

基礎科学実験B

月曜3限、7・8クラス向け

班分けとこの実験室内における「実験者番号」

「実験者番号」は、10分間テスト、レポートなど全てに記入する

10分間テストは左上に記入
レポートには記入用スペースをスタンプで明示する

A班、実験者番号 1～26

A	1	1	7 1010007 総合情報学科	井上 健次	イノエ ケン
A	2	2	8 1010008 総合情報学科	井上 弘路	イノエ コウジ
A	3	3	7 1010019 総合情報学科	王 夢夢	ワン ムム
A	4	4	8 1010020 総合情報学科	大谷 一馬	オオタニ ヒツマ
A	5	5	7 1010031 総合情報学科	小野 智功	コノ トモキ
A	6	6	8 1010032 総合情報学科	小野寺 崇祥	コノテラ アキヒロ
A	7	7	7 1010043 総合情報学科	河田 康平	カワタ ヤスヒロ
A	8	8	8 1010044 総合情報学科	河邊 俊介	カワベ シュンスケ
A	9	9	7 1010055 総合情報学科	堀川 真己	ホリガワ マコト
A	10	10	8 1010056 総合情報学科	小泉 瑠紗	コイズミ リサ
A	11	11	7 1010067 総合情報学科	佐島 雪乃	サシマ ユキノ
A	12	12	8 1010068 総合情報学科	佐田 智弘	サダ トモヒロ
A	13	13	7 1010079 総合情報学科	間 貴志	マヒタキ
A	14	14	8 1010080 総合情報学科	間根 拓也	マネキ ヒロユキ
A	15	15	7 1010091 総合情報学科	建部 尚紀	タテベ ナオキ
A	16	16	8 1010092 総合情報学科	田中 詩織	タナカ シオリ
A	17	17	7 1010103 総合情報学科	常田 可貴	トコノエ カタキ
A	18	18	8 1010104 総合情報学科	長谷 輝樹	ハセ ヒロキ
A	19	19	7 1010115 総合情報学科	橋本 知尚	ハシモト トモナリ
A	20	20	8 1010116 総合情報学科	橋本 優	ハシモト ユウ
A	21	21	7 1010127 総合情報学科	藤丸 儀治	フジマル ノリノブ
A	22	22	8 1010128 総合情報学科	古谷 直樹	コヤヒ ナオキ
A	23	23	7 1010139 総合情報学科	峰岡 太陽	ミネオカ タイヨウ
A	24	24	8 1010140 総合情報学科	美馬 希彦	ミマ キヒコ
A	25	25	7 1010151 総合情報学科	山室 光司	ヤマムラ ヒロシ
A	26	26	8 1010152 総合情報学科	山本 泰広	ヤマモト ヤスヒロ

B班、実験者番号 27～50

B	1	27	7 1011006 情報・通信工学科	戸原 佑太	トハラ ユウタ
B	2	28	8 1011007 情報・通信工学科	麻生 敬介	アサノ ケンタ
B	3	29	7 1011018 情報・通信工学科	板谷 浩平	イタタキ コウヘイ
B	4	30	8 1011019 情報・通信工学科	伊藤 汰竜	イトウ タリウ
B	5	31	7 1011030 情報・通信工学科	堀越 啓司	ホリゴシ ケイジ
B	6	32	8 1011031 情報・通信工学科	榎本 純	エノモト ジュン
B	7	33	7 1011042 情報・通信工学科	大和田 瑛美華	オオワタ エミカ
B	8	34	8 1011043 情報・通信工学科	小笠原 優	オガサワ ユウ
B	9	35	7 1011054 情報・通信工学科	鍵本 亘司	カギモト ヒロシ
B	10	36	8 1011055 情報・通信工学科	柏崎 謙	カシザキ シン
B	11	37	7 1011066 情報・通信工学科	川俣 雅寿	カワムツ マサシ
B	12	38	8 1011067 情報・通信工学科	岸 正隆	カシ マサタカ
B	13	39	7 1011078 情報・通信工学科	金原 国仁	カナハラ クニタカ
B	14	40	8 1011079 情報・通信工学科	小網 駿輔	コネ ユウスケ
B	15	41	7 1011090 情報・通信工学科	斉藤 哲成	サイト テツナリ
B	16	42	8 1011091 情報・通信工学科	齊藤 広高	サイト ヒロタカ
B	17	43	7 1011102 情報・通信工学科	柴田 優弥	シバ ユウヤ
B	18	44	8 1011103 情報・通信工学科	島上 拓	シマガミ ヒロ
B	19	45	7 1011114 情報・通信工学科	瀬戸口 幸希	セトグチ ユキキ
B	20	46	8 1011115 情報・通信工学科	ZORIG UNDER	ゾリグ アンダー
B	21	47	7 1011126 情報・通信工学科	田村 雄輝	タムラ ユウキ
B	22	48	8 1011127 情報・通信工学科	丹内 美紗季	タニウチ ミサキ
B	23	49	7 1011138 情報・通信工学科	渡名喜 肇	ワタナギ ヒロユキ
B	24	50	8 1011139 情報・通信工学科	豊福 大雅	トヨフク タイヤ

