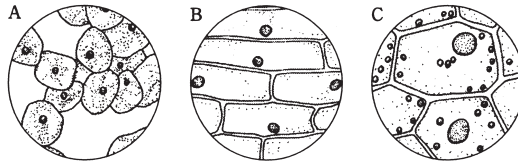


理科

※理科は自分の弱点の問題を確認して実施しましょう。

生物① 右の図は、タマネギの表皮の細胞やヒトのほおの内側の細胞、オオカナダモの葉の細胞を、ある処理を行ったあと、顕微鏡で観察したときのスケッチである。これについて、次の各問いに答えよ。



(1) 図のA～Cのそれぞれが、どの細胞のスケッチを表しているかを正しく組み合わせたものは、次のどれか。

ア A：タマネギの表皮、B：ヒトのほおの内側、C：オオカナダモの葉

イ A：ヒトのほおの内側、B：タマネギの表皮、C：オオカナダモの葉

ウ A：オオカナダモの葉、B：ヒトのほおの内側、C：タマネギの表皮

エ A：ヒトのほおの内側、B：オオカナダモの葉、C：タマネギの表皮

(2) 下線部のある処理とは、細胞の細かいつくりを観察するために染色液で細胞の一部を赤く染めることであった。このとき用いた染色液は何か。名前を書け。

(3) 次のア～オの5つの細胞のつくりのうち、いっばんに、植物の細胞にだけ見られて動物の細胞には見られないものを3つ選び、その記号を書け。

ア 細胞膜 イ 液胞 ウ 核 エ 葉緑体 オ 細胞壁

(4) 図のA～Cのようすから、タマネギやヒト、オオカナダモは、どれも多くの細胞で体がつくられていることがわかる。このような生物をまとめて何生物というか。名前を書け。

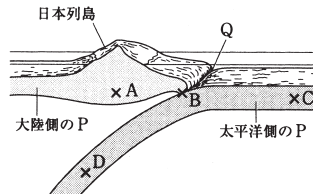
①

(1) ヒトのほおの内側の細胞Aには、各細胞のまわりにはっきりした境目(細胞壁)が見られない。タマネギの表皮の細胞Bには見られない葉緑体が見られる。オオカナダモの葉の細胞Cには見られる。

(3) 動物と植物の両方の細胞に共通して見られるつくりは、細胞膜(ア)と核(ウ)である。

(4) 多くの細胞で体がつくられている生物は多細胞生物、1つの細胞で体がつくられている生物は単細胞生物。

地学② 右の図は、日本列島の地下のようすを示した模式図である。これについて、次の各問いに答えよ。



(1) 図の中で、大陸側のPや太平洋側のPと示された部分は、地球の表面をおおう厚さ100km程度の板状の岩石を表している。このようなPを何というか。名前を書け。

(2) 図のQの部分は、太平洋側の海底にある、せまく細長く続くみぞ状の地形である。このような地形の名前は、次のどれか。

ア 海溝 イ 海れい ウ 活断層 エ カルデラ

(3) 日本列島付近で起こるおもな地震の原因と考えられている、図中の大陸側のPまたは太平洋側のPの動きを最も適切に説明しているものは、次のどれか。

ア 大陸側のPが、太平洋側のPを押し下げる動き

イ 大陸側のPが、太平洋側のPから遠ざかる動き

ウ 太平洋側のPが、大陸側のPの下にもぐりこむ動き

エ 太平洋側のPが、大陸側のPの下からはい上がる動き

(4) 図のA～Dの×印のうち、過去に起こった地震の震源が最も集中している場所を選び、記号で答えよ。

(5) 2004年12月にインドネシアのスマトラ島沖で起こった地震で大きな被害が出たように、海底で地震が起こった場合に、特に注意しなければならない被害は、次のどれによるものか。

