

Chemistry

中学化学掌握学习丛书

高二化学练习

解守宗 编

● 群体教育个别化 ● 单元练习 ● 章节测试 ● 终结性测验

2

上海科学技术文献出版社

中学化学掌握学习丛书

高二化学练习

解守宗 编

上海科学技术文献出版社

中学化学掌握学习丛书

高二化学练习

解守宗 编

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

全国新华书店经销

上海科技文献出版社昆山联营厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 6.875 字数 163,000

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数: 1—16,500

ISBN 7-80513-737-4/O·53

定价: 2.50 元

《科技新书目》235-287

作 者 的 话

当代著名的教育学家布卢姆和他的学生，曾经做了一个很有意义的教学试验。他们发现，在 1:30 的群体教育中，即一个教师对 30 名学生的班级集体教学中，学生能力跟他的学习成绩是高度相关的。能力越强，成绩越好，其中学业优良者占群体的 20% 左右。

而在 1:1 的个别教学中，学生的能力与他所获得的学习成绩几乎不相关。98% 的学生能获得原先只有 20% 的学生能获得的学习成就。无论能力强的或能力差的学生，在 1 名教师对 1 名学生的个别教学中，都能获得优良成绩。从统计的角度说，个别教学和群体教学的优良率有 2 个标准差。

这个现象——2 个标准差的难题引起了教育学者们极大的兴趣。是什么因素使个别教学中即便是能力较差的学生也能获得优良成绩呢？能否在群体教学中引入这些因素，从而达到“大面积”提高教学质量的理想呢？

经过多年反复的研究与试验，到 1970 年，布卢姆终于提出了一套使群体教育个别化的教学系统。这就是“掌握学习策略”。

这个系统首先要求学生根据确定的教学目标去整理必须的准备知识。在此基础上实施最优化的群体教学。然后根据教学目标编拟并进行形成性评价 A，对学生的学业加以诊断，并给予矫正与指导。在矫正学习的基础上，再进行形成性评价 B。

运用这套系统，可以使 86% 的学生达到原先只有 20% 的

学生所能达到的学习成绩。如果加上“强化”手段，甚至可以使95%的学生达到优良成绩。使优良率提高了1.8个标准差，使群体教学几乎达到个别教学的效果。

掌握学习策略一经问世，全世界的教育界都受到极大的鼓舞。人们把1970年称为教育的“布卢姆时代”。十几年中，掌握学习策略不断地得到发展与应用。据统计，当今世界上有5000万以上的学生正在使用“掌握学习”。

中学化学掌握学习手册，是我们多年来研究布卢姆的学说，并使之与化学教学实际相结合的实践基础上编写的。在一所初级中学的实践中，我们发现运用掌握学习进行化学教学使这所学校的学生在升学考试中成绩几乎与市重点中学相当。进一步证明这是行之有效的教学系统。

我们衷心地希望每一位使用这套丛书的学生，学业进步。我们也诚恳地希望运用这套手册，指导学生进行掌握学习的教师，能在实践中发展布卢姆的学说。

谨以此奉献给广大中学生和中学教师。

胡学增 解守宗 吴立玲

陆惊帆 祝徐徐

目 录

第一章 氮和磷	1
第一单元 氮族元素 氮气.....	1
第二单元 氨 铵盐.....	8
第三单元 硝酸的工业制法 硝酸和硝酸盐.....	16
第四单元 氧化还原方程式的配平 磷 磷酸 磷酸盐.....	28
本章终结性测验与评价.....	37
第二章 化学反应速度与化学平衡	46
第一单元 化学反应速度.....	46
第二单元 化学平衡 合成氨工业.....	53
本章终结性测验与评价.....	64
第三章 电解质溶液	72
第一单元 强、弱电解质 电离度.....	72
第二单元 溶液 pH 值 盐的水解.....	81
第三单元 酸碱中和滴定.....	89
第四单元 原电池 电解池 金属的腐蚀.....	98
本章终结性测验与评价	107
第四章 高二(上)学期期终终结性测验	120
第五章 硅 胶体	127
第一单元 碳族元素 硅及其重要化合物 硅酸盐工业	127
第二单元 胶体	133
本章终结性测验与评价	138
第六章 镁 铝	147
第一单元 金属键 镁和铝的性质	147
第二单元 镁铝重要化合物 硬水及其软化	157
本章终结性测验与评价	167
第七章 铁	176
第一单元 铁和铁的化合物	176