C班、実験者番号 51～74

C	1	51	7 1011150 情報・通信工学科	新畑 香穂莉	ニノハラ コホリ
C	2	52	8 1011151 情報・通信工学科	西野 大河	ニノノ タカ
C	3	53	7 1011162 情報・通信工学科	深津 春文	フカヅ ハルフミ
C	4	54	8 1011163 情報・通信工学科	藤井 亮太	フジイ ヒロタカ
C	5	55	7 1011174 情報・通信工学科	堀内 研	ホリイ ケン
C	6	56	8 1011175 情報・通信工学科	本多 孝如	ホンダ タカシ
C	7	57	7 1011186 情報・通信工学科	吉原 舞子	ヨシハラ マコ
C	8	58	8 1011187 情報・通信工学科	三善 正雄	ミヨシ マサオ
C	9	59	7 1011198 情報・通信工学科	山下 純平	ヤマダ ジュンペイ
C	10	60	8 1011199 情報・通信工学科	山中 拓也	ヤマナカ ヒロユキ
C	11	61	7 1011210 情報・通信工学科	吉田 和晃	ヨシタ ヒロキ
C	12	62	8 1011211 情報・通信工学科	吉田 武史	ヨシタ タケシ
C	13	63	7 1012005 知能機械工学科	安藤 矩一郎	アンド ケイイチロウ
C	14	64	8 1012006 知能機械工学科	安藤 龍	アンド リウ
C	15	65	7 1012017 知能機械工学科	上村 洋行	カミムラ ヒロユキ
C	16	66	8 1012018 知能機械工学科	菊淵 耕平	キクヅミ ケイヘイ
C	17	67	7 1012029 知能機械工学科	郭 奇星	カク キシ
C	18	68	8 1012030 知能機械工学科	郭 承一	カク スケイイチ
C	19	69	7 1012041 知能機械工学科	木村 匠吾	キムラ ユウゴ
C	20	70	8 1012042 知能機械工学科	栗田 崇平	クリタ タカフミ
C	21	71	7 1012053 知能機械工学科	相楽 翔太	サイガク ショウタ
C	22	72	8 1012054 知能機械工学科	佐々井 亮太	ササヰ ヒロタカ
C	23	73	7 1012065 知能機械工学科	須田 一宏	スダ ヒロヒロ
C	24	74	8 1012066 知能機械工学科	瀬家 瑠樹	セケ リウキ

