

全日制普通高中教科书化学（第二册）
(试验修订本·必修加选修)



化学

学生实验册

广东省教材编写委员会 编

广东科技出版社

全日制普通高中教科书化学（第二册）

（试验修订本·必修加选修）

化学学生实验册

广东省教材编写委员会 编

广东科技出版社
·广 州·

全日制普通高中教科书化学（第二册）
（试验修订本·必修加选修）
化学学生实验册

编 者：广东省教材编写委员会
出版发行：广东科技出版社
（广州市环市东路水荫路 11 号 邮码：510075）
E - mail: gdkjzbb@21cn.com
http: //www. gdstp. com. cn
出 版 人：黄达全
经 销：广东新华发行集团
排 版：广东科电有限公司
印 刷：广东省韶关新华印刷厂
（广东省韶关市新华北路 50 号 邮码：512026）
规 格：787mm×1 092mm 1/16 印张 3.75 字数 70 千
版 次：1992 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 2 版
2002 年 7 月第 11 次印刷
I S B N 7-5359-0977-9/0·65
定 价：2.35 元

如发现因印装质量问题影响阅读，请与承印厂联系调换。

编 者 的 话

2001年秋季,我省全日制普通高级中学从高一年级开始执行《全日制普通高级中学化学教学大纲(试验修订本)》。为了让广大中学化学教师和学生高质量地进行化学实验教学,体现实验教学培养学生创新精神和实践能力的新功能,我们组织省内部分骨干教师根据新大纲和新教材的要求,编写了这套实验册。

第一册由特级教师李开祥撰稿,第二册由施爱英、冯邦富、申水源、彭安生、黄显佳老师撰稿,陈章盛、蔡传哲、张本焕、杨明星、吴运来、司徒华、张立云、伍世亮、彭锻华、尹家、李红保、刘腊生、吕珠龙、刘平、詹木良、王益群等老师参与研讨和修订,由王益群老师审定。希望广大师生在使用过程中提出改进意见。

编 者
2002年5月

目 录

必 做 实 验

实验一 氨的制取和性质 铵离子的检验	1
实验二 化学反应速率和化学平衡	5
实验三 电解质溶液	9
实验四 中和滴定	12
实验五 镁、铝及其化合物的性质	15
实验六 原电池原理、铁及其化合物的性质	18
实验七 乙烯的制取和性质	22
实验八 溴乙烷的性质 乙醇的性质	25
实验九 苯酚的性质 乙醛的性质	29
实验十 乙酸乙酯的制取、肥皂的制取	32
实验十一 葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素的性质	35
实验十二 蛋白质的性质	38
实验十三 实验习题	41

选 做 实 验

选做实验一 趣味实验	44
选做实验二 金属的电化学腐蚀	47
选做实验三 溴乙烷的制取	49
选做实验四 脲醛树脂的制取	52
选做实验五 合成有机高分子化合物的性质	54

广州市番禺官桥彩色印刷厂

(广州市番禺石楼官桥 邮编: 511447)

必 做 实 验

实验一 氨的制取和性质 铵离子的检验

日期_____ 成绩_____

【实验预习】

1. 用制取什么气体的装置来制取氨气？制取它们的反应物有什么共同特点？
2. 如何收集氨气？如何防止氨气外逸？
3. 如何检验氨气？如何检验铵根离子？

【实验目的】

1. 学会实验室制取氨的方法，进一步巩固制取气体的基本操作。
2. 加深对氨的物理性质和化学性质的认识。
3. 学会检验氨和铵离子的方法。

【实验用品】

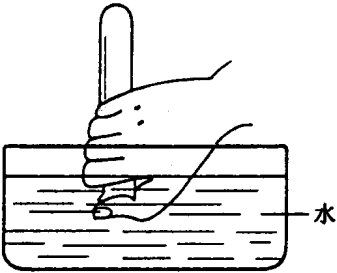
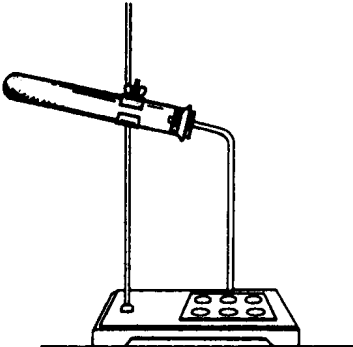
1. 仪器：试管、带有弯玻璃导管的塞子、玻璃棒、点滴板（或玻璃片）、铁架

台、水槽、橡皮塞、药匙、酒精灯、纸片（或研钵）、棉花、火柴。

2. 试剂： NH_4Cl 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NH_4NO_3 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、浓 NaOH 溶液、浓盐酸、浓硝酸、浓硫酸、红色石蕊试纸、酚酞试液。

【实验内容】

操 作	现 象	分析·结论·化学方程式
一、氨的制取 1. 取氯化铵和氢氧化钙各 1 药匙放在纸片上或研钵里，用玻璃棒迅速搅拌均匀（或用研钵轻轻压碎）。	有____色气味气体发生，闻到____气味。	化学方程式： _____
2. 设计实验装置，并利用上述混合物做反应物制取氨。		实验装置的分析： 装反应物的试管管口为什么向下倾斜？
3. 用试管收集氨气并用红色石蕊试纸检验是否收集满。	红色石蕊试纸变____色，说明氨气已充满试管。	解释：_____ _____。
二、氨的性质 1. 观察收集到的试管中氨的颜色。取下橡皮塞，用拇指堵住管口，小心闻氨的气味。	气味_____。	

操 作	现 象	分析·结论·化学方程式
2. 把上述充满氨的试管管口向下倒拿放入水槽的水中，将拇指稍移开试管口。 	试管内的水位_____ _____。	解释：_____ _____。
3. 当水进入试管后，在水面下用拇指堵住试管口，将试管从水中取出，使管口向上，并振荡试管，然后向溶液中滴入几滴酚酞试液。	试管中溶液从_____色变_____色。	离子方程式：_____ _____
4. 将实验操作一中制氨的装置按下图装好。  在点滴板（或玻璃片）的3个穴中分别滴入1滴浓盐酸、浓 HNO_3 和浓 H_2SO_4。然后加热 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的混合物，当有氨放出时，移动点滴板使导管口依次对准不同的酸。	对准浓盐酸_____，对准浓 HNO_3 _____ 对准浓 H_2SO_4 _____。	说明浓盐酸、浓 HNO_3 _____，浓 H_2SO_4 _____。

操 作	现 象	分析·结论·化学方程式
三、铵离子的检验 取少量 NH_4Cl 、 NH_4NO_3 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 晶体，分别放在 3 支试管里，然后用胶头滴管分别滴入少量 NaOH 溶液，加热试管，再把湿润的红色石蕊试纸放在试管口处。	试纸颜色_____ _____。	化学方程式：_____ _____ 离子方程式：_____ _____ 结论：_____ _____。

【问题探究】

1. 在制备氨的实验中，采用了固体与固体在加热条件下反应制取气体的装置。这种制取气体的装置与制取 O_2 、 H_2 、 CO_2 、 Cl_2 等气体的装置相比较，各有什么不同？制取氨气时是否还能采用其他方法？

2. 实验中收集氨时，利用了氨气的什么性质？如果改为排水法，会有什么结果？

3. 有位同学只用了 1 个圆底烧瓶、带有玻璃管的橡皮塞、胶皮管、酒精灯、少量浓氨水、大烧杯及水即做成了喷泉实验。他是怎样做这个实验的？应用了什么原理？用稀氨水是否也能做成这个实验的？

实验二 化学反应速率和化学平衡

日期_____ 成绩_____

【实验预习】

1. 简述温度、浓度、催化剂对化学反应速率的影响。

2. 简述温度、浓度对化学平衡的影响。

【实验目的】

1. 加深对浓度、温度和催化剂等条件对化学反应速率影响的理解。
2. 加深对浓度、温度对化学平衡影响的理解。
3. 通过实验，进一步领会做定量实验的方法，培养观察能力。

【实验用品】

1. 仪器：试管、小烧杯、大烧杯、量筒、滴管、温度计、小纸片、秒表、胶条、黑色笔、药匙、酒精灯、火柴、剪刀、木条。

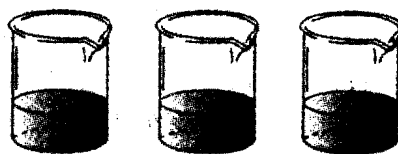
2. 试剂：3% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液、 H_2SO_4 溶液（体积比为 1:20）、3% H_2O_2 溶液、0.1mol/L FeCl_3 溶液、0.1mol/L KSCN 溶液、封装有 NO_2 和 N_2O_4 混合气体的玻璃球（或试管）、 MnO_2 、蒸馏水、热水。

【实验内容】

一、浓度、温度、催化剂对化学反应速率的影响

1. 浓度对化学反应速率的影响

取 3 只小烧杯，编号为 1、2、3。用黑色笔在 3 张小纸片上画出粗细相等的 3 个“十”字，并用透明胶条将它们分别贴在 1、2、3 号小烧杯的外底中央（也可将“十”字直接画在小烧杯的外壁上）。按下表中规定的数量先分别在烧杯加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和蒸馏水，摇匀，这时从小烧杯口可以清楚地看到“十”字（见右图）



然后取 3 支试管，分别加入 2mL

H₂SO₄ 溶液，再同时将 3 支试管中的溶液分别加到 3 个烧杯中，搅拌并开始记录时间，到溶液出现的浑浊现象使烧杯底部的“十”字看不见时，停止记时。将记录的时间填入下表。

编号	加 Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液的体积 mL	加 H ₂ O 的体积 mL	加 H ₂ SO ₄ 的体积 mL	所需时间 s
1	5	5	2	
2	7	3	2	
3	10	0	2	

结论：_____。

2. 温度对化学反应速率的影响

把实验一所用的 3 个小烧杯洗净，保留黑色“十”字并按下表规定的数量分别加入 Na₂S₂O₃ 溶液和水，摇匀。在室温条件下，向 1 号烧杯中加入 2mL H₂SO₄ 溶液，并记录时间，到溶液出现的浑浊使烧杯底部的“十”字看不见时，停止记时。再把另两个烧杯分别放入盛有热水、沸水的大烧杯中保持一会儿，然后分别加入 2mL H₂SO₄ 溶液，并开始记录时间，到溶液出现的浑浊使烧杯底部的“十”字看不见时，停止记时。将记录的时间分别填入下表。

编号	加 Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液的体积 mL	加 H ₂ O 的体积 mL	加 H ₂ SO ₄ 的体积 mL	温度 ℃	所需时间 s
1	5	5	2	室温：	
2	5	5	2	热水浴：	
3	5	5	2	沸水浴：	

结论：_____。

3. 催化剂对化学反应速率的影响

操 作	现 象	结 论
在 1 支试管中加入 3mL H ₂ O ₂ 溶液，观察。	_____。	
再在上述试管加入少量 MnO ₂ 粉末，观察。 用带火星的木条放在试管口，检验产生的气体。	_____ _____ _____。	_____ _____ _____。

二、浓度、温度对化学平衡影响

操 作	现 象	结 论
1. 浓度对化学平衡影响 (1) 在小烧杯中加入 10mL 蒸馏水，再滴入 FeCl_3 溶液、KSCN 溶液各 1 滴，然后将充分混匀的溶液平均地分别倒入 3 支试管中。	_____。	离子反应方程式：_____
(2) 向 1 号试管中加入几滴 FeCl_3 溶液，向 2 号试管中加入几滴 KSCN 溶液，3 号试管不另加药品。将 1 号、2 号试管与 3 号试管比较。	_____。	_____。
2. 温度对化学平衡影响 取 2 个封装有混合气体的玻璃球，将一个球浸在盛有热水的大烧杯里，另一个球浸在盛有冷水的大烧杯里（如下图），比较两个球里气体的颜色。将两个球互换位置，稍等片刻，再比较两个球里气体的颜色。 	_____。	这说明_____

【问题探究】

1. 在做浓度、温度对化学反应速率的影响的实验时，为什么溶液的总体积必须保持相等？

2. 在做浓度和温度对化学反应速率或化学平衡影响的实验时，应注意什么？分别采取了哪些措施？

实验三 电解质溶液

日期_____ 成绩_____

【实验预习】

1. 如何使用 pH 试纸?
2. pH 值与氢离子浓度有什么关系?
3. 影响弱电解质电离平衡的因素有哪些?

【实验目的】

1. 学会 pH 试纸的使用方法。
2. 加深对电解质有关知识的了解。
3. 加深对盐类水解的原理的理解。
4. 通过判断不同盐溶液碱性强弱的实验，培养分析问题的能力。

【实验用品】

1. 仪器：试管、试管夹、玻璃棒、镊子、酒精灯、火柴。
2. 试剂：0.1mol/L HCl 溶液、1mol/L HCl 溶液、0.1mol/L CH₃COOH 溶液、1mol/L CH₃COOH 溶液、饱和 Na₂CO₃ 溶液、1mol/L (NH₄)₂SO₄ 溶液、NaCl 溶液、1mol/L CH₃COONa 溶液、2%氨水、锌粒、酚酞试液、pH 试纸。

【实验内容】

操 作	现 象	分析·结论·化学方程式
一、pH 试纸的使用 用干燥的玻璃棒分别蘸取 0.1mol/L CH_3COOH 溶液，2% 氨水和 NaCl 溶液，并分别点在 3 小块 pH 试纸上，与标准比色卡相比较，确定该种溶液的 pH 值。	颜色_____ _____。	pH 值分别为_____ _____。
二、强电解质和弱电解 1. 用干燥的玻璃棒分别蘸取 0.1mol/L HCl 溶液和 0.1mol/L CH_3COOH 溶液，并分点在 2 小块 pH 试纸上，观察试纸颜色变化，并判断两种溶液的 pH 值。	观察试纸颜色变化_____ _____。	判断两种溶液的 pH 值 _____。
2. 在 1 支试管中加入少量 0.1mol/L CH_3COOH 溶液，再加入约 10 倍体积的水，振荡均匀，然后用玻璃棒蘸取此稀溶液并滴在 1 小块 pH 试纸上，判断溶液的 pH 值。		pH 值为_____ _____。
3. 在 2 支试管中分别加入 1 颗锌粒，然后各加入 1mol/L HCl 溶液和 1mol/L CH_3COOH 溶液稍待一会儿（或加热试管），比较 2 支试管里反应的快慢。	_____ _____。	分析：_____ _____。 离子方程式：_____ _____
三、盐类的水解 1. 向 3 支试管里分别加入 1mL 饱和 Na_2CO_3 溶液、$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液和 NaCl 溶液用 pH 试纸测定它们的 pH 值。		pH: _____ _____。 离子方程式：_____ _____

操 作	现 象	分析·结论·化学方程式
2. 向 1 支试管里加入 3mL CH_3COONa 溶液，滴入 2 滴酚酞溶液。再取 1 支试管，把溶液分成 2 份，给其中 1 支试管加热比较 2 支试管里溶液的颜色。待受热试管中的溶液恢复至常温，再比较 2 支试管中的溶液颜色。	颜色：_____	离子方程式：_____
	_____。	_____
	_____。	温度对水解有什么影响？
	_____。	_____。

【问题探究】

1. 为什么检验氨气时，用湿润的红色石蕊试纸，而测定溶液的酸碱性时，直接将溶液用玻璃棒点在 pH 试纸上？试总结当我们使用试纸检验气体或液体时，应各采用什么方法？

2. 根据实验结果，说明温度对 CH_3COONa 溶液的水解反应有什么影响？

实验四 中和滴定

日期_____ 成绩_____

【实验预习】

1. 中和滴定的原理是什么？

2. 简要列出中和滴定的实验操作步骤。

【实验目的】

1. 练习中和滴定的实验操作。
2. 通过实验进一步理解中和滴定的原理和计算方法。
3. 通过实验培养科学态度和训练科学方法。

【实验用品】

1. 仪器：酸式滴定管、碱式滴定管、滴定管夹、烧杯、锥形瓶、铁架台、白纸。
2. 试剂：标准的 0.200 mol/L HCl 溶液、未知浓度的 NaOH 溶液、酚酞溶液、蒸馏水。

【实验内容】

1. 从滴定管夹上取下酸式滴定管，用标准的 0.200 mol/L HCl 溶液润洗 2 ~ 3 次，每次用酸液 3 ~ 5mL。把 0.200 mol/L HCl 溶液注入到酸式滴定管中，使液面位于滴定管刻度“0”以上 2 ~ 3cm 处，再把酸式滴定管固定在滴定管夹上。在滴定管下放 1 个烧杯，调节活塞使滴定管的尖嘴部分充满酸液，使滴定管内部没有气泡，并使液面处在“0”或“0”以下某刻度处。记下准确读数，并填入下页表。

2. 用待测浓度的 NaOH 溶液把碱式滴定管润洗 2 ~ 3 次，然后装满待测浓度的 NaOH 溶液，把它固定在滴定管夹上。轻轻挤压玻璃球，使滴定管的尖嘴部分充满溶液（注意把滴定管下端的气泡赶走，见下页右图），然后调整滴定管内液面，使其保