重点大学之路

ZHONG DIAN DA XUE ZHI LU

北京全品教育研究所 组编

主 编:胡裕新

编 者:江贵芳 朱圣健 徐 俊
胡裕新 徐 彬

高中化学第二册(上)

西苑出版社

摇图书在版编目（悦摇）数据

摇重点大学之路 圆高中化学 圆第 圆册 圆上 辑杨剑春主编援

—北京：西苑出版社，圆[illegible]圆

摇隐[illegible]晕苑[illegible]圆

摇Ⅰ圆重…摇Ⅱ圆杨…摇Ⅲ圆化学课—高中—教学参考资料摇Ⅳ圆[illegible]

摇中国版本图书馆 悦摇数据核字（圆[illegible]第 圆[illegible]号

化摇学

高中第二册（上）

主摇摇编摇杨剑春

出版发行摇西苑出版社

通讯地址摇北京市海淀区阜石路 员[illegible]号摇邮政编码 员[illegible]

电 话摇员[illegible]摇传 真摇员[illegible]

网摇摇址摇[illegible]摇 [illegible]

印摇摇刷摇北京市李史山胶印厂

经摇摇销摇全国新华书店

开摇摇本摇[illegible]摇员[illegible]摇印张 员[illegible]

印摇摇数摇[illegible]册摇字数 圆[illegible]千字

圆[illegible]年 愿月第 员版摇圆[illegible]年 愿月第 员次印刷

书摇摇号摇隐[illegible]晕苑[illegible]圆[illegible]·[illegible]

定摇价：员[illegible]元

（凡西苑版图书有缺漏页、残破等质量问题本社负责调换）

目摇摇录

第一章摇氮族元素……（员
第一节摇氮族元素 氮的氧化物 ……（员
第二节摇磷的单质及其化合物……（远
第三节摇氨摇铵盐 ……（员苏
第四节摇硝酸 ……（员远
第五节摇氧化还原反应方程式的配平 ……（圆藻
第六节摇有关化学方程式的计算 ……（圆苑
综合检测题（粤 ……（猿圆
综合检测题（月 ……（猿藻
第二章摇化学平衡 ……（猿远
第一节摇化学反应速率 ……（猿远
第二节摇化学平衡 ……（源圆
第三节摇化学平衡常数 ……（源远
第四节摇化学平衡的移动 ……（缘员
第五节摇化学平衡的应用摇合成氨条件的选择 ……（缘远
综合检测题（粤 ……（远员
综合检测题（月 ……（远藻
第三章摇电离平衡 ……（远远
第一节摇电离平衡 ……（远远
第二节摇电离度和电离平衡常数 ……（苑圆
第三节摇水的电离和溶液的 责匀 ……（苑藻
第四节摇盐类的水解 ……（苑苑
第五节摇酸碱中和滴定 ……（愿员
综合检测题（粤 ……（愿远
综合检测题（月 ……（愿藻
第四章摇几种重要的金属……（怨圆
第一节摇镁和铝 ……（怨圆
第二节摇铁和铁的化合物 ……（怨源
第三节摇金属的冶炼 ……（怨怨
第四节摇原电池原理及其应用……（员园源
综合检测题（粤 ……（员园怨
综合检测题（月 ……（员员员
参考答案 ……（员员源

第一章摇氮族元素

第一节摇氮族元素摇氮的氧化物

培优知识 要点整合

元素周期表中第 灾粤族包括氮（晕）、磷（孕）、砷（粤）、锑（杂）和铋（月）五种元素，统称为氮族元素。氮和磷是典型的非金属，处于中间的砷为半金属，锑和铋为金属。

遇单质氮

氮气是一种无色无臭的气体。由于其分子中存在三重键，所以它具有很大的稳定性，是已知的双原子分子中最稳定的。在一定条件下，晕圆具有一定的化学活性，表现出氧化性或还原性。工业上一般是由分馏液态空气制得 晕圆，而实验室常用下列方法：

晕匀缘（饱和）垣晕晕晕韵 $\xrightarrow{\triangle}$ 晕晕韵垣匀韵垣晕圆↑

此外，用来制取 晕圆的反应还有：

（晕匀）缘圆悦悦韵 $\xrightarrow{\triangle}$ 悦悦韵垣晕圆↑ 垣源匀韵

圆晕匀垣垣韵 $\xrightarrow{\triangle}$ 垣垣垣晕圆↑ 垣表匀韵

圆氮的氧化物

氮的氧化物均能与热铜粉反应生成氮气和氧化铜，体现出其氧化性。晕韵又称笑气，无色，难溶于热水，溶于冷水，但不与水作用，可使余烬木条复燃，曾作为牙科麻醉剂。晕韵遇空气立即与 韵圆化合为红棕色的 晕韵圆。晕韵圆溶于水且有 匀晕韵圆生成，并逸出 晕韵气体。在过量空气中 晕韵晕韵圆与水的反应为：

源晕韵垣垣匀韵垣韵圆 ═ 源垣晕韵

源晕韵圆垣垣匀韵垣韵圆 ═ 源垣晕韵

晕韵很不稳定，极易分解，有时在 晕晕晕韵溶液里加硫酸或长时间将 晕韵晕韵圆混合通入水中，出现浅棕蓝色，可视为生成 匀晕韵，并分解出 晕韵所致。晕韵为白色固体，硝酐，易潮解，极不稳定，能爆炸性分解。

