

依据新大纲 ● 与试验修订本同步

2001



双色

大课堂

daketaang

赵智 主编

高二化学



- ✓ 教法方略
- ✓ 疑难指津
- ✓ 融会贯通
- ✓ 跟踪测试
- ✓ 名师精编
- ✓ 一目了然

吉林教育出版社



依据新大纲 ● 与试验修订本同步



双色

大课堂

daketang



赵智 主编

高二化学

吉林教育出版社

(吉)新登字 02 号

主 编: 赵 智
副主编: 胡景泉

双色大课堂·高二化学

责任编辑: 王世斌

封面设计: 木头羊工作室

出版: 吉林教育出版社 880×1230 毫米 32 开本 9.5 印张 346 千字
2001 年 7 月第 3 版 2001 年 7 月第 3 次印刷
发行: 吉林教育出版社 印数: 1—10000 册 定价: 14.80 元
印刷: 农民日报社印刷厂 ISBN 7-5383-3231-6/G·2891

前言

在逐步摆脱传统应试教育模式、深化素质教育的今天,广大师生亟须从教学效率不高、苦不堪言的题海战术中解脱出来。“书山有路勤为径,学海有涯巧作舟”。广大学生渴盼的是变苦学为巧学、变苦读为巧读的学习方法,需要的是高标准、高质量、广思路、大视野、新角度、新构思的学习指南,使自己真正成为学习方法得当、思维方法灵巧、应试技能过硬的有信心、有灵气、能创新的人才。为此,根据教育部颁布的最新教学大纲,配合最新教材,我们特精心编写了《双色大课堂》系列丛书。

本书特别设计的双色版,使学生对所有核心概念、定律公式、关键词语、重点文法等,都能够一目了然。

配以最新例题,科学辨析,激发学习兴趣,开拓思维,全方位培养应试能力。由于各学科特点不同,本书栏目灵活设置有:

▲**教法方略** 以图示等形式展示本章节或单元独特的课堂教学思路,突出少、精、活、新。

▲**疑难指津** 重点剖析本章节或单元知识的难点、易混易错点。

▲**易错点例析** 重在突出本节易错的概念、重点的题的解析、避免混淆引起错误。

▲**精题选萃** 体现出少、精、活、新的试题风格,选题紧扣本章节或单元的知识点以便有针对性的巩固练习。

我们希望《双色大课堂》能够给学生以事半功倍的学习效果。

本书编委会

AAA01/02

目 录

第一章 氮族元素

第一节 氮和磷	(1)
第二节 氮、铵盐	(9)
第三节 硝 酸	(15)
第四节 氧化还原反应方程式的配平	(22)
第五节 有关化学反应方程式的计算	(26)

第二章 化学平衡

第一节 化学反应速率	(33)
第二节 化学平衡	(42)
第三节 影响化学平衡的条件	(51)
第四节 合成氨条件的选择	(64)

第三章 电离平衡

第一节 电离平衡	(73)
第二节 水的电离和溶液的 pH 值	(79)
第三节 盐类的水解	(87)
第四节 酸碱中和滴定	(92)

第四章 几种重要的金属

第一节 镁和铝	(99)
第二节 铁和铁的化合物	(109)