D班、実験者番号 75～98

D	1	75	7 1012077 知能機械工学科	田中 愛子	タナカ アイ
D	2	76	8 1012078 知能機械工学科	田中 啓裕	タナカ ケイユウ
D	3	77	7 1012089 知能機械工学科	島海 航	シマウミ ナガト
D	4	78	8 1012090 知能機械工学科	永岡 英人	エダオキ ヒロト
D	5	79	7 1012101 知能機械工学科	泉山 敦介	イズミヤマ アツシ
D	6	80	8 1012102 知能機械工学科	林 晃平	ハヤシ ヒロヘイ
D	7	81	7 1012113 知能機械工学科	藤田 翔	フジタ ショウ
D	8	82	8 1012114 知能機械工学科	保坂 健人	ホサカ ケン
D	9	83	7 1012125 知能機械工学科	松村 周平	マツムラ シユウヘイ
D	10	84	8 1012126 知能機械工学科	真中 俊輝	マナカ シュンキ
D	11	85	7 1012137 知能機械工学科	山田 洋平	ヤマダ ヒロヘイ
D	12	86	8 1012138 知能機械工学科	山西 大亮	ヤマノシロ タカフミ
D	13	87	7 1012149 知能機械工学科	渡部 竜志	ワタベ リウシ
D	14	88	8 1012150 知能機械工学科	渡邊 光	ワタナベ ヒロ
D	15	89	7 1013010 先進理工学科	石崎 直紀	イシザキ ナオキ
D	16	90	8 1013011 先進理工学科	石原 玲	イシハラ リン
D	17	91	7 1013022 先進理工学科	海上 智行	カミガキ トモユキ
D	18	92	8 1013023 先進理工学科	江上 伊吹	エガミ イブキ
D	19	93	7 1013034 先進理工学科	片桐 賢祐	カタ桐 ケンユウ
D	20	94	8 1013035 先進理工学科	加藤 杏子	カト ケンコ
D	21	95	7 1013046 先進理工学科	木越 健人	キグチ ケン
D	22	96	8 1013047 先進理工学科	岸良 文子	キシラ フミコ
D	23	97	7 1013058 先進理工学科	小島 隆平	コジマ リウヘイ
D	24	98	8 1013059 先進理工学科	小林 俊介	コバヤシ シュンスケ

E班、実験者番号 99～120

E	1	99	7 1013070 先進理工学科	涌井 貴之	ユウヰ ケン
E	2	100	8 1013071 先進理工学科	坂本 綾花	サカモト アキラ
E	3	101	7 1013082 先進理工学科	椎名 良治	シナ リョウジ
E	4	102	8 1013083 先進理工学科	塩野谷 雅仁	シノノベ マサヒト
E	5	103	7 1013094 先進理工学科	永正 重樹	エイセイ シゲキ
E	6	104	8 1013095 先進理工学科	須見 希	スミ ケイ
E	7	105	7 1013106 先進理工学科	竹川 雄太	タケガハ ユウタ
E	8	106	8 1013107 先進理工学科	館野 南雄	タニノ ミチヲ
E	9	107	7 1013118 先進理工学科	辻道 尚貴	ツジミチ ナオキ
E	10	108	8 1013119 先進理工学科	津田 孟男	ツジタ アツヲ
E	11	109	7 1013130 先進理工学科	根本 何成	キモト ナリヲ
E	12	110	8 1013131 先進理工学科	野間 遼人	ノノマ リウジン
E	13	111	7 1013142 先進理工学科	藤井 雅人	フジイ マサト
E	14	112	8 1013143 先進理工学科	藤井 隆太朗	フジイ リウタロウ
E	15	113	7 1013154 先進理工学科	松長 瑛彦	マツナガ ヒロヒコ
E	16	114	8 1013155 先進理工学科	松中 裕太郎	マツナカ ユウタロウ
E	17	115	7 1013166 先進理工学科	宮本 敬男	ミヤモト ケイヲ
E	18	116	8 1013167 先進理工学科	宮脇 彬	ミヤワキ ヒデヲ
E	19	117	7 1013178 先進理工学科	山崎 佑典	ヤマザキ ユウノブ
E	20	118	8 1013179 先進理工学科	山下 博	ヤマノ ヒロシ
E	21	119	7 1013190 先進理工学科	米谷 亮佑	メタニ ヒロユキ
E	22	120	8 1013191 先進理工学科	小浦 小波	コウラ コノハ
E	23	121			
E	24	122			
E	25	123			
E	26	124			