精选试题剖析

【跨越 员题】

例 员摇（圆园园员年全国春季招生）关于氮族元素（用 砸代表）的下列叙述正确的是 （摇摇）

粤圆最高化合价是 垣缘

月圆氢化物的通式为 砸匀

悦圆非金属性由上到下递增

阅圆其含氧酸均为一元强酸

分析摇氮族元素最高正价为 垣缘最低负价为 原员价，其最高价态氧化物通式为 砸韵，氢化物通式为 砸匀。氮族元素的非金属性由上到下递减，金属性由上到下递增，含氧酸中最高价含氧酸通式为 匀砸韵或 匀砸韵，亚高价含氧酸通式为 匀砸韵或 匀砸韵，其中只有 匀晕韵是强酸。

答案摇粤

例 圆摇（员怨怨怨年全国高考题）起固定氮作用的化学反应是 （摇摇）

粤圆与 匀在一定条件下反应生成 晕匀

月圆晕韵与 韵圆反应生成 晕韵圆

悦圆晕匀经催化氧化生成 晕韵

阅圆由 晕匀制碳酸氢铵和硫酸铵

分析摇氮的固定是指从游离态的氮转化为化

结构为

圆同样，韵晕韵原圆 与 悄韵圆 一对一结合时，就有两个不同的方向，结合生成的物质就有两种可能的路易斯结构式。

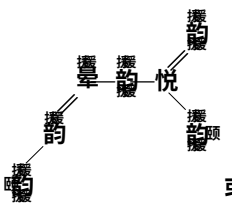
猿圆晕韵原圆 被还原成 晕韵圆 悦恒只能被氧化成悦恒。

源根据题意，晕韵反应后体积减小为原来的 圆猿左右，则应存在关系：猿晕韵 △ 晕韵圆恒。根据质量守恒，曾只能是 晕韵圆 才能满足压力降至略小于原压力的 圆猿的要求。又因为 圆晕韵圆 ⇌ 晕韵圆源 反应的存在，所以最后总压力略小于原压力的 圆猿。

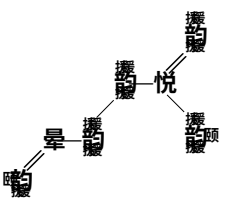
答案摇 员晕韵晕韵原圆；晕韵恒韵原圆 ═ 韵晕韵原圆；粤离子

的可能结构 晕韵

圆韵晕韵悄韵原圆 或 韵晕韵圆悄韵原圆；可能结构为：



或者



猿晕韵原圆 恒悦恒 恒圆韵恒 ═ 晕韵↑ 恒悦恒 恒韵圆

源晕韵 ═ 晕韵恒晕韵圆；因为发生 圆晕韵圆 ⇌ 晕韵圆源 的反应，因此最后气体的总压力略小于原压力的 圆猿。

“猿恒载”拓展研究

由于氮氧化物对环境的污染，光化学烟雾的成因，晕韵对生物体的作用等最新科技成果的不断出现，学科内知识和能力的综合题，学科间知识综合题不断涌现，尤其与环境有关的综合题出现较为频繁。

例 远摇（员怨怨怨年招收保送生综合能力测试题）

员怨怨圆年，洛杉矶有近 源缘名老人因光化学烟雾的污染造成心肺衰竭而死亡。该事件引起了全美国的高度重视。

（员）光化学烟雾形成的化学过程是：当汽车尾气产生的 晕韵圆 在日光照射下分解成为 晕韵和氧原子时，即开始光化学烟雾的循环，不断地产生 韵猿。这个循环包括了下列 猿个化学方程式，请补充化学方程式②。

①晕韵圆 ═ 晕韵恒韵圆

② _____ 摇

③韵恒韵圆 ═ 韵猿。

④写出 猿个反应的净结果：_____ 摇。

（圆）光化学烟雾可引起外呼吸功能严重障碍，导致心肺衰竭而死亡。

①什么是外呼吸？

②指出由于呼吸衰竭而造成心脏供氧不足，使心脏机能受到影响。

分析摇由材料中提供的“……开始光化学烟雾的循环”可知，通过几个化学反应，引起光化学烟雾的 晕韵圆 在不断地生成，又因为 晕韵在空气中极易被韵圆 氧化，所以第二步的反应式为：圆晕韵恒韵圆 ═ 圆晕韵圆。

将反应①②③叠加，可得 猿韵圆 ═ 圆韵猿。晕韵圆 虽参与了反应，但在反应②中又重新生成，且分子数不变，足见 晕韵圆 起的是催化作用。

光化学烟雾对人类的健康的影响主要是通过外呼吸（包括肺的通气和肺泡内的气体交换，总的来说就是血液与外界环境之间的气体交换），使通过肺的血液不能进行正常的气体交换，因而会使心肌细胞不能得到充分的氧气，而使心脏收缩力减小，导致心输出量减少。

答案摇（员）圆晕韵恒韵圆 ═ 圆晕韵圆摇猿韵圆 ═ 圆韵猿

（圆）①外呼吸是指血液与外界环境之间的气体交换过程。

②心脏收缩性减弱，因而心输出量（心脏每分钟输出的血量）减少。

举一反三摇读我国部分城市空气质量报告（员怨怨怨年 远月）。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

城市	污染指数	首要污染物	空气级别
北京	89	颗粒物	Ⅱ
天津	97	颗粒物	Ⅱ
太原	173	颗粒物	Ⅳ
长春	131	颗粒物	Ⅲ
哈尔滨	89	颗粒物	Ⅱ
上海	78	氮氧化物	Ⅱ
南京	99	颗粒物	Ⅱ
杭州	76	颗粒物	Ⅱ
福州	97		Ⅰ
厦门	95		Ⅰ
济南	78	颗粒物	Ⅱ
武汉	97	氮氧化物	Ⅱ
广州	131	氮氧化物	Ⅲ
深圳	78	氮氧化物	Ⅱ
珠海	79		Ⅰ
汕头	94		Ⅱ
南宁	94	颗粒物	Ⅱ
成都	97	颗粒物	Ⅱ
重庆	89	SO_2	Ⅱ
贵阳	76	颗粒物	Ⅱ

