0613001~024　025~048　049~072　073~096　097~116他

テーマ群	回数（注意1）	実験日	実験題目（略称） A 班	B 班	C 班	D 班	E 班
		4月10 日	ガイダンス（注意2，3）				
I		4月17 日	分 子 量	電 池	コロイド	比 色	カフェイン
		4月24 日	電 池	コロイド	比 色	カフェイン	分 子 量
		5月 1 日	コロイド	比 色	カフェイン	分 子 量	電 池
		5月 8 日	比 色	カフェイン	分 子 量	電 池	コロイド
		5月15 日	カフェイン	分 子 量	電 池	コロイド	比 色
		5月22 日, 5月29日	再実験または特別実習				
II		6月 5 日	pH	反応速度	定性分析	アスピリン	赤 外
		6月12 日	反応速度	定性分析	アスピリン	赤 外	pH
		6月19 日	定性分析	アスピリン	赤 外	pH	反応速度
		6月26 日	アスピリン	赤 外	pH	反応速度	定性分析
		7月 3 日	赤 外	pH	反応速度	定性分析	アスピリン
		7月10 日	再実験または特別実習				

実験題目	（略称）	実験室	担当教員
1．デュマ法による分子量測定	（分子量）	4 階	（山本）
2．ダニエル電池の起電力測定	（電池）	4 階	（畑中）
3．コロイド	（コロイド）	4 階	（高橋）
4．吸光光度法による鉄の定量	（比色）	4 階	（田中(昌)）
5．カフェインの抽出と紫外吸収スペクトル	（カフェイン）	3 階	（石田）
6．中和滴定	（pH）	4 階	（山本）
7．エステルの加水分解反応速度	（反応速度）	4 階	（高橋）
8．定性分析	（定性分析）	4 階	（畑中）
9．アスピリンの合成	（アスピリン）	4 階	（田中(昌)）
10．赤外吸収スペクトル	（赤外）	3 階	（石田）

器具試薬　若月
事務(成績)　山田

1）前の週のレポートを出す。授業開始時が締め切り
　レポート未提出は評価が付かない（零点）
　遅れた提出は減点
　提出の確認は事務方まで

2）授業開始と同時に１０分間テスト
　遅刻は減点

3）教員が実験に関する注意・説明を行う
　これを聞かなければ実験はできない
　遅刻は受講不可

4）レポートの書き直しを命じられたら
　次回授業開始時までに再提出せよ

5）原則として欠席振替や再実験は行わない
　ただし、正当な理由や学習意欲には配慮する

レポートの重要性

報告書の意義

『すべての仕事は報告書で終わる』
『ひとに伝えなければ、なにもしていないのと同じ』

理科系だからといって逃げていないで、
文章の表現力（正確さ、論理性、説得力）に
もっと注意を払おう。

理科系のレポートは、

論理性（A → B, B → C, C → D…; 飛躍しない）
客観性（思い込み、独りよがりはダメ）
適切な項目（緒言、結果、考察など）
図式、引用

適切な項目

題目、提出者、実験日、共同実験者、
目的、理論的背景、原理、
実験（試薬、道具、合成、同定、測定、）
結果
考察（自問自答、問題提起、）

残念ながら、本学生実験では、
こちらで用意したレポート用紙に記入することが多い

量子・物質工学科の諸君は、物理・化学のプロになるのだから、きちんと修練していただく。

過去形で書く

実験の部で、
実際に行った操作の記述は「一事象」にすぎない。

理科系の作文では、普遍的な真理は現在形で書かれる。
「地球は丸い」
「水は無味無臭である」

一方、単なる実験事実は真理ではない。
「水１００mLを計り取った」
「濾過した」
「収量は 2.3 g、 85% だった」

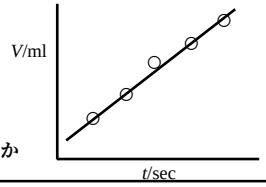
考察の部は、現在形でよい。
「この原因は、過熱と考えられる」

理解してもらうとする姿勢を示すこと

まぎらわしい字
6とb；kとK； αと2；l（エル）と1 と7；qと9

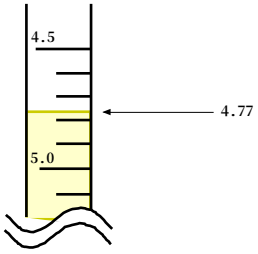
万が一にも誤解される可能性がある文章を書いたら
必ず誤解される。書いた人に全責任がある。

グラフのデータポイントの適切な大きさ
直線ならその傾き



45°くらい
点でなく丸
折れ線に意味があるか

最小目盛りの１／１０を目測する



読みとりには、個人差がある
一つのデータセットは一人で測定する

有効数字
物理量を報告するのにふさわしい桁までの数値のこと。
何桁目までが意味があるのかを、意識して計算し、報告する。

１）データの桁数程度で報告することが多い。

例　１mmの刻みのある物差しで体積を測った。
縦　　２．１１cm、
横　　３．２２cm、
高　　４．３２cm、　体積は？
電卓　V= ~~２９．３５０９４４cm^3~~

２９．３ cm^3

```
  211        6794
x 322      x 432
  422       13588
 422       20382
633        27176
67942      2935008
```

四捨五入の都合により精度を落とすことは避ける
一桁余計に計算に使う。
３桁のデータなら計算は４桁

有効数字
物理量を報告するのにふさわしい桁までの数値のこと。
何桁目までが意味があるのかを、意識して計算し、報告する。

報告できる桁の数は、
データの桁数を越えることはない

暗黙に、最後の桁があやしい（±１程度）

→　例えば３桁のデータは３桁で報告

２）精度の悪いほうへ合わせる。

例　１mmの刻みのある物差しで体積を測り、1mgまで
表示する天秤で質量を測った。
体積はV= ２９．３$_5$cm^3、質量は ５０．７８９g、
密度は？

電卓　d= ~~１．７３４１２９６９~~ g／cm^3

１．７３ g/cm^3

```
          173
2935 ) 50789
       2935
       21439
       20545
        8940
        8805
         135
```

有効数字は悪い方へ倣う。積、商どちらも同様
たとえば、３桁と５桁の商　→　３桁で報告

教訓：どの測定値も、同程度の精度をもつことが望ましい

和、差、ほかの演算、関数の場合でも、どの桁から先は
意味を持たないかを、
ケースバイケースで考えるといい勉強になる。

３）微分の概念の応用

例　体積 ５０ｃｍ^{3}のうち、２ｃｍ^{3}程度がばらつく、
あるいは不確かだ、という場合、
５０±２ｃｍ^{3}と書く。これは誤差４％と評価される。
質量が １００±１ｇであるとき、誤差１％と評価される。
そこで、密度ｄは？

微分の概念を使えない人
ｄは最大で　101/48 = 2.10 g/cm^3
最小で　98/52 = 1.88 g/cm^3
全体が入るようにして、2.0 ± 0.1 g/cm^3

微分の概念を使える人（あなた方）
主値だけ計算、100/50 =2.0 g/cm^3
誤差だけ計算、4%+1% = 5% → ± 0.1 g/cm^3
なぜなら、積でも商でも、相対誤差は和となる。
$(1\pm|\Delta x|)\,(1\pm|\Delta y|)^{\pm 1} = 1\pm(|\Delta x| + |\Delta y|)$
$(1\pm|\Delta x|)^n = 1\pm n|\Delta x|$