

輕工业中等专业学校教学用書

无机化学实验室作业

广东省輕工业学校 編

輕工业出版社

3641/K682

輕工业中等专业学校教学用書

无 机 化 学 实 驗 室 作 业

广东省輕工业学校 編

輕 工 业 出 版 社

1 9 6 0 年 · 北 京

內 容 介 紹

随着輕工业生产的发展和輕工业系統中技术革命和文化革命运动的开展,輕工业中等专业学校和輕工业职工业余技术学校,有了很大的发展,迫切需要各种专业技术教材。为了适应这方面的需要,特組織出版这套輕工业中等专业学校教学用书。

本书曾在广东省輕工业学校使用。共包括21个普通化学实验。可作学生进行实验室作业的指导书和作业本。

輕工业中等专业学校教学用书

无机化学实验作业

广东省輕工业学校編

*

輕工业出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 009 号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經銷

*

787×1092 毫米 1/16 • 3 印张 • 60,000 字

1960年9月第1版

1960年9月北京第1次印刷

印数:1—12,000 定價: 0.30 元

統一書号: 76.42•1145

(一) 化学实验室学生实验守则

(1) 学期开始时由任课教师先行将参加实验学生分组,在规定的时间内进行实验。其他时间非经任课教师同意并负责在实验室内进行指导不得进行实验。

(2) 学生在实验前应该详细了解实验内容,明确实验的目的,熟悉实验的手续,以免进行实验时手忙脚乱。

(3) 学生在实验时要取用自己桌柜里的仪器,不得任意调换。

(4) 取用固体药品必须用角匙,取用液体必须用量筒。药品取用完毕,要立即放回原处。

(5) 取用药品要注意节约,严格遵守实验书内指定的数量,不得任意多拿;用水、用电要尽量节约,做到用时打开、用完立即关闭,以免造成浪费。

(6) 化学实验室内任何仪器和药品不得任意带出实验室外。

(7) 学生在实验室进行实验时,必须安静,切勿高声谈笑;操作要做到准确和迅速,并应小心观察现象,作出结论。

(8) 学生在实验室进行实验时,必须注意安全,对易燃烧、易爆炸和有剧毒的药品,尤应特别提高警惕,以免发生伤害事件或人身事故。

(9) 学生在实验室进行实验时,如安设电路、应用电流和使用电流计等,应先经教师或管理人员检查后,才可通电,以免发生触电危险或损坏仪表。

(10) 实验完毕后的废液、废纸、玻璃屑、火柴梗等物,应投入指定的瓦缸中,切勿任意乱丢或倾入水槽,以防腐蚀或堵塞下水道。

(11) 实验完毕,应该把用过的仪器洗涤干净,放回原处;如系当天借用的仪器,洗净后立即交还,不要与自己桌柜里的仪器混在一起。

(12) 学生在实验时,若遇意外事件发生,如被药物中毒、被刀或玻璃割伤、被火灼伤等,应立即报告教师,协同设法进行救治,或送医院治疗,以免拖延时间而造成严重后果。

(13) 学生在实验时制得的生成物或用过的药品,以后可以复用者,经教师说明保留,则放回指定的容器中。

(14) 加热于盛有液体的试管时,切勿把试管口对着任何人,以免液体喷出,发生危险。

(15) 不得赤足入实验室,以免发生触电、割伤和腐蚀。

(16) 桌面应揩拭干净,地面应打扫清洁。

(二) 实验时意外事故的急救处理