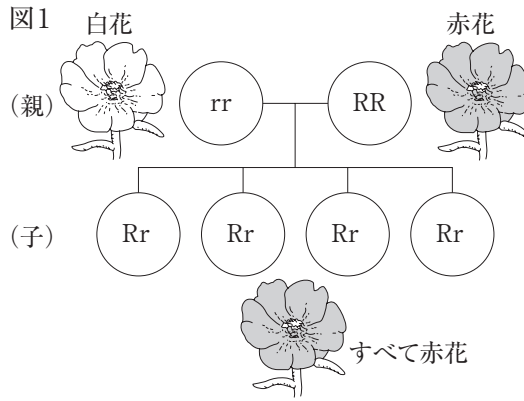
ア 液状化 イ 地すべり ウ 高潮 エ 津波

②

(2)～(4) 日本列島付近では、Qの日本海溝に沿って震源の浅い地震が多い。これは、太平洋側のプレートが大陸側のプレートの下にもぐりこんでいるため、プレートの境目付近に巨大な力がはたらき、地下の岩石が破壊されて地震が起こると考えることで説明できる。

(5) 海底を震源とする地震が起こると、地震発生と同時に海底の土地が大きく動くことによって津波が生じる。

生物③ 代々白花しか咲かないマツバボタンと、代々赤花しか咲かないマツバボタンをかけ合わせてできた種子をまいて、子の代のマツバボタンを育てたところ、すべての株が赤花を咲かせた。図1は、赤花を咲かせる遺伝子をR、白花を咲かせる遺伝子をrとして、この実験を模式的に表したものである。これについて、次の各問に答えよ。

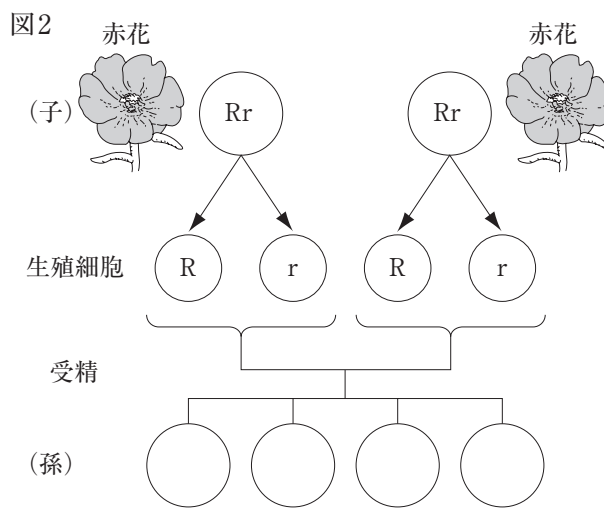


(1) 次の文の にあてはまることばを書け。

「図1の実験に用いたマツバボタンのように、親→子→孫→…と代を重ねていっても親と同じ形質だけが現れるとき、これらを という。」

(2) 図1の実験で、マツバボタンの花の色の形質のうち、子に現れた赤花を咲かせるという形質を、白花を咲かせるという形質に対して何というか。名前を書け。

(3) 次に、図2のように、図1でできた子どうしをかけ合わせてできた種子をまいて、孫の代のマツバボタンを育てる実験を行った。このときできる孫の代の種子がもつ遺伝子の組み合わせは、RR、Rr、rrの3種類が考えられるが、RRの遺伝子をもつ種子の数が約80個であったとき、Rrやrrの遺伝子をもつ種子の数は、およそ何個と考えられるか。次のア～エから、最も適切なものをそれぞれ1つずつ選べ。



ア 約40個 イ 約80個 ウ 約160個 エ 約240個

(4) (3)のような結果になったのは、図2のように、対になっていた遺伝子が、生殖細胞をつくる減数分裂のときに分かれて別々の生殖細胞に入り、それらが受精によってふたたび対になることで孫の代の種子ができたからである。このとき、下線部のようになることを何の法則というか。名前を書け。

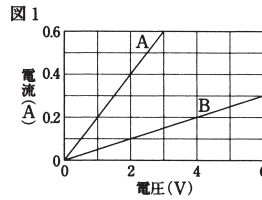
(5) 図2の実験の結果、孫の代のマツバボタンを育てると、赤花を咲かせる株の数と白花を咲かせる株の数はおよそ何対何の割合になると考えられるか。最も簡単な整数の比で表せ。

