

高等学校教材

普通化学实验

(预习提要、实验记录与报告单)

学院(系)_____

专 业_____

班 级_____

姓名(学号)_____

前 言

普通化学实验是普通化学课程的重要组成部分。普通化学实验不仅可以巩固、扩大、加深对普通化学基本理论和知识的理解,更能培养学生观察记录、分析归纳、设计方案、撰写报告的能力。综合设计实验,还能进一步提高学生综合理论知识、分析和解决实际问题的能力,增强工程意识。

为了加强普通化学实验课堂教学环节及作业的规范化、科学化管理,使学生通过普通化学实验的基本训练,养成严谨的学风,实事求是和严肃认真的科学态度,掌握化学实验的基本操作技能,获得全面的化学素质教育,全面提高学生的综合素质。为此,与《普通化学实验》一书相配套,我们修订了这本《普通化学实验》预习提要、实验记录与报告单。

预习题要求学生在阅读实验教材内容之后,进入实验室之前完成;记录及报告单作为学生实验时记录原始数据之用。实验报告在课后完成,经教师批阅后发还学生,作为实验课成绩评定的重要依据。

《普通化学》课程组

李聚源修订

2002年10月

目 录

实验一	分析天平的称量练习(预习题).....	1
实验一	分析天平的称量练习(记录及报告单).....	2
实验二	化学反应摩尔焓变的测定(预习题).....	3
实验二	化学反应摩尔焓变的测定(记录及报告单).....	4
实验三	醋酸解离度和解离常数的测定(预习题).....	7
实验三	醋酸解离度和解离常数的测定(记录及报告单).....	8
实验四	氧化还原反应与电化学(预习题).....	9
实验四	氧化还原反应与电化学(记录及报告单).....	11
实验五	碳酸氢钠的制备(预习题).....	13
实验五	碳酸氢钠的制备(记录及报告单).....	14
实验六	邻菲罗啉分光光度法测定铁(预习题).....	15
实验六	邻菲罗啉分光光度法测定铁(记录及报告单).....	16
实验七	s区、p区元素(预习题).....	19
实验七	s区、p区元素(记录及报告单).....	21
实验八	d区元素与配位化合物(预习题).....	23
实验八	d区元素与配位化合物(记录及报告单).....	25
实验九	去离子水的制备与检验(预习题).....	27
实验九	去离子水的制备与检验(记录及报告单).....	28
实验十	自来水硬度的测定(预习题).....	29
实验十	自来水硬度的测定(记录及报告单).....	30
实验十一	塑料电镀(预习题).....	31
实验十一	塑料电镀(记录及报告单).....	32
实验十二	阿司匹林——乙酰水杨酸的合成(预习题).....	33
实验十二	阿司匹林——乙酰水杨酸的合成(记录及报告单).....	34
实验十三	复方阿司匹林片中主要成分的分离与鉴定(预习题).....	35
实验十三	复方阿司匹林片中主要成分的分离与鉴定(记录及报告单).....	36
实验十四	磺胺嘧啶银的合成(预习题).....	37
实验十四	磺胺嘧啶银的合成(记录及报告单).....	38
实验十五	茶叶中茶多酚的提取(预习题).....	39
实验十五	茶叶中茶多酚的提取(记录及报告单).....	40
实验十六	聚乙烯醇缩甲醛反应制备胶水(预习题).....	41
实验十六	聚乙烯醇缩甲醛反应制备胶水(记录及报告单).....	42
实验十七	彩色电视三基色(红、绿、蓝)荧光粉的制备(预习题).....	43
实验十七	彩色电视三基色(红、绿、蓝)荧光粉的制备(记录及报告单).....	44
实验十八	新型汽油、柴油消烟剂——二茂铁的制备(预习题).....	45

实验十八	新型汽油、柴油消烟剂——二茂铁的制备(记录及报告单).....	46
实验十九	由废定影液制备金属银和硝酸银(预习题)	47
实验十九	由废定影液制备金属银和硝酸银(记录及报告单)	48
实验二十	纳米材料的合成及表征(预习题)	49
实验二十	纳米材料的合成及表征(记录及报告单)	51
实验二十一	均相沉淀法制备 CeO_2 (预习题).....	52

实验一 分析天平的称量练习（预习题）

专业班级_____ 姓名_____ 日期_____

在阅读实验内容之后，进入实验室之前，请完成以下习题。

1. 称量前为什么要调节天平零点？
2. 在天平上取放物体或加减砝码、圈码时应注意什么？
3. 减量法和增量法的基本要点是什么？
4. 称量记录和计算中怎样正确运用有效数字？

