1 次の〔実験１〕，〔実験２〕について，後の問いに答えなさい。ただし，質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1.0N とし，〔実験２〕で用いた滑車の質量は無視できるものとする。また，空気抵抗や摩擦については無視できるものとする。

〔実験１〕

図１のように，1 秒間に 50 回打点する記録タイマーに記録テープを通し，記録テープの一端を台車につないだ。その後，台車と物体 A を滑車に通した糸でつなぎ，台車は水平な台の上に置いて手で静止させた。記録タイマーのスイッチを入れてから台車を静止させていた手をはなすと，台車と物体 A は動き始め，やがて物体 A が床に到達した。図２は，得られた記録テープを，5 打点ごとに切って並べたものである。物体 A が床に到達した後，台車と物体 A をつなぐ糸はたるんだままで，糸は台車の運動に影響をおよぼさなかった。

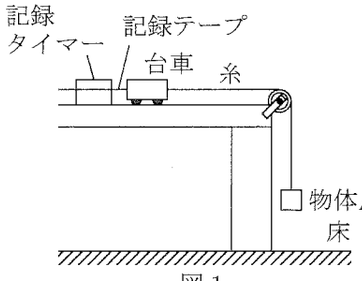


図１

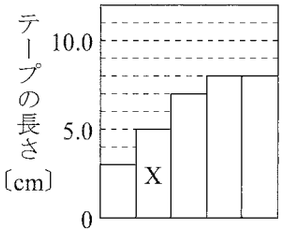


図２

〔実験２〕

床に置いた質量がわからない物体 B を，図３の方法で床から高さ 40cm の位置まで一定の速さで引き上げた。物体 B を引き上げている間，手が糸を引く力の大きさは 1.5N，引き上げるのにかかった時間は 8 秒であった。

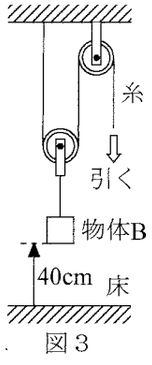


図３

(1) 〔実験１〕で，物体 A が床に到達する前の台車にはたらく合力の大きさと，物体 A が床に到達した後の台車の進行方向にはたらく力の説明の組み合わせとして適切なものを，次のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。

	物体 A が床に到達する前の台車にはたらく合力の大きさ	物体 A が床に到達した後の台車の進行方向にはたらく力
ア	一定のままである。	一定の大きさの力がはたらいている。
イ	一定のままである。	力がはたらいていない。
ウ	しだいに大きくなる。	一定の大きさの力がはたらいている。
エ	しだいに大きくなる。	力がはたらいていない。

(2) 〔実験１〕の図２で，テープ X の区間での台車の平均の速さは何 cm/s か。

(3) 〔実験２〕の図３で手が糸を引く力がした仕事の大きさは何 J か。また，その仕事率は何 W か。

2　次の問いに答えなさい。

(1)　図１のように，ビーカーに入れた塩化銅水溶液に電源装置につないだ炭素棒を入れ，電源装置のスイッチを入れたところ，塩化銅水溶液を電気分解することができた。塩化銅水溶液を電気分解したとき，陰極で発生する物質の化学式を答えなさい。また，陽極に引き寄せられたイオンと電子の受け渡しについて正しく述べた文を，次のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。

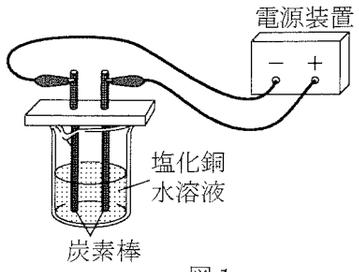


図１

ア．陰イオンが引き寄せられ，電子は炭素棒から陰イオンに渡される。
イ．陰イオンが引き寄せられ，電子は陰イオンから炭素棒に渡される。
ウ．陽イオンが引き寄せられ，電子は炭素棒から陽イオンに渡される。
エ．陽イオンが引き寄せられ，電子は陽イオンから炭素棒に渡される。