③

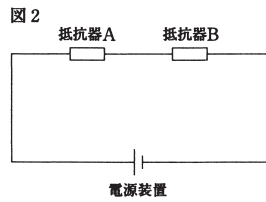
(3), (5) Rrの遺伝子をもつ子どうしをかけ合わせると、孫の遺伝子の組み合わせは、RR : Rr : rr = 1 : 2 : 1となる。また、優性形質を伝える遺伝子Rをもつものが赤花を咲かせるので、RR、Rrの組み合わせをもつものが赤花を咲かせ、劣性形質を伝える遺伝子が重なったrrの組み合わせをもつものだけが白花を咲かせる。

物理 4 図1は、2種類の抵抗器A、Bについて、それぞれの両端に加えた電圧と、そのとき流れた電流との関係をまとめたものである。これについて、次の各問いに答えよ。

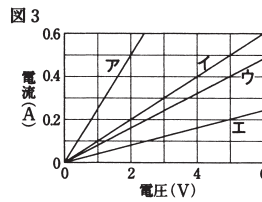
- (1) 抵抗器Aの電気抵抗は、次のどれか。
 ア 5Ω イ 10Ω
 ウ 15Ω エ 20Ω



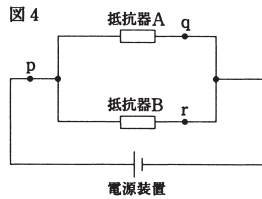
- (2) 抵抗器AとBに同じ電圧を加えると、抵抗器Bに流れる電流の強さは、抵抗器Aに流れる電流の強さの何倍になるか。



- (3) 抵抗器AとBを用いて、図2のような直列回路を組んだ。このとき、電源装置の電圧と、回路全体に流れる電流との関係をグラフに表すとどのようになるか。図3のア～エのうちから選び、その記号を書け。



- (4) 抵抗器AとBを用いて、図4のような並列回路を組んだ。このとき、p、q、rの各点を流れる電流 I_p 、 I_q 、 I_r の強さの関係を正しく表しているものは、次のどれか。

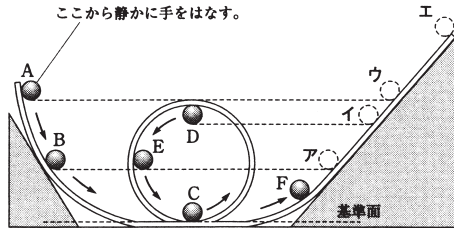


- ア $I_p = I_q = I_r$ イ $I_p = I_q - I_r$ ウ $I_p = I_q + I_r$ エ $I_r = I_q - I_p$

- (5) 図4の並列回路で、回路に加える電圧の大きさを2.4Vに調整したとき、p点に流れる電流 I_p の強さは何Aか。

- 4 (1) 図1より、Aの電気抵抗の値は、 $1(V) \div 0.2(A) = 5(\Omega)$ また、Bは、 $2(V) \div 0.1(A) = 20(\Omega)$
 (2) 図1より、A、Bのそれぞれに2Vの電圧を加えたときに流れる電流の強さは、0.4A、0.1Aである。
 (3) 回路全体の電気抵抗は、 $5 + 20 = 25(\Omega)$ なので、例えば、電源装置の電圧を5Vに調整した場合、 $5(V) \div 25(\Omega) = 0.2(A)$ の電流が回路全体に流れることになる。
 (4) 並列回路では、枝分かれした電流の強さの和が、分かれる前や後の電流の強さに等しい。
 (5) q点には、 $2.4(V) \div 5(\Omega) = 0.48(A)$ 、r点には、 $2.4(V) \div 20(\Omega) = 0.12(A)$ の電流が流れるので、p点には、 $0.48 + 0.12 = 0.6(A)$ の電流が流れることになる。

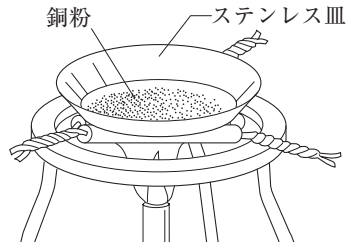
物理 5 右の図のように、カーテンレールでつくったループコースター上の点Aから鉄球を静かにはなして運動させたところ、そのあと鉄球は点B→C→D→E→Fと運動を続けた。これについて、次の各問いに答えよ。ただし、摩擦力や空気の抵抗は考えないものとする。