第三节 金属的冶炼	(118)
-----------------	-------

第四节 原电池及其应用	(123)
-------------------	-------

第五章 烃

第一节 甲 烷	(135)
---------------	-------

第二节 烷 烃	(141)
---------------	-------

第三节 乙烯 烯烃	(150)
-----------------	-------

第四节 乙炔 炔烃	(157)
-----------------	-------

第五节 苯 芳香烃	(165)
-----------------	-------

第六节 石油 煤	(172)
----------------	-------

第六章 烃的衍生物

第一节 溴乙烷 卤代烃	(182)
-------------------	-------

第二节 乙醇 醇类	(189)
-----------------	-------

第三节 有机物分子式和结构式的确定	(197)
-------------------------	-------

第四节 苯 酚	(205)
---------------	-------

第五节 乙醛 醛类	(213)
-----------------	-------

第六节 乙酸 羧酸	(219)
-----------------	-------

第七章 糖类、油脂、蛋白质

——人类重要的营养物质

第一节 葡萄糖 蔗糖	(230)
------------------	-------

第二节 淀粉 纤维素	(237)
------------------	-------

第三节 油脂	(242)
--------------	-------

第四节 蛋白质	(247)
---------------	-------

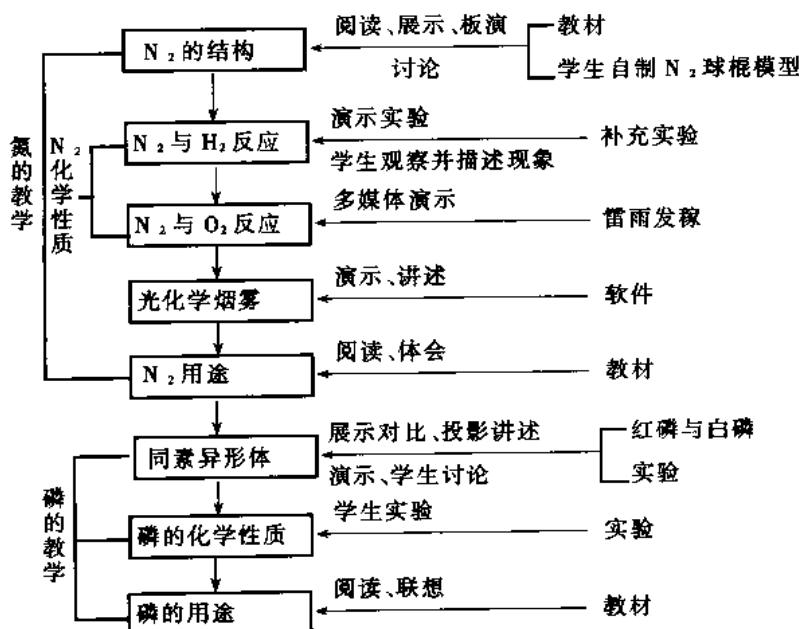
第八章 合成材料	(252)
----------------	-------

参考答案	(262)
------------	-------

第一章 氮族元素

第一节 氮和磷

▲教法方略



▲ 疑难指津

一、氮族元素的相似性和递变性

1. 氮族元素的相似性

- (1) 最外层均为 $ns^2 np^3$ 电子, 能够结合 5 电子达到稳定结构。
- (2) 在最高价氧化物中, 氮族元素都显 $+5$ 价, 分子式为 R_2O_5 。
- (3) 在其氢化物中, 化合价为 -3 价, 分子式为 RH_3 。
- (4) 最高价氧化物水化物的通式为: H_nRO_4 。

注意

- ① 锑、铋为金属, 没有负化合价。
- ② 氢化物分子式不是 H_3R 而是 RH_3 , 因为它们溶于水形成的溶液, 不是氢某酸。
- ③ 因为氮的原子半径小, 所以 $+5$ 价氮只能有一种含氧酸 HNO_3 , 而磷却有 HPO_3 和 H_3PO_4 两种含氧酸。

氮族元素的递变性

- (1) 氮族元素的单质从非金属逐渐过渡到金属。
- (2) 元素非金属性 $N > P > As$, 金属性 $Sb < Bi$ 。
- (3) 氢化物的稳定性 $NH_3 > PH_3 > AsH_3$ 。

氮与氢直接化合 $N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温 高压}} 2NH_3$, 而磷很难与 H_2 直接化合, 磷化

氢也不稳定, 所以非金属性 $N > P$ 。

氢化物的还原性 $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ 。

- (4) 最高价氧化物的水化物的酸性: $HNO_3 > H_3PO_4 > H_3AsO_4$ 。

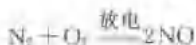
注意

Sb 和 Bi 两元素无氢化物。

二、氮分子结构与性质

N_2 分子中含 $N \equiv N$, 键能大, 要断开 $N \equiv N$ 所需能量高, 故常温下化学性质不活泼, 反应条件要求高。

常见反应: $N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温 高压}} 2NH_3$





⇒ 注意

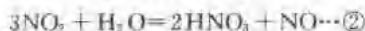
① N_2 的直接氧化产物为 NO , 不能直接生成 NO_2 。

② N_2 不能燃烧, 也不助燃, 但 Mg 却可以在 N_2 中燃烧, 所以将 Mg 条在空气中点燃, 不仅生成 MgO , 也有 Mg_3N_2 生成。

三、有关 NO_2 、 NO 、 O_2 、 H_2O 、 CO_2 、 Na_2O_2 多过程反应的合写技巧及计算

(1) NO (NO_2) 与 O_2 的混合气体溶于水

分化学反应:



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

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

剩余气体分析:

气体成分	$\frac{V_{\text{NO}}}{V_{\text{O}_2}}$	剩余气体	剩余气体体积
NO_2, O_2	$=4:1$	无	0
	$>4:1$	NO	$\frac{1}{3} V_{\text{过量NO}_2}$
	$<4:1$	O_2	$V_{\text{过量O}_2}$
NO, O_2	$=4:3$	无	0
	$>4:3$	NO	$V_{\text{过量NO}}$
	$<4:3$	O_2	$V_{\text{过量O}_2}$

(2) CO_2 、 NO 混合气体通过足量 Na_2O_2 (设 NO 不与 Na_2O_2 反应)

分化学反应:



由 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 得:

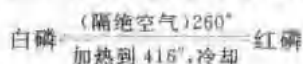


根据 CO_2 、 NO 的用量比, 过程与产物分析如下:

$\frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{NO}}}$	计算方法	剩余气体	剩余气体体积
$=1:1$	仅按③算	NO_2	原混合气的一半
$<1:1$	仅按③算	NO, NO_2	大于原混合气的一半
$>1:1$	仅按③算再按①算	NO_2, O_2	原混合气的一半

四、白磷与红磷

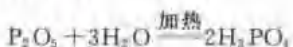
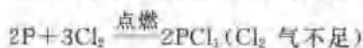
是磷的两种同素异形体,可以相互转化:



白磷:白色蜡状固体,剧毒,着火点 40°C ,不溶于水,能溶于 CS_2 ,保存在水中,易氧化、可自燃。

红磷:暗红色粉末,无毒,着火点 240°C ,不溶于 2K 和 CS_2 ,保存时要防止吸湿,常温下不易氧化。

二者的燃烧产物为 P_2O_5 ,有很强的吸湿性,作气体干燥剂。



五、疑点解释

①能否用湿润的淀粉 KI 试纸鉴别溴蒸气和二氧化氮?

NO_2 具有强氧化性,能使湿润的 KI 淀粉试纸变蓝,所以,不能用该试纸来鉴别 NO_2 气体和溴蒸气,可用水或 AgNO_3 溶液来鉴别。前者溶于水溶液无色,溶于 AgNO_3 溶液没有沉淀产生;后者溶于水溶液显橙红色,溶于 AgNO_3 溶液产生淡黄色沉淀。

12. 氮元素的化学活动性与氮分子的稳定性是否矛盾

元素的性质取决于元素结构。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(946kJ/mol),当氮气参加化学反应时,必须打开(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,氮分子获得了足够的能量,使氮分子中的共价键进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。

由此可见,氮元素的活动性与氮分子的稳定性是两个不同的概念,它们之间并不矛盾。

六、易错点

红磷和白磷化学性质相同,因此白磷和红磷的相互转化是属于物理变化($\times$)

▲精题选萃

1. 下列广告用语在科学性上没有错误的是 ()

- A. 这种饮料中不含任何化学物质
- B. 这种蒸馏水绝对纯净,其中不含任何离子
- C. 这种口服液含丰富的氮、磷、锌等微量元素
- D. 没有水就没有生命

2. 砷为第四周期 VA 主族元素,推测砷不可能具有 ()

- A. 砷在通常状况下为固体
- B. 可以有+3 价、-3 价和+5 价等多种化合价
- C. 砷的还原性比磷弱
- D. AsH_3 的稳定性比 PH_3 弱

3. 阿波罗宇宙飞船是以 N_2H_4 (联氨)和 N_2O_4 为推力源,反应温度达 2700°C ,发生反应的化学方程式为:



对于该反应的下列叙述正确的是 ()

- A. 属于置换反应类型

B. 联氨是反应中的氧化剂

C. 联氨是反应中的还原剂

D. 氮气是氧化产物, 又是还原产物

4. 1999 年曾报导合成和分离了含高能量的正离子 N_5^+ 的化合物 N_5AsF_6 , 下列叙述错误的是 ()

A. N_5^+ 共有 34 个核外电子

B. N_5^+ 中氮—氮原子间以共用电子对结合

C. 化合物 N_5AsF_6 中 As 化合价为 +1

D. 化合物 N_5AsF_6 中 F 化合价为 -1

5. 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, 因此这三位教授荣获了 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 N 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

6. 导致下列现象的主要原因与排放 SO_2 有关的是 ()

