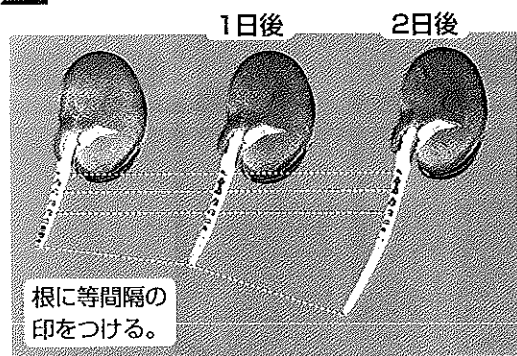
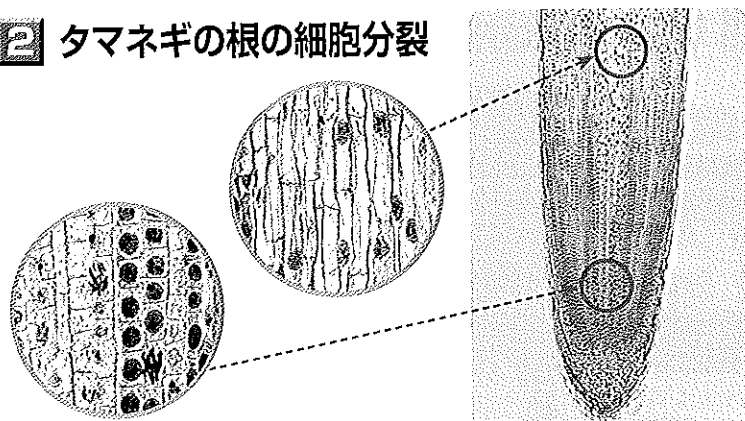


1 ソラマメの根の成長

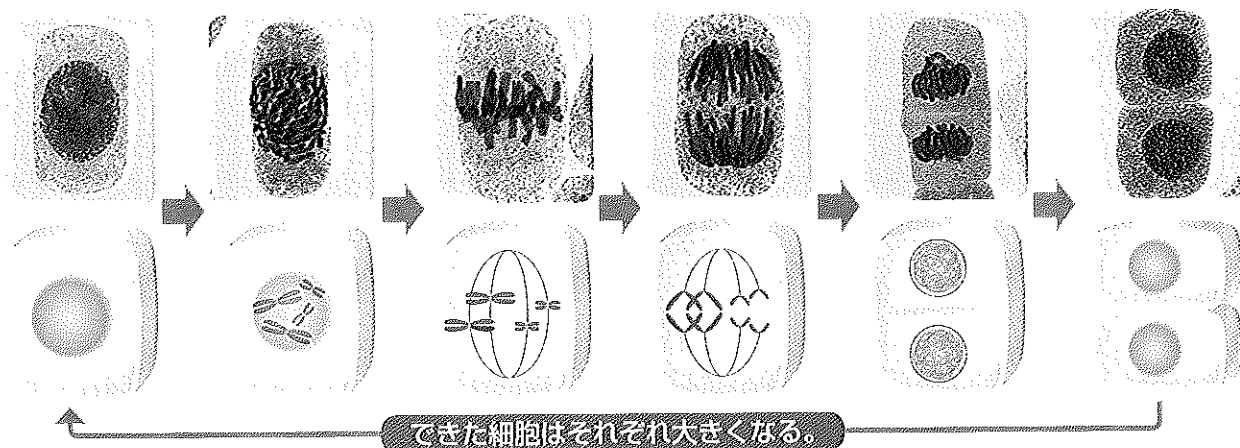


2 タマネギの根の細胞分裂



3 体細胞分裂の過程

- ①細胞が分裂の準備に入ると、染色体が複製される。
- ②核の形が消え、複製された染色体が見える。
- ③細胞の中央に染色体が集まる。
- ④染色体が分かれ、細胞の両極に移動する。
- ⑤2個の核の形ができてはじめる。
- ⑥細胞質が2つに分かれて、2個の細胞ができる。

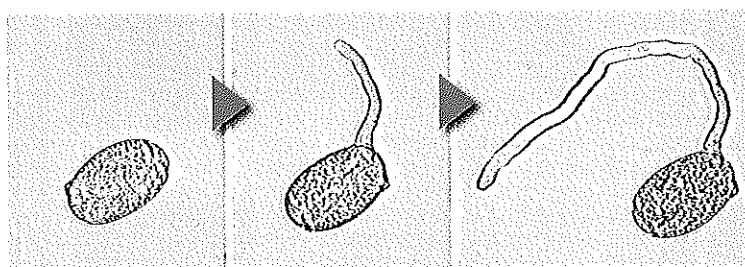


4 花粉管の成長

乾燥しないように置いておく。

プレパラート
ふた
ペトリ皿
割りばし

砂糖水に花粉を落とす。
水

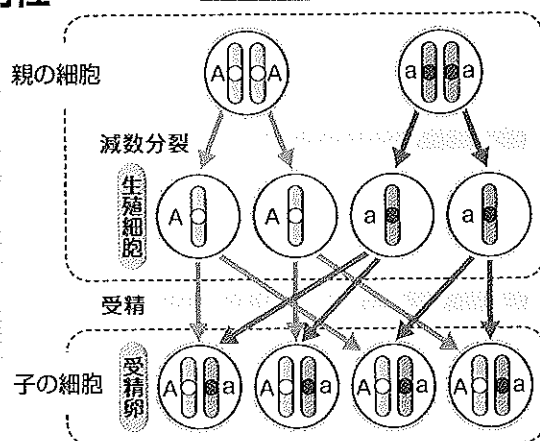


5 遺伝の規則性

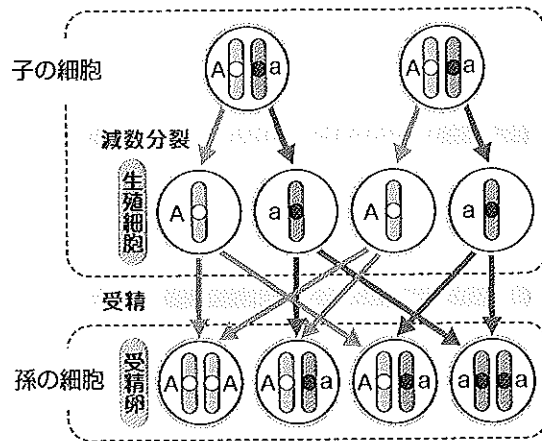


メンデル

親から子へ

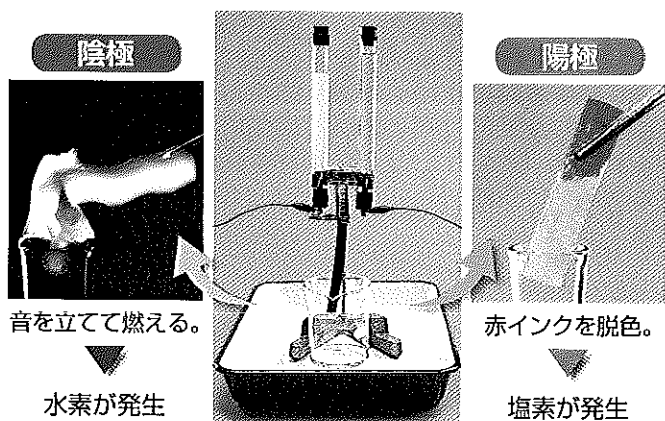


子から孫へ

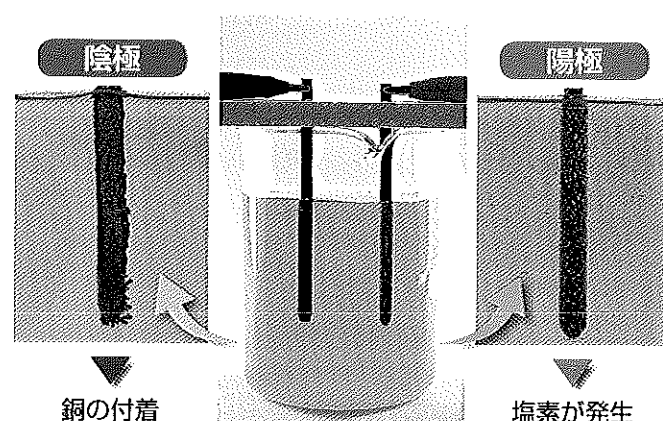


化学分野

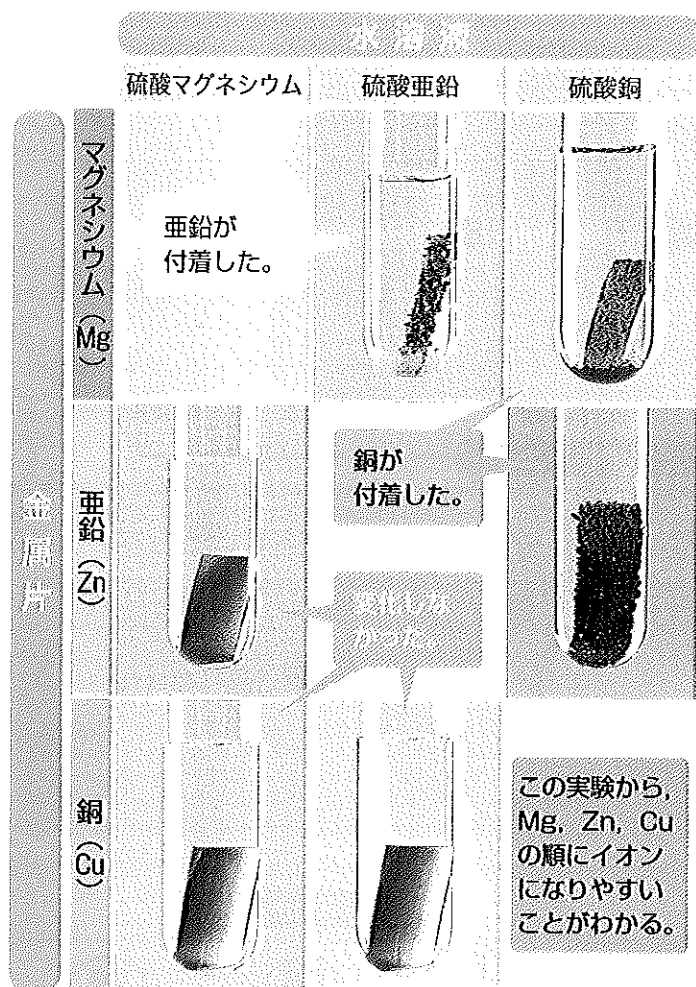
1 塩酸の電気分解



2 塩化銅水溶液の電気分解



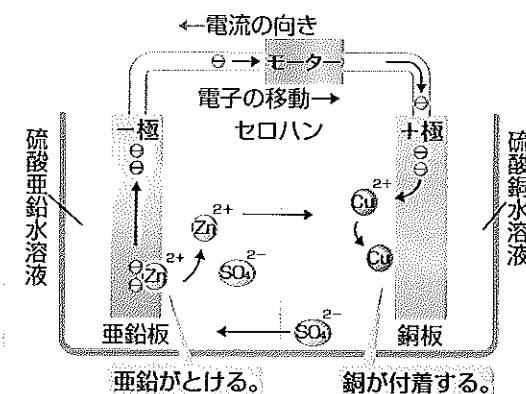
3 イオンへのなりやすさ



4 指示薬

	酸性	中性	アルカリ性
B.T.B. 溶液			
フェノール フタレイン 溶液			
ムラサキ キャベツ 液			
	酸性の水溶液による変化		アルカリ性の水溶液による変化
リトマス 紙			

6 ダニエル電池

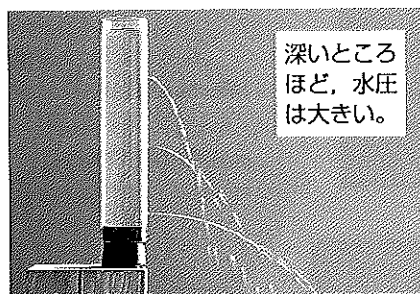


5 塩

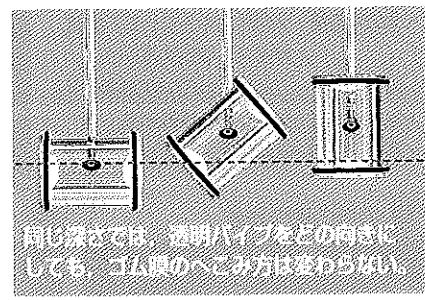
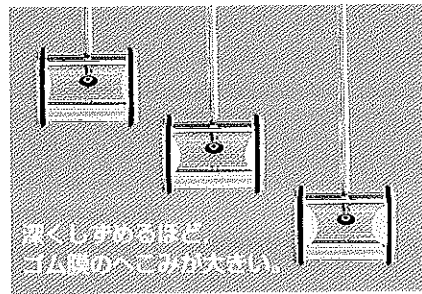


1 水圧

穴の開いた円筒

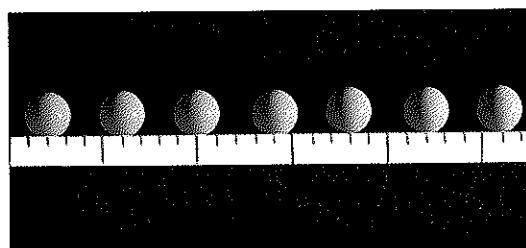
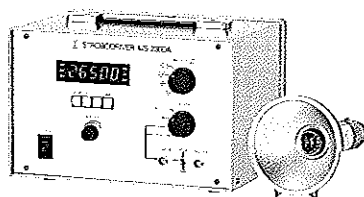


ゴム膜をはった筒

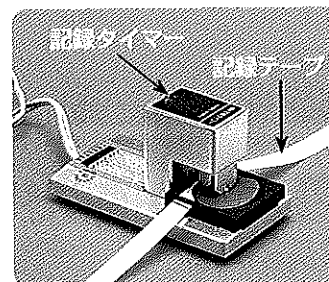


2 運動を記録する器具

ストロボスコープ

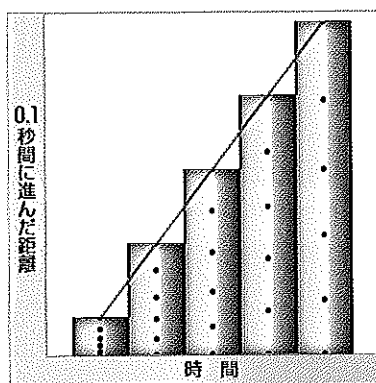
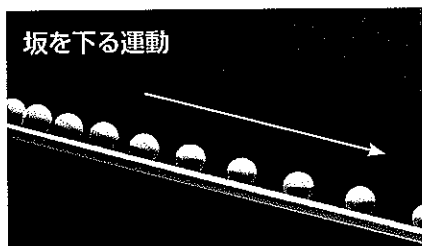


