

奥林匹克——高二化学

邓立新编著

陕西师范大学出版社



第一讲 氮和磷

趣题引路	(员)
知识延伸	(圆)
好题妙解	(缘)
全能训练	(苑)

第二讲 氨、铵盐

趣题引路	(员圆)
知识延伸	(员猿)
好题妙解	(员苑)
全能训练	(员怨)

第三讲 硝酸、硝酸盐

趣题引路	(圆元)
知识延伸	(圆苑)
好题妙解	(猿圆)
全能训练	(猿缘)

第四讲 化学反应速率

趣题引路	(源元)
知识延伸	(源员)
好题妙解	(源远)
全能训练	(源愿)

第五讲 化学平衡

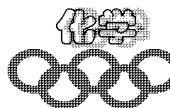
趣题引路	(缘猿)
------------	--------



目

录

摇摇摇摇知识延伸	(缘源)
好题妙解	(缘愿)
全能训练	(远猿)
第六讲摇摇化学平衡的移动	
趣题引路	(远怨)
知识延伸	(苑园)
好题妙解	(苑源)
全能训练	(苑苑)
第七讲摇摇电离平衡	
趣题引路	(愿猿)
知识延伸	(愿远)
好题妙解	(怨员)
全能训练	(怨源)
第八讲摇摇水的电离和溶液的 责]	
趣题引路	(怨怨)
知识延伸	(员园园)
好题妙解	(员园猿)
全能训练	(员园远)
第九讲摇摇盐类的水解	
趣题引路	(员员员)
知识延伸	(员员圆)
好题妙解	(员员愿)



摇摇摇摇全能训练	(猿园)
第十讲摇摇酸碱中和滴定	
趣题引路	(猿园)
知识延伸	(猿园)
好题妙解	(猿园)
全能训练	(猿园)
第十一讲摇摇镁和铝及其化合物	
趣题引路	(猿园)
知识延伸	(猿园)
好题妙解	(猿园)
全能训练	(猿园)
第十二讲摇摇铁和铁的化合物	
趣题引路	(猿园)
知识延伸	(猿园)
好题妙解	(猿园)
全能训练	(猿园)
第十三讲摇摇原电池及金属的冶炼	
趣题引路	(猿园)
知识延伸	(猿园)
好题妙解	(猿园)
全能训练	(猿园)



目

录

第十四讲 摇有机物的分类、命名和同分异构体

趣题引路 (源苑)

知识延伸 (源怨)

好题妙解 (源远)

全能训练 (源园)

第十五讲 摇烃类化学

趣题引路 (缘缘)

知识延伸 (缘苑)

好题妙解 (缘缘)

全能训练 (缘愿)

第十六讲 摇烃的衍生物

趣题引路 (缘源)

知识延伸 (缘缘)

好题妙解 (缘苑)

全能训练 (缘园)

第十七讲 摇有机天然产物

趣题引路 (缘苑)

知识延伸 (缘愿)

好题妙解 (缘元)

全能训练 (缘怨)

参考答案 (缘园)

第1讲

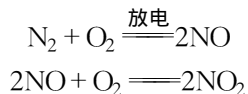
氮和磷

趣题引路

氮和磷是重要的非金属元素,都位于元素周期表的第VA族。土壤里如果缺乏氮、磷、钾三种元素,会影响农作物的生长,所以,农业上主要施用含氮、磷、钾元素的化肥。

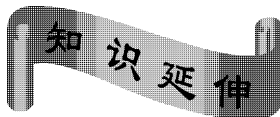
据说在新疆与青海两省区交界处有一狭长山谷,每当牧民和牲畜进入后,风和日丽的晴天顷刻电闪雷鸣,狂风大作,人畜常遭雷击而倒毙。奇怪的是这里牧草茂盛,四季常青,被当地牧民称为“魔鬼谷”。人们对“魔鬼谷”牧草茂盛,四季常青的原因困惑不解,试图找到其答案。