(1) 如遇酒精灯翻倒而引起着火,可立即以湿布扑灭。

(2) 如因磷着火而剧烈燃烧时,可立即以湿砂复盖,火即熄灭。

(3) 如遇二硫化碳或汽油着火,也可用湿砂复盖,切勿用水淋浇,否则燃烧范围扩大,反而不易扑灭。

(4) 如遇部分衣服着火，可用湿布扑灭；如系全身衣服着火，应迅速卧下，在地上打滚，即可扑灭。

(5) 皮肤被火烫伤时，则于伤处涂上苦味酸溶液，先行止痛，再用药棉拭干，然后涂上凡士林或盘尼西林膏，用纱布包扎好。

(6) 皮肤被小刀或玻璃管割伤时，先取出玻璃屑，用消毒药水洗涤后，再涂上红汞或碘酒，用纱布包扎好。

(7) 皮肤被强酸所伤时，可先用大量自来水冲洗，再以饱和碳酸氢钠溶液冲洗以中和残余的酸，再用药棉拭干后涂上凡士林，用纱布包扎好。

(8) 皮肤被强碱所伤时，可先用自来水冲洗，再以饱和硼酸溶液冲洗，以中和残余的碱，再用药棉拭干，涂上凡士林，用纱布包扎好。

(9) 酸或碱误入眼中时，先以温水冲洗，如系酸则再用 0.5% 碳酸氢钠溶液冲洗，如系碱，则再用 3% 的硼酸溶液冲洗，以中和残余的碱或酸，最后拭干，再滴入橄榄油数滴。

(10) 在实验时，因受药物中毒而突然昏倒者，则使其静坐凳上，头俯向下，用冷水喷洒头部，或用氨水、茴香精来刺激他，当可甦醒。

(11) 凡误吸入任何有毒物质，在教师或工作人员一时无法处理的情况下，应立刻送医院治疗。

实验一

基本练习(一)

班别_____组别_____

姓名_____

日期_____年_____月_____日

〔目的〕(1) 练习酒精灯使用法,并找出灯焰的最热部分。(2) 学习几种基本操作方法。(3) 练习移取溶液的方法和估量液体的体积。

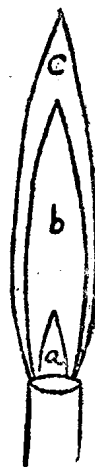
〔仪器〕 试管 2 试管架 1 试管夹 1 试管刷 1 蒸发皿 1 三脚架 1 铜丝网 1 普通漏斗 1 漏斗架 1 酒精灯 1 烧杯 2 玻棒 1 量筒 1 研钵 1 玻管 1 小烧杯 1 表面皿 1

〔材料〕 粗食盐 硫酸铜 细砂 滤纸 高锰酸钾溶液(0.5%)

〔手续〕 (甲) 酒精灯的使用法

酒精灯借棉纱吸引酒精进行燃烧,是一般实验室内常用的加热器具。酒精灯可借棉纱(灯芯)的粗细、高低和松紧来调节火焰,不用时要加盖,以免酒精蒸发。用时开盖,先把灯头拔起,吹去灯内的酒精蒸气,再插好灯头,然后点火,否则会发生爆炸;酒精用完了,必须用盖盖上,把灯熄灭后,才添加酒精。切不可在灯正在燃烧时添加酒精,否则会引起火灾。点燃酒精灯时,要用燃着的火柴或纸条来点火,切不可拿到另一燃着的酒精灯上去燃点,否则也会引起火灾,不可不慎!

燃着酒精灯后,细心考察一下:用火柴头迅速插入灯焰的中心黑暗部分(焰心如右图a),则见并不立刻着火;如果把火柴头插进外焰(如右图c),则见立刻着火;再取用火柴迅速横置灯焰中(靠近内焰,如右图b),不要等到着火便把它抽出来,则见火柴梗上位于外焰部分烧焦。通过这样试验,你知道灯焰的那一部分的温度最高? _____



(乙) 几种基本操作方法

(1) 研磨 把粗食盐 5 克,细砂 1 克,共置研钵内研细,使食盐与细砂均匀地混和。

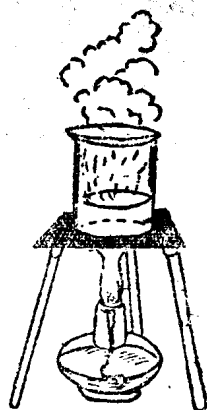
(2) 溶解 取一小烧杯,内盛水约 1/3 容积,从研钵中倾入研好的混和物(盐和砂),用玻棒搅拌,则见这混和物溶解了一部分。

