    B. 1:1    C. 1:2    D. 1:4

解析 此题考查的知识点为气体的体积和压强的变化关系.

$N_2$  和  $O_2$  混合电火花引发反应  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ,是一个体积不变的反应,所以若只发生这个反应,只要  $N_2:O_2$  体积比为 1:1,压强就与原来相等.若  $N_2$  过量,压强亦不变,因不再发生其他反应,这只要  $N_2:O_2$  体积比大于 1:1 即中;若  $O_2$  过量,则还要发生  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ,体积缩小,故压强就不会与原始相等.综上所述,C、D 氧气过量不可以.

答案 A、B

11.  $N_2$  在空气中的质量百分含量约为 ( )

A. 78%    B. 80%    C. 75%    D. 85%

答案 C

12.  $N_2$  可以用作保护气,是因为它 ( )

A. 沸点很低    B. 双原子分子  
C. 分子键能极大,化学性质稳定    D. 比空气轻

答案 C

13. 以下关于  $N_2$  的说法中,错误的是 ( )

A. 共价电子结构与 CO 很相似  
B.  $N_2$  不能被植物直接利用  
C. 不能与碱金属反应  
D.  $N_2$  与 HCN,  $C_2H_2$  互为等电子物质

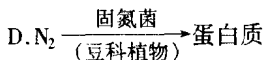
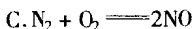
答案 B、C

解析 ①  $N_2$ 、HCN、 $C_2H_2$ 、CO 互为等电子物质(电子数相同的分子)且结构相似: $:N::N:$ ,  $H:C::N:$ ,  $H:C::C:H$ ,  $:O::$ ; ②  $N_2$  不能与除 Li 以外的

碱金属反应,但能与活泼的碱金属反应.  $6Li + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2Li_3N$

14. 以高温为条件,下列反应难于发生的是 ( )

A.  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$     B.  $N_2 + 3Ca \xrightarrow{\Delta} Ca_3N_2$



答案 C、D

解析 ①合成  $\text{NH}_3$  能进行,只是较慢而已 ② $\text{N}_2$  与  $\text{O}_2$  生成  $\text{NO}$  须在电极化下进行 ③生物固氮须以常温为条件,太高温,固氮菌难以生存.

15. 在一定温度和压强下,将装有  $\text{N}_2$  和  $\text{NO}_2$  混合气体的试管倒立在水中,经足够时间后,试管内气体的体积缩小为原体积的  $3/5$ ,则原混合气体中  $\text{N}_2$  与  $\text{NO}_2$  的体积比是 ( )

A. 2:3    B. 3:2    C. 3:5    D. 5:3

答案 A

解析  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$     体积差  $\Delta V$

$$\begin{array}{ccc} 3 & & 2 \\ x & & 2/5 \end{array}$$

$$x = 3/5 \quad \therefore V_{\text{N}_2} : V_{\text{NO}_2} = 3:2$$

## 二、填空题

1. 博物馆中常把一些古字画保存在氮气中,其原因主要是\_\_\_\_\_.

答案 防止字画被氧化,并使蛀虫因缺氧死亡.

2. 氮元素有多种氧化物,写出化合价由低到高的各种氧化物的化学式\_\_\_\_\_ ;其中不属于酸酐,但是与水反应能生成酸的氧化物是\_\_\_\_\_ ;此氧化物与水反应,氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_.

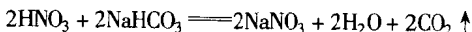
答案  $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{N}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_5$  ;  $\text{NO}_2$  ; 1:2.

3. 把 3 体积  $\text{NO}_2$  气体,依次通过装有能充分满足反应需要的如下物质的装置:饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液,浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,最后用排水取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\_\_\_\_\_.

解析 此题考查的知识点为  $\text{NO}_2$  的性质.



$$\begin{array}{ccc} 3 & & 2 \quad 1 \end{array}$$



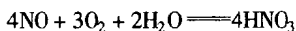
$$\begin{array}{ccc} 2 & & 2 \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} 2 & & 1 \end{array}$$



∴ 最后为 1 体积 NO 和 1 体积 O<sub>2</sub> 混合气, 通入水中:



4      3

1      0.75

∴ 剩 O<sub>2</sub>: 1 - 0.75 = 0.25 体积

答案 O<sub>2</sub> 0.25 体积.

4. 亚磷酸(H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>)是一种无色晶体, 易溶于水, 有大蒜气味和强吸湿性.

(1) 在亚磷酸溶液中加入过量的 NaOH 溶液, 只生成 Na<sub>2</sub>HPO<sub>3</sub> 和 NaH<sub>2</sub>PO<sub>3</sub> 两种盐, 这一实验事实说明亚磷酸的结构是\_\_\_\_\_.

(2) 亚磷酸在空气中可逐渐氧化为磷酸, 当在碘水中加入亚磷酸溶液并振荡后, 碘水的棕黄色褪去, 溶液的 pH 值降低; 再滴入 AgNO<sub>3</sub> 溶液有黄色沉淀析出. 写出亚磷酸与碘水反应及反应后滴入 AgNO<sub>3</sub> 溶液生成黄色沉淀的化学方程式\_\_\_\_\_.

(3) 在盛有亚磷酸溶液的试管中滴入 AgNO<sub>3</sub> 溶液时, 有黑色的细小银粒析出, 同时在试管口有棕色气体生成. 这个反应的化学方程式是: \_\_\_\_\_.

(4) Na<sub>2</sub>HPO<sub>3</sub> 的水溶液显碱性, 用离子方程式解释其原因: \_\_\_\_\_.

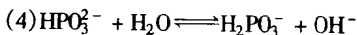
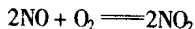
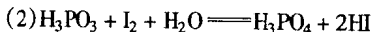
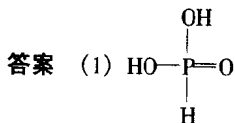
(5) 根据以上事实判断 H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> 属于下列的\_\_\_\_\_.

A. 三元强酸

B. 三元弱酸

C. 二元强酸

D. 二元弱酸



(5) D