其实,“魔鬼谷”并不神奇,电闪雷鸣一般伴随降雨过程,同时电闪雷鸣给空气中的 N_2 和 O_2 化合提供了条件,生成的NO继续被 O_2 氧化为 NO_2 , NO_2 被雨水吸收转化为 HNO_3 , HNO_3 随雨水降下给大地增加硝态氮肥(即 NO_3^-),所以“魔鬼谷”牧草茂盛,四季常青。其化学方程式为:





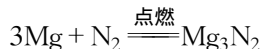
通过学习化学,你可以解释生产、生活中许多神秘的问题,如农村看到的“鬼火”,合理施用化肥等。



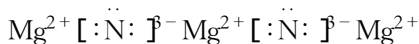
1. 氮元素的活泼性与氮分子的稳定性是两个不同的概念

元素性质决定于元素的原子结构,氮的原子半径小,吸引电子的能力强,表现出较强的化学活泼性。氮气的稳定性则取决于氮分子的结构,氮分子中有 3 条共价键 ($\text{N} \equiv \text{N}$),它们的键能很大 (946 kJ/mol),当氮气参加化学反应时,必须打开(破坏)分子中的 3 个共价键,因此,氮气的性质很不活泼。只有在高温或放电的条件下,才与氢、氧、金属发生反应。

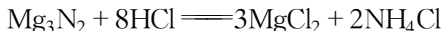
2. 镁在空气中燃烧生成 MgO 的同时,也有少量的 Mg_3N_2 生成



Mg_3N_2 不是盐,但属离子化合物,其电子式为:



能与水、酸反应,有关化学方程式为:



3. 氮有五种价态,能形成六种氧化物

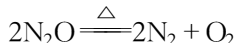
N_2O (无色气体), NO (无色气体), N_2O_3 (暗蓝色气体), NO_2 (红

棕色气体), N_2O_4 (无色气体), N_2O_5 (无色晶体)。它们都是大气的污染物,是产生光化学烟雾和酸雨的主要因素。

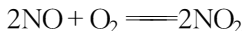


(1) N_2O 是无色、有甜味的气体,人吸入后引起神态失常而大笑,俗称“笑气”。

受热后分解出游离的氧气,因此碳、硫、磷在等 N_2O 中激烈燃烧。



(2) NO 是中性不成盐氧化物,易与 O_2 反应:



生成的 NO_2 与水反应又放出 NO ,



(3) NO_2 是红棕色气体,有毒,易溶于水,具有强氧化性,可氧化 KI 、 SO_2 、 Cu 等。

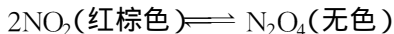


可与碱发生歧化反应:



(4) N_2O_3 不稳定易分解,是亚硝酸的酸酐 ($\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3$) 仅存在于冷稀溶液中,为弱酸,但氧化性比稀 HNO_3 强。

(5) N_2O_4 是无色易冷凝的气体:



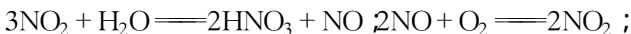
-10°C 以下时仅有 N_2O_4 存在, 140°C 以上时仅有 NO_2 存在,压强越大, N_2O_4 越多。

(6) N_2O_5 是无色晶体,不稳定,具有强氧化性,是硝酸的酸酐 ($\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3$)。

4. 有关 NO 、 NO_2 、 O_2 等混合气体通入水后的计算

(1) NO_2 或 NO_2 与 N_2 及 NO_2 与 NO 的混合气体溶于水时可依据 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 利用气体体积变化差值进行计算。

(2) NO_2 和 O_2 的混合气体溶于水时,由:



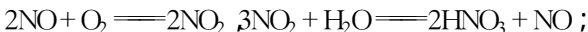


其总反应为 $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$;

当体积比 :

$$V(\text{NO}_2):V(\text{O}_2) \begin{cases} =4:1, \text{恰好完全反应, 容器内无剩余气体。} \\ >4:1 \text{ 则 } \text{NO}_2 \text{ 过量, 容器内剩余气体为 } \text{NO}_2 \\ \quad \text{体积为过量 } \text{NO}_2 \text{ 体积的 } 1/3。 \\ <4:1 \text{ 则 } \text{O}_2 \text{ 过量, 容器内剩余气体为过量的 } \text{O}_2 \end{cases}$$