7・8クラス

テーマ群	回数	実験日	実験題目 (略称)				
			A班	B班	C班	D班	E班
I	G	4月12日	ガイダンス (C101)				
	1回目	4月19日	分子量	電池	コロイド	比色	カフェイン
	2回目	4月26日	電池	コロイド	比色	カフェイン	分子量
	3回目	5月10日	コロイド	比色	カフェイン	分子量	電池
	4回目	5月17日	比色	カフェイン	分子量	電池	コロイド
II	L	5月24日	カフェイン	分子量	電池	コロイド	比色
		5月31日	講義				
	6回目	6月14日	pH	反応速度	定性分析	アスピリン	計算化学
	7回目	6月21日	反応速度	定性分析	アスピリン	赤外	pH
	8回目	6月28日	赤外	計算化学	pH	反応速度	アスピリン
II	9回目	7月5日	アスピリン	反応速度	定性分析	赤外	計算化学
	10回目	7月12日	赤外	計算化学	pH	反応速度	アスピリン
	11回目	7月26日	計算化学	pH	反応速度	定性分析	赤外
	予備日	8月2日	再実験				

6月7日
再実験

実験題目

- デューマによる分子量測定
- ダニエル電池の起電力測定
- コロイド
- 吸光度法による鉄の定量
- カフェインの抽出と紫外吸収スペクトル
- 中和滴定
- エステルの加水分解反応速度
- 定性分析
- アスピリンの合成
- 赤外吸収スペクトル
- 計算化学実習

(略称)

(分子量)
(電池)
(コロイド)
(比色)
(カフェイン)
(pH)
(反応速度)
(定性分析)
(アスピリン)
(赤外)
(計算化学)

実験室 担当教員

4階 (大橋)
4階 (佐野)
4階 (高橋)
4階 (平野)
3階 (石田)
4階 (大橋)
4階 (高橋)
4階 (佐野)
4階 (平野)
3階 (石田)
3階 (田中)

今年度は旧東食堂で実施

~~3階と4階の科目がありますので注意~~

器具試薬 若月
事務(成績) 山田

毎週のライフスタイル :

- 1) 予習する
- 2) 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 (0点)
遅れた提出は減点 (-2)
得点は、10、9、7、6、0点
11テーマで100点満点換算

提出の確認は事務方まで。
- 3) 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再提出せよ
(書き直しは教育的配慮 ; 即減点ではない)

毎週のライフスタイル :

- 4) 授業開始と同時に10分間テスト (予習チェック)
遅刻は減点 (-2)
 - 5) 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
 - 6) 実験終了が著しく遅い場合、減点 (-1)
 - 7) 実験終了検印と翌週レポートのセットで課題クリア
- *) 原則として欠席振替や再実験は行わない
ただし、先生の指示による場合と正当な理由には
配慮する

→ 「再実験申込書」

実験ノート

その場で書く
あとで写すのはいけません

左	右
予習の ページ	当日の ページ

ゆったり使う
訂正は、~~取り消し線~~ で。消しゴムはダメ

環境への配慮

廃液処理 (教員の指示に従うこと)

金属イオン類
有機廃液
酸・アルカリ
→ 産廃業者へ渡す責任

分別ゴミ

産業ゴミは別系統
ガラス類は表示のあるバケツへ
弁当やペットボトルは実験室では捨てない

実験室は共同利用です

器具の不具合や不足は補充する
(まちがえないように)

実験の最後にチェックリストを渡す
先生もいる

整理整頓／清掃

各自の机周辺は当然のことながら
全体の清掃も

安全教育

1) ビデオ上映

2) 必ず保険加入 (p. 12)

3) 防護めがね (p. 11)