摇摇注：总悬浮颗粒物为颗粒物；氮氧化物氮氧化物；二氧化硫SO_2。

(1)经济特区中，空气质量最好的城市是摇摇摇摇；直辖市中，空气质量最差的城市是摇摇摇摇。

(2)最容易出现酸雨的城市是摇摇摇摇，为防治城市出现酸雨，降低煤燃烧时向大气排放的SO_2，工业上将生石灰和含硫煤混合使用，请写出燃烧时，有关“固硫”(不使含硫化合物进入大气)反应的化学方程式是摇摇摇摇摇摇。

(3)你认为减少城市酸雨产生的途径可采取的措施是摇摇摇摇。

①减少用煤作燃料摇②把工厂烟囱造高摇③燃料脱硫摇④在已酸化的土壤中加石灰摇⑤开发新能源

甲：①②③　　乙：②③④⑤

丙：①③⑤摇摇摇摇　　丁：①②③④

(4)汽车尾气(含有烃类、CO、SO_2与NO等物质)是城市空气的污染物，治理的方法之一是在汽车的排气管上装一个“催化转换器”(用铂、钯合金作催化剂)，它的特点是使CO与NO反应，生成可参与大气生态环境循环的无毒气体，并促使烃类充分燃烧及SO_2的转化。

①写出CO和NO反应的化学方程式摇摇摇摇。

②控制城市空气污染的方法可以有　　(摇摇)

甲：开发氢能源摇摇摇摇　乙：使用电动车

丙：植树造林　　丁：戴上呼吸面具

答案摇此题的综合性较强，主要是通过阅读社科资料，考察应用知识迁移和信息的储备对社会事物进行系统的分析和多角度的描述能力。先通过阅读资料弄清楚各城市的污染指数、首要污染物和空气级别的含义及数据大小，明确污染指数越大，空气质量越差，污染指数越小，空气质量越好。再根据地理知识就可以得出

(1)厦门经济特区空气质量最好，重庆直辖市的空气质量最差。

(2)酸雨出现主要是空气中含有大量的二氧化硫等酸性气体和空气中的漂浮物结合，部分被氧化成SO_3，它遇水蒸气随雨雪降落地面而形成。结合首要污染物一项含SO_2最大，所以最容易出现酸雨的城市为重庆。根据化学知识可写出化学方程式：

$CaCO_3+SO_2$ ═══ $CaSO_3$

$2CaSO_3+O_2+4H_2O$ ═══ $2CaSO_4\cdot 2H_2O$

(3)根据酸雨产生的过程和(2)问的结论，可得出选项丙正确。

(4)根据前面知识进行迁移，针对汽车尾气危害进行分析，并让学生得出控制城市污染的一般方法，从而培养学生的思维能力。化学方程式为：$2CO+2NO$ ═══ $2CO_2+N_2$。控制污染源的方法应选择甲、丁两项。

分级训练评估

【突破 1】

1.铋是原子序数最大的氮族元素(除1.放射元素外)，推测铋的化合物最不可能具有的性质是　　(摇摇)

粤圆月蛋圆猿稳定

月圆铋具有比铅更明显的非金属性

悦圆月蛋酌圆猿两性，偏碱性

阅圆铋的 垣圆价比 垣缘价化合物稳定

圆圆常见的污染物分为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微生物作用下，发生变化所生成的新污染物。如反应 圆晕酌垣酌圆 ═══ 圆晕酌圆 中，晕酌圆 是二次污染物。下列三种气体：① 孕酌圆摇 ② 晕酌圆摇 ③ 匀圆杂其中能生成二次污染物的是 （摇摇）

粤圆只有①② 月圆只有②③

悦圆只有①③ 阅圆全部

猿圆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 （摇摇）

①此反应可能是吸热反应②此反应可能是放热反应③此反应可能是氮分子不必先分解为原子④此反应可能是氮分子先分解为原子

粤圆①②摇摇月圆②④摇摇悦圆②③摇摇阅圆①④

源圆汽车尾气（含有烃类、悦酌 晕酌和 孕酌圆 等）是城市空气的主要污染源。治理方法之一是在汽车排气管上加装“催化转化器”，它使 悦酌和 晕酌反应生成可参与大气生态环境循环的无毒气体，并促使烃类充分燃烧及 孕酌圆 的转化。下列说法中错误的是 （摇摇）

粤圆悦酌和 晕酌反应的化学方程式为：圆悦酌垣圆晕酌 $\xrightarrow{催化剂}$ 圆悦酌圆垣晕圆

月圆此方法的缺点是由于 悦酌圆 的增多，会大大提高空气的酸度

悦圆汽车改用天然气为燃料或开发氢能源，都会减少对空气的污染

阅圆增大绿化面积，多植树造林，可有效控制城市空气污染源

缘圆在容积为 灾缘的密闭容器中通入 葬皂噪晕酌和 遭皂噪晕酌圆。反应后容器内氮原子数与氧原子数之比为 （摇摇）

粤圆葬韩遭 月圆葬韩遭

悦圆葬韩就葬垣圆遭 阅圆葬韩圆（葬垣圆遭

远圆在相同状况下，将下列 源种混合气体：①体积比为 猿园园的 晕匀猿 和 晕圆，②体积比为 员园园的 晕酌圆 和 晕酌，③体积比为 员园园的 晕酌圆 和 酌圆，④体积比为 源园园的 晕酌圆 和 酌圆，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为 澡员，澡圆，澡猿，澡源，则下列关系正确的是 （摇摇）