(2)　図２のように，ビーカーに入れたうすい塩酸に，豆電球につないだ亜鉛板と銅板を入れたところ，豆電球が点灯した。図２の装置について，化学電池の＋極となる金属板と，電子が移動する向きの組み合わせとして適切なものを，次のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。

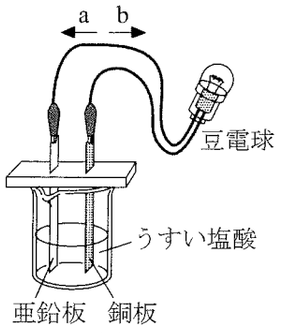


図２

	化学電池の＋極となる金属板	電子が移動する向き
ア	亜鉛板	図２の a
イ	銅板	図２の a
ウ	亜鉛板	図２の b
エ	銅板	図２の b

(3)　ビーカーに入れた 20cm³ の水酸化ナトリウム水溶液に緑色の BTB 液を加えたところ，青色を示した。その後，うすい塩酸を少しずつ加えていくと，30cm³ 加えたときに BTB 液が緑色に変化し，うすい塩酸を合計 60cm³ 加えたところで実験を終えた。加えたうすい塩酸の体積〔cm³〕とナトリウムイオンの数〔個〕の関係が図３のとき，加えたうすい塩酸の体積〔cm³〕と次の①，②のイオンの数〔個〕の関係を，解答欄のグラフにかきなさい。

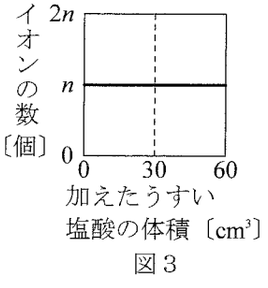


図３

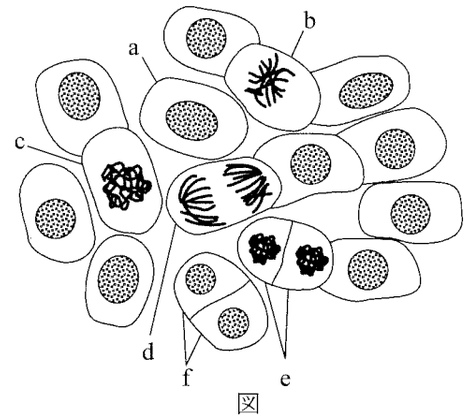
①　水酸化物イオン　　②　塩化物イオン

3　次の〔実験１〕，〔実験２〕，〔観察〕について，後の問いに答えなさい。

〔実験１〕
丸い種子をつくる純系のエンドウの株 A から花粉を取り，しわのある種子をつくる純系のエンドウの株 B のめしべに受粉させたところ，得られた種子はすべて丸い種子だった。

〔実験２〕
〔実験１〕で得られた種子を育てたエンドウの株を C とする。エンドウの株 C を自家受粉させて得た種子のうち，丸い種子を育てて得られたエンドウの株を D とする。

〔観察〕
タマネギの根の先端を切り取り，塩酸処理をしてから酢酸カーミン液で染色し，顕微鏡で細胞を観察したところ，図のようなスケッチが得られた。



図

(1)　精細胞や卵細胞をつくる際に行われる，染色体の数が半分になる細胞分裂を何というか。

(2)　丸い種子をつくる遺伝子を R，しわのある種子をつくる遺伝子を r としたとき，エンドウの体細胞がもつ種子の形を決める遺伝子の組み合わせは，RR，Rr，rr のいずれかである。〔実験２〕で，エンドウの株 D の体細胞がもつ種子の形を決める遺伝子の組み合わせを判別する方法について正しく述べた文を，次のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。

ア．エンドウの株 A から取った花粉を，エンドウの株 D のめしべに受粉させ，得られた種子にしわのある種子があるかどうかを調べる。
イ．エンドウの株 A から取った花粉を，エンドウの株 D のめしべに受粉させ，得られた種子に丸い種子があるかどうかを調べる。
ウ．エンドウの株 B から取った花粉を，エンドウの株 D のめしべに受粉させ，得られた種子にしわのある種子があるかどうかを調べる。
エ．エンドウの株 B から取った花粉を，エンドウの株 D のめしべに受粉させ，得られた種子に丸い種子があるかどうかを調べる。