4) 受講確認の署名

事故→すぐに処置→担当教員に連絡→保健センター



保護めがね



5分以上水で冷やし
保健センターへ

ピペッターへの装着で
怪我をするケースが多い



「安全手帳」

編集：電気通信大学 安全・衛生委員会

いろいろな場面での安全の心得

- ☐ 電気
- ☐ 半導体プロセス
- ☐ エックス線
- ☐ 電子顕微鏡
- ☐ 化学系実験
- ☐ 高圧ガス・液化ガス
- ☐ 機械類
- ☐ レーザー

くれぐれも目に注意
特にアルカリ

防護メガネ

ゴーグル型、メガネ型

実験室に常備、実験室で着用

(my ゴーグル、購入可)

白衣

あった方が better、

汚れても構わない私服でもよい

授業

1) レポートの書き方

2) 有効数字

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（ $A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D \dots$; 飛躍しない）
客観性（思い込み、独りよがりダメ）
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

技術者・研究者は、報告する能力が重要
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 1 0 0 mL 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。
「低収率の原因は、過熱と考えられる」

理解してもらう姿勢を示すこと

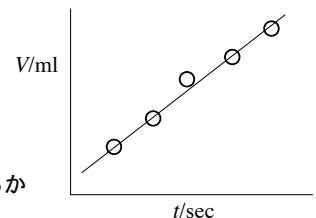
まぎらわしい字

6 と b ; k と K ; α と 2 ; l と 1 と 7 ; q と 9

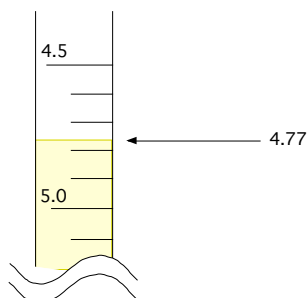
万が一にも誤解される可能性がある文章を書いたら
必ず誤解される。書いた人に全責任がある。

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 1 mm の刻みのある物差しで体積を測った。

縦 2. 1 1 cm、
横 3. 2 2 cm、
高 4. 3 2 cm、 体積は？
電卓 $V = 29.350944 \text{ cm}^3$

2 1 1	6 7 9 4
x 3 2 2	x 4 3 2
4 2 2	1 3 5 8 8
4 2 2	2 0 3 8 2
6 3 3	2 7 1 7 6
6 7 9 4 2	2 9 3 5 0 9 8

2 9. 3 cm³

（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 1 mm の刻みのある物差しで体積を測り、1 mg まで表示する天秤で質量を測った。
体積は $V = 29.35 \text{ cm}^3$ 、質量は 50.789 g 、密度は？

$$\text{電卓 } d = \cancel{1.738412969} \text{ g/cm}^3$$

$$\begin{array}{r} 173 \\ 2935 \overline{) 50789} \\ \underline{2935} \\ 21439 \\ \underline{20545} \\ 8940 \\ \underline{8805} \\ 135 \end{array} \quad 1.73 \text{ g/cm}^3$$

有効数字は悪い方へ做う。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) 微分概念の応用

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

微分概念を使えない人

$$\begin{aligned} d \text{ は最大で } & 101/48 = 2.10 \text{ g/cm}^3 \\ \text{最小で } & 98/52 = 1.88 \text{ g/cm}^3 \\ \text{全体が入るようにして、} & 2.0 \pm 0.1 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

微分概念を使える人 (あなた方)

$$\begin{aligned} & \text{主値だけ計算、} 100/50 = 2.0 \text{ g/cm}^3 \\ & \text{誤差だけ計算、} 4\% + 1\% = 5\% \rightarrow \pm 0.1 \text{ g/cm}^3 \\ \text{なぜなら、積でも商でも、相対誤差は和となる。} \\ & (1 \pm \Delta x)(1 \pm \Delta y)^{\pm 1} = 1 \pm (|\Delta x| + |\Delta y|) \\ & (1 \pm \Delta x)^n = 1 \pm n|\Delta x| \end{aligned}$$

レポートのお願い

ワープロ原則禁止
ペン◎、鉛筆△
ホチキスは左上留め