(3) NO 和 O_2 的混合气体同时通入水中, 其反应为 :



总反应式为 $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ 。

当体积比 :

$$V(\text{NO}):V(\text{O}_2) \begin{cases} =4:3, \text{恰好完全反应, 容器内无剩余气体。} \\ >4:3 \text{ 则 } \text{NO} \text{ 过量, 容器内剩余气体为过量的 } \text{NO}。 \\ <4:3 \text{ 则 } \text{O}_2 \text{ 过量, 容器内剩余气体为过量的 } \text{O}_2 \end{cases}$$

5. NO_2 与 N_2O_4 的转化

通常“纯净”的 NO_2 或 N_2O_4 并不纯,因为在常温、常压下能发生 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 反应,由于此可逆反应的发生,通常实验测得 NO_2 的相对分子质量大于它的实验值,或在相同条件下,比相同物质的量的气体体积要小。同理,通常实验测得 N_2O_4 的相对分子质量小于它的实验值,或在相同条件下,比相同物质的量气体体积要大,此外,温度、压强的变化影响平衡的移动。因而可逆反应 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 在解化学题中有很重要的应用。

6. 磷酸与碱反应产物的判断

磷酸与碱或 (NH_3) 反应是分步进行的,控制 H_3PO_4 的物质的量的比例,可得不同的产物。以一元碱与磷酸反应为例。

(1) 当 $\frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} = 1$, 只生成磷酸二氢盐(如 NaH_2PO_4) ;

(2) 当 $\frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} = 2$, 只生成磷酸一氢盐(如 Na_2HPO_4) ;



(3) 当 $\frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} = 3$ 时, 只生成磷酸盐 (Na_3PO_4);

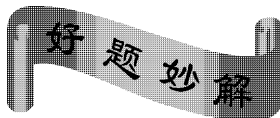
(4) 当 $0 < \frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} < 1$ 时, 酸过量, 得磷酸二氢盐 (NaH_2PO_4) 和磷酸的混合物;

(5) 当 $1 < \frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} < 2$ 时, 主要产物是磷酸一氢盐和磷酸二氢盐的混合物 (Na_2HPO_4 和 NaH_2PO_4);

(6) 当 $2 < \frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} < 3$ 时, 主要产物是正盐和磷酸一氢盐的混合物 (Na_3PO_4 和 Na_2HPO_4);

(7) 当 $\frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} > 3$ 时, 碱过量, 得到正盐和碱的混合物。

总之, 向 H_3PO_4 溶液中逐渐加入强碱溶液时, 按照磷酸二氢盐 $\rightarrow$ 磷酸一氢盐 $\rightarrow$ 正盐的顺序生成。向强碱溶液中逐渐加入 H_3PO_4 溶液时, 按照正盐 $\rightarrow$ 磷酸一氢盐 $\rightarrow$ 磷酸二氢盐的顺序生成。



例 1 在标准状况下, 将 NO_2 、 NO 、 O_2 混合后充满容器, 倒置于水中, 完全溶解, 无气体剩余, 若产物也不扩散, 则所得溶液物质的量浓度的数值范围是 ()

A. $0 < c < \frac{1}{22.4}$

B. $\frac{1}{39.2} < c < \frac{1}{22.4}$

C. $\frac{1}{39.2} < c < \frac{1}{28}$

D. $\frac{1}{28} < c < \frac{1}{22.4}$

解析

抓住“气体无剩余”这一关键, 若混合气体中无 NO , 则发生 $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ 的反应, 5 mol 混合气体转变为 4 mol HNO_3 ,



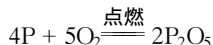
$c_1 = \frac{5 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} \div 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{1}{28} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。若混合气体中无 NO_2 则 $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ 的反应, 7 mol 混合气体转变为 4 mol HNO_3 , $c_2 = \frac{7 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} \div 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{1}{39.2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。混合气体中不可能缺一种, 故所得 HNO_3 的物质的量浓度数值为 c_1 与 c_2 之间, 答案为 C。