(3)　〔観察〕の図で見られた a～f の細胞を，a を最初，f を最後として細胞分裂の正しい順番になるよう並べかえ，記号で答えなさい。

4 次の問いに答えなさい。

(1) 図１は，ある日の太陽，金星，地球の位置関係を，地球の北極側から見た様子を表したものである。図１の金星を地球から見たとき，金星を観察できる時刻と方角，観察できる金星の形の組み合わせとして適切なものを，次のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。なお，図１において，太陽，金星，地球の直径は正しくかかれていないが，互いの位置関係は正しくかかれている。また，選択肢の金星の形は，天体望遠鏡を用いて観察したものを肉眼で見たときの向きに直してある。

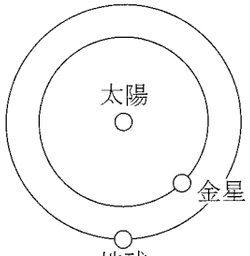


図１

	ア	イ	ウ	エ
観察できる時刻と方角	明け方，東の空	明け方，東の空	夕方，西の空	夕方，西の空
金星の形				

(2) 北緯 38 度の地点における夏至の日の太陽の南中高度を，小数第一位まで答えなさい。ただし，地球の地軸は，地球の公転面に垂直な方向から 23.4 度傾いているものとする。また，必要ならば小数第二位を四捨五入しなさい。

(3) 図２は，地球とその周りを公転する月の軌道を模式的に表したものである。日の出前に西の空の地平線付近に見られる月の位置として適切なものを，図２のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。

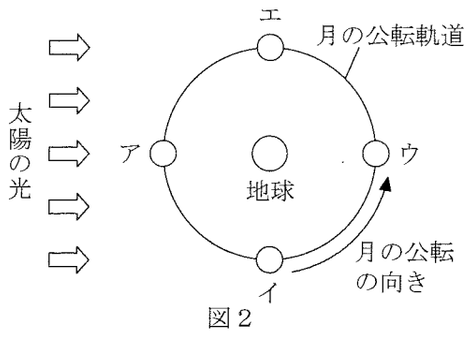


図２

5 次の問いに答えなさい。

(1) 図１の回路で，電源装置の電圧を 3.0V に設定してからスイッチを入れたとき，電流計のつなぎ方と値は図２の通りであった。電流計の示した値を単位とともに答えなさい。また，図１の回路の抵抗器Ｘの抵抗の大きさは何Ωか。なお，電流計は正しく接続されていたものとする。

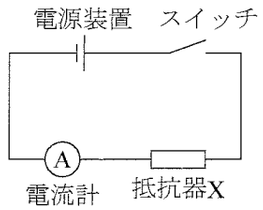


図１

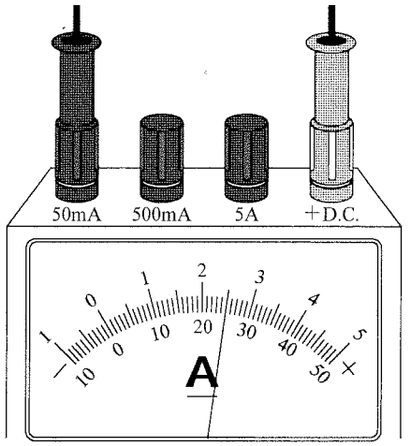


図２

(2) 図３のように，20℃の水 100g を入れた熱を通さない容器１，２を用意し，容器１には 20Ωの電熱線Ｙを，容器２には 30Ωの電熱線Ｚをそれぞれ入れ，電熱線Ｙ，Ｚを直列につないで電源装置に接続した。電源装置の電圧を 35V に設定してスイッチを入れ，5 分後にそれぞれの容器内の水の上昇温度を測定した。5 分後の上昇温度が大きいのは，容器１，２のどちらか。また，5 分後までに電熱線Ｙで発生した熱量は何Ｊか。ただし，電熱線で発生した熱は，すべて水の温度上昇に使われたものとし，容器の外との熱のやりとりはなかったものとする。