A. 酸雨

B. 光化学烟雾

C. 臭氧空洞

D. 温室效应

7. 将 1 体积选项中的一种气体与 10 体积 O_2 混合后, 依次通过盛有足量浓 NaOH 溶液的洗气瓶和盛有足量灼热铜屑的管子(假设反应都进行完全), 最后得到的尾气可以是: ()

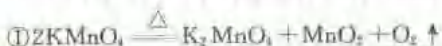
A. Cl_2

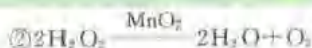
B. CO

C. CO_2

D. N_2

8. 下列反应适用于实验室制备氧气的是: ()





A. 只有①

B. ①和②

C. ①和③

D. ①③④

9. 下列各组反应中, 无白烟或白色烟雾产生的是 ()

A. 白磷在空气中自燃

B. 氨气接近浓硫酸

C. 氨气接近浓硝酸

D. 红磷在过量 Cl_2 中燃烧

10. 关于磷的下列叙述中, 正确的是 ()

A. 红磷没有毒性而白磷剧毒

B. 白磷在空气中加热到 260°C 可转变为红磷

C. 白磷可用于制造安全火柴

D. 少量白磷应保存在水中

11. 在下列化合物的分子中各原子的最外层都达到 8 个电子稳定结构的是 ()

A. PCl_3 B. NO_2 C. PCl_5 D. PH_3

12. 某种混合气体, 可能含有 N_2 、 HCl 、 CO , 把它依次通过足量的 NaHCO_3 溶液和 CuO , 气体体积都没有变化, 再通过足量的 Na_2O_2 固体, 气体体积减小, 最后通过灼热的铜网, 经充分反应后气体体积又减小, 但还有剩余, 以下对混合气体成分的判断, 正确的是: ()

A. 一定没有 N_2 , CO 和 HCl 中至少有一种B. 一定有 N_2 , HCl 和 CO C. 一定有 N_2 , CO 和 HCl 中至少有一种D. 一定有 N_2 和 HCl , 没有 CO

13. 将 V ml NO 和 NO_2 的混合气体通过水吸收后,得到 a ml 无色气体,将此无色气体 A 与等体积的 O_2 混和,再通过水充分吸收后,收集到 5ml 无色气体 B ,试回答:(1) A 气体是_____, B 气体是_____,(2) A 气体的体积是_____,(3) V 的取值范围是_____。

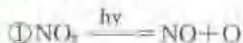
14. 有 100mL 混合气体,其中可能有 NH_3 、 HCl 、 NO 和 CO_2 等气体,把混合气体通过浓硫酸,气体体积缩小了 30mL,再经过 Na_2O_2 固体后,气体体积又减少了 30mL,最后经过水洗后,剩余气体体积为 20mL(同温、同压下测定),试回答:

(1)该混合气体是由哪些气体混合而成,各占多少 mL?

(2)最后剩余 20mL 是什么气体?

15. 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“盐粒炸弹”。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 结合后都达到 8 电子结构,且含有 2 个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 叁键,则“ N_5 ”分子碎片所带电荷是_____,写出它的电子式_____。

16. (1)光化学烟雾形成的化学过程是:当汽车尾气产生的 NO_2 在日光照射下分解成为 NO 和氧原子时,即开始光的化学烟雾的循环,不断地产生 O_3 。这个循环包括了下列 3 个化学方程式,请补充化学方程式②。