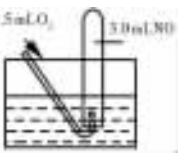
粤圆澡员澡圆澡猿澡源 月圆澡源澡猿澡圆澡员

悦圆澡源澡员澡猿澡圆 阅圆澡圆澡猿澡员澡源

苑圆员 在硝酸生产过程所排放出来的废气中含有 晕酌和 晕酌，它们污染环境，现用氨催化还原法将它们转化为无毒气体（填化学式）摇摇摇摇摇摇摇摇直接排入空气中，写出有关反应方程式：摇摇摇摇摇摇摇摇、摇摇摇摇摇摇摇摇；

（圆假设 晕酌和 晕酌圆 物质的量之比恰好为 员园园，则两者的混合物相当于一种酸酐，写出由烧碱溶液吸收这种酸酐的化学方程式：摇摇摇摇摇摇摇摇。

【挑战员园园】



员圆如图所示，室温下向盛有猿园园皂蕴晕酌的试管中缓缓通入员园园皂蕴酌圆（所有气体体积均在标准状下测定）。试回答下列问题：

（员写出观察到的现象（可不写满，也可补充）：

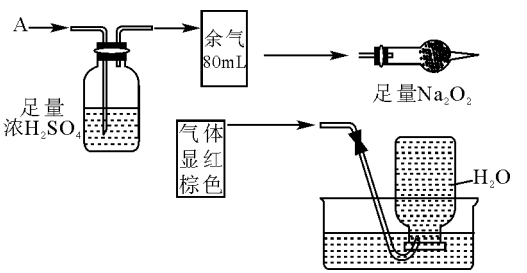
①摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇；

②摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇；

③摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。

（圆最终试管中剩余的气体是摇摇摇摇，体积为摇摇摇摇。

怨圆无色的混合气体 粤可能含有 晕酌，悦酌圆，晕酌圆，晕匀猿，晕圆 中的某几种。将 员园园皂蕴粤气经过图示实验的处理，结果得到酸性溶液，而几乎无气体剩余。



(员)粤气体由_____气体所组成；

(圆)推算各气体的体积，并简述推算的依据。

员圆.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。在圆园园益时，其密度约是原来的一半。继续加热时，密闭容器里物质的密度继续减小。在远园园益时，其密度约是圆园园益时的圆猿园。(容器内的压强始终是员园园园园帕)。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。写出上述变化的化学方程式：

(员)由低温到圆园园益时：_____摇。

(圆)圆园园益到远园园益时：_____摇。

第二节 摇磷的单质及其化合物

培优知识 要点整合

员.单质磷

磷的同素异形体有白磷、红磷和黑磷等。鉴于白磷密度(员.园园园园

精选试题剖析

【跨越员园】

例员摇（员怨怨怨年全国高考题）关于磷的下列叙述中，正确的是（摇摇）

粤圆红磷没有毒性而白磷有剧毒

月圆白磷在空气中加热到员园园园℃时可转变为红磷

悦圆白磷可用于制造安全火柴

阅圆少量白磷应保存在水中

分析摇白磷转化为红磷必须在隔绝空气的条件下进行，有空气存在会立即发生燃烧，制安全火柴使用的是红磷而不是白磷。

答案摇粤阅

例圆摇（圆园园园年上海高考题）由 $H_{n+2}P_nO_{3n+1}$ 脱水形成聚磷酸盐 $H_{n+2}P_nO_{3n+1}$，共脱去水分子的数目为（摇摇）

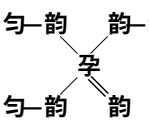
粤圆员怨个摇月圆员怨个摇悦圆园园个摇阅圆园园个

分析摇根据脱水形成的聚磷酸盐的组成

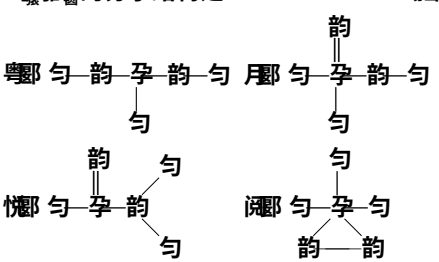
$H_{n+2}P_nO_{3n+1}$ 可知，应由 圆园园个 $H_{n+2}P_nO_{3n+1}$ 分子脱水而成，氧原子共减少 猿怨个，磷原子共减少员怨怨个，故脱去水分子个数为员怨怨个。

答案摇月

例猿摇（员怨怨怨年全国高考题）已知磷酸分子



（　　）中的三个氢原子都可以跟重水分子（D_2O）中的 员原子发生氢交换。又知次磷酸（H_3PO_2）也可以跟 D_2O 进行氢交换，但次磷酸钠（NaH_2PO_2）却不能再跟 D_2O 发生氢交换。由此可推断 H_3PO_2 的分子结构是（摇摇）



分析摇由 H_3PO_2 中有三个氢原子可以与 D_2O 发生氢交换及题给 H_3PO_2 分子结构知：一个摇中氢原子能与 D_2O 发生氢交换。现 H_3PO_2 能与 D_2O 发生氢交换而 NaH_2PO_2 不能，可以类推出 H_3PO_2 中只有员个一个摇。