- (1) 図1の点A～Fのうち、鉄球の運動エネルギーの大きさが最大になる点と最小になる点を正しく組み合わせたものは、次のどれか。
 ア 運動エネルギー最大：点A、運動エネルギー最小：点F
 イ 運動エネルギー最大：点C、運動エネルギー最小：点D
 ウ 運動エネルギー最大：点E、運動エネルギー最小：点A
 エ 運動エネルギー最大：点C、運動エネルギー最小：点A
- (2) 鉄球の位置エネルギーの大きさが等しいのは、鉄球がどの点とどの点にあるときか。図1の点A～Fから2つ選び、その記号を書け。
- (3) 点Fを通過した鉄球は、そのあとどの点まで上がることができたと考えられるか。図1のア～エのうちから選び、その記号を書け。
- (4) (3)のようになるのは、ループコースター上の鉄球の運動において、ある法則が成り立っているからである。その法則を何というか。名前を書け。

- 5 (1) 点Aで鉄球がもっていた位置エネルギーが、点Cですべて運動エネルギーに移り変わっている。
 (2) 位置エネルギーの大きさは、鉄球の高さと質量によって決まるので、高さが等しいものを選ぶ。
 (3) 摩擦力や空気の抵抗がなければ力学的エネルギーは一定に保たれるので、鉄球はAと同じ高さまで上がる。

化学変化 ⑥ 0.60gの銅粉をのせたステンレス皿全体の質量をはかると37.10gであった。このステンレス皿を右の図のようにして十分に加熱した後、冷えるのを待ち、ふたたび全体の質量をはかると37.25gになっていた。銅粉の質量を変えて、同様の実験をくり返し、下の表にまとめた。これについて、次の各問いに答えよ。



| | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 銅粉の質量(g) | 0.60 | 0.80 | 1.00 | 1.20 |
| 加熱前の全体の質量(g) | 37.10 | 37.30 | 37.50 | 37.70 |
| 加熱後の全体の質量(g) | 37.25 | 37.50 | 37.75 | 38.00 |

- (1) 銅粉を加熱した後、ステンレス皿にできた酸化銅の色は何色か。次のア～エから選べ。
- ア 赤かっ色 イ 白色
ウ 灰白色 エ 黒色
- (2) 表より、1.00gの銅粉を十分に加熱したとき、化合した酸素の質量を求めよ。
- (3) 表より、銅粉と酸素が完全に化合したときの、銅粉の質量とできた酸化銅の質量との割合を、最も簡単な整数の比で表すとどうなるか。次のア～エから選べ。
- ア 3:2 イ 3:5 ウ 4:1 エ 4:5
- (4) 銅粉と酸素を完全に化合させて3.50gの酸化銅をつくるには、何gの銅粉が必要か。
- (5) この実験で起こった銅と酸素の化合を、原子のモデルを用いて表すとどうなるか。次のア～エから選べ。ただし、銅の原子を●、酸素の原子を○で表すものとする。
- ア ●● + ○○ → ●○ ●○ イ ●● + ○○ → ●○ ●○
ウ ● + ○○ → ●○ ○ エ ●● + ○ → ●○ ●○

- ⑥
- (2) 加熱後に増加した質量が、銅粉と化合した酸素の質量である。
 $37.25 - 37.10 = 0.15 \text{ (g)}$
- (3) (2)より、1.00gの銅粉に0.15gの酸素が化合して1.15gの酸化銅ができています。 $1.00 \text{ (g)} : 0.15 \text{ (g)} = 4 : 1.5$
- (4) 必要な銅粉の質量を $x \text{ (g)}$ とすると、
(3)より、 $4 : 1.5 = x \text{ (g)} : 3.50 \text{ (g)}$
 $x = 2.80 \text{ (g)}$
- (5) 化学反応式で表すと、
 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ となる。