(3) 加热 把烧杯移置三脚架的铜丝网上,用酒精灯加热(如下面右图),仍常用玻棒搅拌,到沸腾为止。

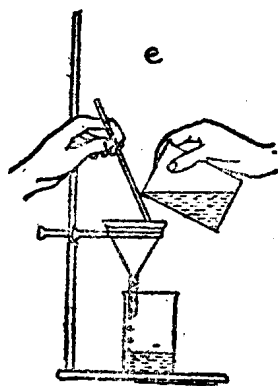
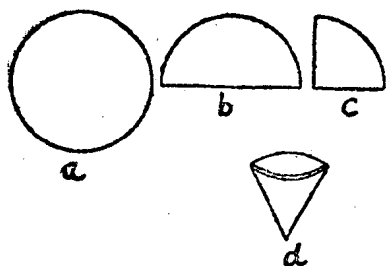
(4) 澄清 把酒精灯移开,用表面皿盖上。让烧杯在铜丝网上静置数分钟,则溶液澄清了。不溶解的砂和杂质,都沉于烧杯底部。

(5) 倾泻和过滤 取滤纸一张,先依直径对摺成半圆形,如下图 a, b; 再依直角二重对摺成扇形,如下图 c; 展开一层便成圆锥形,如下图 d; 最后把摺好的滤纸放入漏斗中。放入时应全部紧贴,如不十分紧贴,应把滤纸重摺: 先摺成半圆形; 再摺时,两面角度略分大小,从大面分开,可成较钝圆锥,从小面分开,可成较锐圆锥。再放入漏斗,务使紧贴为止。同时滤纸的上边缘,应低于漏斗上边缘约 0.5 厘米。滤纸摺成后,放入漏斗,用指按住,随

即用少許清水湿润滤紙，使滤紙紧贴漏斗的内壁。然后把漏斗放在漏斗架上，下面置小烧杯，使烧杯的内壁与漏斗管相接触。随将上面澄清后的食盐溶液，慢慢沿着玻棒傾入漏斗中（傾溶液于双重滤紙处）如下图e。这样，滤液和不溶物便可分离开来，滤液透过滤紙流入烧杯中，不溶物則留在滤紙袋中。（注意：傾泻溶液时不要使杯底的不溶残渣受到震盪，而让大部分砂和杂质仍留杯内，这样，过滤時間可以縮短；同时傾溶液入漏斗时，溶液不要超过滤紙的边緣。）过滤后滤入烧杯中的便是澄清的食盐溶液。



（6）蒸发 把澄清的食盐溶液傾入蒸发皿中（不要超过蒸发皿容积之半），然后移置三脚架的銅絲网上，用酒精灯加热濃縮，到将近蒸干时，即停止加热，并不断用玻棒攪拌，直至水分受余熱繼續蒸



干为止。观察所得的食盐結晶与原来粗食盐比較一下，結果怎样？（注意晶体的大小和顏色）

（丙）移取溶液和測量溶液的体积

在实验过程中通常用毫升为单位来計量溶液的体积。通过下列几个实验，可养成移取少量溶液和估計試管内液体体积的习惯：

（1）取一試管，盛水約1/2，加入硫酸銅少許，搖动試管，促使溶解（搖动試管时，用大指和食指夹持試管，用中指拨动試管即可）。必要时可置酒精灯焰上加热以加速溶解，如下图a（加热时灯焰置于液体上部，并常搖动試管；切不可加热于試管的底部，否則管内液体容易溅出管外）。結果則得蓝色的硫酸銅溶液。

（2）取一量筒，把試管中的硫酸銅溶液全部傾入量筒中，随即將量筒直立眼前，視線必須与液面凹处相齐，如下图b。讀出量筒上的刻度，即为硫酸銅溶液的体积，也就是試管容积的一半，这样可以估計整个試管的容积是多少毫升；同时也就曉得若干毫升約占試管容积的几分之几了。現在分別练习1毫升、2毫升、5毫升約占試管容积的几分之几，結果怎样？

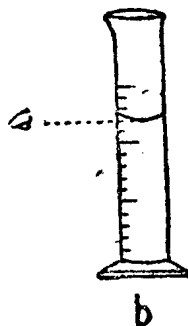
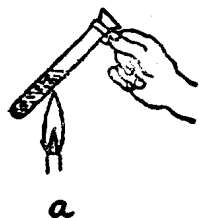
半个試管的容积是____毫升

整个試管的容积是_____毫升

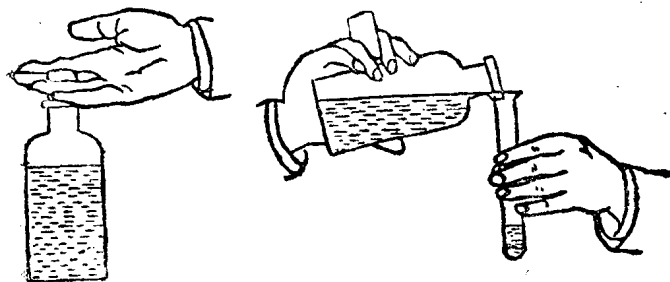
1 毫升溶液約占試管容积的_____分之_____

2 毫升溶液約占試管容积的_____分之_____

5 毫升溶液約占試管容积的_____分之_____



(3) 把玻管插入盛有高錳酸鉀溶液的瓶中，待溶液升入管中后，用大指和中指夹持玻管，用食指堵住管口，然后把玻管从瓶中取出。这时管中的液体，由于空气压力的关系，不致下落。于是把玻管放进一試管中，松开食指，液体即落在試管中去。如是重做几次，以資练习。这是移取少量溶液的簡便方法。如要从瓶中取用較多量的溶液（在1毫升以上）入試管中則用傾注法。通常用左手持試管，稍向右方傾斜；右手持瓶，如果瓶塞系尖頂的，就用右手的中指和无名指夹持着，如果瓶塞系平頂的，就用左手的小指和无名指及手掌夹持着，如下图所示。



〔本实验应注意的事项〕

(1) 加热于容器(如试管、烧杯、烧瓶、蒸发皿等)时,首先要把容器外面的水滴拭干,然后逐渐加热,否则容器易受破裂。

(2) 容器经过加热之后,切勿立即触及冷物或冷水,否则容易破裂,如要洗涤容器,必须待容器冷却后,方可用水冲洗。

(3) 用酒精灯加热时间过长,要熄灭时,先用盖盖上,随即把盖揭开,片刻后,再重行盖上,否则会引起灯嘴破裂。

(4) 实验(乙)蒸干后所得的食盐,不可弃去,要倾入指定的瓶中。

实验二

基本练习(二)

班别_____ 组别_____

姓名_____

日期_____年____月____日

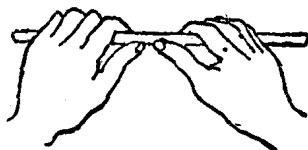
〔目的〕(1) 练习玻管的切断, 弯曲和引细作尖嘴。(2) 练习木塞的钻孔。

〔仪器〕酒精喷灯 1 锉(三角锉或平锉) 1 钻孔器 1 木塞压榨器(公用)。

〔材料〕玻管(外径6毫米, 长约60厘米) 1 木塞 2。

〔手續〕(甲) 玻管的切断

取长60厘米的玻管一条, 平置桌边, 在离一端25厘米处, 用左手大指和食指夹持着, 右手拿三角锉(或平锉)用锐稜正对欲切断之处, 用力锉一细而深的痕(用锉方向要一定, 不要象用锯般前后拉动), 再用两手持玻管, 如右图所示。两手的大指相并在一起, 恰在切痕的背面, 两手用力向后弯, 同时两大指轻轻用力向前推, 玻管即折为两段; 或将玻管向两端用力拉开, 也可折为两段。如法再把较长的一条截成长20厘米和15厘米两段。玻管切断后, 两端切口都很锋利, 能割伤皮肤和胶管, 所以应将管口置入喷灯焰上加热, 热时不断旋转玻管, 至稜锋熔融至光滑为度。



(乙) 玻管的弯曲

两手横持长20厘米的玻管, 平直地置喷灯火焰温度最高处加热, 使受热部分约为5厘米, 并将玻管徐徐旋转(不可将玻管来回移动), 使玻管四周受热均匀。等待玻管变软时, 在焰中向上弯曲玻管, 使成适宜的角度。如欲弯曲较粗的玻管, 要把玻管的一端塞住, 小心地弯曲, 如果发现玻管呈软化状或凹下时, 则在玻管的另一端轻轻吹气以恢复原形。

(丙) 玻管的引细和尖嘴拉法

把长15厘米的玻管用两手持着平直地置喷灯焰加热, 不断旋转(不要来回移动), 使已软的部分不致下垂。直至管壁渐厚, 管口缩小时, 即离开火焰, 两手迅速用力轻轻向外拉开, 随拉随转, 使成细长形状, 拉至适宜粗细。任其缓缓冷却后, 用三角锉切断, 切口置焰上熔至光滑, 即成尖嘴。(注意不可熔至封闭不通)。

(丁) 木塞的钻孔

取木塞一个, 置木塞压榨器中, 缓缓旋转压至柔软(如无木塞压榨器, 可将木塞横放桌上, 取一木板压住, 用力使木塞滚转, 也可达到柔软目的)。然后将木塞反置桌上(即口径较小的一面向上), 选择一个比欲插入的玻管稍细的木塞钻, 用右手拿着, 左手拿着木塞, 在木塞适宜的部位依垂直的方向钻入。钻孔时, 将木塞钻顺时针方向轻轻旋转, 不可歪斜, 同时持木塞的左手则反时钟方向轻轻旋转。至木塞将近钻穿时, 将木塞拿离桌面, 仍用左手持塞, 继续垂直旋转至穿过为止, 随即将木塞钻轻轻旋出, 即成一单孔木塞。

[本实验应注意的事项]

- (1) 玻管經灼燒后不可放近水湿的地方，否則玻管易于破裂。
- (2) 玻管經灼燒后不可放在桌面，不可触及衣物、皮肤，否則会燒坏桌面、衣物，燙伤皮肤。
- (3) 玻璃碎屑必須放入指定的地方，不可隨意拋擲。
- (4) 做好的曲管、尖嘴、木塞等，要交給教师評分。

实验三

碱 酸 氧化物

班别 _____ 组别 _____

姓名 _____

日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

〔目的〕 (1) 認識酸和碱的通性。(2) 認識氧化物与酸、碱相互間的作用。

〔仪器〕 試管10 試管架1 試管刷1 玻棒1 玻管1

〔材料〕 稀硫酸(2N) 稀盐酸(2N) 稀硫酸(6N) 鋅粒 氢氧化鈉溶液(2N) 石灰水(飽和) 氢氧化鉀溶液(2N) 甲基橙試剂 酚酞試剂 紅藍石蕊試紙 五氧化二磷 氧化銅 氧化鈣

〔手續〕

(甲) 酸的通性

1. 取試管3枝, 各注入蒸餾水2毫升, 分別滴入稀盐酸1滴, 搖勻, 以玻棒蘸取這溶液一滴, 放在舌尖上嘗一嘗它的味道, 然后进行下列实验:

① 在第一試管里, 先后用玻棒蘸取酸液, 分別滴在紅色及藍色石蕊試紙的上面, 結果怎样?

② 在第二試管里, 滴入甲基橙試剂一滴。結果怎样?

③ 在第三試管里, 滴入酚酞試剂一滴。結果怎样?

2. 取一試管, 注入稀盐酸2毫升, 投入鋅粒1小粒。有什么現象发生? 用稀硫酸(2N)代替稀盐酸来做同样的試驗。

(乙) 碱的通性

1. 取試管3枝, 各注入蒸餾水2毫升, 分別滴入氢氧化鈉溶液1滴搖勻, 以玻棒取這溶液一滴放在舌尖上嘗一嘗它的味道, 然后进行下列实验:

① 在第一試管里, 先后用玻棒蘸取碱液, 滴在紅色及藍色石蕊試紙的上面。結果怎样?

② 在第二試管里, 滴入甲基橙試剂一滴, 結果怎样?

③ 在第三試管里, 滴入酚酞試剂一滴。結果怎样?

2. 用玻棒蘸取氢氧化鈉溶液, 滴在手指上摩擦一下。有什么感觉? 用氢氧化鉀溶液代替氢氧化鈉溶液来做同样的試驗。

将上面实验(甲)、(乙)的結果填入表內:

	味	触 感	石蕊試紙	酚酞試剂	甲基橙試剂	鋅 粒
盐 酸						
硫 酸						
氢 氧 化 鈉						
氢 氧 化 鉀						

(丙) 氧化物的性质及其与酸、碱相互间的作用

1. 碱性氧化物与水的反应 取氧化钙少许放入试管中，随即注入蒸馏水 1 ~ 2 毫升，摇动试管后，静置片刻，用玻棒蘸取上层清液，滴在红色石蕊试纸的上面。

有什么现象发生：_____

为什么：_____

写出反应方程式：_____

2. 酸性氧化物与水的反应 取五氧化二磷少许放入试管中，随即加蒸馏水 1 ~ 2 毫升，摇匀，加热，静置片刻，用玻棒蘸取上层清液，滴在蓝色石蕊试纸的上面。

有什么现象发生：_____

为什么：_____

写出反应方程式：_____

3. 酸和碱性氧化物的反应 取氧化铜少许放入试管中，加入稀硫酸 (6N) 2 ~ 3 毫升，加热，注意氧化铜是否溶解，放冷，加水 1 毫升。

观察溶液显什么颜色：_____

生成什么物质：_____

写出反应方程式：_____

4. 碱和酸性氧化物的反应 取一试管，盛石灰水 2 毫升，用玻棒插入液内，以口吹入二氧化碳 (注意：玻管插进液面少许便可)。

结果有什么生成：_____

写出反应方程式：_____

[本实验应注意的事项]

(1) 盛载过酸液的试管必须用水洗净，才可用来盛碱液。

(2) 玻棒蘸过一种溶液后必须用水洗净，才可再蘸别种溶液。

(3) 强酸、强碱的浓溶液，都有很强腐蚀性，滴在衣服或皮肤上，都能招致破损和灼伤，千万小心！不要麻痹大意！

实验四

盐 中和作用

班别 _____ 组别 _____

姓名 _____

日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

〔目的〕 (1) 利用滴定法，找出酸、碱的滴定终点。(2) 认识盐类与酸类、碱类或其他盐类相互间的作用。

〔仪器〕 试管10 酒精灯1 试管夹1 锥形瓶1 试管架1 试管刷1 玻璃棒1 滴管2 滴管夹1

〔材料〕 锌片 碳酸钠结晶 氢氧化钠溶液(0.1N; 2N) 稀盐酸(0.1N; 2N) 稀硫酸(1N) 氯化铁溶液(5%) 硫酸铜溶液(5%) 硫酸镁溶液(5%) 氯化银溶液(5%) 硝酸银溶液(1%) 硫酸钠溶液(5%) 硝酸钾溶液(5%) 食盐溶液(5%) 酚酞试剂

〔手續〕 (甲) 中和滴定 取滴管两枝，玻璃塞的(乙管)装稀盐酸，橡皮头的(甲管)装氢氧化钠溶液，两管都装至刻度零点之上，然后把两管用滴管夹固定在铁架上。将活塞(或管夹)开放，使管中液体流出，至液面降到刻度零点时立即把塞关闭。记下两管开始时的刻度数(滴管中的液面，略向下凹，读取记录时，应取其最低的一点。又观察时，眼睛应与液面同在一水平面上)。

取100毫升锥形瓶一个，从乙管滴入稀盐酸(0.1N)约15毫升，随加入酚酞试剂2滴，然后置甲管下，徐徐滴入碱液，随滴随摇，初时液面呈红色，但一经摇盪，旋即消失，渐渐红色消失较慢，此时宜将碱液逐滴滴入，至瓶中液体微现红色为止，是为已达滴定终点(如瓶中液体红色过深，可再从乙管滴入酸液一滴，见红色立即消失，又复滴入碱液，至微现红色为止)，记下刻度数。将前后两次记下的刻度数相减，即得酸、碱互相中和所用去的体积。

用去盐酸的体积 _____

用去氢氧化钠溶液的体积 _____

问：计算出每1毫升的酸，要多少毫升的碱才能互相中和，

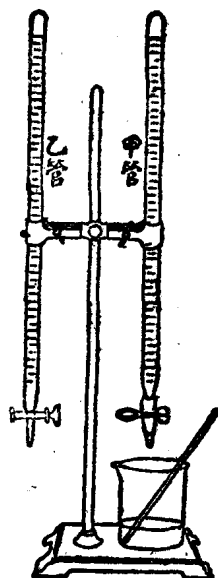
答： _____

写出酸、碱中和的反应方程式： _____

(乙) 盐类的性质

(1) 盐类和金属的反应 置硫酸铜溶液3毫升于试管中，投入锌片1~2片，加热至沸，并加摇盪，结果怎样？(留心观察锌片表面和溶液颜色) _____

写出反应方程式： _____



(2) 盐类和酸类的反应 置硫酸溶液 1 毫升于試管中，再加入氯化鋇溶液几滴，有什么現象发生；

写出反应方程式：

又取一試管，装入碳酸鈉結晶少許，随即加入盐酸 (2 N) 数滴，細心观察有什么現象发生；

写出反应方程式：

(3) 盐类和碱类的反应 置氯化鉄溶液 1 毫升放試管中，再加氢氧化鈉溶液 (2 N) 1 毫升，結果怎样；

写出反应方程式：

取一試管装硫酸鎂溶液 1 毫升，随加入氢氧化鈉溶液 (2 N) 1 毫升，結果怎样；

写出反应方程式：

(4) 盐类与盐类的反应 取下列各組 (每組两种) 盐类溶液各 1 毫升注入試管中：

第一組 氯化鈉和硝酸銀

第二組 硝酸鉀和硫酸鈉

第三組 硫酸銅和硝酸鉀

第四組 硫酸鈉和氯化鋇

注意观察每种反应是否都有沉淀发生；那些反应是可逆的；那些反应是不可逆的；

写出反应方程式：

[本实验应注意的事項]

(1) 本实验所用的酸液和碱液，腐蝕性都强，切勿触及皮肤及衣服。

(2) 使用滴管要特別小心，勿使滴管的活塞脫掉。讀取刻度时，必須讀至小数后二位 (第一位是准确讀数，第二位是估計讀数)。

实 驗 五

化学反应速度 化学平衡

班別 _____ 組別 _____

姓名 _____

日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

〔目的〕 (1) 認識化学反应速度与反应物的研細度、浓度和溫度的关系。(2) 試驗浓度对化学平衡的影响。

〔仪器〕 試管 6 小烧杯 6 量筒 50ml 和 10ml 各 1 溫度計 (100°C) 1 烧杯 2
試管架 1 三脚架 1 銅絲网 1 酒精灯 1

〔材料〕 大理石 (粒状的) 大理石 (研細的) 硫代硫酸鈉溶液 (0.05M 及 1M)
盐酸 (3M) 硫酸 (0.05M 及 1M) 氯化鉄溶液 (0.01M 及 1M) 氯化鉀 (晶体) 硫氰酸鉀
溶液 (0.01M 及 1M)

〔手續〕 (甲) 反应速度与反应物研細度的关系

取試管二个，分別裝入粒状的大理石 0.5 克和研細的大理石 0.5 克；另取試管二个，各盛盐酸 2 毫升。然后把盐酸同时分別注入裝有大理石的兩試管中，試觀察：

- (1) 試管中有什么現象发生； _____
- (2) 比較兩試管中反应速度的快慢，并說明它的理由 _____

写出反应方程式： _____

(乙) 化学反应速度与反应物浓度的关系

取小烧杯 6 个，預先在相当于 20 毫升容积的地方划上标綫，在装硫代硫酸鈉用的烧杯上，标明号数 1、2、3；在装硫酸用的烧杯上标明号数 I、II、III。在 1、2、3 号的烧杯里依次注入硫代硫酸鈉溶液 (1M) 1、2、4 毫升 (用量筒精确量取)，并在这三个烧杯里注入蒸餾水，直到标綫处为止。在 I、II、III 号的烧杯里同样依次注入硫酸 (1M) 1、2、4 毫升，并加蒸餾水到标綫处。然后同时把成对的溶液混合 (即 1 和 I、2 和 II、3 和 III)，立刻記下時間；待溶液开始混浊时，再記下時間，并算出經過多少秒钟。填入下表：

烧 杯 号 数	硫代硫酸鈉溶液 (ml)	硫酸 (ml)	水 (ml)	溶液变浊的时间 (秒)
1 和 I				
2 和 II				
3 和 III				

根据实验結果，說明化学反应速度与反应物浓度的关系怎样； _____

写出反应方程式： _____

(丙) 化学反应速度与溫度的关系

取試管 2 个，标明号数 1、2，分別注入硫代硫酸鈉溶液 (0.05M) 4 毫升；另取試管 2 个，标明号数 I、II，分別注入硫酸溶液 (0.05M) 4 毫升。

先将室温记下来，然后把 1 和 I 的溶液混合在一起，立刻记下时间，待溶液混浊时又记下时间，并算出经过多少秒钟，填入下表。

取烧杯一个，盛水约 $\frac{1}{2}$ 满，再把 2 和 I 两试管浸入水中，然后加热使水温比室温高 10°C 时（根据放在水中的温度计来注意温度），立即把两试管的溶液混合在一起，并同时记下时间，待溶液混浊时又记下时间，并算出经过多少秒钟。填入下表。

试 管 号 数	硫代硫酸钠溶液 (ml)	硫酸 (ml)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	溶液变浊的时间 (秒)
1 和 I				
2 和 I				

(丁) 浓度对化学平衡的影响

在烧杯中混合稀的氯化铁溶液 (0.01M) 2 毫升和稀的硫氰酸钾溶液 (0.01M) 2 毫升。搅拌均匀，溶液呈显什么颜色？为什么？

写出这个可逆反应的方程式：

把得到的溶液稀释至 40 毫升，然后均分成四份，分别装入试管中，依次以甲、乙、丙、丁标记着：甲管中加浓的氯化铁溶液 (1M) 2 毫升摇匀；乙管中加浓的硫氰酸钾溶液 (1M) 2 毫升摇匀；丙管中加氯化钾（晶体）少许，摇匀；丁管不加任何物质，留作比较之用。

以甲、乙、丙三管与丁管比较，观察那一管颜色变深？那一管颜色变浅？并分别解释三试管中颜色变化的原因：

甲管：

乙管：

丙管：

〔本实验应注意的事项〕

1. 硫代硫酸钠溶于水，往往得到稍带混浊的溶液，这是因为蒸馏水常具弱酸性而致有极少量的硫黄析出的缘故。为了防止这种混浊现象，溶解前可在水中预加几滴氢氧化钠溶液，便可得十分清彻的硫代硫酸钠溶液。

2. 取用硫代硫酸钠、硫酸、氯化铁和硫氰酸钾等溶液时要看清浓度，不可错用，以免影响实验效果。