第二单元 炼铁和炼钢	186
本章终结性测验与评价	190
第八章 高二(下)学期期终终结性测验	197
参考答案	204

第一章 氮 和 磷

第一单元 氮族元素 氮气

一、课堂形成性练习

1. 氮族元素包括(填入名称)____、____、____、____和____。

2. 氮族元素在周期表中属于____族,它的最外层电子数是____,其最外层电子构型是____,它们的最高正价数是____。

3. 氮族元素最高氧化物分子式通式是____,气态氢化物分子式通式是____。

4. 氮族元素最外层电子数比同周期的氧族元素____,原子半径则比它____,它获得电子的本领比同周期的氧族元素____,因此它的非金属性比同周期氧族元素____。氮族元素从上到下电子层数逐渐____,原子半径逐渐____,获得电子的本领逐渐____,元素的非金属性逐渐____。

5. 氮分子的电子式是____,因为氮分子的____,因此氮气的化学性质很不活泼。

6. 写出氮气分别与氢气、氧气、金属镁反应的化学方程式:____,____,____。

7. 用化学方程式表示雷雨中含有少量硝酸的原因:____,____。

8. 下列氮气的重要用途,分别利用了氮气的什么性质?

(1) 作焊接金属的保护气_____。

(2) 用以保护粮食和水果_____。

二、形成性测验 (A)

(一) 选择题

1. 氮族元素中最外层电子构型为 $5s^2 5p^3$ 的是 []

(A) 磷 (B) 砷 (C) 氮 (D) 铋

2. 下列气体中最难溶于水的是 []

(A) 氯气 (B) 二氧化碳 (C) 氮气 (D) 二氧化硫

3. 下列关于氮气的叙述中,错误的是 []

(A) 氮元素的非金属性较强,但氮气却不活泼

(B) 氮气在加热条件下能与氧气化合生成一氧化氮

(C) 氮分子中存在共价叁键,键能很高,所以氮气不活

泼

(D) 氮的氧化物不止 NO 和 NO_2 两种

4. 下列化合物中氮元素显 +4 价的是 []

(A) N_2O (B) N_2O_4 (C) N_2O_5 (D) N_2O_3

5. 高温时,氮气能与活泼金属钙反应生成氮化钙,它的分子式是 []

(A) CaN (B) CaN_2 (C) Ca_2N_3 (D) Ca_3N_2

6. 下列叙述中错误的是 []

(A) 把大气中的氮转化为氮的化合物的过程叫氮的固定

(B) 豆科作物的根瘤中的根瘤菌具有固氮本领

(C) 一氧化氮是红棕色不溶于水的气体

(D) 二氧化氮溶于水后生成硝酸和一氧化氮

7. 工业上用氮气和氢气合成氨的生产条件是 []

(A) 高温 (B) 高压 (C) 高温、高压、催化剂

(D) 高温、高压

8. 下列气体中不能在纯氧中燃烧的是 []

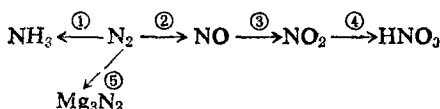
(A) N_2 (B) CO (C) H_2S (D) H_2

(二) 填空题

1. 氮在大气中以_____存在,工业上所用氮气可用_____的方法得到。

2. 现代人工固氮主要用的两个反应是(用方程式表示): _____, _____。

3. 试写出下列反应的化学方程式,注明必要的条件:



- ① _____
② _____
③ _____
④ _____
⑤ _____

(三) 是非题(用 $\checkmark$ 和 $\times$ 表示对和错)

1. 氮气约占大气体积的75%。 []
2. 氮气的密度比空气稍轻。 []
3. 氮气的化学活动性小,因此它与其他物质反应时条件都较苛刻。 []
4. 氮气是一种重要的化工原料。 []