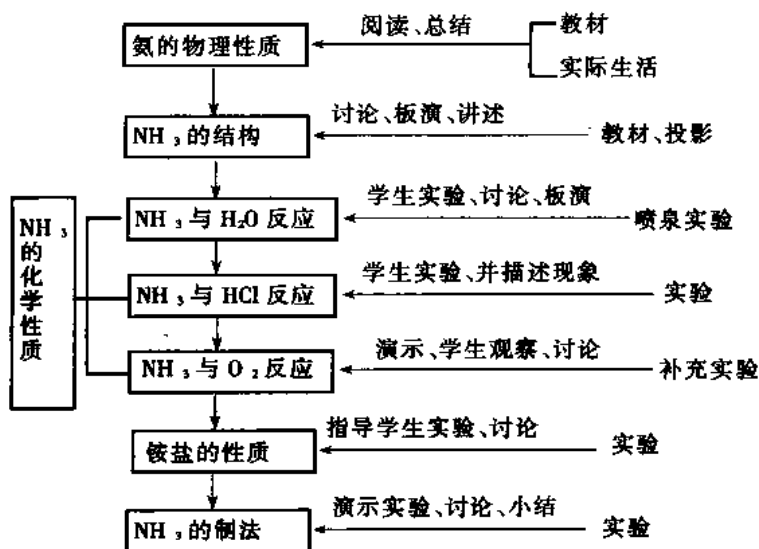
写出以上 3 个化学反应的净结果(化学方程总式):_____。

(2)1997 年末,国外某大学做了一个实验:有一个圆筒形的超导磁体,其中心部位有一个直径为 5cm 的空洞,把水放入空洞中,然后让磁体产生 21T 的磁场,结果发现水在空中悬浮了起来。请用已学过的化学知识,对产生该现象的原因进行解释:

答:_____。

第二节 氨、铵盐

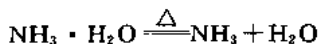
▲教法方略



▲疑难指津

一、牢记下列氨的化学性质

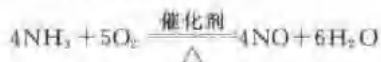
(1) 与水的反应



(2) 与酸反应



(3) 与氧气作用



NO 可继续氧化直至制 HNO_3 , 可合并写成如下方程式:



二、有关喷泉实验的两点说明

①一般说, 极易溶于水的气体可以做喷泉实验。原因是由于气体溶于水后形成负压造成的。所以装置的气密性要强。

②极不易溶于水的气体也不一定不能做喷泉实验。因实验只要能造成负压即可形成喷泉。如 CO_2 、 SO_2 、 H_2S 在水中的溶解度不是特别大, 但只要将水改为 NaOH 溶液后, CO_2 、 SO_2 、 H_2S 在其中溶解度很大, 所以也能形成喷泉。

③NH₃ 检验: ①用湿润的红色石蕊试纸(变蓝), ②蘸有浓盐酸的玻璃棒接近瓶口(产生白烟)。

注意

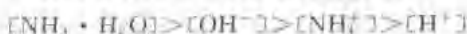
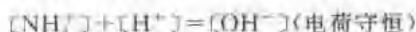
液氨与氨水

液氨是氨气(惟一使湿红色石蕊试纸变蓝的气体)加压、降温得到的液态纯净物。氨气溶于水所得溶液为氨水, 是混合物。氨气溶于水及氨水显弱碱性的反应:



氨水中的微粒: $\left\{ \begin{array}{l} \text{分子: } \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3 \\ \text{离子: } \text{NH}_4^+, \text{OH}^-, \text{H}^+ \end{array} \right.$

amol/L 氨水中的守恒关系:



氨水的溶质是氨气, 氨气在水中的主要存在型体是 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 干燥的氨气不

显碱性。

三、铵盐的五条规律：

①铵盐都是易溶于水的白色晶体。

②铵盐受热易分解，非氧化性酸的铵盐分解的通式：铵盐(正盐或酸式盐) $\xrightarrow{\text{加热}}$ $\text{NH}_3 \uparrow$ + 酸

③铵盐遇碱放出 NH_3 。

(1)实验室制 NH_3 ：

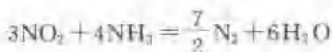
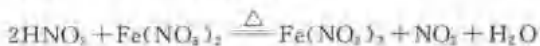
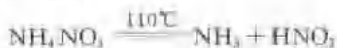


(2) NH_4^+ 检验： $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

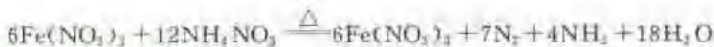
(3)铵态氮肥不可与石灰、草木灰混用(NH_4^+ 水解)

④铵盐与其他物质混合加热产物的分析方法

先考虑铵盐的分解，再考虑 NH_3 、酸与另一物质的后续反应，如 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 与 NH_4NO_3 适当加热。



总反应：



⑤铵盐的相对稳定性

铵盐对应的酸越弱就越易分解。如稳定性：



⇨注意 氨和铵的区别

①氨分子是中性分子，能够独立存在；铵是带一个单位正电荷的阳离子，只能与另一种阴离子共存。

②氨分子空间构型为三角锥形；铵根离子的空间构型为正四面体型。

③氨易跟酸反应形成铵盐，铵盐则易和碱反应放出氨气。