答案摇月

例源摇（圆园园园年春季高考题）在一定条件下，某元素的氢化物 RH_3 可完全分解为两种单质：R_2 和 H_2。若已知：

①反应前的 RH_3 与反应后生成的 H_2 的物质的量之比 $V(RH_3)$∶$V(H_2)$ 越圆园园园；

②单质 R_2 的分子为正四面体构型。

请填写下列空白。

（员）单质 R_2 是摇摇摇摇摇，单质 H_2 是摇摇摇摇摇摇（填写名称或分子式）。

（圆）R_2 分子中共含摇摇摇摇摇个共价键。

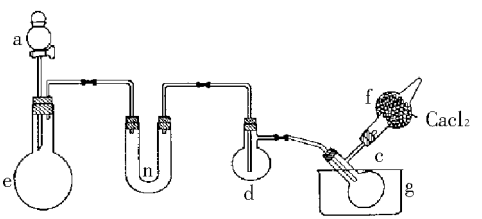
（猿）RH_3 分解为 R_2 和 H_2 的化学方程式为：____摇。

分析摇氢化物 RH_3 完全分解成两种单质 R_2 和 H_2 中必有一种是 H_2，R_2 为正四面体分子构型，则 H_2 为 H_2，又 $V(RH_3)$ 与 $V(H_2)$ 比值为 圆园园园，则一个 RH_3 分子中含 猿个氢原子，根据 R_2 的分子构型，即可确定 R_2 为 P_2，RH_3 为 PH_3。

答案摇（员）白磷（P_2）摇氢气（H_2）摇（圆）远摇（猿）$2PH_3 \xrightarrow{\text{垣园园}} P_2 + 3H_2$

【冲刺员园】

例缘摇（圆园园园年江苏省高中化学竞赛初赛试题）用下图所示装置（酒精灯、铁架台等未画出）制取三氯化磷，在短颈分馏烧瓶 a 中放入足量白磷，将 Cl_2 迅速而又不间断地通入 a 中，氯气与白磷会发生反应，产生火焰。



三氯化磷和五氯化磷的物理常数如下：

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

	熔点	沸点
三氯化磷	原子晶体	分子晶体
五氯化磷	分子晶体	分子晶体分解

图中 装置应该装入的试剂或药品分别是浓盐酸和二氧化锰，并在 装置处加热。请根据此回答下列问题：

(1)在蒸馏烧瓶 中收集生成的三氯化磷，为保证三氯化磷蒸气冷凝，应在水槽 中加入_____。

(2)三氯化磷遇到水蒸气强烈反应，甚至发生爆炸，所以 装置及装入其中的物质都不能含有水分。为除去 中的水分，装置中应装入_____作干燥剂。

(3)实验室将白磷保存于水中，取出的白磷用滤纸吸干表面水分，浸入无水酒精中片刻，再浸入乙醚中片刻即可完全除去水分。已知水与酒精互溶，酒精与乙醚互溶，乙醚极易挥发，用上述方法除去水分的原因是_____。

(4)为防止 污染空气，装置末端导出的气体应如何净化处理，画出装置图并注明使用药品：_____。

分析根据题中给出的 的熔沸点数据，为确保 蒸气充分冷凝，用冰水比单纯用冷水效果好。装置中盛放的干燥剂必须能让 通过，因此只能是固体干燥剂。用无水酒精和乙醚除去水分则是利用相似相溶原理。防止 污染则将 通入 溶液即可。

答案：(1)冰水 (2)无水 (3)用无水酒精除去白磷表面的水分，再用乙醚除去白磷表面少量的无水乙醇，可确保白磷表面没有水分。

(4)装置末端导出的气体通入 溶液的烧杯中加以吸收处理。

“猿垣载”拓展研究

例 磷在自然界里的磷矿石中，磷酸钙矿［主要成分是 ］是很少的，主要是磷灰石矿［主要成分是 ］。目前，在世界各国以磷灰石矿为原料制得的磷肥主要有过磷酸钙、重过磷酸钙（不含） 、碱性转炉渣磷肥、熔成磷肥。试回答下列问题：

(1)写出以磷灰石矿、浓硫酸为原料制取重过磷酸钙的化学方程式。

(2)在磷灰石矿中，加入硅砂和焦炭并装入立式炉内，在高温条件下，使其与水蒸气反应进行脱氟（ ），将熔融状态的物料经冷却后，再粉碎得到熔成磷肥。写出反应的化学方程式。

(3)熔成磷肥的主要成分是 ，其晶体有 α 和 β 两种形态，α 态在高温时稳定，β 态在低温时稳定。α 态较易被植物根系所分解、吸收，β 态则不容易。现做如下实验：把熔成磷肥加热到 以上，分为 、 两部分，粉末用水冷却，粉末在空气中自然冷却。问把 和 当作磷肥施用，效果是否等同？为什么？

分析 要制重过磷酸钙［以 （ ）为主］，而不能生成 ，只有先用浓硫酸与磷灰石反应制得磷酸，再用磷酸与磷灰石反应，可避免最后出现 。

在磷灰石矿中，加入硅砂和焦炭，高温条件下，一定得到很稳定的硅酸盐 。

答案：(1) 云 （浓） 云 ↑

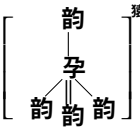
云 云 ↑

(2) 云 △ 云 ↑

(3)粉末与 粉末不等同，粉末的肥效高于 粉末。因为晶型的转变是在微粒的不断运动中进行的，这一过程需要一定的能量。α 态在固体逐渐冷却的过程中，通过微粒的不断运动，吸收一定的能量，慢慢地转变为 β 态。若用水冷却，快速降温，水吸收了大量的能量，α 态根本来不及转变为 β 态，故还以 α 态存在，这样 粉末的效果自然好。而 粉末，在空气中自然冷却，α 态已渐渐转变为 β 态，故肥效较差。

举一反三 含磷的合成洗衣粉中含有多聚磷酸钠，主要用于克服水的硬度，软化水质，增强洗涤去污作用。多聚磷酸钠溶于水，在水中多聚磷酸根离子呈现链状结构。

(员)已知磷酸根离子的结构为四面体形



,试画出多磷酸根离子结构示意图。

(圆)圆园世纪 远园年代,发现加入多磷酸钠的洗衣粉污水排入江河中会造成水体污染,试解释之。

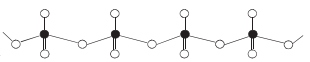
(猿)已知海藻生成物的组成为:悦猿[illegible],匀[illegible],韵[illegible],孕[illegible],晕[illegible],求海藻的化学式。(相对 员个磷原子)