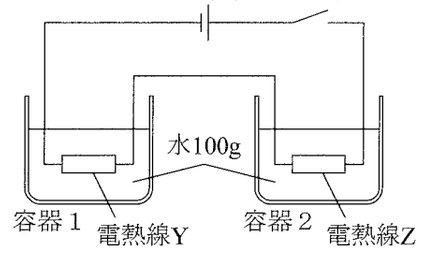


図３

(3) 図４のように，厚紙の中心に厚紙と垂直に導線を通し，矢印の向きに導線に電流を流したとき，図４の点Ｐ，Ｑに置いた方位磁針のＮ極が指す向きとして適切なものを，図４の a～d の中からそれぞれ一つずつ選び，記号で答えなさい。ただし，同じ記号を２回用いてもよい。

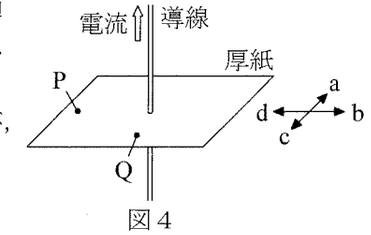


図４

6 次の〔実験１〕,〔実験２〕について，後の問いに答えなさい。

〔実験１〕

試験管の中に 8.40g の炭酸水素ナトリウムの粉末を入れ，ガスバーナーで十分に加熱したところ，試験管内には白色の固体と液体が残り，試験管の外部には気体が出てきた。試験管内に残った固体を十分に乾かしてから質量を測定したところ，5.30g であった。

〔実験２〕

① 図１のように，電子てんびんの上に 100g のうすい塩酸を入れたビーカーと薬包紙をのせてから，電子てんびんの０点スイッチを押した。

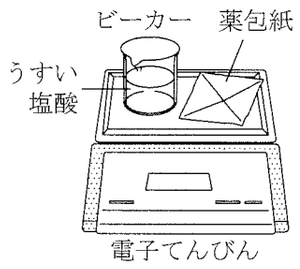


図１

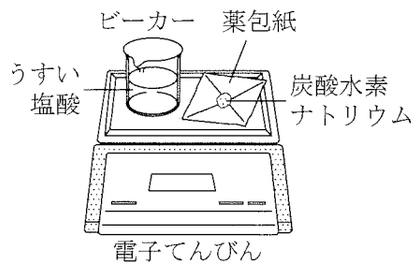


図２

② ①の後，図２のように，1.5g の炭酸水素ナトリウムを電子てんびんの上の薬包紙にのせてから，電子てんびんの値を読んだ。

③ ②で用意した炭酸水素ナトリウムを，電子てんびんの上のうすい塩酸にすべて加えたところ，気体が発生した。十分に反応させた後，薬包紙を電子てんびんの上にのせてから，電子てんびんの値を読んだ。

④ ②，③で用いる炭酸水素ナトリウムの質量をさまざまに変えて実験をくり返し，結果をまとめたところ，表のようになった。

表

加えた炭酸水素ナトリウムの質量〔g〕	1.5	3.0	4.5	6.0
十分に反応させた後の電子てんびんの値〔g〕	0.7	1.4	2.1	3.2

(1) 〔実験１〕で起こった化学変化を，化学反応式で答えなさい。

(2) 〔実験１〕で，試験管内に入れる炭酸水素ナトリウムの質量をある値にして同様の実験を行ったところ，試験管内に残った固体の質量は 3.71g であった。試験管内に入れた炭酸水素ナトリウムの質量は何 g か。

(3) 〔実験２〕で，加えた炭酸水素ナトリウムの質量〔g〕と発生した気体の質量〔g〕の関係を，解答欄のグラフにかきなさい。

7 次の問いに答えなさい。

(1) タンパク質をアミノ酸まで分解する過程ではたらく消化酵素をつくる器官として適切なものを，次のア～カの中からすべて選び，記号で答えなさい。

ア．胃　イ．肝臓　ウ．小腸　エ．すい臓　オ．だ液腺　カ．胆のう

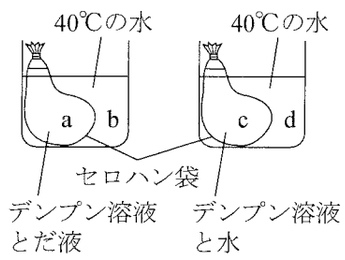
(2) 次の〔仮説〕を確かめるために〔実験〕を行った。〔実験〕の結果が〔仮説〕を支持するようなものであったとすると，〔実験〕の表の（ ① ），（ ② ）にあてはまる内容の組み合わせとして適切なものを，後のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。

〔仮説〕

だ液のはたらきによって，デンプンはより粒が小さい糖に分解される。

〔実験〕

図のように，デンプン溶液 10mL とだ液 1mL を入れたセロハン袋と，デンプン溶液 10mL と水 1mL を入れたセロハン袋を，それぞれビーカーの 40℃の水の中に入れた。しばらくした後，図の液 a～d をそれぞれ 2 本ずつ計 8 本の試験管に取り，ヨウ素液とベネジクト液を用いて色の変化を調べたところ，次の表のような結果が得られた。なお，セロハン袋にあいている穴の大きさは，デンプンの粒より小さく，デンプンが分解されてできた小さい糖の粒より大きい。



図

表

試験管	a	b	c	d
ヨウ素液の色	褐色	褐色	青紫色	（ ① ）
ベネジクト液の色	赤褐色	（ ② ）	青色	青色

	ア	イ	ウ	エ
（ ① ）	青紫色	青紫色	褐色	褐色
（ ② ）	青色	赤褐色	青色	赤褐色

(3) 人体で，血液が肝臓を通過した前後を比較したとき，血液中に含まれる尿素の量が増えるか減るかについて，「肝臓」，「尿素」という語を用いて理由とともに簡潔に答えなさい。

8 次の問いに答えなさい。

(1) 図１のようなドーム状の火山で噴火が起こった際に，火口から盛り上がって出てくる溶岩からできた火山岩の名称として適切なものを，次のア～エの中から一つ選び，記号で答えなさい。

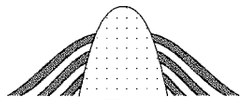


図１

ア．流紋岩　　イ．はんれい岩　　ウ．玄武岩　　エ．花こう岩

(2) 次の①～④の生物が栄えた時代として適切なものを，後のア～エの中からそれぞれ一つずつ選び，記号で答えなさい。ただし，同じ記号を複数回用いてもよいものとする。

① アンモナイト
② 三葉虫
③ ビカリア
④ フズリナ

ア．先カンブリア時代　　イ．古生代　　ウ．中生代　　エ．新生代

(3) 図２は，ある地震におけるＰ波とＳ波について，地震発生からの経過時間と地震波が到達する地点の震源距離の関係をまとめたものである。初期微動を起こす波の伝わる速さは何 km/s か。図２から求めなさい。

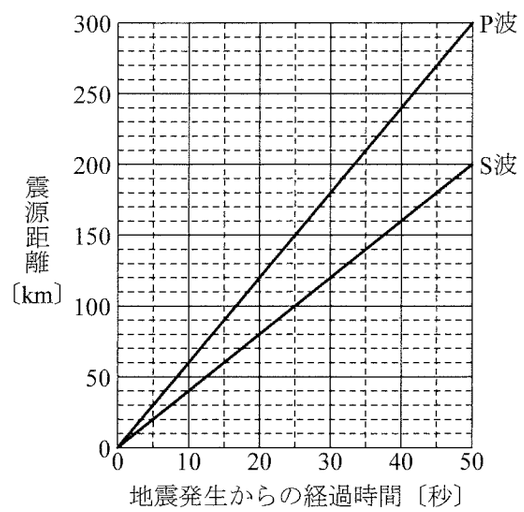


図２