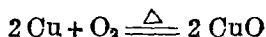
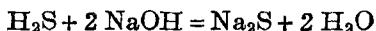
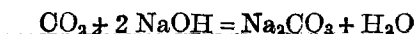
三、例题与矫正

例题与解答

[例 1] 使含有硫化氢和水蒸气的空气依次通过 $NaOH$ 溶

液,浓 H_2SO_4 和灼热的铜屑,最后所得气体中有哪些成分,为什么? 写出有关的化学方程式。

[解] 空气中含有氮气、氧气、稀有气体、二氧化碳等气体,同时又混有硫化氢和水蒸气。 NaOH 溶液可以吸收其中的 CO_2 和 H_2S 气体,浓 H_2SO_4 可以吸收水蒸气,灼热的铜屑可以和其中的 O_2 反应而将其吸收,因此最后气体中只有氮气和稀有气体了。化学方程式为



[例 2] 有 A、B、C、D 四种元素,在周期表中分别处于主族元素 M 的上下左右四面,已知 M 元素最外层电子构型为 ns^2np^3 ,A 元素为该族元素中非金属性最强的。试用元素符号或分子式回答下列问题:

	A	
C	M	D
	B	

1. 写出 A 元素单质分子的电子式 $\text{N} :: \text{N} :$ 。
2. 写出 C、D 元素的名称和符号: C: 硅 Si, D: 硫 S。
3. A、B、C、D 四种元素中最外电子层中未成对电子数相同的两组元素是 Si 与 S 和 N 与 As。
4. A、B、C、D 四种元素中原子半径最大的是 As, 最小的是 N。
5. B、C、D、M 四种元素中,最高氧化物水化物酸性最强的元素是 S。

[分析] 首先确定 M 元素位于氮族,因为 A 元素在该族中非金属性最强,所以 M 元素是磷元素,其他则可迎刃而解。

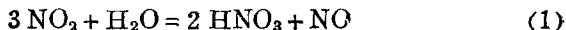
[例 3] 元素 R 有几种氧化物,其中含有 R 36.84% 的氧化物的分子式为 R_2O_3 , 又知 R 核内质子数与中子数相等,求含

氧 74.07% 的氧化物的分子式, R 是什么元素?

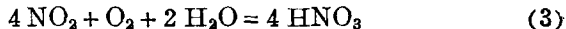
[解] R_2O_3 中 R 占质量的 36.84%, 则可求得 R 的原子量为: $\frac{2R}{2R+48} = 0.3684$, $R = 14$ 。因为它核内质子数与中子数相等, 所以 R 核内质子数为 7, 它是氮元素。那么含氧 74.07% 的 R 的氧化物中 $R:O = \frac{25.93}{14} : \frac{74.07}{16} = 1.85:4.63 = 2:5$, 所以 R 氧化物分子式为 R_2O_5 。

[例 4] 现有一玻璃试管内盛由 10 毫升 NO_2 和 2 毫升 O_2 组成的混和气体, 把此试管倒插于水槽中, 最后能剩下什么气体? 剩下多少毫升? (设温度和压强均不变化) 如果是 10 毫升 O_2 和 2 毫升 NO_2 气体的混和物呢?

[解] NO_2 和 O_2 的混和气体接触水时, 发生的反应是:



将(1)式 $\times 2$ 与(2)式相加, 消去等号两边的相同项, 可得:



从(3)式可知, 如果 4 毫升 NO_2 和 1 毫升 O_2 混合, 则可完全被水吸收而得到 HNO_3 。那么 2 毫升 O_2 则能与 8 毫升 NO_2 完全被水吸收生成 HNO_3 , 多余 2 毫升 NO_2 , 这 2 毫升 NO_2 进一步与水反应生成 HNO_3 , 同时剩下 $2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ 毫升 NO 气体。如果是 10 毫升 O_2 与 2 毫升 NO_2 气体混和, 则 2 毫升 NO_2 完全被水吸收, 只需要 $2 \times \frac{1}{4} = 0.5$ 毫升 O_2 , 最后试管中剩下 $10 - 0.5 = 9.5$ 毫升 O_2 。

常见错误分析

1. N_2 和 O_2 化合生成 NO 气体所需条件一般为放电而不

是高温。

2. 氮分子电子式常会写成 $\cdot\dot{\text{N}}::\dot{\text{N}}\cdot$ ，这是不对的，应写成 $:\text{N}::\text{N}:$ ，因为 N 的电子式是 $:\text{N}\cdot$ ，它最外层有 3 个未成对电子，另有两个电子已经配对，是孤对电子，不能拆开来写。

3. 氮气沸点低，很难液化，这与氮气化学性质不活泼不是一回事。不能用氮分子的特殊稳定性来解释氮气液化的难易。因为化学性质决定于分子结构，而沸点、熔点等物理性质，决定于分子间吸引作用的大小，与分子内化学键的破裂没有关系。

4. 10 毫升 NO_2 和 2 毫升 O_2 混和气体倒插入水中，如计算为： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，能生成 $10 \times \frac{1}{3} = 3.33$ 毫升 NO ， $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ ，3.33 毫升 NO 氧化，消耗 $3.33 \times \frac{1}{2} = 1.67$ 毫升 O_2 ，则剩余气体是 $2 - 1.67 = 0.33$ 毫升 O_2 。这种计算忽略了 NO 氧化成 NO_2 后，消耗了 O_2 ，但同时又生成了 NO_2 ， NO_2 仍然还要与 H_2O 反应再生成 NO ， NO 还要继续与 O_2 反应……这些反应将会循环不止，考虑问题就欠周密了。

四、形成性测验(B)

(一) 选择题

1. 处于第四周期的氮族元素是 []

(A) 磷 (B) 氮 (C) 锑 (D) 砷

2. 下列气体中密度与空气(空气平均分子量为 29) 最相近的是 []

(A) 氢气 (B) 氧气 (C) 氯气 (D) 氮气

3. 下列叙述中正确的是 []

(A) 氮气很稳定，但在高温下它们能与氢气、金属等物质起反应

- (B) 氮气是很容易液化的气体, 液态氮是蓝色的液体
 (C) 氮族元素的单质中属于气体的不止是氮气
 (D) 氮族元素的原子从上到下最外层电子数依次增大

4. 下列气体中无色的是 []

- (A) 氯气 (B) 二氧化氮 (C) 氟气 (D) 一氧化氮

5. 氮化钡的分子式是 []

- (A) BaN (B) Ba_3N_2 (C) BaN_2 (D) Ba_2N_3

6. 二氧化氮溶于水生成硝酸, 这个反应是 []

- (A) 化合反应 (B) 分解反应 (C) 置换反应

(D) 氧化-还原反应

7. 氮气可以用来填充灯泡, 原因是 []

- (A) 氮气密度小
 (B) 氮气无色
 (C) 氮气化学性质很稳定
 (D) 氮气价格低廉

8. 下列叙述中正确的是 []

- (A) 氮气的化学性质稳定, 因此氮的非金属性较弱
 (B) 金属镁在空气中燃烧时既生成氧化镁, 也生成氮化镁
 (C) 二氧化氮无色, 而四氧化氮呈红棕色
 (D) 二氧化氮溶于水完全生成了硝酸, 因此二氧化氮是硝酸

对应的最高氧化物

(二) 填空题

1. 氮气分子式_____, 它分子中有_____键, 键能很高, 因此很稳定。

2. 工业上合成氨的原理(用化学方程式表示)是: _____

3. 二氧化氮被水吸收生成_____, 同时还生成_____。在

这个反应中____元素被氧化,____元素被还原。

(三)现有 H_2O 、 O_2 、 CO_2 、 Cl_2 和 N_2 五种气体组成的混和气体,如果要把其中除 N_2 以外的气体都除去,问应该让混和气体依次先后经过盛有哪种物质的三个装置,这些装置中可以分别用来除去哪些气体?

装置 I 盛_____, 去除_____气体

装置 II 盛_____, 去除_____气体

装置 III 盛_____, 去除_____气体

第二单元 氨 铵盐

一、课堂形成性练习

(一)填空题

1. 氨分子的电子式是_____,它是___色有刺激性气味的气体,容易液化,液氨常用作_____剂。

2. 氨_____溶于水,它的水溶液叫_____,它是一种___色液体,溶于水的氨与水化合生成_____,它能部分电离生成少量_____离子,所以氨水呈___性。

3. 把沾有浓盐酸和浓氨水的玻璃棒靠近,会产生_____现象,这是因为生成了_____的缘故。

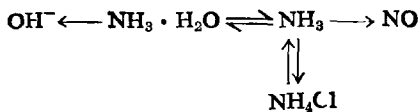
4. 实验室可用_____和_____混和加热的方法来制取氨气,制得的氨气可用_____法收集之。

(二)改正下列关于氨和铵的错误:

1. 实验室用固体氨盐和碱混合加热来制取铵气。

2. 凡氨盐都不能与碱接触,否则会反应而生成铵气。

(三)完成下列反应的化学方程式:



二、形成性测验(A)

(一)选择题

1. 氨分子的结构是 []
 (A) 平面正三角形 (B) 等腰三角形
 (C) 三角锥形 (D) 直线形
2. 氨气是一种什么样的气体 []
 (A) 无色 (B) 无色有刺激性气味
 (C) 有色有刺激性气味 (D) 有色无刺激性气味
3. 氨水显弱碱性是由于 []
 (A) 氨在水中溶解得不多
 (B) 氨水的密度比水小
 (C) 氨水中的一水合氨只有一小部分电离
 (D) 氨水很容易分解而放出氨气
4. 下列性质中为所有铵盐所共有的是 []
 (A) 不易溶于水 (B) 遇碱能放出氨气
 (C) 加热不易分解 (D) 很稳定
5. 用氨气可以做“喷泉实验”,这是因为 []
 (A) 氨气极易溶于水 (B) 氨气密度极小
 (C) 氨气有刺激性气味 (D) 氨气易液化
6. 下面哪一个反应是工业上制硝酸的基础 []
 (A) 硫酸铵与碱石灰混和加热
 (B) 氨与氧气在有铂为催化剂时反应
 (C) 氨气被硫酸溶液吸收
 (D) 加热分解 NH_4HCO_3 固体

7. 两瓶无色溶液, 已知可能是 NH_4Cl 溶液和 NaCl 溶液, 为鉴别它们, 常使用的方法是 []

- (A) 在无色火焰中灼烧它们的溶液
- (B) 加热它们的溶液, 看有没有氨气放出
- (C) 分别在两个溶液中滴加 AgNO_3 的硝酸溶液
- (D) 滴加入浓 NaOH 溶液, 加热, 看有没有氨气放出

8. 下列叙述中错误的是 []

- (A) 铵盐在农业上可用作氮肥
- (B) 实验室可以用加热浓氨水的办法来制取氨气
- (C) 标准状况下, 1 升纯水吸收了 22.4 升氨气, 这样所得的氨水的摩尔浓度是 1 M

(D) 铵盐加热分解的产物中一般都有氨气

9. 按下列答案的组合选择正确答案的编号填入括号内

编 号	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
答案组合	①、②、③	①、③	②、④	④	其它答案组合

(1) 下列分子中属于极性分子的是 []

- ① Cl_2 ② HCl ③ CH_4 ④ NH_3 ⑤ H_2

(2) 下列气体中无色而有刺激性气味的气体是 []

- ① HCl ② H_2 ③ NH_3 ④ O_2 ⑤ CO_2

(3) 下列气体中最易液化的是 []

- ① H_2 ② O_2 ③ N_2 ④ NH_3 ⑤ CO_2

(4) 下列气体在水中极易溶解的是 []

- ① H_2 ② HCl ③ CO_2 ④ NH_3 ⑤ O_2

(5) 下列气体的水溶液呈碱性的是 []

- ① O_2 ② CO_2 ③ HCl ④ NH_3 ⑤ Cl_2

(6) 下列溶液中滴加入酚酞溶液能显红色的是 []