一定時間ごとに発光させて撮影したようす。

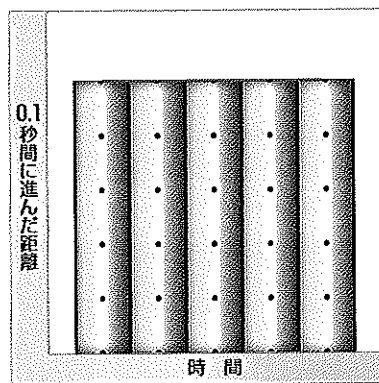
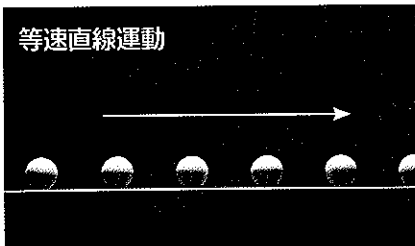


3 いろいろな運動

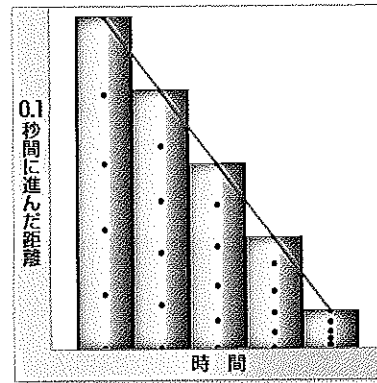
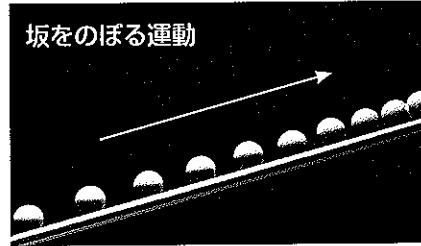
坂を下る運動



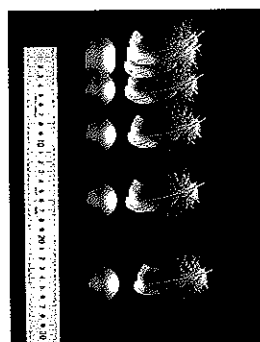
等速直線運動



坂をのぼる運動



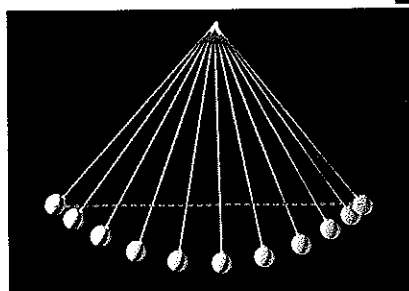
4 自由落下



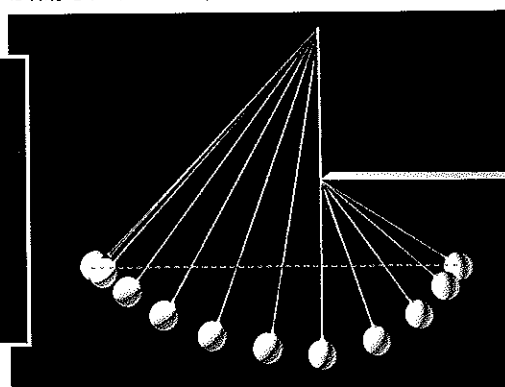
空気の抵抗がなければ、物体は質量の大小に関係なく、同じように落下する。

5 ふりこの運動と力学的エネルギーの保存

ふりこの糸を途中で止めても、球のもつ力学的エネルギーは保存されているので、球はもとの高さまで上がる。



空気の抵抗や摩擦がなければ、球はもとの高さまで上がり、いつまでも運動を続ける。



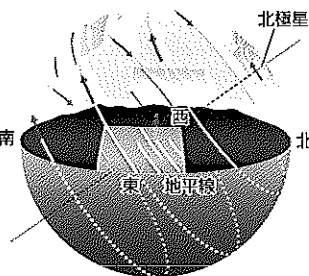
地学分野

1 星の1日の動き

- ・北の空の星…北極星を中心にして、反時計回りに回転する。
- ・東の空の星…右ななめ上方向に移動する。
- ・南の空の星…東から西へ移動する。
- ・西の空の星…右ななめ下方向に移動する。

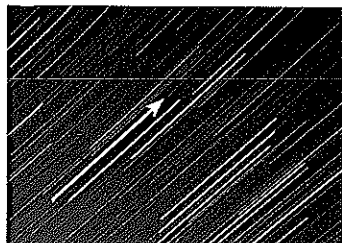


北の空の星の動き

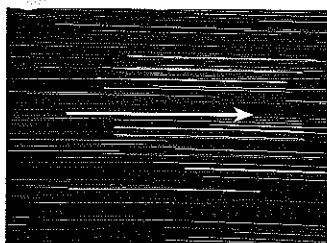


天球は1日に1回転する。

東の空の星の動き



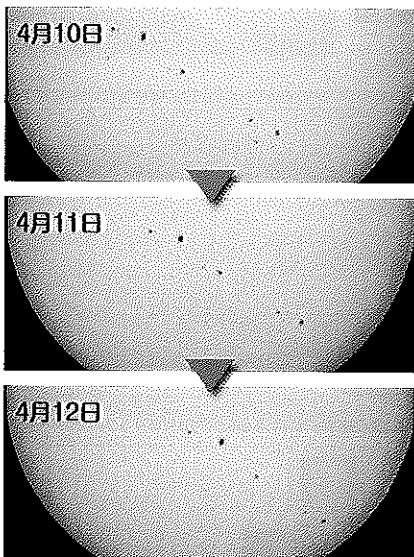
南の空の星の動き



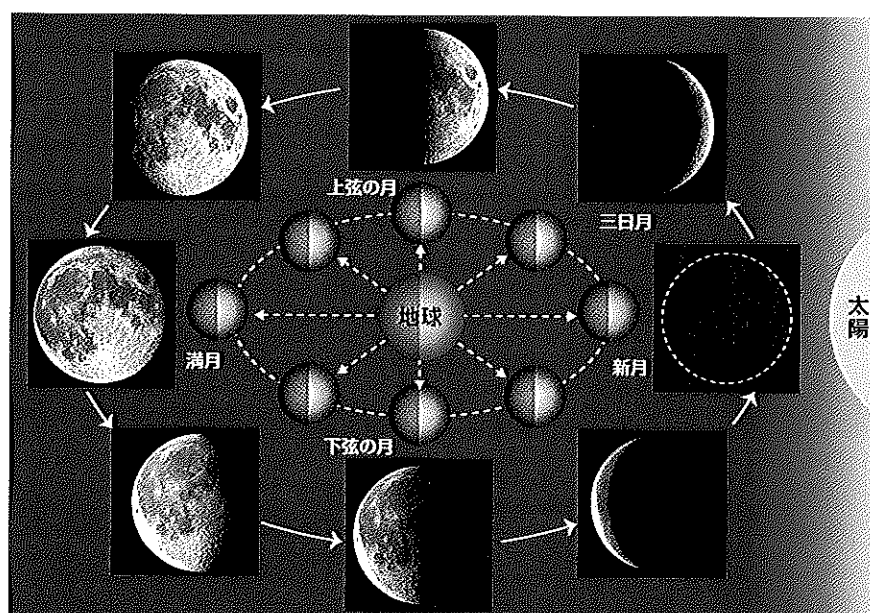
西の空の星の動き



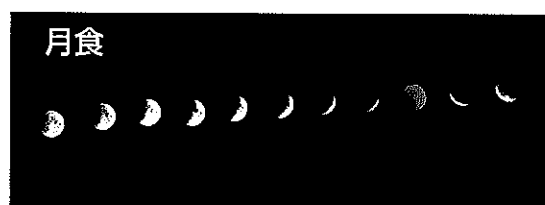
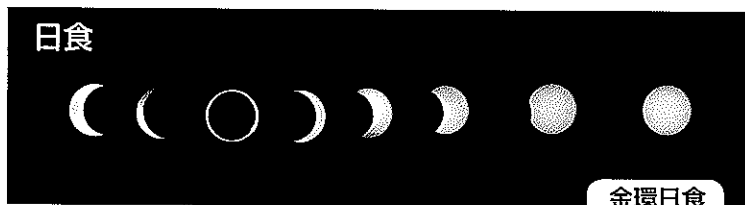
2 太陽の黒点の移動



3 月の満ち欠け

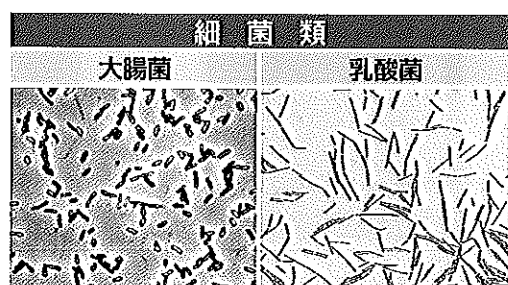


4 日食と月食



自然と人間

1 菌類・細菌類



■本書のねらい

本書は、高校入試に対応できる理科の知識と応用力を身につけることを目的としています。基本から応用まで段階的に問題を配列していますので、理科の重要事項を効率よく学習し、内容の定着を図ることができます。

■本書の構成

【ビジュアル資料】

巻頭にオールカラーの資料を掲載しています。各単元の要点のまとめで「ビジュアル資料」のマークがあるものには、それぞれのカラー資料を掲載しています。

【第1章の構成】

各単元は1・2年の学習内容の復習になっています。各単元は要点のまとめと練習問題から構成され、1・2年の学習内容を総合的に復習することができます。

【第2章～第6章の構成】

各章は、3年の学習内容を扱う単元と、章末のコーナーから構成されています。

●単元の構成●

要点のまとめ 各単元の最重要ポイントをあげ、それについて図や表を多用してわかりやすく解説しています。



確認問題 要点のまとめの確認問題です。要点のまとめと確認問題の番号が1対1に対応しているので、要点のまとめをヒントにして、確認問題が解けます。



練習問題 標準的な問題で構成され、応用力を養成することができます。

●章末の構成●

重点ドリル：計算、作図などについて、反復学習を行うことができます。各単元の補充問題としても使用することができます。

重要用語チェック：各章で用いられる用語などを網羅的に確認できます。

図解によるまとめ：図や表の穴うめ問題で、基本事項が確認できます。

実験・観察のまとめ：重要な実験・観察の手順や結果について学習できます。

入試問題でふりかえろう 第○章のまとめ：公立高校入試をもとにした配点つきの問題で、各章の復習と力だめしに最適です。

思考力・表現力問題にチャレンジ：公立高校入試から、科学的な思考力や表現力を必要とする問題を選んで構成しています。応用力を養成できます。

目次

単元名	ページ	学習日	確認
●第1章 1・2年の復習			
1 1・2年の生物	4	/	
2 1・2年の化学	8	/	
3 1・2年の物理	12	/	
4 1・2年の地学	16	/	
●第2章 生命の連続性			
5 細胞分裂と生物の成長	20	/	
6 生物のふえ方	24	/	
7 遺伝の規則性	30	/	
8 生物の種類の多様性と進化	34	/	
■重点ドリル	38	/	
■重要用語チェック	40	/	
■図解によるまとめ	42	/	
■実験・観察のまとめ	44	/	
■入試問題でふりかえろう 第2章のまとめ	46	/	
■思考力・表現力問題にチャレンジ	48	/	
●第3章 化学変化とイオン			
9 水溶液とイオン	50	/	
10 電池とイオン	56	/	
11 酸・アルカリとイオン	60	/	
計算・作図アシスト	66	/	
■重点ドリル	68	/	
■重要用語チェック	70	/	
■図解によるまとめ	72	/	
■実験・観察のまとめ	74	/	
■入試問題でふりかえろう 第3章のまとめ	76	/	
■思考力・表現力問題にチャレンジ	78	/	
●第4章 運動とエネルギー			
12 水圧・浮力	80	/	
13 力の合成と分解	84	/	
14 力と運動①	90	/	
15 力と運動②	96	/	

単元名	ページ	学習日	確認
16 仕事	102	/	
計算アシスト	108	/	
17 力学的エネルギー	110	/	
■重点ドリル	116	/	
■重要用語チェック	120	/	
■図解によるまとめ	122	/	
■実験・観察のまとめ	124	/	
■入試問題でふりかえろう 第4章のまとめ	126	/	
■思考力・表現力問題にチャレンジ	128	/	
●第5章 地球と宇宙			
18 地球の自転と天体の日周運動	130	/	
計算アシスト	136	/	
19 地球の公転と天体の年周運動	138	/	
計算アシスト	144	/	
20 太陽と月	146	/	
21 太陽系と銀河系	150	/	
■重点ドリル	154	/	
■重要用語チェック	158	/	
■図解によるまとめ	160	/	
■実験・観察のまとめ	162	/	
■入試問題でふりかえろう 第5章のまとめ	164	/	
■思考力・表現力問題にチャレンジ	166	/	
●第6章 自然と人間・科学技術と人間			
22 生物どうしのつながり	168	/	
23 自然と人間	174	/	
24 科学技術と人間	180	/	
■重要用語チェック	184	/	
■図解によるまとめ	185	/	
■実験・観察のまとめ	186	/	
■入試問題でふりかえろう 第6章のまとめ	188	/	
■思考力・表現力問題にチャレンジ	190	/	
周期表	192		

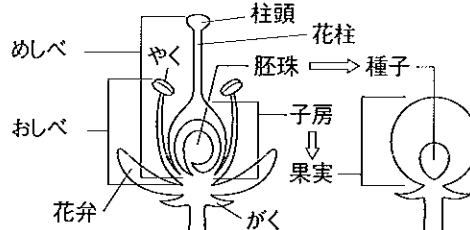
1

1・2年の生物

1 生物のからだのつくりと分類

- (1) 種子植物 種子をつくってなかまをふやす植物。
- ① 被子植物 胚珠が子房の中にある植物。
- ② 裸子植物 子房がなく胚珠がむき出しの植物。
- (2) 花のつくりとはたらき 被子植物の花は、めしべ、おしべ、花弁、がくからなり、受粉により種子をつくる。受粉後、子房が果実になり、胚珠が種子に成長する。
- (3) 被子植物の分類 子葉が1枚の単子葉類と、子葉が2枚の双子葉類に分類される。
- (4) 双子葉類の分類 花弁が分かれている離弁花類と、花弁がくっついている合弁花類に分類される。
- (5) シダ植物 根・茎・葉の区別があり、胞子でふえる。
- (6) コケ植物 根・茎・葉の区別がなく、胞子でふえる。
- (7) セキツイ動物 背骨のある動物。魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニユウ類に分類される。
- (8) 無セキツイ動物 背骨のない動物。外骨格や節をもつ節足動物や、外とう膜をもつ軟体動物などがいる。

● 被子植物の花と果実のつくり



● 単子葉類と双子葉類の特徴

特徴 種類	子葉の数	葉脈	根
単子葉類	1枚	平行脈	ひげ根
双子葉類	2枚	網状脈	主根と側根

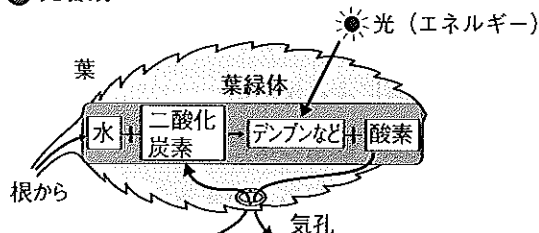
● セキツイ動物の特徴

特徴	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	ホニユウ類
呼吸	えら	子はいらと皮膚 親は肺と皮膚	肺		
うまれ方	卵生 (水中)		卵生 (陸上)	胎生	
体温	変温			恒温	
例	フナ イワシ	カエル イモリ	ヘビ ヤモリ	ハト ペンギン	ヒト クジラ

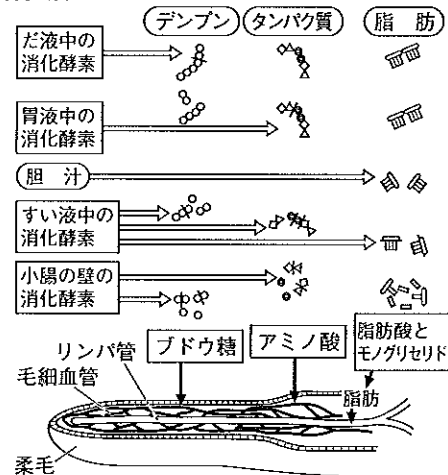
2 生物のからだのつくりとはたらき

- (1) 細胞 生物のからだをつくる基本単位。
- ① 動物と植物の細胞に共通のつくり…核、細胞膜
- ② 植物の細胞に見られるつくり…細胞壁、葉緑体、液胞
- (2) 光合成 植物が光を受けて、二酸化炭素と水から、デンプンと酸素をつくるはたらき。葉緑体で行われる。
- (3) 蒸散 植物のからだの中の水が水蒸気となって気孔から出ていくこと。気孔は、孔辺細胞に囲まれたすき間。
- (4) 維管束 根で吸収した水や養分が通る道管と、葉でできた栄養分が通る篩管の集まり。葉では葉脈といわれる。
- (5) 消化 食物の栄養分が、口→食道→胃→小腸→大腸→肛門とつながる消化管を通る間に、消化液中の消化酵素などのはたらきで吸収されやすい形に変えられること。
- (6) 吸収 消化された栄養分は、小腸の柔毛で吸収される。
- (7) 血液の循環 血液は心臓から送り出されて、動脈、毛細血管、静脈を通して心臓にもどる。
- (8) 排出 アミノ酸が分解されてできたアンモニアは、肝臓で尿素に変えられ、じん臓で血液中からこし出され排出される。
- (9) 反射 刺激に対して無意識に起こる反応。

● 光合成



● 消化液のはたらき

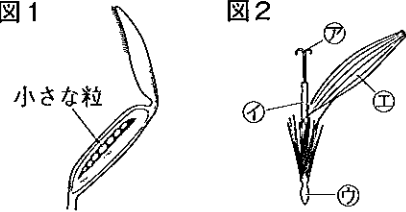


練習問題

1 図1はエンドウのめしべを縦に切ったときの断面を、図2はタ 図1

ンポポの花を表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の小さな粒を何というか。 []
- (2) 図1の小さな粒にあたるものは、図2の㉗～㉙のどこにあるか。
[]
- (3) 図1の小さな粒は、受粉後何になるか。 []
- (4) **記述** エンドウとタンポポは、花卉のつき方に違いが見られるため、一方は合弁花類、もう一方は離弁花類に分類される。花卉のつき方にはどのような違いがあるか。
[]
- (5) タンポポとエンドウに共通のことがらを、次のア～エから2つ選びなさい。 []



ア 葉脈は平行脈である。

イ ひげ根をもっている。

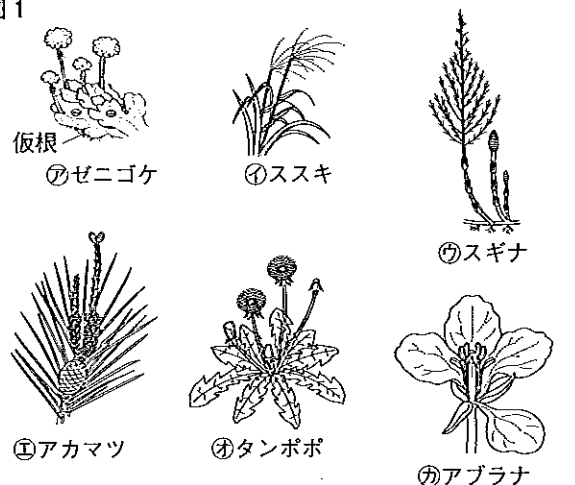
ウ 花に子房とよばれるつくりがある。

エ 子葉が2枚である。

2 図1は、身のまわりで見られる植物をスケッチ 図1

したものである。図2は、これらの植物を、さまざまな特徴について、それがあてはまる場合には「はい」、あてはまらない場合には「いいえ」へ分けたものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の㉗～㉙のうち、雄株と雌株があるものを1つ選びなさい。 []
- (2) 図1の㉗は、どこから水を吸収するか。簡潔に答えなさい。
[]



- (3) 図2の特徴①～④にあてはまるものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。

- ①[] ②[]
- ③[] ④[]

ア 花卉がつながって1つになっている。

イ 葉脈は網状脈である。

ウ 胚珠が子房の中にある。

エ 根・茎・葉の区別がある。

- (4) 子孫のふやし方に着目すると、(㉗・㉙)と

(㉚・㉛・㉜・㉝)の2つに分けられる。それぞれ何をつくって子孫をふやすか。

㉗・㉙[] ㉚・㉛・㉜・㉝[]

- (5) 図2で、㉚と同じなかに分類される植物を何植物というか。 []

- (6) 図2で、㉚と同じなかに分類される植物を何類というか。 []

3 図は、いろいろな特徴をもとに動物をななま分けするときの過程を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 図で、「背骨があるか」に対して「いいえ」にあてはまる動物を何というか。
[]

(2) 図中の①～③に最も適したものをそれぞれ次のア～オから選びなさい。

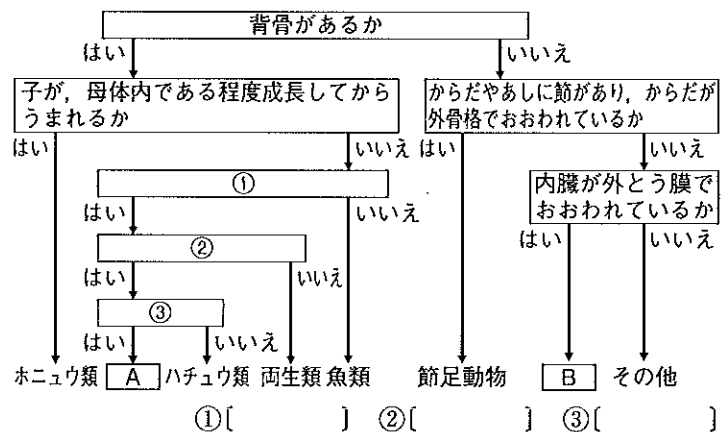
ア 成体（親）は肺で呼吸するか イ 陸上に産卵するか ウ 胎生であるか
エ からだが羽毛でおおわれているか オ 水の中で生活する時期があるか

(3) **記述** 恒温動物とは、どのような動物か。簡単に説明しなさい。

[]

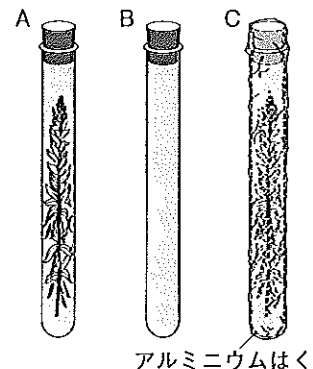
(4) 図中の A, B に適した語句をそれぞれ答えなさい。また、A, B それぞれにあてはまる動物を下のア～オから1つずつ選びなさい。

A 語句[] 動物[] B 語句[] 動物[]
ア コウモリ イ ダンゴムシ ウ サザエ エ ヒトデ オ ペンギン



4 光合成のようすを調べるために、次の実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験】 水に BTB 溶液を加えて息をふきこみ緑色にした溶液を、試験管 A ～ C に入れた。次に、A と C にほぼ同じ大きさのオオカナダモを入れた。そして、A, B には強い光を当て、C には光が当たらないようにアルミニウムはくでおおった。しばらくすると、⑦ A のオオカナダモにはたくさんの気泡がついていた。 A ～ C に十分に光を当ててから試験管内の溶液の色を観察すると、A は青色、B は緑色、C は黄色であった。



(1) 光合成によって生じた気体で、下線部⑦の気泡にふくまれているものは何か。
[]

(2) **記述** A で、息をふきこんで緑色にした溶液が青色になったのはなぜか。光合成という語句を使って説明しなさい。 []

(3) **記述** C の溶液が黄色になった原因は、光をさえぎったことではなく、オオカナダモのはたらきであることを証明するには、どのような条件の試験管を準備し、それがどのような結果になったらよいか。
準備する試験管[]
結果[]

(4) 実験後に、C のアルミニウムはくを取り除いて十分な光に当てたところ、溶液が青色に変化した。このときの C のオオカナダモの光合成と呼吸について正しく説明しているものを、次のア～エから選びなさい。 []

ア 光合成は行われているが、呼吸は行われていない。
イ 呼吸は行われているが、光合成は行われていない。
ウ 光合成も呼吸も行われており、気体の出入りは光合成によるものよりも呼吸によるものの方が多い。
エ 光合成も呼吸も行われており、気体の出入りは呼吸によるものよりも光合成によるものの方が多い。

- 5 図1は、ヒトが食物としてとりこんだデンプン、タンパク質、脂肪が消化液などによって分解され、小腸で吸収される栄養分 A～C になるようすを模式的に表したものである。あとの問いに答えなさい。

図1

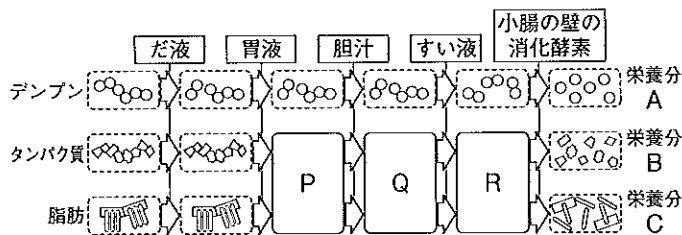
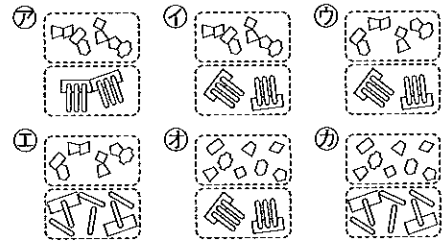


図2

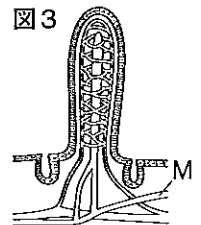


- (1) 栄養分 B を何というか。 []
- (2) 図1の P～R に入る模式図として適切なものを、図2の⑦～⑩からそれぞれ1つずつ選びなさい。
P[] Q[] R[]
- (3) 胆汁の説明として適切なものを、次のア～エから選びなさい。 []

ア 消化酵素のトリプシンをふくむ。 イ 消化酵素のリパーゼをふくむ。
ウ 肝臓でつくられる。 エ 胆のうでつくられる。

- (4) 図3は、小腸内部の柔毛の断面を模式的に表したものである。①、②に答えなさい。

- ① M を何というか。 []
- ② 分解されてできた図1の栄養分 A～C のうち、柔毛で吸収されたあと、再びもとの栄養分になって M に入るものはどれか。記号で答えなさい。 []



- 6 ヒトの体の中の器官が生命を維持するはたらきについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、ヒトの血液の循環を模式的に表したものである。矢印は血液の流れ 図1
る方向を示している。肺と心臓を結ぶ④の血管の名称を書きなさい。

[]

- (2) 図1の血管のうち、静脈血が流れている動脈はどれか。図1の⑦～⑩の中から
ら選びなさい。 []

- (3) 動脈の特徴を次のア～エの中から2つ選びなさい。 []

ア 血液の逆流を防ぐ弁がある。 イ 血液の逆流を防ぐ弁はない。
ウ 血管の壁は厚く、筋肉が多く、弾力がある。
エ 血管の壁は、血液の一部がしみ出すほど非常にうすい。

- (4) 図2は肺のつくりを表したものである。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 図2の気管支の先端にあるうすい膜の袋の名称を書きなさい。

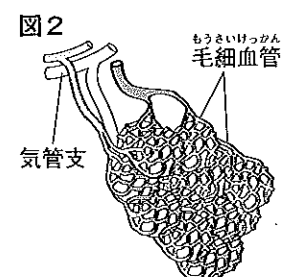
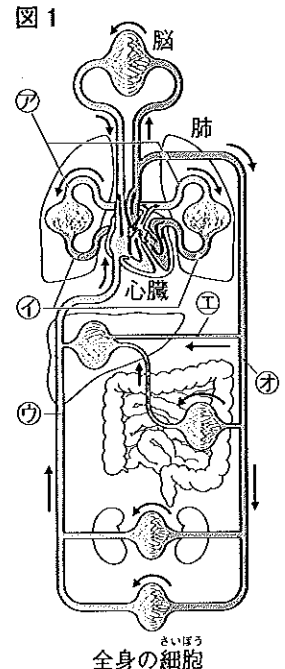
[]

- ② 記述 図2のうすい膜の袋がたくさんあることで、気体の交換を効率よく行
える。その理由を書きなさい。

[]

- (5) 次の文中の [A]、[B] にあてはまる物質名を書きなさい。

体内に吸収された栄養分は、血液により全身の細胞に運ばれ、肺でとり入れ
られた酸素を使って [A] と [B] に分解される。このとき、生きていくため
に必要なエネルギーが得られる。ただし、[A] は、石灰水を白くにごらせる
性質をもつ。 A[] B[]



2

1・2年の化学

1 身のまわりの物質

(1) 有機物と無機物 有機物は炭素をふくみ、燃やすと二酸化炭素が発生する物質。無機物は、有機物以外の物質。

(2) $\text{密度}[\text{g}/\text{cm}^3] = \frac{\text{物質の質量}[\text{g}]}{\text{物質の体積}[\text{cm}^3]}$

(3) 気体のつくり方 ① 酸素 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水(オキシドール)を加える。

② 二酸化炭素 石灰石にうすい塩酸を加える。

③ 水素 亜鉛や鉄にうすい塩酸を加える。

(4) $\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶液の質量}[\text{g}]} \times 100$

(5) 溶解度 一定量の水にとける物質の最大量。溶解度は物質の種類によって異なり、温度によって変化する。

(6) 再結晶 水にとかした物質を再び結晶としてとり出す。

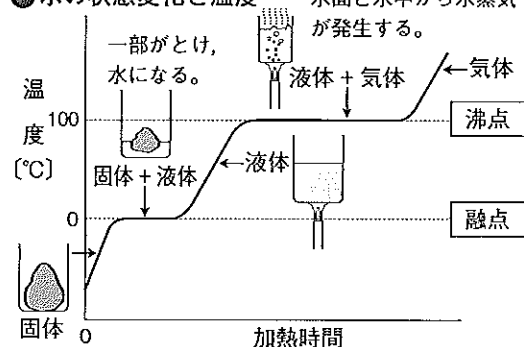
(7) 状態変化 物質を加熱または冷却すると、物質の状態が、固体 $\rightleftharpoons$ 液体 $\rightleftharpoons$ 気体と変化する。物質が状態変化するとき、体積は変わるが、質量は変わらない。

(8) 蒸留 液体を加熱して沸騰させ、出てくる気体を冷やし、再び液体にしてとり出すこと。

●気体の性質

気体	性質	色	におい	水へのとけ方	重さ(空気の比較)	水溶液の性質
酸素		無	無	とけにくい。	少し重い。	—
水素		無	無	とけにくい。	非常に軽い。	—
二酸化炭素		無	無	少しとける。	重い。	酸性
アンモニア		無	刺激臭	非常にとけやすい。	軽い。	アルカリ性

●水の状態変化と温度



2 化学変化と原子・分子

(1) 分解 1種類の物質が、2種類以上の別の物質に分かれる化学変化。

(2) 原子 物質をつくる最小の単位。

(3) 分子 いくつかの原子が結びついてできた、物質の性質を示す最小の粒子。

(4) 元素 原子の種類のこと。元素記号という、アルファベット1~2字からなる記号がつけられている。

(5) 単体 1種類の元素のみでできている物質。

(6) 化合物 2種類以上の元素でできている物質。

(7) 酸化 物質が酸素と結びつくこと。酸化のうち、熱や光を出しながら激しく反応することを燃焼という。

(8) 還元 酸化物から酸素がうばわれる化学変化。還元が起こると、同時に酸化も起こる。

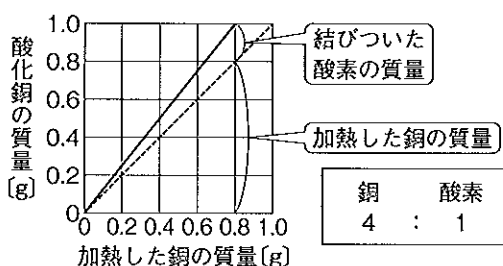
(9) 質量保存の法則 化学変化の前後で、その化学変化にかかわる物質全体の質量は変わらないこと。

(10) 化学変化と質量比 化学変化において、物質は一定の質量比で結びつく。

●炭酸水素ナトリウムの分解

炭酸水素ナトリウム $\rightarrow$ 炭酸ナトリウム + 水 + 二酸化炭素

●銅と酸素が結びつくときの質量比



練習問題

- 1** 気体 A ～ E の性質を調べるために、下の実験 1～3 を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、A ～ E は、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかであるものとする。

【実験 1】 A ～ E を別々に 1 種類ずつとった注射器に、それぞれ少量の水を入れ、密閉してよく振ったところ、A、B をとった注射器のピストンが移動して、A、B の体積が減少したことがわかった。

【実験 2】 A ～ E を別々に 1 種類ずつとった試験管に、それぞれ水でしめらせた青色リトマス紙を入れたところ、A に入れたものだけが赤色に変化した。

【実験 3】 C ～ E を別々に試験管にとり、C、D の中にそれぞれ火のついた線香を入れたところ、C では炎を上げたが、D では火が消えた。E に 。このことから、E が水素であることがわかった。

- (1) **【記述】**実験 1 について、下線部の理由を書きなさい。 []
- (2) 実験 1、2 の結果から、A の名称を書きなさい。 []
- (3) **【記述】**実験 3 の に、E が水素であることを明らかにするための方法とその結果を書きなさい。 []

- (4) 右の表は、実験 1～3 で用いた気体について、20℃ における 1000cm³ の質量をそれぞれ示したものである。20℃ における空気 1000cm³ の質量は表の値を用いると

	水素	窒素	酸素	二酸化炭素	アンモニア
1000cm ³ の質量[g]	0.08	1.16	1.33	1.84	0.72

何 g か。答えは小数第 3 位を四捨五入して求めなさい。ただし、空気は窒素と酸素の気体が、体積の比 4:1 で混ざり合っているものとする。 []

- 2** 図 1 は、物質 a ～ d について、水の温度と 100g の水に飽和するまでとける物質の質量との関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) **【記述】**高い温度の水に固体の物質をとかし、その水溶液の温度を下げることによって、とкаした物質を再び結晶としてとり出す方法がある。この方法で結晶をとり出すのに最も適さない物質は a ～ d のどれか。また、その理由を説明しなさい。

物質 []

理由 []

- (2) **【記述】**(1) で答えた物質の水溶液から、その物質を結晶としてとり出す方法を簡潔に説明しなさい。

[]

- (3) ビーカー A、B を用意し、それぞれに水 100g を入れた。次に、物質 a ～ d から 2 つを選び、一方の物質をビーカー A に 20g、もう一方の物質をビーカー B に 30g 入れた。水の温度が 40℃ のときはどちらの物質もすべて水にとけていたが、5℃ のときはビーカー A に入れた物質だけがとけきれずに残ったので、ろ過した。次の①、②に答えなさい。

① ろ過の方法として適切なものを、図 2 のア～エから選びなさい。

② 物質 a ～ d のうち、ビーカー A、B に入れたのは、それぞれどの物質か。A [] B []

図 1

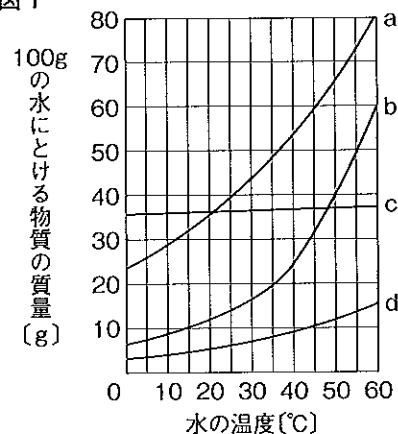
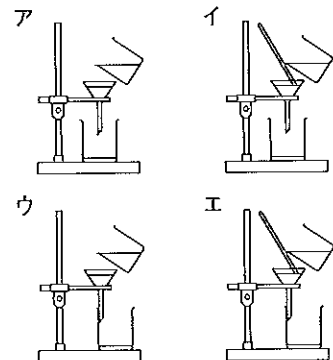
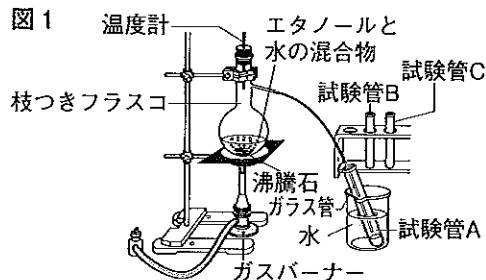


図 2



3 図1のように、エタノール 3cm^3 と水 17cm^3 の混合物を枝つきフラスコに入れ、弱火で加熱した。ガラス管から出る気体を冷やし、試験管 A に約 2cm^3 の液体を集めた。続けて、試験管 B、C の順に約 2cm^3 の液体をそれぞれ集めた。試験管 A、B、C の中の液体をそれぞれ脱脂綿につけ、火を近づけたところ、表のようになった。次の問いに答えなさい。

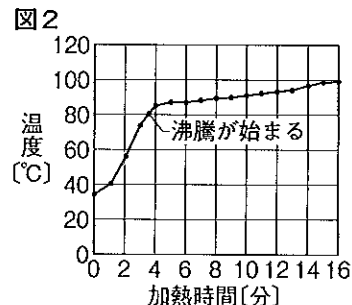


	試験管A 中の液体	試験管B 中の液体	試験管C 中の液体
火を近づけた ときのようす	よく燃えた	燃えたが、 すぐ消えた	燃えなかった

(1) この実験のように、液体を加熱して気体にしてから、その気体を冷やして再び液体としてとり出す方法を何というか。 []

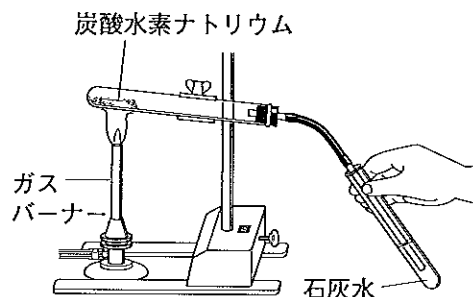
(2) 記述図に示した沸騰石は何のために入れるか。簡潔に答えなさい。 []

(3) 記述表のようになったのは、試験管 A の中の液体にエタノールが多くふくまれていたからである。試験管 A の中にエタノールが多くふくまれていたのはなぜか。理由を、沸点という語句を用いて答えなさい。 []



(4) 記述図2は、エタノール 10cm^3 と水 20cm^3 の混合物を加熱したときの、加熱時間と混合物の温度との関係を表したものである。図2のグラフには、混合物を加熱したときの温度変化の特徴が現れているが、それはどのような特徴か。沸騰が始まったあとの温度変化に着目して、簡単に答えなさい。 []

4 図のように、炭酸水素ナトリウムを試験管に入れ、ガスバーナーで加熱した。しばらくすると、ガラス管の先から気体が発生し、石灰水が白くにごった。また、加熱した試験管の口の付近には液体が付着しており、試験管の底には白い固体が残った。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 記述この実験では、試験管の口を底の部分よりも少し低くして固定しなければならない。その理由を説明しなさい。 []

(2) この実験で、石灰水が白くにごる原因となった気体の化学式を答えなさい。 []

(3) 加熱した試験管の口の付近に付着していた液体に青色の塩化コバルト紙をつけると何色に変化するか。 []

(4) (3)の結果より、試験管の口の付近に付着した液体は何だといえるか。 []

(5) 加熱した試験管に残った固体の水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えた場合と、炭酸水素ナトリウムの水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えた場合の色の変化について、最も適したものを、次のア～エから選びなさい。 []

ア 両方とも赤色になり、炭酸水素ナトリウムの水溶液のほうが色が濃い。

イ 両方とも赤色になり、加熱した試験管に残った固体の水溶液のほうが色が濃い。

ウ 両方とも青色になり、炭酸水素ナトリウムの水溶液のほうが色が濃い。

エ 両方とも青色になり、加熱した試験管に残った固体の水溶液のほうが色が濃い。

(6) 加熱した試験管に残った物質の名称を答えなさい。 []

5 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験 1】鉄粉 14.0g と硫黄 8.0g を十分に混合し、試験管 A, B に半分ずつ入れた。次に、図 1 のように試験管 A の混合物の上部を加熱し、反応が始まったところで加熱をやめたが、反応は続いた。反応が終了して十分に冷めたあと、図 2 のように試験管 A の物質が入っている部分に磁石を近づけたところ、()。

【実験 2】図 3 のように、加熱したあとの試験管 A と加熱していない試験管 B の両方にうすい塩酸を加えたところ、どちらからも気体が発生した。

図 1

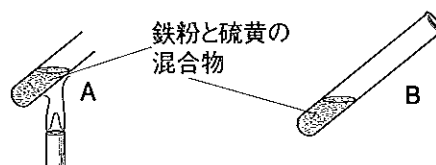
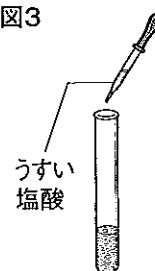


図 2



図 3



- (1) 実験 1 で起こった化学変化を、化学反応式で表しなさい。 []
- (2) 記述実験 1 で、反応が始まったところで加熱をやめても反応が続くのはなぜか。
[]
- (3) 実験 1 の文中の () に適した文を答えなさい。 []
- (4) 実験 2 で、試験管 A, B から発生した気体の性質として正しいものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。
ア 石灰水を白くにごらせる。 イ 卵のくさったようなにおいがある。
ウ 気体の中で最も軽い。 エ ものを燃やすのを助けるはたらきがある。
- (5) 鉄と硫黄は、7:4 の質量比で結びつく。鉄粉 11.0g と硫黄 6.0g を十分に混合して完全に反応させたとき、反応しないで残る物質はどちらか。また、反応しないで残る物質の質量は何 g か。
物質名 [] 物質の質量 []

6 図 1 のように、酸化銅 2.00g と炭素の粉末をよく混ぜて試験管 A に入れ、加熱した。完全に反応させた後、試験管 B のガラス管を石灰水からとり出してガスバーナーの火を消し、ゴム管をピンチコックで閉じて冷ましてから、試験管 A に残った固体の質量を測定した。この操作を、酸化銅の質量は変えず、炭素の質量を変えて数回行った。図 2 は、このときの、加えた炭素の質量と試験管 A に残った固体の質量の関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

図 1

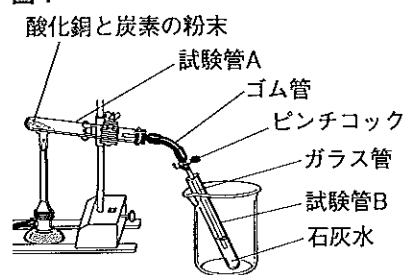


図 2

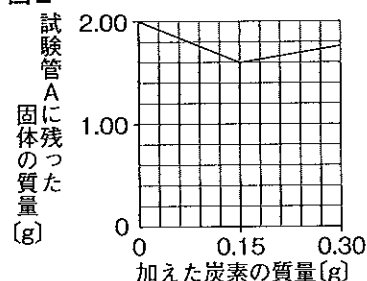
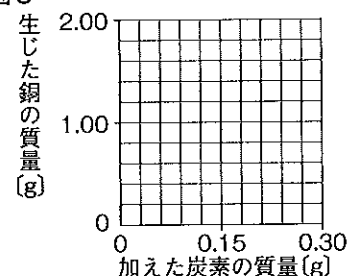


図 3



- (1) 加えた炭素の質量が次の①、②のとき、試験管 A に残った固体の物質をそれぞれすべて化学式で答えなさい。
① 0.12g []
② 0.18g []
- (2) この実験で、試験管 B の石灰水にはどのような変化が見られたか。 []
- (3) 作図図 2 をもとに、加えた炭素の質量と生じた銅の質量の関係を表すグラフを図 3 にかきなさい。
- (4) 下線部の操作は、試験管内のある物質と空気中の酸素との反応を防ぐためである。その物質とは何か。 []

3

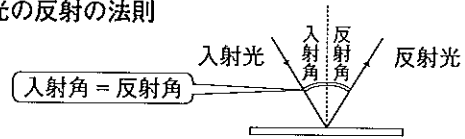
1・2年の物理

1 身近な物理現象

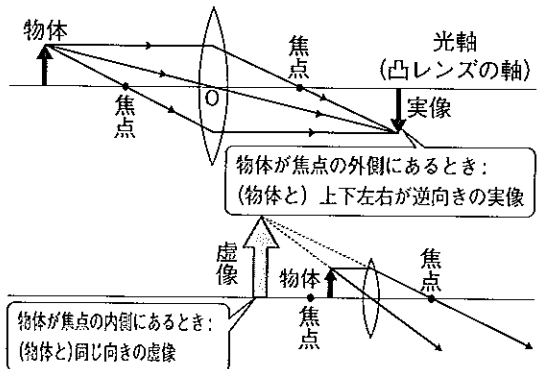
- (1) 反射の法則 光が反射するとき 入射角＝反射角
- (2) 光の屈折 光がある物質から別の物質に進むとき、その境界で光は折れ曲がって進む。
- (3) 凸レンズによる像 凸レンズにより光が集まってできる物体と上下左右が逆向きの像を実像といい、凸レンズを通して見える物体と同じ向きで大きな像を虚像という。
- (4) 音の大きさ 振幅が大きいほど、音は大きくなる。
- (5) 音の高さ 振動数が多いほど、音は高くなる。
- (6) 力の大きさ 質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさは、約 1N (ニュートン) である。
- (7) フックの法則 ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例する。
- (8) 力のつり合い 物体にはたらく 2 つの力がつり合っているとき、次の条件がすべて満たされている。
 - ・ 2 つの力の大きさが等しい。
 - ・ 2 つの力の向きが反対 (逆向き) である。
 - ・ 2 つの力は一直線上 (同一作用線上) ではたらく。

例 重力と垂直抗力、物体に加える力と摩擦力

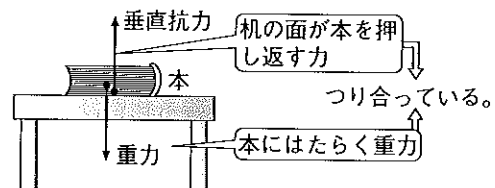
● 光の反射の法則



● 凸レンズと光の進み方



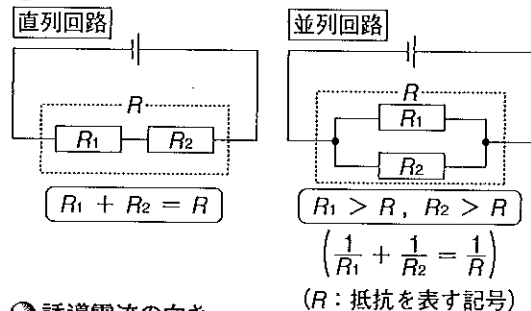
● 机の上の本にはたらく力



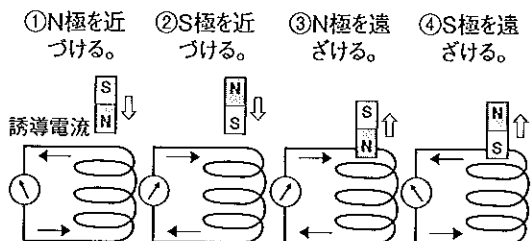
2 電流とその利用

- (1) 直列回路の電流 回路のどの部分も電流の大きさは等しい。
- (2) 並列回路の電流 回路が枝分かれしていても、その前後で電流の大きさの和は等しい。
- (3) 直列回路の電圧 回路の各部分に加わる電圧の和は、回路全体の電圧に等しい。
- (4) 並列回路の電圧 回路の各部分に加わる電圧は、それぞれ回路全体に加わる電圧に等しい。
- (5) オームの法則 電圧[V] = 抵抗[Ω] × 電流[A]
- (6) 電力[W] = 電圧[V] × 電流[A]
- (7) 熱量[J] = 電力[W] × 時間[s]
- (8) 電流の正体 回路に電圧を加えると、導線内を電子が一極から+極に向かって移動する。電流の向きは+極から一極。
- (9) 電流による磁界 導線やコイルに電流を流すと、これらのまわりに磁界ができる。また、磁界の中の導線に電流を流すと、電流は磁界から力を受ける。

● 回路と抵抗



● 誘導電流の向き



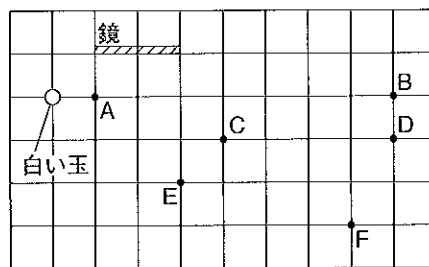
- (10) 電磁誘導 コイルの中の磁界が変化すると、コイルに誘導電流が流れる。

練習問題

1 光と音について、次の問いに答えなさい。

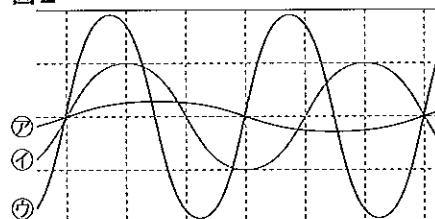
(1) 図1のように、水平な床の上に、幅2m、高さ1.5mの鏡、先端に小さな白い玉をとりつけた長さ1mの棒をそれぞれ垂直に立てた。次に、目の高さと同じ白い玉の高さを合わせて図中のA～Fそれぞれの位置に立ち、鏡を見た。このとき、白い玉が見える位置を、A～Fからすべて選びなさい。図1のます目は正方形で、1辺の長さは1mである。〔 〕

図1



(2) 図2は、コンピュータを利用して、3つの音の音⑦～⑨のようすを画面に表示し、重ねて表したものである。次の①、②に答えなさい。

図2



※縦軸は振幅、横軸は時間を表す。

① 図2の⑦～⑨のうち、最も大きい音を選びなさい。

〔 〕

② ⑦の音を出す音と⑧の音を出す音を同時にたたいたとき、⑦の音を出す音さが10回振動する間に、⑧の音を出す音さは何回振動するか。

〔 〕

2 図1のように、電球をとりつけた厚紙、凸レンズ、スクリーンを光学台上に並べた。スクリーンには白い板を用い、厚紙は図2のように中心付近を縦の長さ2.0cmの矢印の形に切りぬいてある。厚紙とスクリーンを光学台の上で移動させ、スクリーンにはっきりした像ができるときの厚紙と凸レンズとの距離をa、凸レンズとスクリーンの距離をbとすると、a、b、およびスクリーンにできる像の縦の長さは表のようになった。これについて、あとの問いに答えなさい。

図1

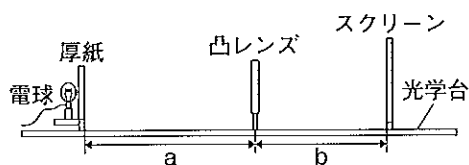
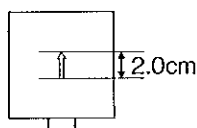


図2



a[cm]	b[cm]	像の縦の長さ[cm]
10.0	40.0	8.0
12.0	24.0	4.0
16.0	16.0	2.0
24.0	12.0	1.0
40.0	10.0	0.5

(1) $a = 15.0\text{cm}$ のとき、 b は 16.0cm より大きいのか、小さいのか。

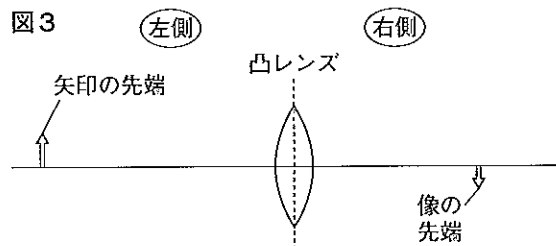
〔 〕

(2) $a = 18.0\text{cm}$ のとき、スクリーンにできる像の縦の長さは、厚紙の切りぬきの縦の長さ比べて長いのか、短いのか。

〔 〕

(3) 図3は、a、bがそれぞれある大きさのときの状態を表したものである。凸レンズの右側にある焦点を作図によって求め、●で示しなさい。

図3

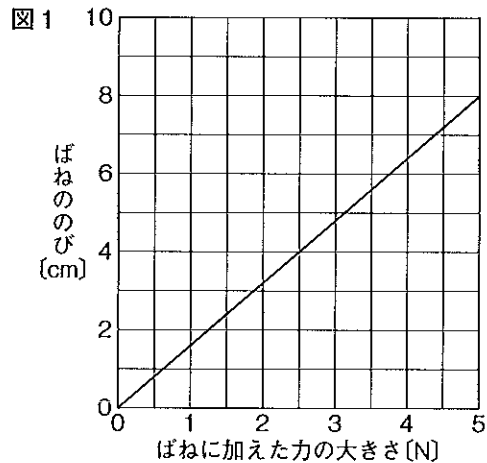


(4) 次のア～エのうち、虚像が見られるときのaの値として適したものを選びなさい。〔 〕

ア 7.5cm イ 8.0cm

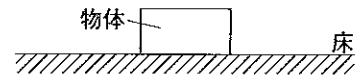
ウ 8.5cm エ 9.0cm

- 3** あるばねにいろいろな重さのおもりをつるし、ばねののびの長さをはかった。図1は、その結果をもとに、このばねに加えた力の大きさとばねののびとの関係をグラフに表したものである。また、おもりをつるしていないとき、つまり力を加えていないとき、このばねの長さは20.0cmである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。



- (1) 図1より、ばねに加えた力の大きさとばねののびとの間にはどのような関係があることがわかるか。
[]
- (2) このばねに2.5Nの力を加えたとき、ばねののびは何cmか。
[]
- (3) このばねにあるおもりをつるすと、ばねののびは5.6cmになった。ばねにつるしたおもりは何Nか。
[]
- (4) このばねの長さが27.2cmになったとき、このばねに加えた力の大きさは何Nか。
[]
- (5) ばねに力を加えてのびたとき、ばねはもとにもどろうとする。このとき生じる力を何というか。
[]
- (6) (5)で答えた力以外にもさまざまな力がある。いま、図2のように、

150gの直方体の物体が平らな床の上に置いてあるとき、物体は床の面から力を受けている。この力について、次の①、②に答えなさい。



- ① この力を何というか。
[]
- ② ①の力を図2に矢印で示しなさい。ただし、1Nの力を1cmの長さの矢印で表すものとする。

- 4** 電流と電圧の関係について次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験】下の図1のPQ間の[]部に、⑦~⑤をつなぎ、PQ間の電圧を変えながら、電流の大きさを測定した。図2は、⑦をつないだときの電圧と電流の関係である。ただし、抵抗器Bの抵抗の大きさは、抵抗器Aの2倍である。

図1

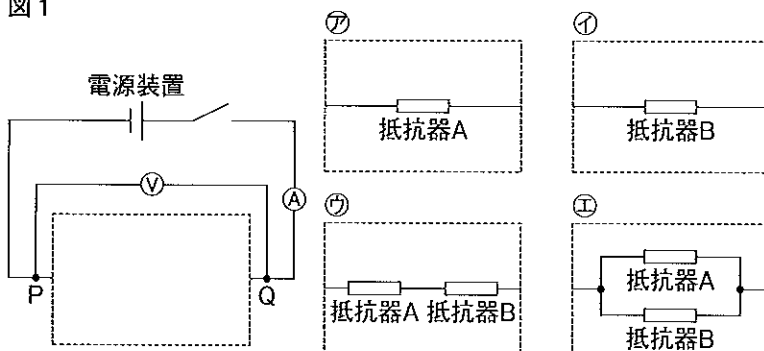
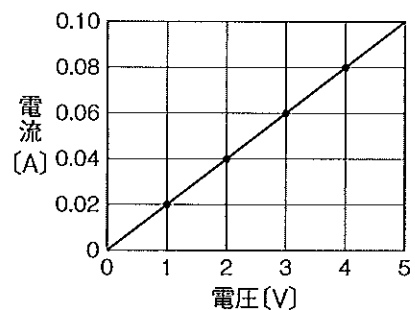


図2

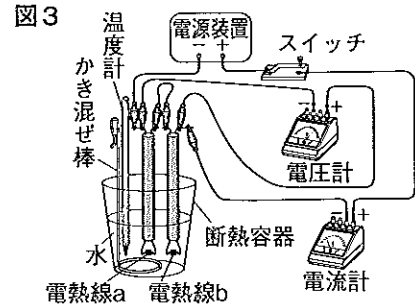
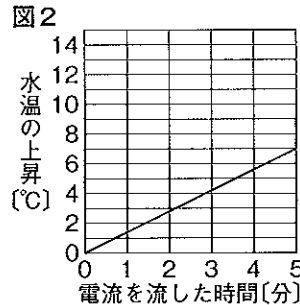
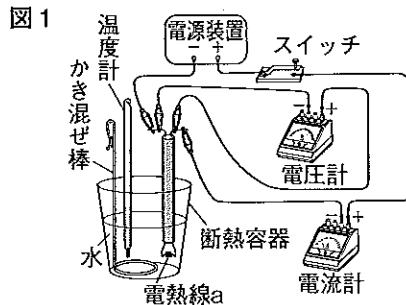


- (1) 図2より、抵抗器Aの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。
[]
- (2) ⑤をつないだ場合、PQ間に加わる電圧と流れる電流の関係を表すグラフを図2にかき加えなさい。
- (3) 図1において、⑦~⑤をつなぎ、PQ間の電圧が同じときの電流の大きさを比べた。電流計の示す値の小さいほうから順に並べ、記号で答えなさい。
[]

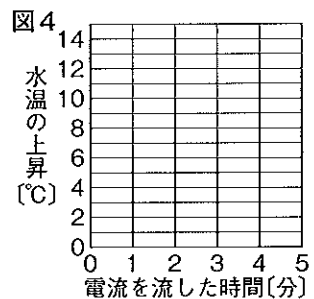
- 5 2本の電熱線 a, b を用いて次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱はすべて水温の上昇に使われたものとする。

【実験1】抵抗が $2.5\ \Omega$ の電熱線 a を用いて図1のような装置を組み立て、断熱容器に水 200cm^3 を入れた。断熱容器内の水温が室温と同じ 16°C になってからスイッチを入れ、電圧計が 7V を示すように調節し、かき混ぜ棒でときどきかき混ぜながら水温を測定したところ、10分後に水温は 30°C になった。図2は、スイッチを入れてから5分後までの電流を流した時間と水温の上昇との関係を表したものである。

【実験2】図3のように、実験1の回路に電熱線 b をつなぎ、実験1と同じ手順で電圧計が 7V を示すように調節し、電流を流した時間と水温の上昇を記録した。このとき、電流計の示す値は 1.4A になった。



- (1) 実験1で、電流計が示す値は何 A か。 []
- (2) 実験1で、電熱線 a の消費電力は何 W か。 []
- (3) 実験1で、スイッチを入れて電流を流し始めてから6分後の断熱容器内の水温は何 $^\circ\text{C}$ か。 []
- (4) 実験2に用いた電熱線 b の抵抗は何 Ω か。 []
- (5) 実験2で、電流を流した時間と水温の上昇との関係を表すグラフを、図4にかきなさい。

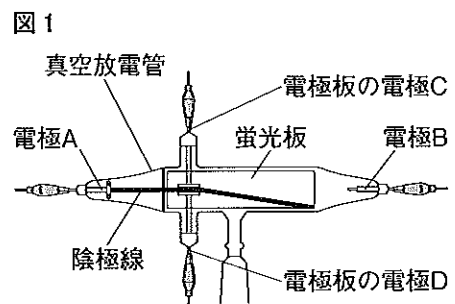


- 6 空間や導線を通る電流について、次の実験1, 2を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験1】右の図1のように、真空放電管（クルックス管）の電極

AB間に電圧を加えたところ、陰極線が現れた。さらに陰極線の上下方向の電極板の電極C, D間に電圧を加えたところ、陰極線が下に曲げられた。

- (1) この実験で、電極A, Cは、それぞれ+極、-極のどちらか。
A [] C []

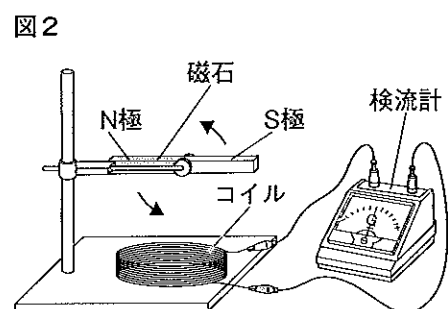


【実験2】電磁誘導を利用して、図2のような発電機をつくった。

- (2) 磁石を図の位置から矢印の向きに一定の速さで1回転させると、検流計の針が振れた。このときの検流計の針の動きとして適切なものを、次のア～エから選びなさい。

	検流計の針の動き
ア	0 → + → 0 → + → 0 → - → 0 → - → 0
イ	0 → + → 0 → - → 0 → - → 0 → + → 0
ウ	0 → + → 0 → - → 0 → + → 0 → - → 0
エ	0 → + → 0 → + → 0 → + → 0 → + → 0

[]



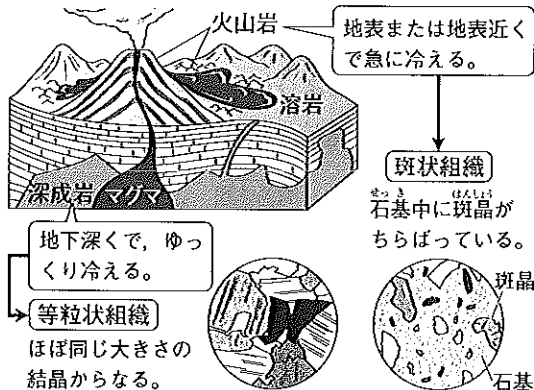
4

1・2年の地学

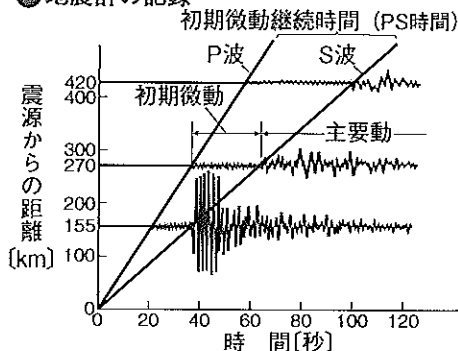
1 大地の成り立ちと変化

- (1) マグマの性質と火山の形 マグマのねばりけが強いほど、火山が盛り上がった形となり、激しく噴火する。
- (2) 火成岩 マグマが冷えて固まってできた岩石。マグマが地表または地表近くで、急に冷えて固まってできた火山岩（斑状組織）と、地下深くでゆっくりと冷えて固まってできた深成岩（等粒状組織）がある。
- (3) 震源と震央 地震が発生した場所を震源、震源の真上の地表の地点を震央という。
- (4) 地震のゆれ P波によるはじめの小さなゆれを初期微動、S波によるあとに続く大きなゆれを主要動という。
- (5) 初期微動継続時間 P波とS波の到着時間の差。
- (6) 地層の成り方 流水でけずられた（侵食）土砂が川などで下流に運搬され、河口や海などに堆積してできる。
- (7) 堆積岩 堆積物がおし固められてできた岩石。
- ① れき岩・砂岩・泥岩 流水のはたらきで堆積してできる。粒の大きさに区別される。
 - ② 石灰岩・チャート 生物の死がいからなる堆積岩。
 - ③ 凝灰岩 火山灰からなる堆積岩。

●火成岩の成り方とつくり



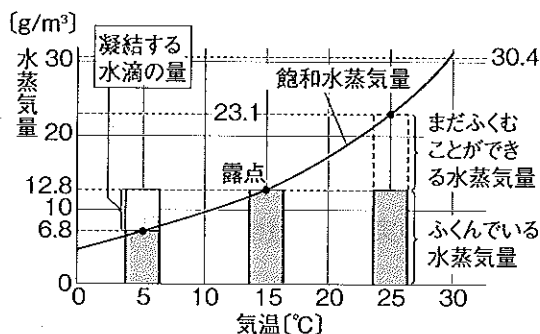
●地震計の記録



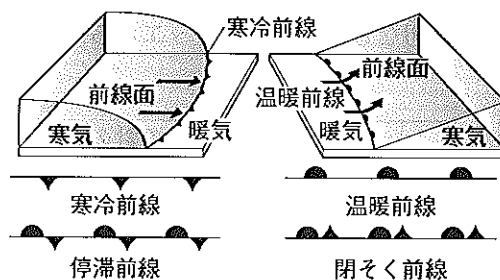
2 気象と変化

- (1)
$$\text{圧力 [Pa]} = \frac{\text{面を垂直に押す力 [N]}}{\text{力がはたらく面積 [m^2]}}$$
- (2) 大気圧（気圧） 空気の高さによる圧力。
- (3) 露点 空気が冷やされて、水蒸気量が飽和水蒸気量に達し、水滴がでる始めのときの温度。
- (4)
$$\text{湿度 [\%]} = \frac{1\text{m}^3 \text{の空気にふくまれる水蒸気量 [g/m}^3\text{]}}{\text{その気温での飽和水蒸気量 [g/m}^3\text{]}} \times 100$$
- (5) 寒冷前線 寒気が暖気を押し上げながら進む前線。せまい範囲に強い雨が降り、通過後、気温が下がる。
- (6) 温暖前線 暖気が寒気の上にはい上がるように進む前線。広い範囲に弱い雨が降り、通過後、気温が上がる。
- (7) 偏西風 中緯度の上空にふく強い西風。低気圧や移動性高気圧、台風は、偏西風の影響で西から東へ進む。
- (8) 夏の天気 小笠原気団が発達し、日本付近を広くおおふ。湿度が高く気温が高い晴れた日が続く。
- (9) 冬の天気 シベリア気団が発達し、西高東低の気圧配置となる。日本海側が雪、太平洋側は乾燥した晴天。

●飽和水蒸気量と露点



●前線の種類と記号



練習問題

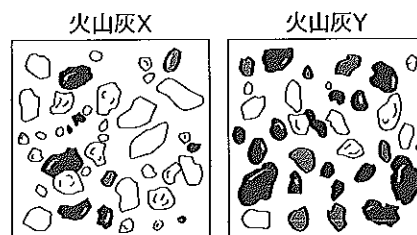
1 次の観察について、あとの問いに答えなさい。

【観察】自宅近くの地層 A から採取した火山灰 X と、旅行先で採取した火山灰 Y を観察しやすいように次の手順で処理した。

手順 1 火山灰を蒸発皿にとり、()

手順 2 手順 1 を数回くり返し、別の容器に移して乾燥させた。

その後、処理したものを双眼実体顕微鏡で観察したところ、図のように、火山灰 X にはチョウ石（長石）の他に、無色透明な粒がたくさんふくまれており、火山灰 Y にはキ石（輝石）など 1mm の濃い色の粒が多くふくまれていた。



(1) 手順 1 について、() にあてはまる操作を簡潔に答えなさい。

{ }

(2) 図に見られるような粒を何というか。 { }

(3) 下線部の無色透明な粒とは何か。その名称を答えなさい。 { }

(4) 火山灰 X, Y のもととなったマグマのねばりけとそのマグマで起こる火山の噴火について、最も適したものを次のア～エから選びなさい。 X { } Y { }

ア マグマのねばりけが弱く、おだやかな噴火をする。

イ マグマのねばりけが弱く、激しい噴火をする。

ウ マグマのねばりけが強く、おだやかな噴火をする。

エ マグマのねばりけが強く、激しい噴火をする。

2 震源の深さが浅いある地震を地点 A ～ C の 3 か所で観測した。表は、各観測地点で初期微動、主要動が始まった時刻をまとめたものである。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) この地震の P 波、S 波の伝わる速さはそれぞれ何 km/s か。

P 波 { }

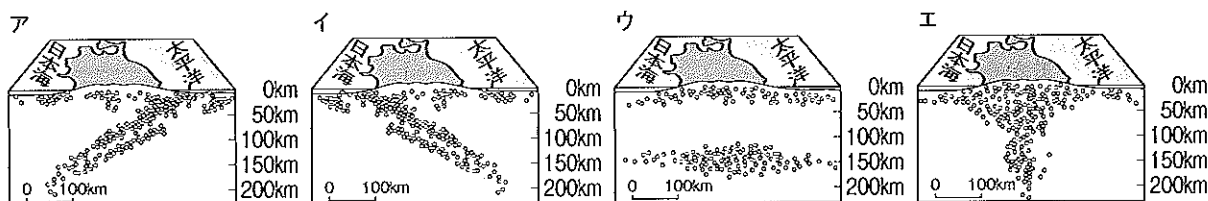
S 波 { }

地点	震源からの距離	初期微動が始まった時刻	主要動が始まった時刻
A	56km	10 時 26 分 57 秒	10 時 27 分 04 秒
B	88km	10 時 27 分 01 秒	10 時 27 分 12 秒
C	128km	10 時 27 分 06 秒	10 時 27 分 22 秒

(2) 表を参考に、震源からの距離が 280km の地点での初期微動継続時間を求めなさい。 { }

(3) この地震が発生した時刻を求めなさい。 { }

(4) 北緯 40° 付近の日本の地下で発生した主な地震の震源の分布を表したものとして、最も適したものを次のア～エから選びなさい。ただし、震源は○で表してある。 { }



3 図1の地形図に示したA, B, C 図1

の3つの地点で地層の重なり方を調べた。図2は、その結果を柱状図で表したものである。この地域では、凝灰岩の層は1つしかなく、また、地層には上下の逆転や断層は見られず、各層は平行に重なり、ある方向に傾いている。次の問いに答えなさい。

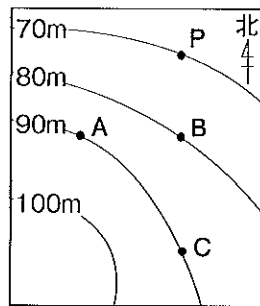
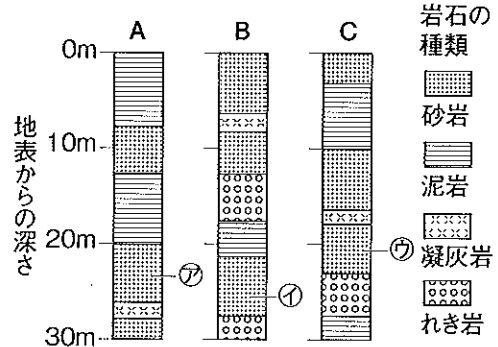


図2



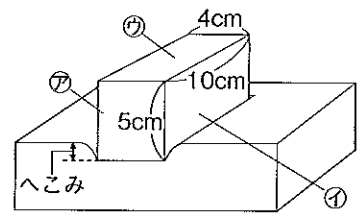
- (1) 凝灰岩の層があることは、この地域付近で何があったことを示しているか。 []
- (2) 図2に示した⑦～⑫の地層を、堆積した時代が古い順に並べなさい。 [→]
- (3) この地域の地層はどの方向に向かって低くなっていると考えられるか。次のア～クから最も適したものを選べなさい。 []

ア 北 イ 南 ウ 西 エ 東 オ 北西 カ 北東 キ 南西 ク 南東

- (4) 図1のP地点では、地表から何 m 掘ると凝灰岩の層に達するか。次のア～オから最も適したものを選べなさい。 []

ア 3m イ 7m ウ 13m エ 17m オ いくら掘っても凝灰岩の層に達しない。

- 4 質量が800gの物体がある。これを図のようにスポンジの上にのせ、へこみの大きさを調べた。スポンジのへこみが最も大きいのは、⑦～⑫のどの面を下にしてのせたときか。また、そのときのスポンジが物体から受ける圧力は何 Pa か。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。 面[] 圧力[]



- 5 図1のように、くみ置きの水を半分ほど入れた金属製のコップに氷水を少しずつ加え、よくかき混ぜながら水温を下げていき、コップの表面がくもり始めたときの水温 T を測定した。表は、4日間同じ教室でコップの表面がくもり始めたときの水温 T と気温を記録したものである。図2は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したグラフである。これについて、次の問いに答えなさい。

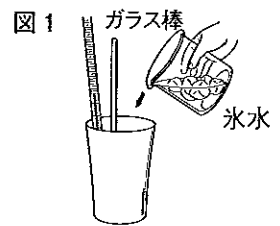


図1

表

	T [°C]	気温 [°C]
1 日目	7	13
2 日目	23	28
3 日目	11	20
4 日目	15	17

- (1) 記述 この実験では、コップの表面のくもりを見やすくするために、あることをするとよい。それはどのようなことか。 []

- (2) 2 日目に測定したときの教室の空気露点は何 °C か。 []

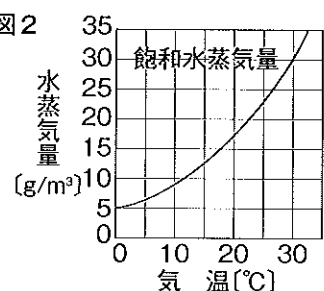
- (3) 4 日目に測定したときの教室の空気湿度に最も近いものを、次のア～エから選べなさい。 []

ア 50% イ 60% ウ 80% エ 100%

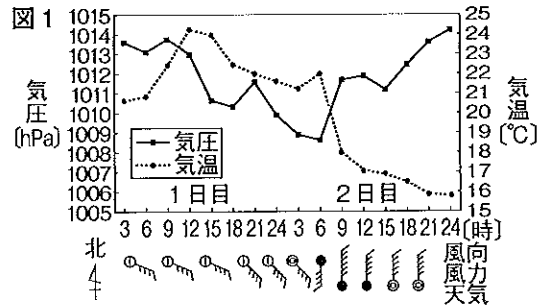
- (4) 教室の空気 1m³ あたりにふくまれている水蒸気の量が最も多かったのは何日目か。 []

- (5) コップの表面がくもり始めてからさらに5°C 冷やしたとき、最も多くの水滴が生じるのは何日目か。 []

図2



6 ある観測地点で2日間気象観測を行い、その間に前線が通過した。図1は、その結果の一部をグラフにしたものである。図2のAB, ACは低気圧がともなう前線の記号の一部である。次の問いに答えなさい。

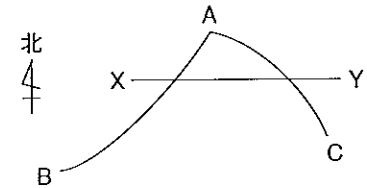


- (1) 観測期間中に通過した前線は図2のAB, ACのどちらか。図2のあてはまるほうの前線に、その前線の記号を使って示しなさい。また、その前線の名称を答えなさい。 []

- (2) 前線が通過したのはいつか。次のア～エから最も適したものを選びなさい。 []

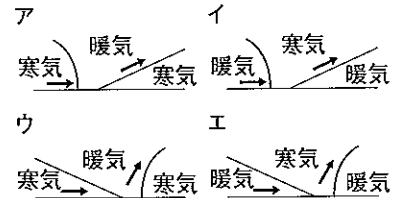
- ア 1日目の6時から9時までの間
イ 1日目の18時から21時までの間
ウ 2日目の6時から9時までの間
エ 2日目の15時から18時までの間

図2



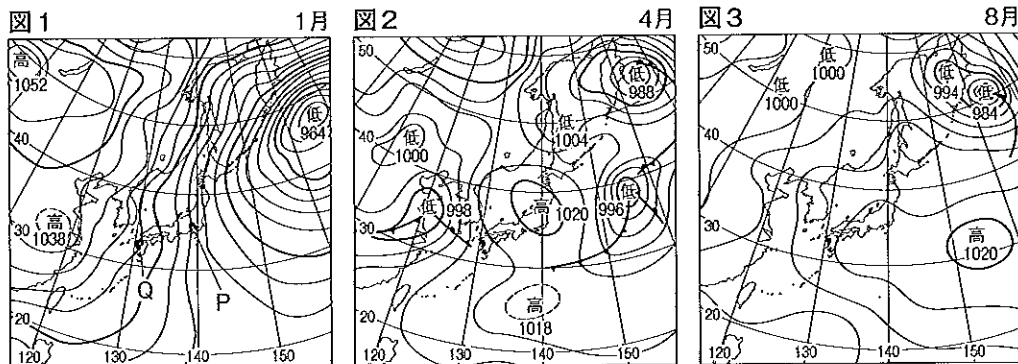
- (3) 図2のX-Y断面を南から見たときの寒気と暖気の動きとして正しいものを、図3のア～エから選びなさい。 []

図3



- (4) 図2の前線をともなった低気圧は、この後、北東に進んでいくと考えられる。これは、日本付近の上空にふいている風の影響を受けるからである。この風を何というか。 []

7 さくらさんは、1年を通じての日本の天気について興味をもち、その特徴がよく表れている天気図を集めた。次の図1は1月、図2は4月、図3は8月のある日の天気図である。あとの問いに答えなさい。



- (1) 図1の天気図で、Q点における気圧は1024hPaである。P点における気圧は何hPaか。

[]

- (2) 図1の冬の天気図に見られる典型的な気圧配置を何というか。

[]

- (3) 4月は、晴れの日とくもりや雨の日が4～6日くらいの短い周期で変わることが多い。図2の天気図を参考にして、短い周期で天気が変わる理由を、簡単に書きなさい。

[]

- (4) 日本の夏の季節風の風向を、図3の天気図から考え、次のア～エから選びなさい。

[]

- ア 北西 イ 北東 ウ 南東 エ 南西

- (5) 図3のころ、勢力が強くなっている気団を何というか。

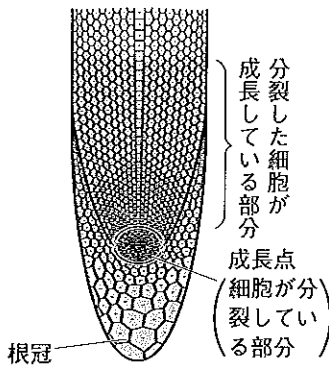
[]

5

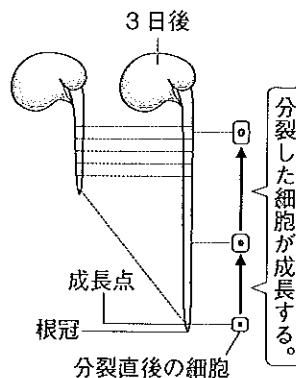
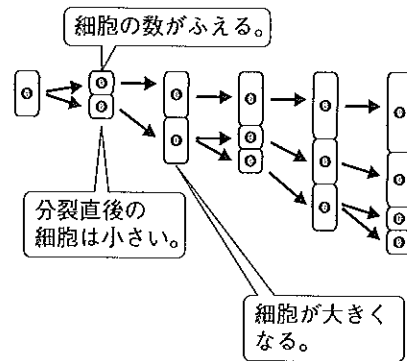
細胞分裂と生物の成長

1 生物の成長

- (1) **細胞分裂** さいぼうぶんれつ 1つの細胞が2つに分かれること。
- (2) **生物の成長** 植物や動物など、からだがたくさん細胞できている生物（多細胞生物）は、からだをつくっている細胞が細胞分裂を行ってその数をふやすとともに、ふえた細胞が大きくなることによって成長する。
- (3) **植物の根の成長** 植物では、根の先端付近に、**成長点** せいちょうてんとよばれる細胞分裂のさかんな部分があり、この部分でふえた細胞が大きくなって根がのびていく。

●根の先端 **ビジュアル資料** ①

●根の成長と細胞分裂

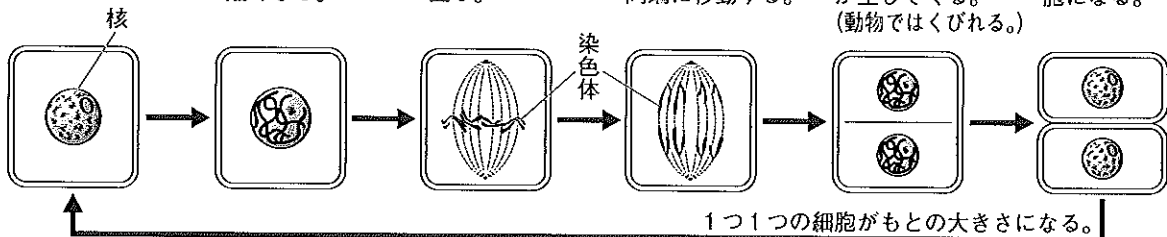
**ビジュアル資料** ①

2 体細胞分裂

- (1) **染色体** せんしよくたい 細胞分裂のときに見えるようになる太く短いひも状のもの。**酢酸カーミン液** さくさんや**酢酸オルセイン液**で赤色に染まる。染色体の数は生物の種類によって決まっている。
- (ヒト：46本、イヌ：78本、チンパンジー：48本、タマネギ：16本、ソラマメ：12本など)
- (2) **体細胞分裂** たいさいぼうぶんれつ 生物のからだをつくっている細胞が行う細胞分裂。体細胞分裂では、分裂の前に染色体の数が2倍になるので、分裂後の細胞にふくまれている染色体の数はもとの細胞と同じになる。
- (3) **体細胞分裂の過程**
- ① 分裂を始める前の細胞では、核の中の染色体がそれぞれ複製され、どれも2本ずつになる。
 - ② 染色体が2本ずつくっついたまま太く短くなり、核の中に見えるようになる。
 - ③ 染色体が、細胞の中央付近に集まって並ぶ。
 - ④ くっついていた2本の染色体が分かれ、それぞれが細胞の両端（両極）に移動する。
 - ⑤ 両端に移動した染色体がそれぞれかたまりになり、中央にしきりが生じる（動物は中央がくびれる）。
 - ⑥ 染色体のかたまりが核になり、2つの若い細胞になる。

●体細胞分裂の過程

- ①分裂前の細胞 ②染色体が太く短くなる。 ③染色体が中央に並ぶ。 ④染色体が分かれ両端に移動する。 ⑤中央面にしきりが生じてくる。（動物ではくびれる。） ⑥2つの若い細胞になる。



確認問題

1 〈生物の成長〉 図1のAのように、発芽しかけたソラマメの根に等間隔で印

をつけ、3日後に根の成長の様子を観察したところ、図1のBのようになっていた。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のAの㉑～㉗のうち、3日後に最も成長していた部分はどこか。

[]

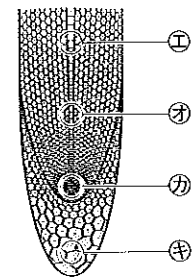
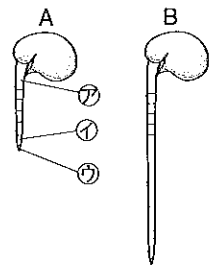
- (2) 図2は、根の先端部分を模式的に表したものである。㉔～㉙のそれぞれの部分の細胞を観察したとき、細胞1個あたりの大きさの平均値が最も小さいのはどこか。

[]

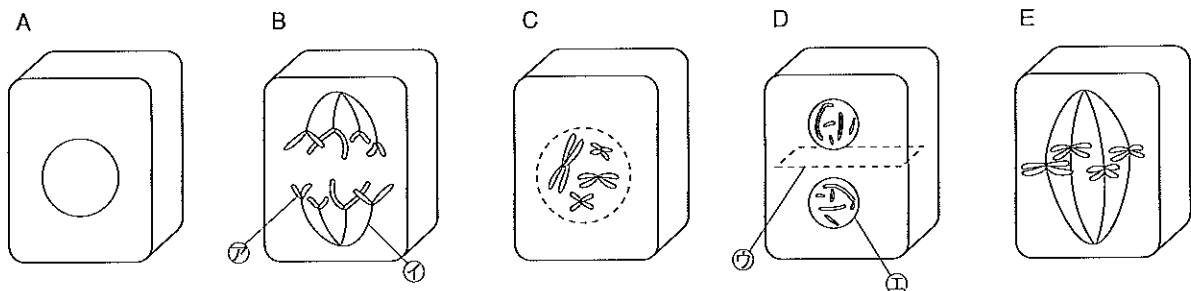
- (3) 根が成長するしくみについて、次の文の①には図2の㉔～㉙のうちの適した部分の記号を、②と③には適した語句をそれぞれ答えなさい。

①[] ②[] ③[]

(①) の部分では (②) がさかに行われており、この部分でふえた細胞の1つ1つの大きさが (③) なることで根は成長する。



2 〈体細胞分裂〉 下の図は、植物の細胞分裂の過程におけるいろいろな段階の細胞を模式的に表したものであるが、細胞分裂が進行する順序通りにはなっていない。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) 図のA～Eを、細胞分裂が進行する順に並べなさい。ただし、Aを最初とする。

[A → → →]

- (2) 図中の㉑について、次の①～③に答えなさい。

① ㉑を何というか。 []

② 細胞分裂の様子を観察するとき、㉑を染めるのに適した薬品を、次のア～オから2つ選びなさい。

[]

ア 酢酸 イ 酢酸カーミン液 ウ 酢酸オルセイン液 エ うすい塩酸 オ ヨウ素液

③ タマネギとヒトの㉑の数は同じか。異なるか。 []

- (3) 図のような多細胞生物のからだをつくる細胞が行う細胞分裂を何というか。 []

- (4) (3)で答えた細胞分裂では、細胞分裂の準備が始まる前の細胞と細胞分裂後にできた細胞で㉑の数を比べたとき、どのようになっているか。次のア～ウから選びなさい。 []

ア 細胞分裂の準備が始まる前の細胞のほうが多い。

イ 細胞分裂後の細胞のほうが多い。

ウ 細胞分裂の準備が始まる前の細胞と細胞分裂後の細胞で同じである。

- (5) 図中の㉒～㉙のうち、動物細胞の細胞分裂では見られないものを選びなさい。 []

練習問題

1 図1は、発芽したばかりのソラマメの根を縦に切ったときの断面の 図1

ようすを模式的に表したものである。また、図2は、発芽して根がのび始めたソラマメの根に先端から等間隔に印をつけたものを示している。

- (1) 図1の㉗～㉙のそれぞれの部分をどれも同じ体積だけ切りとって、その部分を構成する全細胞の数を数えたとする。このときの細胞の数について述べた文として正しいものを、次のア～オからすべて選びなさい。

ア ㉗の部分の細胞の数は、㉘の部分の細胞の数より多い。

イ ㉘の部分の細胞の数は、㉗の部分の細胞の数より多い。

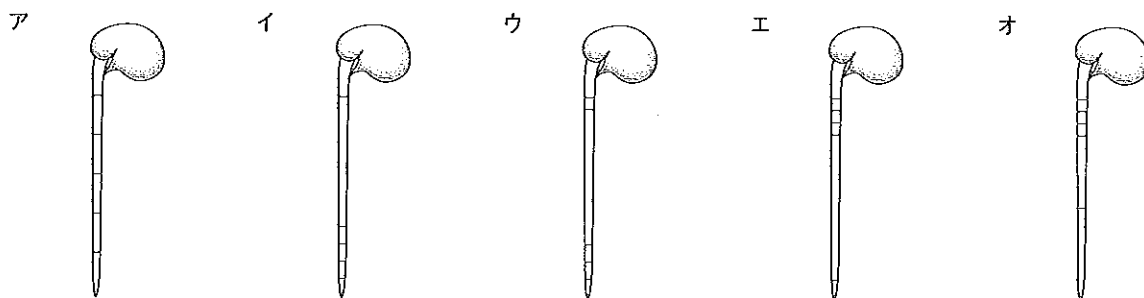
ウ ㉘の部分の細胞の数は、㉙の部分の細胞の数より多い。

エ ㉙の部分の細胞の数は、㉘の部分の細胞の数より多い。

オ ㉗、㉘、㉙のどの部分の細胞の数もほぼ同じである。

- (2) 図1の㉗～㉙のうち、細胞分裂が最もさかに行われている部分はどこか。また、その部分の名称を何というか。 記号[] 名称[]

- (3) (1), (2)から、図2の状態から3日後、根はどのようになっていると考えられるか。次のア～オから最も適したものを選びなさい。 []



2 図は、ダイズの根の先端付近の細胞Aが細胞分裂をくり返したときの細胞の数の変化を模式的に表したものである。細胞Aは、1回目の分裂で2つに分かれて2個の細胞になり、その2個の細胞がそれぞれ2回目の分裂で2つに分かれて合計4個の細胞になる。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 細胞Aが3回目の分裂を行ったとき、細胞の数は合計で何個になっているか。 []

- (2) ダイズの根の細胞1個の核には染色体が40本ある。細胞Aが3回目の分裂を行ったあとの細胞1個にふくまれる染色体の数として最も適したものを次のア～カから選びなさい。 []

ア 5本 イ 10本 ウ 20本 エ 40本 オ 80本 カ 160本

- (3) ダイズのように、からだがたくさん細胞できている生物において、からだをつくっている細胞が行う図のような細胞分裂を何というか。 []

- (4) 図2ダイズの根が成長するしくみとして、細胞分裂によって細胞の数がふえることその他、どんなことがあげられるか。 []

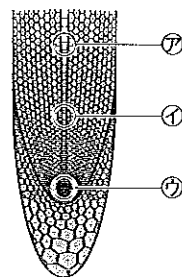
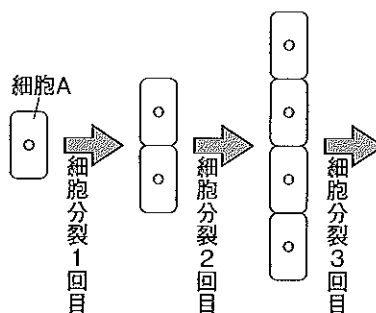
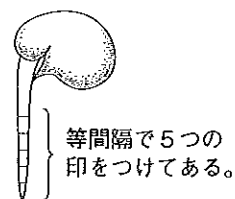


図2



- 3** 植物の根の細胞分裂を次のように観察した。これについて、あとの問いに答えなさい。

【観察】図1のように、タマネギの底の部分をビーカーに満たした水につけ、数日間置くと、根が出てきた。長さが2cmほどの根を選んで切りとり、図2のように先端から5mmごとに4つの部分a～dに切り分けた。a～dのそれぞれを用い、次の①～④の手順でプレパラートを作成し、顕微鏡で観察した。

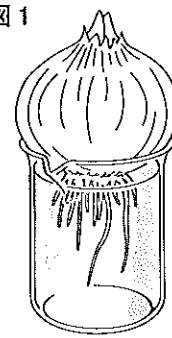
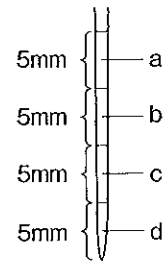
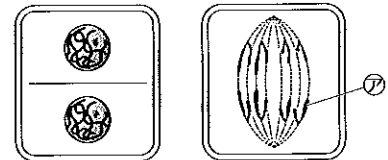


図2



- ① 60℃ の湯であたためたうすい塩酸に3分間つける。
- ② スライドガラスにのせ、柄つき針で細かくくずす。
- ③ 染色液を1滴たらし、3分間置く。
- ④ カバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおい、親指で静かに押しつぶす。

図3



- (1) ①の操作を行う目的として最も適したものを、次のア～エから選びなさい。 []
 - ア 細胞の破裂を防ぐため。
 - イ 細胞分裂が進行する速さを速くするため。
 - ウ 細胞をばらばらにしやすくするため。
 - エ 細胞を大きくし、観察しやすくするため。
- (2) ③の操作で用いる染色液として適したものを1つ答えなさい。 []
- (3) 図3は、顕微鏡で観察したときに見られた細胞のうちの2つをスケッチしたものである。ひものような形をした⑦を何というか。 []
- (4) 図3のような細胞を観察するのに最も適した部分は、図2のa～dのどれか。 []
- (5) **【記述】**タマネギの根が成長するのは、細胞が2つの変化をするためである。この2つの変化について、細胞の数と大きさに着目し、簡潔に述べなさい。 []

- 4** のび始めたタマネギの根の先端付近を顕微鏡で観察したところ、細胞分裂におけるさまざまな段階の細胞が観察された。図はそのときのスケッチを表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の①～④の文は、図の⑦～⑩のどの状態の細胞について説明したものか。それぞれ答えなさい。

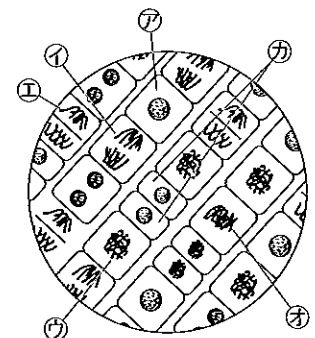
- ① 染色体が細胞の中央付近に集まって並んでいる。 []
- ② 細胞の中央付近にしきりができ始めている。 []
- ③ 核の形がなくなり、太く短くなった染色体が現れ始めている。 []
- ④ 染色体が細胞の両端に向かって移動している。 []

- (2) 図の⑦～⑩の細胞を、細胞分裂が進む順に並べなさい。ただし、⑦を最初とする。

[]

- (3) 図の⑦の細胞1個あたりの染色体の数をa本とすると、⑧、⑨、⑩の細胞1個あたりの染色体の数を、aを用いてそれぞれ表しなさい。ただし、⑦は細胞分裂の準備が始まる前の細胞である。

⑧[] ⑨[] ⑩[]



6

生物のふえ方

1 生殖

- (1) 生殖 生物が新しい個体(子)をつくること。
- (2) 無性生殖 親のからだの一部が分かれて、それが新しい個体になる生殖方法。両親を必要としない。

- ① 栄養生殖 植物において、根や茎などから新しい個体ができる。

・ジャガイモ…栄養分をたくわえた地下の茎(いも) ●栄養生殖
から芽や根が出る。

・サツマイモ…栄養分をたくわえた根(いも)から芽
や根が出る。

・オランダイチョゴ…地上をはうように長くのびた茎(ほ
ふく茎)から芽や根が出て独立する。

・コダカラベンケイ…葉のふちにできた芽が地面に落
ちて新しい個体となる。

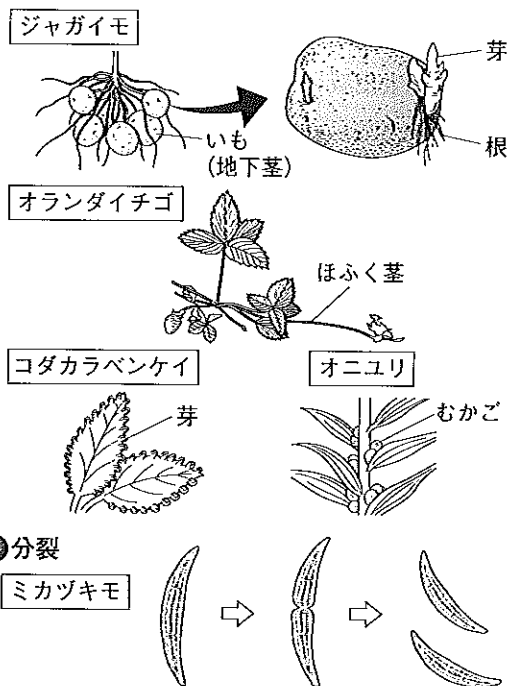
・オニユリ、ヤマノイモ…むかごとよばれる器官が地
面に落ちて新しい個体となる。

この他、農業や園芸に利用されている、さし木、と
り木、接ぎ木などによって新しい個体ができることも、
栄養生殖の例である。

- ② 分裂 親のからだを2つに分かれて新しい個体がで
きる。ミカヅキモ、アメーバ、ゾウリムシなど。

- ③ 多細胞生物の動物の中にも無性生殖を行うものがある。イソギンチャク、プラナリア、ヒドラなど。

- (3) 有性生殖 雌と雄がかかわり合い、それぞれがつくる生殖細胞が合わさることによって新しい個体
ができるような生殖方法。多くの植物や動物は有性生殖を行う。



2 植物の有性生殖

- (1) 被子植物の有性生殖

- ① おしべのやくでつくられた花粉がめしべの柱頭
につく(受粉)。

- ② めしべの柱頭についた花粉から、胚珠に向かっ
て花粉管がのびていく。

- ③ 花粉管の先端が胚珠に達すると、花粉管の中を
移動してきた精細胞が胚珠の中の卵細胞と結合し、
両方の細胞の核が合体する。これを受精という。
受精が行われると卵細胞は受精卵となる。

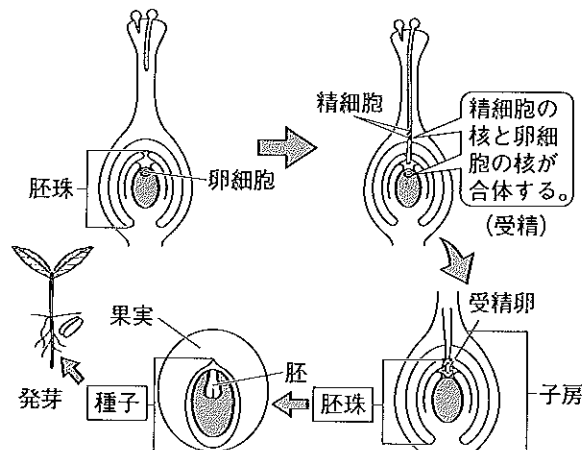
- ④ 受精卵が体細胞分裂をくり返して胚になり、胚
をふくむ胚珠全体が種子となる。

- ⑤ 種子が発芽し、胚が成長して新しい個体となる。

- (2) 発生 受精卵が体細胞分裂をくり返し、植物のつくりやはたらきが完成するまでの過程。

●被子植物の有性生殖

【ビジュアル資料】①



確認問題

1 〈生殖〉図1は、ジャガイモのいもから芽が出ているようすを、図2

はアメーバが2つに分かれるようすを表している。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 図1, 図2はいずれも雌と雄がかかわり合うことなく、個体から直接新しい個体ができるようなふえ方の例である。このようなふえ方を何というか。 []

(2) (1)で答えたふえ方のうち、図1に示したように、植物において個体の一部から分かれて独立して新しい個体になるようなふえ方を何というか。 []

(3) (2)で答えたふえ方にはあてはまらないものを、次のア～オから2つ選びなさい。 []

ア オニユリがむかごとよばれるつくりをつくり、これが地上に落下して成長し、新しい個体になる。

イ アメーバのからだが2つに分かれて個体がふえる。

ウ サツマイモが花をさかせて種子をつくり、種子が発芽して新しい個体となる。

エ オランダイチゴが地表をほうように長くほふく茎をのばし、これが地表と接したところから芽や根が出て独立し、新しい個体になる。

オ さし木によって、新しい個体ができる。

(4) (1)で答えたふえ方に対して、雌と雄がかかわり合い、それぞれがつくった生殖細胞が合わさることによって新しい個体ができるようなふえ方を何というか。 []

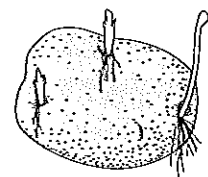
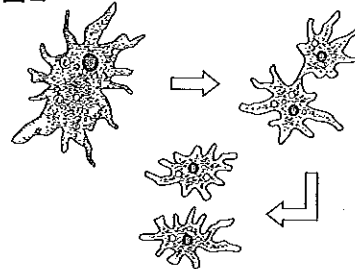


図2



2 〈植物の有性生殖〉右の図は、受粉が行われたあとの被子植物

の花のようすを模式的に表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 図中のaは、受粉したあとに花粉からのびていくものである。これを何というか。 []

(2) 図中のaがのびていくとともに、bがaの中を先端に向かって移動していく。bを何というか。 []

(3) 図中のaがのびて胚珠に達すると、bのうちの1つの核とcの核が合体する。cを何というか。 []

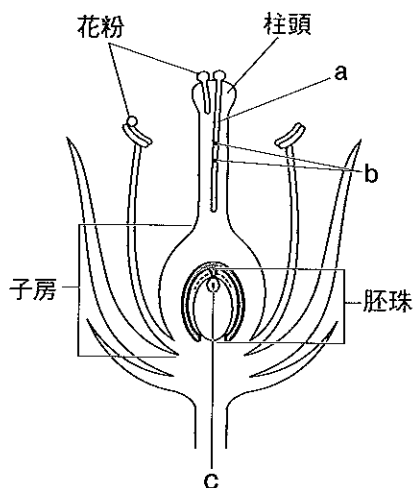
(4) 図中のbのうちの1つの核とcの核が合体することを何というか。 []

(5) 図中のbやcのように、生殖のためにつくられる細胞を何というか。 []

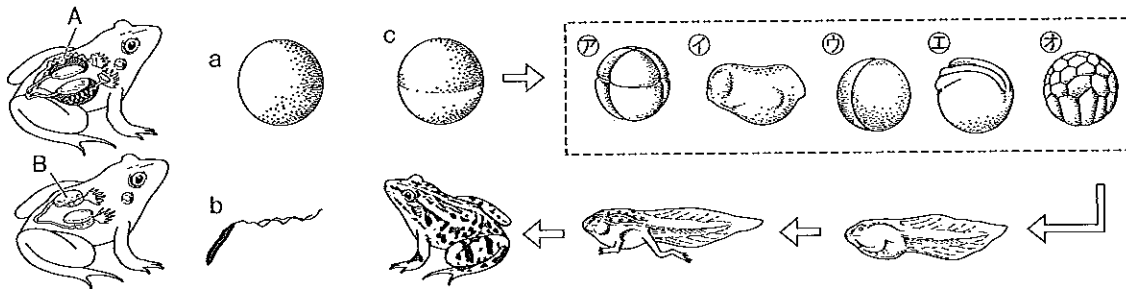
(6) 次の文の () に適した語句を答えなさい。

①[] ②[] ③[] ④[]

図中のbの核とcの核が合体するとcは (①) となり、これが (②) をくり返しながやがて (③) となる。(①) が (②) を始めてから植物のからだのつくりやはたらきが完成するまでの過程を (④) という。

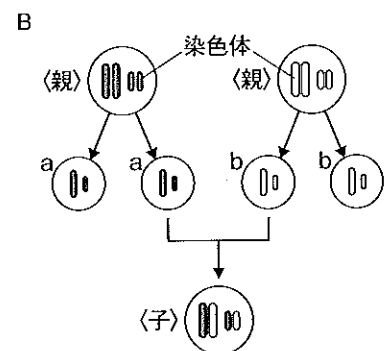
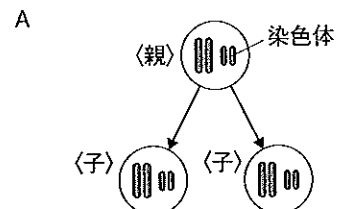


- 3** 〈動物の有性生殖〉下の図は、カエルの生殖を模式的に表したものであるが、㉗～㉔は変化の順に並んではいない。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) 図中の器官 A では a が、器官 B では b ができる。器官 A、器官 B、a、b をそれぞれ何というか。
 A{ } B{ } a{ } b{ }
- (2) 図中の a と b が結合し、b の核が a に送りこまれると、b の核は a の核と合体する。このことを何というか。[]
- (3) 図中の c は、a の核と b の核が合体を終えた状態のものである。c を何というか。[]
- (4) 図中の㉗～㉔を、変化する順に並べなさい。[→ → → →]
- (5) 図中の㉗、㉙はそれぞれ何個の細胞でできているか。㉗[] ㉙[]
- (6) 図中の c が体細胞分裂を開始し、オタマジャクシを経て、成体のからだのつくりやはたらきができていく過程を何というか。[]
- (7) 図中の c が体細胞分裂を開始してから、えさを食べるようになる前までのものを何というか。[]

- 4** 〈有性生殖と無性生殖の特徴〉右の図は、有性生殖、または無性生殖において、染色体がどのように子に受け継がれるかを模式的に表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 有性生殖について表したものは、A、B のどちらか。[]
- (2) B では、a や b ができるときに、特殊な細胞分裂が行われる。次の①、②に答えなさい。
- ① この細胞分裂を何というか。[]
- ② この細胞分裂によってできた細胞（図中の a や b など）の染色体の数は、分裂前の細胞の染色体の数と比べて、どのようになっているか。[]
- (3) トノサマガエルの子の染色体の数は 13 本である。トノサマガエルの卵の染色体の数、体細胞の染色体の数はそれぞれ何本か。
 卵{ } 体細胞{ }
- (4) 染色体には、生物の形や性質などを決めるもとになるものが存在する。次の①～⑤に答えなさい。
- ① 生物の形や性質を何というか。[]
- ② 生物の形や性質を決めるもとになるものを何というか。[]
- ③ ①で答えたものが、親と子でまったく同じになるのは、A、B どちらの場合か。[]
- ④ ②で答えたものが、親と子でまったく同じになるのは、A、B どちらの場合か。[]
- ⑤ ②で答えたものがまったく同じである個体の集団を何というか。[]