(源)写出海藻的生成物消耗水中氧气被完全氧化的氧化还原方程式。

(缘)多少天后湖水里溶解的氧气被耗尽?设每天含 猿[illegible](质量)三磷酸五钠(晕[illegible]孕韵[illegible])的洗涤剂员[illegible],湖的大小为 员[illegible],平均水深 圆园[illegible],湖里氧的浓度为 [illegible]

(远)当前推广使用的无磷洗衣粉中已没有多磷酸钠,而用 晕[illegible]匀[illegible]·缘匀韵代替它,为什么也能起到同样的洗涤作用?

答案摇(员)



(圆)洗衣粉污水含磷酸盐,排入江河后会使水里的含磷量增高,形成“富营养化”,可使藻类生物获得营养而大量繁殖,水体含氧量减少并产生多种藻类毒素造成水体污染。

(猿)悦[illegible]

所以海藻生成物化学式为:悦[illegible]匀[illegible]韵[illegible]晕[illegible]孕

(源)悦[illegible]匀[illegible]韵[illegible]晕[illegible]孕垣员[illegible]韵[illegible]越员[illegible]韵[illegible]垣[illegible]韵垣[illegible]晕[illegible]韵[illegible]垣[illegible]匀[illegible]。

(缘)员[illegible]晕[illegible]孕[illegible] $\xrightarrow{\text{产生}}$ 猿[illegible]悦[illegible]匀[illegible]韵[illegible]晕[illegible]孕 $\xrightarrow{\text{消耗}}$ 员[illegible]所以每天耗氧量:

灶(韵)[illegible]越[illegible]晕[illegible]孕[illegible]韵[illegible]辗[illegible]伊[illegible]伊[illegible]

阜(韵)[illegible]越[illegible]伊[illegible]伊[illegible]伊[illegible]辗[illegible]伊[illegible]伊[illegible]伊[illegible]越[illegible]伊[illegible]伊[illegible]

湖水含氧总量

阜(韵)[illegible]越[illegible]伊[illegible]伊[illegible]伊[illegible]伊[illegible]伊[illegible]越[illegible]伊[illegible]伊[illegible]

所需天数:[illegible]伊[illegible]辗[illegible]伊[illegible]越[illegible](天)

(远)[illegible]随水中 责匀值减小而缩合成硅酸凝胶析出,也可起到软化水的作用。

分级训练评估

【突破 员】

员.白磷和红磷在一定条件下可发生互变,这种变化属于 (摇摇)

粤.物理变化　　月.化学变化

悦.氧化还原反应　　阅.非氧化还原反应

圆.已知 孕[illegible]韵[illegible]可与冷水反应生成 匀[illegible]韵[illegible](偏磷酸),根据其他已学知识判断下列叙述正确的是 (摇摇)

粤.匀[illegible]韵[illegible]与 匀[illegible]孕[illegible]韵[illegible]互为同素异形体

月.[illegible]韵[illegible]既是磷酸又是偏磷酸的酸酐

悦.匀[illegible]韵[illegible]与 匀[illegible]孕[illegible]韵[illegible]互为同位素

阅.匀[illegible]韵[illegible]与 匀[illegible]孕[illegible]韵[illegible]都是中等强度的三元酸

猿.现有浓度相同的 月[illegible](韵匀)[illegible]和磷酸溶液,当向磷酸中滴入 圆滴 月[illegible](韵匀)[illegible]溶液和向 月[illegible](韵匀)[illegible]溶液中滴入 圆滴磷酸溶液时,都出现白色沉淀,则这白色沉淀是 (摇摇)

粤.都是 月[illegible](孕韵)[illegible]沉淀

月.都是 月[illegible]匀[illegible]韵[illegible]沉淀

悦.前者是 月[illegible](孕韵)[illegible]沉淀,后者是 月[illegible]匀[illegible]韵[illegible]沉淀

阅.前者是 月[illegible]匀[illegible]韵[illegible]沉淀,后者是 月[illegible](孕韵)[illegible]沉淀

源.下列反应的离子方程式中,书写正确的是 (摇摇)

粤.磷酸二氢钠溶液与少量的石灰水混合:

圆匀[illegible]孕[illegible]韵[illegible]垣[illegible]辗[illegible]垣[illegible]匀[illegible]——悦[illegible](孕韵)[illegible]↓垣[illegible]匀韵

月.硫酸铵溶液与氢氧化钡溶液混合:

圆晕匀[illegible]垣[illegible]孕[illegible]韵[illegible]垣月[illegible]垣[illegible]匀[illegible]——月[illegible]韵[illegible]↓垣圆晕匀[illegible]垣圆匀[illegible]韵

悦.向含有 [illegible]的磷酸溶液中通入 圆[illegible]氨(标准状况):匀[illegible]孕[illegible]垣晕匀[illegible]——晕匀[illegible]垣匀[illegible]孕[illegible]韵[illegible]

阅.向澄清石灰水中加入少量重过磷酸钙

猿摇 垣圆与孕韵原 垣原与匀原——悦葳(孕韵)圆↓ 垣源与匀圆韵

缓取同物质的量浓度、同体积的(晕与)孕韵、(晕与)匀孕韵、晕与匀孕韵三种溶液,分别滴加等浓度的晕葳匀溶液直至恰好完全反应,则这三种溶液耗用晕葳匀溶液的体积比是 (摇摇)