点评 在混合物的计算中, 如果相对含量不定, 则结果无法确定, 可用讨论的方法找出最大值和最小值, 在这两个极值范围内考虑选项。

例 2 有一固体单质, 质软。在空气中极易燃烧, 生成物溶于水, 滴入紫色石蕊试液显红色。将此溶液加热, 颜色变深。把所得溶液分为两支试管, 向第一支试管中滴入少量饱和澄清石灰水, 无浑浊出现, 若继续滴加, 出现白色浑浊, 过量则产生白色沉淀。过滤, 取少量白色沉淀投入第二支试管, 则沉淀消失。试确定该单质是什么, 并写出有关反应化学程式。

解析 根据其单质的状态及其空气中极易燃烧的性质, 初步确定单质可能为硫或白磷。然后根据其化合物的性质递推, 可确定该单质为白磷。

有关反应的化学方程式为:



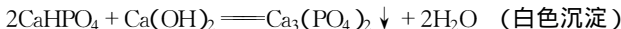
第一支试管: 当 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 不足时:



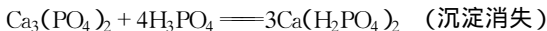
当继续滴入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 时:



当 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 过量时:



第二支试管: 过量 H_3PO_4 与 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 反应:



例3 为配制某培养液,需要用含 NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 (物质的量之比为 3:1) 的混合液,每升混合液中含磷元素 3.1 g。现用 $4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{PO}_4$ 溶液和固体 NaOH 配制 2.0 L 混合液,问需取该 H_3PO_4 溶液多少毫升? NaOH 多少克?

解析 本题可从 2 L 溶液里含磷的物质的量确定所需 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{PO}_4$ 溶液的体积,从 NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 所含的物质的量确定所需 NaOH 的质量。则:

每升混合液中含磷的物质的量为:

$$\begin{aligned} n(\text{P}) &= n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) + n(\text{Na}_2\text{HPO}_4) \\ &= n(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{3.1 \text{ g}}{31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1 \text{ mol} \end{aligned}$$

所需 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{PO}_4$ 溶液体积为:

$$V(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{0.1 \text{ mol} \times 2}{4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0.05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$$

2 L 混合液中含磷的物质的量为:

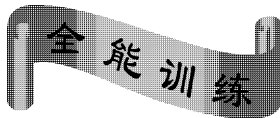
$$n(\text{P}) = n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) + n(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0.1 \times 2 = 0.2 \text{ mol}$$

$$\text{其中 } n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0.2 \times \frac{3}{4} = 0.15 \text{ mol}$$

$$n(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0.2 \times \frac{1}{4} = 0.05 \text{ mol}$$

$$\text{故 } n(\text{Na}^+) = n(\text{NaOH}) = 0.15 + 0.05 \times 2 = 0.25 \text{ mol}$$

$$m(\text{NaOH}) = 0.25 \text{ mol} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 10 \text{ g}$$



【A 级】

1. 据估计,高空大气中的 O_2 吸收紫外线后,可变成臭氧(O_3),



O_3 可分解 $\text{O}_3 \rightarrow \text{O} + \text{O}_2$ 。 O_3 又可和大气污染物如超音速飞机排放的 NO 发生反应:



综观上述反应情况判断, NO 作用是 ()

A. 氧化剂 B. 还原剂 C. 催化剂 D. 干燥剂

2. 在相同状况下, 将下列 4 种混合气体: ① 体积比为 3:1 的 NH_3 和 N_2 , ② 体积比为 1:1 的 NO_2 和 NO , ③ 体积比为 1:1 的 NO_2 和 O_2 , ④ 体积比为 4:1 的 NO_2 和 O_2 , 分别置于完全相同的试管里, 并倒置于水槽中, 充分反应后, 液面上升的高度分别 h_1, h_2, h_3, h_4 , 则下列关系正确的是 ()

A. $h_1 > h_2 > h_3 > h_4$ B. $h_4 > h_3 > h_2 > h_1$

C. $h_4 > h_1 > h_3 > h_2$ D. $h_2 > h_3 > h_1 > h_4$

3. 将 NO 和 CO_2 的混合气体 20 mL 缓缓通过足量的 Na_2O_2 时, 剩余气体 10 mL, 则原混合气体的组成不可能是下列组中的 (NO 与 Na_2O_2 的反应不考虑, 气体体积在相同状态下测定) ()