教师批语

教师签字_____ 日期_____

实验一 分析天平的称量练习（记录及报告单）

专业班级 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、方法摘要：用减量法称取试样两份，每份 0.2~0.4 g。

二、数据记录

记录项目	第 I 份试样	第 II 份试样
$\frac{\begin{array}{l} \text{(称量瓶+试样)的质量(倒出前)} \\ -) \text{(称量瓶+试样)的质量(倒出后)} \\ \hline \text{称出试样质量} \end{array}}{\quad}$		
$\frac{\begin{array}{l} \text{(烧杯+称出试样)的质量} \\ -) \quad \quad \quad \text{空烧杯质量} \\ \hline \text{称出试样质量} \end{array}}{\quad}$		
绝对差值		

三、误差分析

教师批语

教师签字 _____ 日期 _____

实验二 化学反应摩尔焓变的测定 (预习题)

专业班级 _____ 姓名 _____ 日期 _____

在阅读实验内容之后, 进入实验室之前, 请完成以下习题。

1. 为什么实验中所用锌粉只需用台式天平称取? 而对于所用 CuSO_4 溶液的浓度与体积则要求比较精确?

2. 如何配制 250mL $0.16\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液? (称取 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 多少克? 用何种器皿配制?)

3. 对于实验所用量热计、搅拌装置及温度计的使用有何要求? 量热计杯内是否允许有残留的水滴? 为什么?

4. 求算 $\Delta_r H^\ominus$ 为何不用混合前平衡温度 (T_1) 与混合后溶液的最高温度 (T'_2) 的差值 ($T'_2 - T_1$) 作为公式中的 ΔT , 而采用外推法作图求得的 ΔT ($T_2 - T_1$)?

教师批语

教师签字 _____ 日期 _____

实验二 化学反应摩尔焓变的测定 (记录及报告单)

专业班级_____ 姓名_____ 日期_____

一、实验目的

二、实验原理

三、实验内容

1. 250mL $0.16\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液的配制

称取 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的质量

2. 锌粉的称量

3. 实验数据记录

温度随实验观察时间的变化

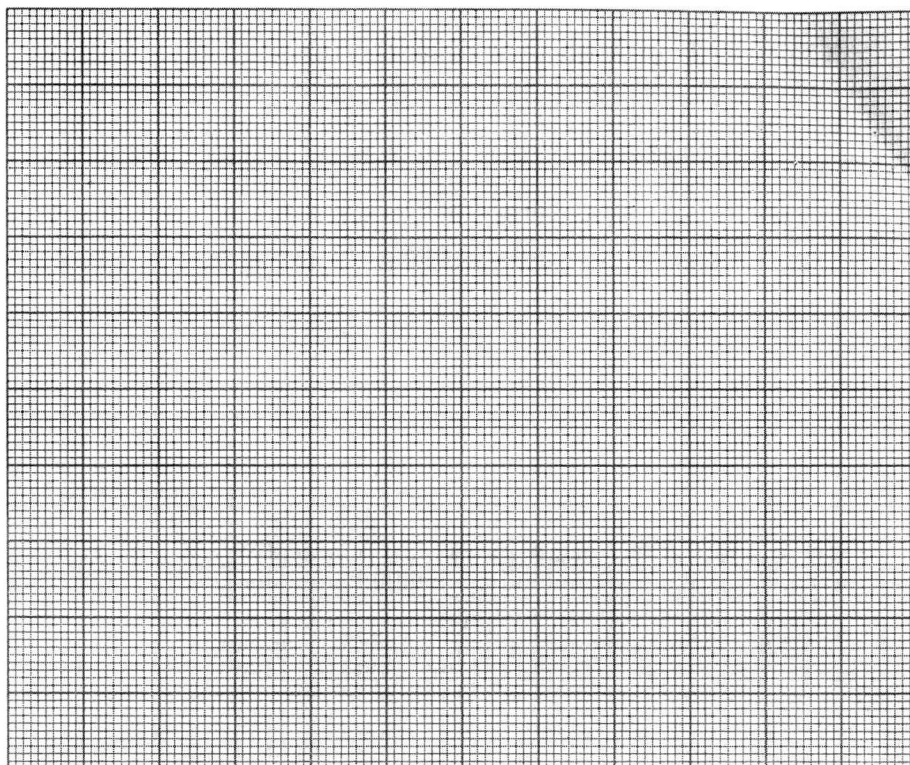
① 量热计热容的测定

	时间(t)/s	
温度	冷水 T_c /K	
	热水 T_h /K	
	混合后水的 T_m /K	

② 反应摩尔焓变的测定

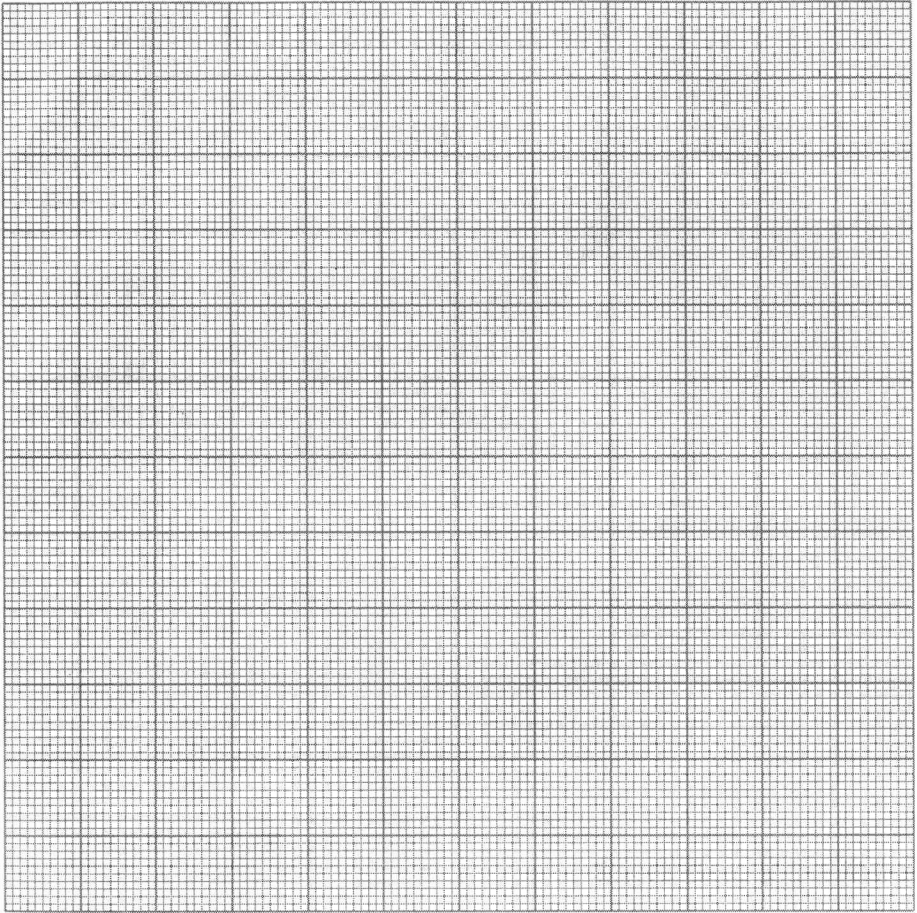
混合前, 30s/次		混合后, 6s/次		混合后, 30s/次	
时间(t)/s	溶液温度(T)/K	时间(t)/s	溶液温度(T)/K	时间(t)/s	溶液温度(T)/K

4. 反应温度随时间变化曲线的绘制



5. 反应摩尔焓变 $\Delta_r H^\ominus$ 的计算

6. 量热计热容的计算



由图可得 $T_h =$ K, $T_c =$ K, $T_m =$ K
热容计算如下:

7. 相对误差及原因分析

教师批语

教师签字 _____ 日期 _____

实验三 醋酸解离度和解离常数的测定 (预习题)

专业班级 _____ 姓名 _____ 日期 _____

在阅读实验内容之后，进入实验室之前，请完成以下习题。

1. 简述实验测定 HAc 解离常数 K_a 的原理和方法。
2. 若改变所测 HAc 溶液的浓度或温度，则它的解离度和解离常数有无变化？
3. 配制不同浓度的醋酸溶液应注意哪些事项？为什么？
4. 怎样正确使用 pH 计？

教师批语

教师签字 _____ 日期 _____

实验三 醋酸解离度和解离常数的测定 (记录及报告单)

专业班级 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、实验目的

二、实验原理

三、实验内容

1. 配制 HAc 系列标准溶液

HAc 标准溶液的浓度 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

溶液编号	HAc 的体积/mL	H ₂ O 的体积/mL
1		
2		
3		
4		
5		

2. 依次测定 HAc 溶液由稀到浓的 pH 值, 并填入下表。

四、记录和结果

测定时溶液的温度: _____ $^{\circ}\text{C}$

溶液编号	$c(\text{HAc})/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	测得溶液的 pH 值	$c(\text{H}^{+})/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$K(\text{HAc})$	$\alpha(\text{HAc})$
1					
2					
3					
4					
5					

$\bar{K}(\text{HAc}) =$

教师批语

教师签字 _____ 日期 _____

实验四 氧化还原反应与电化学（预习题）

专业班级 _____ 姓名 _____ 日期 _____

在阅读实验内容之后，进入实验室之前，请完成以下习题。

1. 如何通过实验比较下列物质的氧化性或还原性强弱？

(1) Br_2 、 I_2 、 Fe^{3+} 的氧化能力强弱的比较。

(2) Br^- 、 I^- 和 Fe^{2+} 的还原能力强弱的比较。

2. 介质对 KClO_3 和 KMnO_4 的氧化性有何影响？如何用实验证明？试从能斯特方程予以说明。

3. 为什么过氧化氢既可作氧化剂，又可作还原剂？在何种情况下作氧化剂？何种情况下作还原剂？

4. Cu-Zn 原电池由哪几部分组成？写出两极反应及电池反应，计算理论电动势值。

5. 简述金属腐蚀的类别。用马口铁包装的罐头为何打开后要及时把食品倒入其他容器而不宜久存？

6. 电解 KI 的酸性溶液，两极各发生什么反应？怎样检验？

教师批语

教师签字_____ 日期_____

实验四 氧化还原反应与电化学（记录及报告单）

专业班级 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、实验目的

二、实验原理

三、实验内容

1. 原电池组成及其电动势测定

原电池符号：

原电池电动势：

电极反应：

原电池电池反应：

2. 浓度、介质对电极电势和氧化还原反应的影响

(1) 浓度对电动势的影响

原电池电动势/V	加入电极的离子	电动势/V	解 释

(2) 介质对氧化性的影响

① 介质对 KClO_3 氧化性的影响

操 作	现 象	加 热 后 现 象	酸 化 后 现 象	解 释
$\text{KClO}_3 + \text{KI}$				

② 介质 KMnO_4 氧化性的影响

操 作	现 象	解 释
$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$	分别加入 Na_2SO_3	
$\text{KMnO}_4 + \text{NaOH}$		
$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$		

3. 电对的氧化还原性

(1) 卤素及其离子的氧化还原性

操 作	现 象	解 释
$\text{KI} + \text{FeCl}_3 (+\text{CCl}_4)$		
$\text{KBr} + \text{FeCl}_3 (+\text{CCl}_4)$		
$\text{FeSO}_4 + \text{碘水}$		
$\text{FeSO}_4 + \text{溴水}$		

(2) 结论

① H_2O_2 氧化还原性

操 作	现 象	解 释
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{S}(\text{酸化}) + \text{H}_2\text{O}_2$		
$\text{KMnO}_4(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{酸化}) + \text{H}_2\text{O}_2$		

② 摇摆反应 (现象及解释)

4. 电化学腐蚀及其防止

序 号	操 作	现 象	解 释
(1)	① 缠有铜丝的铁钉 浸入腐蚀液		
	② $\text{HCl} + \text{锌粒}$ 以铜丝接触锌粒		
(2)	① 马口铁 + 腐蚀液	(阳极)	
	②	(阴极)	
(3)	① 白铁 + 腐蚀液	(阳极)	
	②	(阴极)	

5. 电解

操 作	现 象	解 释
装配 Cu-Zn 原电池及 电解池并按要求操作		

教师批语

教师签字 _____ 日期 _____

实验五 碳酸氢钠的制备（预习题）

专业班级_____ 姓名_____ 日期_____

在阅读实验内容之后，进入实验室之前，请完成下列习题。

1. 粗食盐溶液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 怎样除去？溶液 pH 过低对产品质量有何影响？
2. 实验中为何要加入 NH_4HCO_3 固体粉末，而不能加入 NH_4HCO_3 溶液？
3. 反应中选 $30\sim 35^\circ\text{C}$ 的理由是什么？温度过低或过高对制备反应有何影响？
4. 若要回收氯化铵，怎么操作？试设计一种合理的实验方案。

教师批语

教师签字_____ 日期_____