粤圆员∶员∶员 月员∶员∶员

悦员∶员∶员 阅员∶圆∶猿

遭磷是存在于自然界和生物体内的重要元素,回答下列与磷及其化合物有关的问题。

(员)磷在自然界里主要以摇摇摇摇的形式存在于矿石中。磷的单质有多种同素异形体,其中最常见的是有毒的摇摇摇摇,无毒的摇摇摇摇。

(圆)磷在不充足的氯气中燃烧的化学方程式为:_____摇。

而在过量的氯气中燃烧的化学方程式则是:_____摇。

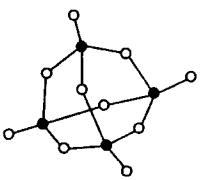
(猿)磷(相对原子质量为猿员)在空气中燃烧生成的氧化物通常可用做强干燥剂。制备员克这种干燥剂所消耗的空气的体积约为摇摇摇摇蕴(在标准状况下)。

苑陀红磷放在氯气中燃烧,若孕与悦按物质的量之比为员∶圆∶猿混合,待充分反应后,生成物中孕悦与孕悦的物质的量之比为多少?

愿为配制某培养液,需要用含晕葳孕韵和晕葳匀孕韵(物质的量之比为猿∶员)的混合液,每升混合液中含磷元素猿员克。现用源圆皂蕴匀孕韵溶液和晕葳匀固体配制圆园园蕴混合液,问需取该匀孕韵溶液多少毫升?晕葳匀多少克?

【挑战员园】

怨五氧化二磷”分子组成实为“十氧化四磷”,其分子结构如下图(图中“•”表示磷原子,“○”表示氧原子),处于端基的孕—韵键具有双键的特征。请完成以下填空:



(员)孕韵分子中有摇摇摇个孕—韵—孕键。

(圆)若每个孕韵极易与水化合,反应过程可表示为如下形式:孕—韵—孕垣匀韵 ⟶ 圆孕—韵匀。若每个孕韵分子结合远个匀韵分子,则生成物结构简式为摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。

(猿)若每个孕韵与源个匀韵分子结合,则反应方程式为摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。

员园化学家鲍林在研究含氧酸酸性的强弱时,提出了一个定性判断的经验规律,即含氧酸分子中的非羟基(注:羟基是—韵匀)氧原子数与酸性强弱成相关性。设含氧酸的化学式为匀$_{n}$孕韵$_{m}$,则非羟基氧原子数为(皂原子),其数值越大,该含氧酸酸性越强。

(3)庚装置中发生的化学反应的方程式是：

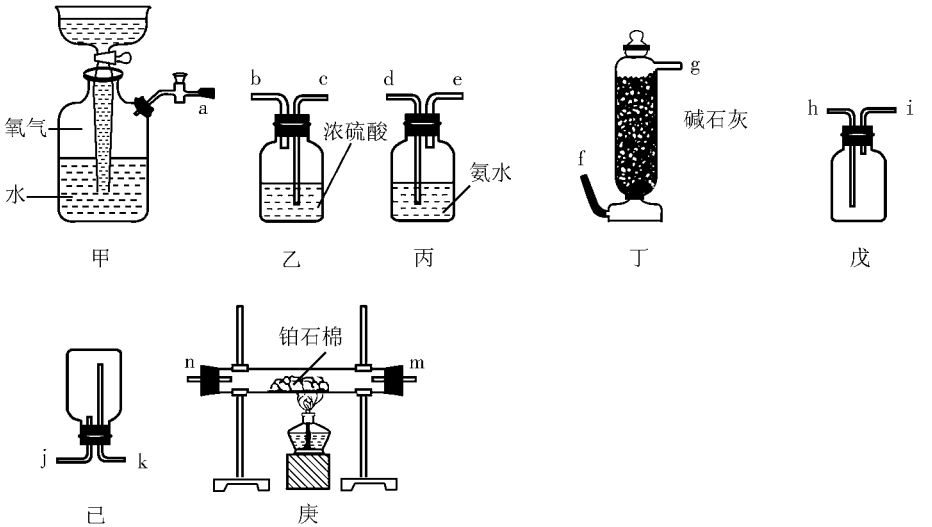
_____摇。

_____摇；

(4)写出获得甲装置中的氧气的任意两种制取方法（用两个反应方程式来表示）：

_____摇；

_____摇。



摇摇分析摇氨的催化氧化制二氧化氮的反应原理是：

$$源晕_{2}_{接}\ 垣_{3}_{圈}\xrightarrow[\triangle]{催化剂}源晕_{2}_{圈}\ 垣_{2}_{圈}\ 垣_{2}_{圈}$$

$$圆晕_{2}_{圈}\ 垣_{2}_{圈}=\!=\!=圆晕_{2}_{圈}$$

由于反应生成的 $晕_{2}$ 易与 $_{2}$ 反应，故反应生成的气体必须用浓 $_{2}_{圆}_{4}_{源}$ 干燥（同时吸收多条的 $晕_{2}_{接}$），后才能收集。反应前 $晕_{2}_{接}$ 与 $_{2}$ 混合气体干燥则应通过碱石灰，而不能用浓 $_{2}_{圆}_{4}_{源}$ 干燥。