A. 6 mL NO 14 mL CO_2 B. 8 mL NO 12 mL CO_2

C. 10 mL NO 10 mL CO_2 D. 12 mL NO 8 mL CO_2

4. 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, 排出容器的空气体积约为 ()

A. 68.8 mL B. 50 mL C. 40 mL D. 18.8 mL

5. 一种氮的无色氧化物, 在密闭容器中加热时, 其密度逐渐变小, 在 200°C 时是原来的一半, 继续加热时, 容器里物质的密度继续减小, 在 600°C 时, 是 200°C 时的 $2/3$ (容器内的压强始终是 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$)。当降低温度时, 容器内的密度增大, 最后仍然得到原来的氮的无色氧化物, 则由低温 $\rightarrow 200^\circ\text{C}$ 时反应为 _____; 由 $200^\circ\text{C} \rightarrow 600^\circ\text{C}$ 时的反应为 _____。



6. (1)工业上制磷酸的反应可用一个化学方程式表示为_____。

(2)工业用磷酸制重过磷酸钙(磷酸二氢钙)的反应也可用一个化学方程式表示为_____。

(3)现假设有一定质量的磷酸钙和足量的浓硫酸,利用以上两个反应来制备重过磷酸钙。当磷酸钙在第(1)个反应中的利用率为 $a\%$,在第(2)个反应中的利用率为 100% 时,(1)反应中消耗的磷酸钙与(2)反应中消耗的磷酸钙的质量之比为 λ/a 。那么 λ 的数值等于_____。

7. 有一组成为 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot n\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 的磷酸酸式盐。取 7.56 g 该晶体加热至 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 以上,使之失去全部的结晶水,残余物重 7.02 g 。另取 7.56 g 该盐晶体溶于水,需加 4.44 g 消石灰才能使之全部变为正盐。求 (1) n 、 m 的值。(2)用酸式盐的形式写出它的化学式。

【B 级】

1. 据新闻媒体报道,误食亚硝酸钠(NaNO_2)已造成了多起人畜中毒事件,因为它既像食盐一样有咸味,又有很强毒性,实验证明,它还有很强的氧化性。

(1)已知亚硝酸能与过量的氢碘酸反应,产生一种无色气体,这一反应方程式表示为:_____。

(2)下列几种生活中常见的物质,哪些可用来鉴别 NaNO_2 和 NaCl _____。

①自来水 ②碘化钾 ③淀粉 ④白糖 ⑤食醋 ⑥白酒

(3)某厂的废切削液中有 $2\% \sim 5\%$ 的 NaNO_2 ,直接排放会造成污染。下列试剂中:① NaCl ,② NH_4Cl ,③ H_2O ,④ H_2SO_4 ,能使 NaNO_2 转化为不引起二次污染的 N_2 的是_____。

2. 据报道,美国科学家卡尔·克里斯特于 1998 年 11 月合成了一种名为“ N_5 ”的物质,由于其极强的爆炸性,又称为“盐类”炸弹。



迄今为止,人们对它的结构尚不清楚,只知道“ N_5 ”实际上是带正电荷的分子碎片,其结构是对称的,5个N排列成V形。如果5个N原子最外层都达到8电子结构,且含有2个 $N \equiv N$,则“ N_5 ”分子碎片所带电荷是_____。写出它的电子式:_____。

3. 三硫化四磷(P_4S_3)是制造火柴的原料,它的分子结构以白磷的分子结构为基础,硫原子连接在P—P的中间,其中有1个磷原子与3个硫原子相连。

(1)白磷的分子结构是_____型,白磷属于_____晶体。

(2) P_4S_3 中磷的化合价分别为_____价,在包含磷原子和硫原子的最小环上有_____个原子。

4. “五氧化二磷”分子组成实为“十氧化四磷”,其分子结构如图1-1(图中“●”表示磷原子,“○”表示氧原子),处于端基的P—O键具有双键的特征。请完成以下填空:

(1) P_4O_{10} 分子中有_____个P—O—P键。

(2)若每个 P_4O_{10} 极易与水化合,反应过程可表示为如下形式: $P—O—P + H_2O \longrightarrow 2P—OH$ 。
若每个 P_4O_{10} 分子结合6个 H_2O 分子,则生成物结构简式为_____。



图 1-1

(3)若每个 P_4O_{10} 与4个 H_2O 分子结合,则反应方程式为_____。

5. 在有机溶剂里若 m mol 氯化铵与等量的 PCl_5 发生完全反应,生成 $4m$ mol 氯化氢,同时得到一种白色固体 R。R 的熔点为 $113^\circ C$,在减压下 $50^\circ C$ 即可升华,在 $1 Pa$ 下测得 R 的蒸气密度折算成标准状况下则为 $15.54 g \cdot L^{-1}$ 。请回答:

(1)通过计算推导 R 的化学式。

(2)分子结构测定表明,R 分子为环状,且同种元素的原子在 R 分子中化合价相同,用单键“—”和双键“=”把分子里的原子连接起来,写出 R 的分子结构式。

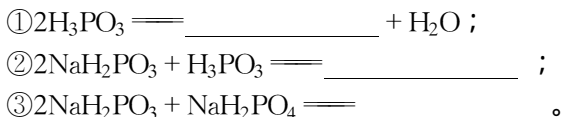


6. (1)磷酸为三元酸,其结构为 $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{P}}}-\text{OH}$, 已知 PCl_3 能与

水反应,产物之一为亚磷酸(H_3PO_3),其结构为 $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{P}}}-\text{H}$, 则

PCl_3 与水反应的化学方程式为_____。若亚磷酸与 NaOH 溶液反应,则生成的盐可能是(写出所有可能情况)_____。

(2)在一定条件下, H_3PO_4 、 NaH_2PO_4 、 Na_2HPO_4 、 H_3PO_3 、 NaH_2PO_3 既可以分别发生分子间脱水生成多酸或多酸盐,也可以两两之间脱水生成多酸和多酸盐,请完成下列反应(多酸或多酸盐写结构简式):



(3) H_3PO_3 与碘水反应,碘水的棕黄色褪去,向上述反应后的溶液中加入过量的 AgNO_3 溶液,生成黄色沉淀 M,过滤后向滤液中加入适量的 CaCO_3 粉末,有气泡产生,同时又有黄色沉淀 N 生成。则 H_3PO_3 与碘水反应的离子方程式为(已知 H_3PO_3 为弱酸):_____。黄色沉淀 M 是_____, N 是_____。

7. 现有 NO_2 与空气的混合气体共 9 L,混合气中 NO_2 的体积分数为 x ,试求混合气体缓缓通过盛有水的洗气瓶后所得气体的体积 V (同温、同压、用 x 表示),并在图 1-2 的 $V-x$ 坐标中作出相应曲线。(不考虑 N_2O_4 ,空气以 $V(\text{N}_2):V(\text{O}_2)=4:1$ 计算)

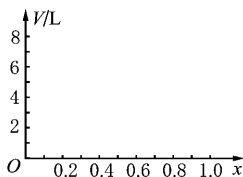


图 1-2



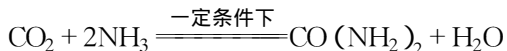
第2讲

氮 铵盐

趣题引路

氮是形成植物细胞里原生质的主要成分,要使庄稼生长茂盛,就不能缺少氮肥。植物从土壤摄取的氮主要是铵盐和硝酸盐。而动植物的残体腐败时,含氮有机物大部分转化为氨,一部分氨跟土壤里的酸作用生成铵盐,一部分氨被氧化生成硝酸盐,回到土壤里供植物摄取。但随着农业增产、高产的需要,我们必须采取各种方法人工固氮。

尿素是一种酰氨态氮肥,工业上生产尿素的化学反应是:



已知下列物质在一定条件下均能与水反应产生 H_2 与 CO_2 , H_2 是合成氨的原料, CO_2 供合成尿素用。若从原料被充分利用的角度考虑,选用_____作原料好。

A. CO B. 石脑油(C_5H_{12} 、 C_6H_{14}) C. CH_4 D. 焦炭

作出这种选择的理由:_____。

解析

根据反应: