

GAOYI HUAXUE SHIYAN BAOGAO

高一化学实验报告

班 次: _____

湖 北 人 民 出 版 社

高一化学实验报告

史汉强 编

许超华 夏正盛 审

湖北人民出版社出版 湖北省新华书店发行
沔阳县印刷厂印刷

787 · 1092毫米16开本 1.5 印张 27,000字

1982年3月第1版 1982年3月第1次印刷

印数: 1—68,400

统一书号: 7106·1630 定价: 0.18元

实 验 规 则

1. 实验前必须认真阅读有关实验课文，明确实验目的、步骤和注意事项；如有疑问，必须弄清楚后才可以开始进行实验。

2. 实验开始，应先检查实验用品是否齐全。实验时认真操作，遵照老师规定的实验内容进行实验。仔细观察实验现象，分析这些现象发生的原因，并把观察到的现象连同结论及时记录下来。

3. 要注意安全，严格遵守操作规则，以免发生事故。对腐蚀性药品和易燃、易爆、有毒物质要小心使用，谨慎处理。

4. 自觉遵守纪律，保持实验室的安静和整洁，注意节约试剂、爱护仪器。

5. 实验完毕，拆卸实验装置，将废液倒入废液缸内，把可以再用的物品回收，整理并洗净仪器，然后方能离开实验室。

6. 根据实验记录，认真做好实验报告。将实验的结果结合课文内容联系起来思考分析，以达到掌握和巩固有关知识和实验技能的目的。

目 录

实验一	硫酸的性质 硫酸根离子的检验	1
实验二	阿佛加德罗常数的测定	2
实验三	配制一定摩尔浓度的溶液	4
实验四	中和热的测定	6
实验五	同周期、同主族元素性质的递变	8
实验六	氨的制备和性质 铵根离子的检验	9
实验七	硝酸和硝酸盐的性质	11
实验八	化学反应速度 化学平衡	14
实验九	胶体的性质	16
实验十	分子量的测定	17
实验十一	实验习题(一)	19
	实验习题(二)	21

实验一 硫酸的性质 硫酸根离子的检验

实验目的：

1. 认识硫酸的特性；
2. 学会检验硫酸根离子的方法。

实验预习思考题：

1. 浓硫酸有哪些特性？
2. 稀释浓硫酸时为什么只能将浓 H_2SO_4 沿器壁慢慢注入水中同时要不断振荡？
3. 如何检验 SO_4^{2-} ？

实验内容和记录：

1. 浓硫酸的特性：

(1) 浓硫酸的吸水性：取一试管，注入5 ml水，并用温度计测其温度为____℃。然后小心地沿管壁倒入约1 ml浓 H_2SO_4 ，振荡后，用手摸试管壁，发现____，再用温度计测其温度，温度为____℃，说明浓硫酸溶于水有____现象发生。（所配制的硫酸溶液盛放起来备用）

(2) 浓硫酸的脱水性：用玻棒蘸浓硫酸在新闻纸上写字，出现____现象。用玻棒蘸稀硫酸在新闻纸上写字，再在火上逐渐烤干，出现____现象。从这两个实验说明浓硫酸有____性。

(3) 浓硫酸的氧化性：在试管(I)加入稀硫酸，在试管(II)加入浓硫酸，再分别加入小铜片，可以观察到____，再在酒精灯上加热，其中试管____能起反应，生成的气体能使____色石蕊试纸变____色。这种气体是____。待反应后溶液冷却，再将溶液倒入另一盛有5 ml水的试管中，溶液即呈____色，这是____的溶液。反应的化学方程式为：_____。

试管()没有反应，这是因为_____。

2. 硫酸根离子的检验：

(1) 在盛有稀 H_2SO_4 的试管里，逐滴加入 BaCl_2 溶液后，产生____色的____；再加少量盐酸，____变化。反应的方程式为：_____。

(2) 在两支试管里, 分别加少量的碳酸钠和硫酸钠溶液, 再向两试管里滴加氯化钡溶液, _____ 色。然后再分别加入少量盐酸, 发现 _____。上述反应的化学方程式为:

(1) _____;

(2) _____;

(3) _____。

实验习题:

1. 浓硫酸的吸水性、脱水性与碳化现象含义是否相同? 浓硫酸能使蔗糖、木条、布和皮肤变黑, 其原因何在?

2. 能跟氯化钡溶液反应生成白色沉淀的一定是硫酸或硫酸盐吗? 为什么?

3. 浓硫酸有吸水性, 可否用它来干燥氨气、硫化氢气体? 为什么?

实验二 阿佛加德罗常数的测定

实验目的:

1. 明确阿佛加德罗常数的意义。
2. 学习用单分子膜法测定阿佛加德罗常数的原理和操作。

实验预习思考题:

1. 为什么形成单分子膜用去的滴数取值只能是“ $d-1$ ”滴?
2. 向水槽中滴硬脂酸苯溶液时, 为什么要等前一滴扩散到看不见油珠时再滴第二滴呢?
3. 量水槽的直径为何要在三个不同的地方测量后取其平均值? 测定形成单分子膜

耗去硬脂酸苯溶液的滴数为什么要重复 2—3 次可取其平均值呢？

实验内容和记录

符 号	表 示 意 义	数 值	测 定 方 法
m	硬脂酸的质量	____毫克(____克)	用分析天平称出100毫克(0.1克)硬脂酸
V	硬脂酸苯溶液的体积	250毫升	将所称的0.1克硬脂酸溶于苯中，配制在250毫升的容量瓶里。
U	每滴溶液的体积	____毫升	取 10 滴溶液，量出其体积为 ____ 毫升，平均每滴为 ____ 毫升。
A	每个硬脂酸分子的截面积	2.2×10^{-15} 厘米 ²	根据实验所得
M	硬脂酸的摩尔质量	284克/摩尔	根据计算
S	水槽中水的表面积	____厘米 ²	第一次量水槽直径 D_1 为 ____ 厘米 第二次量水槽直径 D_2 为 ____ 厘米 第三次量水槽直径 D_3 为 ____ 厘米 平均直径 $D_{\text{平}} =$ ____ 厘米 水槽水的表面积 $= \pi \left(\frac{D_{\text{平}}}{2} \right)^2$ $=$ ____ cm ²
(d-1)		____滴	第一次测为 ____ 滴 第二次测为 ____ 滴 平 均 为 ____ 滴

计算：
$$N = \frac{M S V}{A_m U (d-1)} =$$

误差原因的分析： _____

说明：

1. 称取硬脂酸质量要力求准确。硬脂酸必须是分析纯。
2. 配制硬脂酸的苯溶液的容量瓶必须加塞、以免挥发。

实验习题：

1. 一个硬脂酸分子与 1 摩尔硬脂酸的质量是否相同？如果不相同，它们相差多少

倍?

2. 气体在什么条件下, 多少升的体积内均含阿佛加德罗常数个分子?

3. 下列物质哪些质量相等? 哪些分子个数相等? 哪些体积相等? (1) 处于标态的 14 克乙烯气体 (2) 0.5 摩尔磷酸 (3) 49 克硫酸 (4) 处于标态的 11.2 升一氧化碳气体。

4. 为什么每次重复操作前必须洗净水槽?

5. 你测得的结果是否有误差? 如有误差, 分析产生误差的原因, 并提出缩小误差的措施。

实验三 配制一定摩尔浓度的溶液

实验目的:

1. 学会配制一定摩尔浓度溶液的方法;
2. 学会容量瓶的使用和腐蚀性药品的称量。

实验预习思考题:

1. 什么叫溶液的摩尔浓度? 摩尔浓度与百分比浓度如何进行换算(明确换算公式)?
2. 盛溶液的烧杯为什么要洗 2—3 次, 并把洗液也注入容量瓶中?
3. 使用容量瓶应注意哪些事项?

实验内容和记录:

1. 配制250毫升1M的盐酸溶液

实 验 步 骤	实 验 操 作 和 有 关 计 算
1. 计算溶质需用量: 这里指包含在应取的密度为1.19克/厘米 ³ 、浓度为37.5%的盐酸溶液中的纯氯化氢。实际取用的是盐酸溶液。	HCl (氯化氢) 的摩尔质量为36.5克/摩尔, 250毫升1M的盐酸中含HCl____摩尔, 合____克, 现用37.5%的浓盐酸需____克, 换算成体积为____毫升。
2. 用量筒量取浓盐酸:	用量筒量取____毫升37.5%的浓盐酸, 沿玻棒倒入烧杯中, 并用少量水洗涤量筒两次, 洗液均倒入烧杯中混合均匀。
3. 用容量瓶配制成250毫升1M的盐酸溶液:	(1) 向上述盛盐酸的烧杯中加50毫升水, 用玻棒搅动, 待冷却后, 沿玻棒注入250毫升容量瓶中, 并用30毫升水洗涤烧杯两次, 洗液也注入容量瓶内摇动。 (2) 向容量瓶里慢慢注水, 当液面接近标线时, 再用滴管小心加至____为止。 (3) 塞好瓶塞, 将容量瓶倒转几次, 将混匀的溶液转入干净试剂瓶并贴上标签, 留作下次实验用。

2. 配制250毫升1.1M的氢氧化钠溶液

实 验 步 骤	实 验 操 作 和 有 关 计 算
1. 计算溶质需用量 (这里指氢氧化钠固体的质量)。	氢氧化钠的摩尔质量为40克/摩尔, 250毫升1.1M的氢氧化钠溶液含氢氧化钠____摩尔, 换算成质量为____克。
2. 称取所需质量的氢氧化钠。	在天平上先称一干燥洁净的烧杯质量为____克, 加氢氧化钠固体后总质量为____克, 相减得氢氧化钠质量____克 (与上面计算要相符, 称量动作要迅速)。
3. 用水溶解已称好的固体氢氧化钠, 并用容量瓶配制成250毫升1.1M的氢氧化钠溶液。	1. 把上述已称好的氢氧化钠固体, 用约50毫升水溶解, 并用玻棒搅动, 使之全部溶解, 冷却后, 小心沿玻棒注入250毫升容量瓶中, 再用30毫升水洗涤两次, 洗液也注入容量瓶, 摇动。 2. 向容量瓶里慢慢注水, 当液面接近标线时, 再用滴管小心加至____为止。 3. 塞好瓶塞, 将容量瓶倒转几次, 使溶液混匀, 转入干净试剂瓶中塞上橡皮塞, 贴上标签备用。

实验习题:

1. 为什么要等溶液冷却后再注入容量瓶?
2. 配制的盐酸和氢氧化钠溶液为什么要盖紧瓶塞?
3. 向容量瓶中加入蒸馏水接近刻度时, 为什么要改用胶头滴管滴加呢?

实验四 中和热的测定

实验目的:

1. 认识中和反应是放热反应。
2. 测定强酸跟强碱反应的中和热。

实验预习思考题:

1. 为什么大、小烧杯之间要垫、填一些碎纸屑?
2. 能否用醋酸代替盐酸或用氨水代替氢氧化钠进行中和热的测定呢? 为什么?

实验步骤和记录:

1. 安装中和反应的绝热装置: 在大烧杯底垫些碎纸条, 并在大、小烧杯之间填充碎纸屑(或用保温杯代替)。

2. 测溶液在反应前的温度:

(1) 取上次实验配制的 1 M 盐酸溶液 50 毫升, 测量其温度 t_1 , 然后将它填入下表。

(2) 取上次实验配制的 1.1 M 氢氧化钠溶液 50 毫升, 测量其温度 t_1 , 亦将它填入下表。

3. 测中和反应温度: 将两种溶液一次倒入绝热装置的小烧杯(或保温杯)中, 搅动混匀, 不要洒在外面, 并量出混和溶液的最高温度 t_2 , 并将它填入下表。

4. 将上述 2、3 两步操作重复两次。数据亦填入下表。

实验次数	起 始 温 度 (°C)			中和反应 最高温度 t_2	温度差 (°C) $t_2 - t_1$
	盐 酸	氢氧化钠溶液	平均值 t_1		
1					
2					
3					
三次实验的平均温差 $(t_2 - t_1)_{\text{平}} =$					

5. 计算 (近似计算): 由于 1M 盐酸和 1.1M 氢氧化钠溶液的密度均近似为 1 克/毫升, 所以 50 毫升 1M 盐酸的质量 $m_1 \approx 50$ 克, 50 毫升 1.1M 氢氧化钠溶液的质量 $m_2 \approx 50$ 克, 比热 $C \approx 1$ 卡/克·度。

(1) 计算放出的热量 Q :

$$Q = (m_1 + m_2) \times C \times (t_2 - t_1)_{\text{平}} = 100(t_2 - t_1)_{\text{平}} = \text{_____ 卡}$$

50 毫升 1M 的盐酸中含 0.05 摩尔氯化氢; 50 毫升 1.1M 的氢氧化钠溶液中约含 0.05 摩尔的氢氧化钠, 反应后生成 0.05 摩尔的水。

(2) 计算中和热: (即生成一摩尔水时放出的热量)

$$\text{中和热} = \frac{Q}{0.05} = \text{_____ (卡)}$$

$$\text{相对误差为: } = \frac{\text{标准值} - \text{实验值}}{\text{标准值}} \times 100\% =$$

(中和热的标准值为 13.7 千卡)

实验习题:

1. 中和热的测定为什么一定要强酸、强碱的稀溶液?

2. 该实验为什么两种溶液要一次混和并要量其最高温度?

8. 实验结果有无误差? 若有误差分析产生误差的原因, 怎样才能取得更好的结果?

实验五 同周期、同主族元素性质的递变

实验目的:

巩固对同周期、同主族元素性质递变规律的认识。

实验预习思考题:

镁、铝与水反应前为什么要除去表面的氧化物? 这些氧化物可用哪些方法除去?

实验内容和记录:

1. 同周期元素性质的递变:

实验内容和步骤	观察到的现象	解释、化学方程式
1. 钠、镁、铝分别与水反应: (取钠时用滤纸吸干煤油; 取镁时用砂纸擦去表面的氧化物; 取铝时先浸在氢氧化钠溶液中除去氧化膜, 反应慢时, 可适当加热)	钠与水反应时: _____	解 释: _____ 反应式: _____
	镁与水反应时: _____	解 释: _____ 反应式: _____
	铝与水反应时: _____	解 释: _____ 反应式: _____
	反应后各滴 2—3 滴酚酞试液溶液显 _____ 色	解 释: _____
2. 氯化镁溶液及氯化铝溶液中分别逐滴加入过量的氢氧化钠溶液。	氯化镁溶液中慢慢加入氢氧化钠溶液直至过量出现 _____。	解 释: _____ 反应式: _____
	氯化铝溶液中逐滴加入氢氧化钠溶液直至过量, 先有 _____ 产生, 后 _____ 现象。	解 释: _____ 反应式: _____ (1) _____ (2) _____
3. 氢硫酸与氯水反应: 把新制的氯水加入新制的氢硫酸中	_____	解 释: _____ 反应式: _____

结论：_____

2. 同主族元素性质的递变：

实验内容和步骤	观察到的现象	解释和化学方程式
1. (1) 金属钠、(2) 金属钾和水反应： (方法同上)	剧烈程度： _____	(1) _____ (2) _____
2. (1) 氯化钠、(2) 溴化钾 (3) 碘化钠溶液分别与氯水反应：	(1) _____ (2) _____ (3) _____	(1) _____ (2) _____ (3) _____
3. 用溴水代替氯水进行以上实验：	(1) _____ (2) _____ (3) _____	解 释： _____ (1) _____ (2) _____ (3) _____

结论：_____

实验习题：

1. 为什么氢硫酸与氯水反应，这两种溶液都必须是新配制的呢？

2. 用原子结构知识解释实验验证的同周期元素和同主族元素性质递变的规律。

3. 装在敞口瓶内的氢硫酸溶液，为什么会渐渐变得浑浊？

实验六 氨的制备和性质 铵根离子的检验

实验目的：

1. 学会实验室制取氨的方法；

2. 认识氨的物理性质和化学性质;
3. 学会检验氨气和铵根离子的方法。

实验预习思考题:

1. 为什么不能用湿的容器收集氨气?
2. 用硫酸溶液或水吸收该实验多余的氨时应如何操作?

实验步骤和记录:

1. 氨的制取: (实验装置图绘于空白处) 将一匙_____和一匙_____在研钵里混和可以闻到_____气味。将混和物装入 NH_3 发生装置中, 用小火加热, 产生的_____进入_____排气的收集试管中。当用_____试纸在集气管口检验时, 若_____试纸变_____时, 说明氨气已经集满。

2. 氨的性质:

(1) 从观察集气试管和闻到的气味说明 NH_3 是一种_____色有_____气味的_____体。氨遇_____试纸时使试纸变_____色。这是因为: _____

(2) 盛氨气的试管倒放在水中, 即可看到: _____
用拇指按住试管口, 从水中取出试管, 管口向上, 向其中加几滴酚酞试液, 溶液即显_____色。氨与水反应的方程式为: _____

(3) 使氨分别与①浓硫酸、②浓硝酸、③浓盐酸反应 (见课本 P₂₂₅ 图 4):

- ①现象: _____ ①反应式: _____
②现象: _____ ②反应式: _____
③现象: _____ ③反应式: _____

3. 铵根离子的检验: 取三支试管分别装入 (1) 氯化铵、(2) 硝酸铵、(3) 硫酸铵

晶体，各加浓氢氧化钠溶液少许并加热____有____放出、在管口遇____色石蕊试纸使之变____色。三个反应式为：

(1) _____

(2) _____

(3) _____

结论： _____

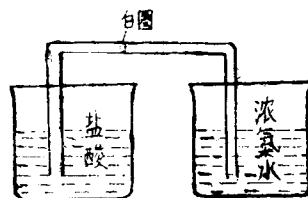
实验习题：

1. 怎样验证某种化肥是硫酸铵？

2. 制取氨气的发生装置，还可以用来制取哪些气体？

3. 含有 NH_4Cl 和 NaCl 的混和物，如何将它们分离开来？

4. 解释在右图的倒置U形管中产生白圈的原因？形成白圈的是什么物质？



实验七 硝酸和硝酸盐的性质

实验目的：

巩固对硝酸和硝酸盐的认识。

实验预习思考题：

1. 为何硝酸要装在棕色瓶中？且不能用橡皮塞？

2. 用原子结构知识分析： NO 、 NO_2 、 HNO_3 哪种物质的氧化性最强？哪种氧

化性最弱？

实验内容和记录：

1. 硝酸的性质

实验内容和步骤	观察到的现象	解释、化学方程式
1. 浓、稀硝酸对石蕊试液作用： (1) 向盛浓硝酸的试管中滴几滴石蕊试液并微热。 (2) 向盛稀硝酸的试管中滴几滴石蕊试液微热	紫色石蕊试液_____ 紫色石蕊试液_____	解 释：_____ _____ _____ _____
2. 浓硝酸和铜反应： 在试管里放一小块铜片，加几滴浓硝酸，反应后再向试管加水	有_____色 溶液呈_____色	解 释：_____ _____ 反应式：_____ _____
3. 稀硫酸和铜反应： 按课本 P₂₂₇ 图 5 装置，用铜片与稀硝酸共热，用排水取气法收集气体，将收集气体的试管移出水面，管口向上，放开拇指，再向试管中加水，振荡，用玻璃棒取溶液滴在蓝色石蕊试纸上	产生_____ 溶液逐渐显_____色， 试管中气体逐渐由_____色变_____色 蓝色石蕊试纸变_____色	解 释：_____ _____ 反应式：_____ _____

2. 硝酸盐的性质

实验内容和步骤	观察到的现象	解释、化学方程式
1. 在一试管中加少量硝酸钾固体，加强热，再把带余烬的木条伸进试管	硝酸钾受强热_____ _____, 将带余烬木条放入试管看到_____	解释: _____ 反应式: _____
2. 在一试管中加少量硝酸铜固体(或硝酸铅)加强热，再将带余烬的木条伸入试管	有_____ 带余烬的木条在试管中_____	反应式: _____ _____ _____
3. 取硝酸钠(或其它硝酸盐)晶体，与浓 H_2SO_4 及铜片共热。(用于鉴定硝酸盐)	可以看到_____ _____ _____	反应式: _____ _____ _____

实验习题:

1. 一瓶密闭、无色透明的浓硝酸置于光亮处，过一段时间后为何带黄色?

2. 使用 $AgNO_3$ 溶液时，如不小心溅落在皮肤上或书上，为什么过一会儿就出现黑色斑点?

3. 试设计制取纯净 NO 的实验装置(要求不含 NO_2 ，并绘出装置图)写出清除 NO_2 的反应式。