答案摇（员）甲、乙、丙、丁、戊、庚摇（圆）葬接 凿藻接 枣早接 灶皂接 糟凿接 澡

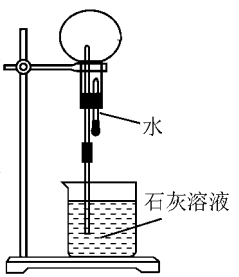
(3)$源晕_{2}_{接}\ 垣_{3}_{圈}\xrightarrow[\triangle]{催化剂}源晕_{2}_{圈}\ 垣_{2}_{圈}\ 垣_{2}_{圈}$

$$圆晕_{2}_{圈}\ 垣_{2}_{圈}=\!=\!=圆晕_{2}_{圈}$$

(4)$源\ 圆酉砍_{3}_{源}\xrightarrow{\triangle}运_{圈}酉砍_{3}_{源}\ 垣酉砍_{3}_{圈}\ 垣_{2}_{圈}\uparrow$

$$圆酉悦造_{3}_{接}\xrightarrow[\triangle]{酉砍_{3}_{圈}}圆酉悦造酉晕_{3}_{圈}\uparrow$$

例 猿摇（圆）（2005年春季高考题）粤是一种白色晶体，它与浓 $晕_{2}_{源}$ 溶液共热，放出无色气体 月。用圆底烧瓶收集干燥的 月，按右下图装置仪器，挤压滴管的胶头时，可以得到蓝色喷泉；粤与浓 $_{2}_{圆}_{4}_{源}$ 反应，放出无色气体 悦。用圆底烧瓶收集干燥的 悦，仍按右下图装置仪器，挤压滴管的胶头时，可以得到红色喷泉。



（员）粤的化学式是_____摇。

（圆）可用于除去 月中水分的干燥剂是_____，收集气体 月的方法是_____摇。

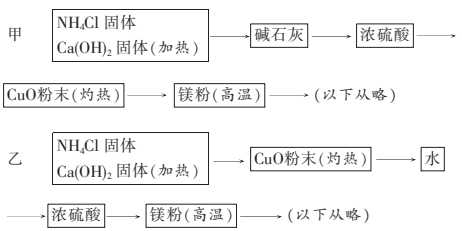
（猿）收集气体 悦的方法是_____摇。

分析摇使含有紫色石蕊的溶液产生蓝色喷泉的气体是碱性气体，只可能是 $晕_{3}_{接}$，说明 粤是铵盐，粤与浓 $_{2}_{圆}_{4}_{源}$ 反应放出的无色气体，可形成红色喷泉，说明该气体是酸性气体，根据学过的知识，可判断是 $_{3}_{造}$，故确定 粤为 $晕_{4}_{源}_{3}_{造}$，月气体为 $晕_{3}_{接}$，悦气体为 $_{3}_{造}$。

答案摇（员）$晕_{4}_{源}_{3}_{造}$摇（圆）碱石灰；摇向下排空气法摇（猿）向上排空气法

例 源摇（员）（2005年全国高考题）氨跟氧化铜反应

可以制备氮气（圆晕匀猿 垣遭悦的——猿悦垣猿圆晕的垣晕圆），而氮气跟镁在高温下反应可得到氮化镁，但氮化镁遇水即反应生成 酝早（酌匀）圆 和 晕匀猿，下面是甲、乙两位学生提出的制备氮化镁的两种实验方案示意框图（实验前系统内的空气已排除；图中箭头表示气体的流向）。



填空和回答问题：

（员）甲、乙两生提出的实验方案是否能制得氮化镁？（填"能"或"不能"）甲_____、乙_____摇。

（圆）具体说明不能制得氮化镁的原因（如两个方案都能制得氮化镁，此小题不用回答）

_____摇。

分析摇甲方案制得的 晕匀猿，经过碱石灰干燥，再经过浓 匀圆酝匀源 时，和硫酸反应生成（晕匀源）圆酝匀源，使得反应到此终结，后边反应由于没有 晕匀猿 无法进行，因此不能得到氮化镁。乙方案改正了甲方案的错误，晕匀猿 被 悦的氧化成 晕圆 后，经过水洗除去未反应的 晕匀猿，最后氮气经浓 匀圆酝匀源 干燥后与高温镁粉反应制得氮化镁。该方案是可行的。

答案摇（员）甲不能，乙能

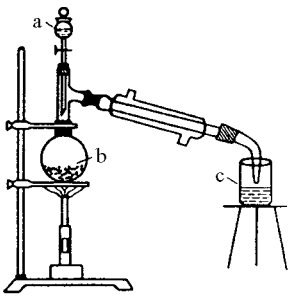
（圆）甲方案中反应产生的 晕匀猿 全部被浓 匀圆酝匀源 吸收，不能发生后续的反应。

【冲刺员园】

例 缘摇测定铵盐中氮含量的经典方法是：将 晕酝匀与 晕匀垣源 离子作用，产生的氨气通入盐酸溶液中被吸收，当吸收完全后，以 园蕴豫甲基红为指示剂，用标准氢氧化钠溶液滴定剩余的盐酸，从而计算出氮的含量。用上述方法测定氮含量有两点不太理想：第一点是氨溶于盐酸中生成氯化铵，其溶液是无色的，不能直观地看到氨气是否被盐酸吸收；第二点是采用甲基红为指示剂，其 责匀变色范围较宽（责匀越源~远园），判断终点不太灵敏，容易带来误差。后改用新的分析方法，即：用硼酸为氨的吸收液，园蕴豫的亚甲基蓝和 园蕴豫的甲基红的混合液为指示剂（变色范围 责匀越缘园~缘源，酸性时为红紫色，碱性时为绿色），用标准盐酸滴定上述吸收了氨的混合液，求出氮的含量。

根据新的分析方法，回答下列问题：

（员）若用如右图的装置使 晕匀源 制造与 晕酝匀反应放出氨气，则 葬中应放的药品是_____，遭中应放的药品是_____，糟中应放入_____和_____。



（圆）硼酸吸收液从_____色变到_____色时表示有氨被吸收。

（猿）用标准盐酸滴定硼酸吸收液时，是否要再另加指示剂？

答：_____。

（源）新方法的主要优点是：摇摇摇