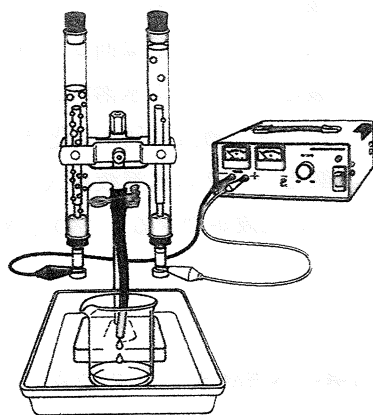


1 右の図のような装置を組み立て、塩酸を電気分解したところ、陽極と陰極の両方から気体が発生した。このとき、陽極側では気体がほとんど集まらなかった。次の各問いに答えなさい。

- (1) 陽極から発生した気体に水性ペンで色をつけたろ紙を入れると、色が消えた。この気体の名称を答えなさい。
- (2) 陰極から発生した気体にマッチの炎を近づけると、気体が燃えた。この気体の名称を答えなさい。
- (3) 塩酸の電気分解を、化学反応式で表しなさい。
- (4) 陽極側ではほとんど気体が集まらなかったのはなぜか。



2 次の文章を読み、あとの各問いに答えなさい。

原子の中心には+の電気をもった(A)があり、そのまわりを-の電気をもつ(B)が回っている。(A)はさらに、+の電気をもつ(C)と、電気をもたない(D)に分けられる。(C)1個がもつ+の電気の大きさと(B)1個がもつ-の電気の大きさは等しい。また、原子は同じ数の(C)と(B)をもつ。したがって、原子は電気を帯びていない。

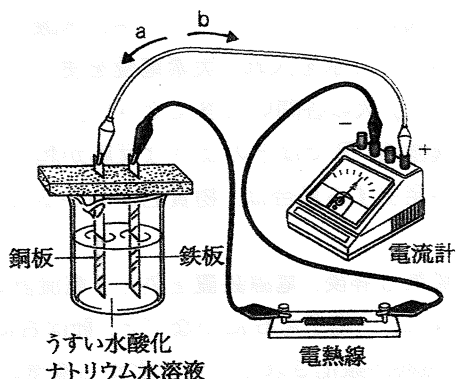
しかし、何らかの原因で原子が(B)を受けとったり失ったりすると、原子は電気を帯びる。原子が(B)を受けとって(E)の電気を帯びるようになったものを(F)といい、原子が(B)を失って(G)の電気を帯びるようになったものを(H)という。

- (1) 上の文章中の()にあてはまる言葉や記号を入れなさい。
- (2) 水素原子は1個、塩素原子は17個、銅原子は29個のCをもっている。次の①～③のイオンがもっているBは、それぞれ何個か。

① 水素イオン ② 塩化物イオン ③ 銅イオン

3 うすい水酸化ナトリウム水溶液に鉄板と銅板を入れ、右の図のような回路をつくったところ、電流計の針が右に振れた。次の各問いに答えなさい。

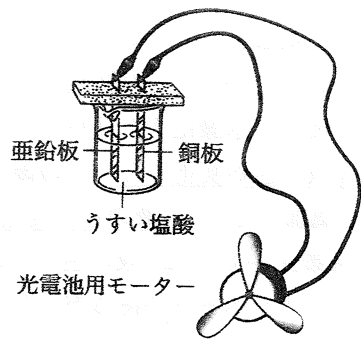
- (1) 電池の+極は、鉄板と銅板のどちらか。
- (2) 電子の移動の向きは、図中のa, bのどちらか。
- (3) 次の①～④のように条件を変えて実験を行うと、電流計の針はどうなるか。あとのア～エから選びなさい。



- ① 鉄板と銅板を入れかえる。
- ② 銅板を鉄板に変える。
- ③ うすい水酸化ナトリウム水溶液をエタノール水溶液に変える。
- ④ うすい水酸化ナトリウム水溶液を食塩水に変える。

ア 右に振れる。 イ 左に振れる。 ウ 右に振れたり左に振れたりする。
エ 振れない。

4 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れ、右の図のようにつないだところ、モーターが回転した。モーターの回転の向きから、亜鉛板が一極であることがわかった。電子を $\ominus$ で表すものとして次の各問いに答えなさい。



(1) 図のような化学電池では、何エネルギーを何エネルギーに変えているか。

(2) 電池の+極と-極では、それぞれどのような化学変化が起こるか。次のア～エから選びなさい。

ア +極でも-極でも、電子を受けとる化学変化が起こる。

イ +極でも-極でも、電子を出す化学変化が起こる。

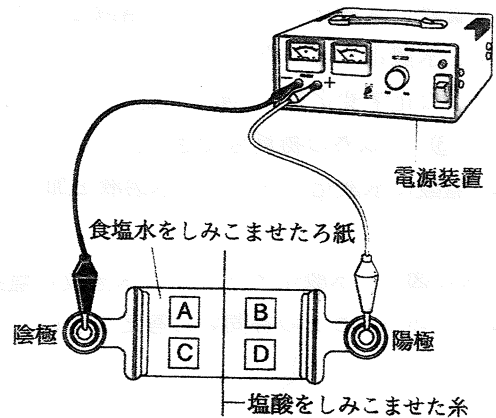
ウ +極では電子を受けとる化学変化が起こり、-極では電子を出す化学変化が起こる。

エ +極では電子を出す化学変化が起こり、-極では電子を受けとる化学変化が起こる。

(3) -極では亜鉛板が溶け出した。この化学変化を、イオン式を使って表しなさい。

(4) 銅板の表面で起こる化学変化を、イオン式を使って表しなさい。

5 ガラス板の上に食塩水をしみこませたろ紙を置き、両端をクリップでとめた。この上に、同様に食塩水をしみこませた青色リトマス紙 (A, B)、赤色リトマス紙 (C, D) を置いた。その後、ろ紙の中央に塩酸をしみこませた糸をのせ、電圧をかけたとこ、1枚だけリトマス紙の色が変化した。次の各問いに答えなさい。



(1) 塩酸の溶質は何か。物質名を答えなさい。

(2) 塩酸が電離するようすを、化学式やイオン式を使って表しなさい。

(3) 電圧をかけると色が変わったリトマス紙を、図中のA～Dから選びなさい。

(4) 次の文の()にあてはまる言葉を、あとのア～オから選びなさい。

(3) のリトマス紙の色が変わったのは、塩酸が電離して生じた(①)が、電気の力によって(②)に引きよせられたからである。

ア 水素イオン

イ 塩化物イオン

ウ 水酸化物イオン

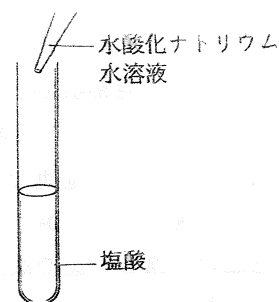
エ 陽極

オ 陰極

(5) 同様の実験を水酸化ナトリウム水溶液をしみこませた糸を使って行ったとき、色が変わるリトマス紙はどれか。図中のA～Dから選びなさい。

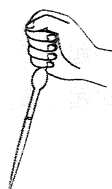
6 次の文章を読み、あとの各問いに答えなさい。

試験管に塩酸を5 mL入れ、緑色のBTB液を1滴加えたところ、A液の色が変化した。この試験管に、右の図のようにこまごめピペットを使って水酸化ナトリウム水溶液を1滴ずつ加えていくと、やがてB液の色が変化した。その後、さらに水酸化ナトリウム水溶液を1滴加えると、C液の色が変化した。

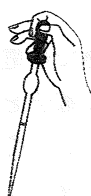


- (1) 下線部A～Cでは、液の色はそれぞれ何色に変化したか。
- (2) こまごめピペットの持ち方として正しいものを、次のア～エから選びなさい。

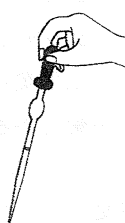
ア



イ



ウ



エ

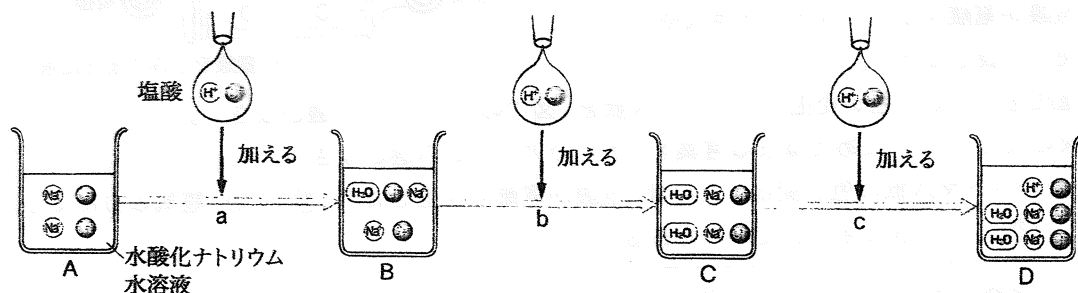


- (3) 次の文章の()にあてはまる言葉を入れなさい。

塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると液の色が変化したのは、塩酸の(①)イオンと水酸化ナトリウムの(②)イオンが結びつき、(③)ができたからである。このような化学変化を(④)という。(④)では、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンから、(③)以外の物質もできる。このような物質を総称して(⑤)という。

- (4) 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると起こる化学変化を、化学反応式で表しなさい。

7 次の図は、水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えていったときの様子を、模式的に表したものである。あとの各問いに答えなさい。

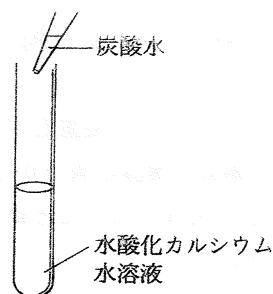


- (1) 塩酸を加えると中和が起こったのは、図中のa～cのどのときか。すべて選びなさい。
- (2) 図中のB, C, Dのとき、ビーカー内の液は何性か。
- (3) ビーカーに水酸化ナトリウム水溶液Xを10 mL入れ、緑色のBTB液を数滴加えた。ここに、塩酸Yを2 mLずつ入れていき、液の色の変化を調べた。次の表は、その結果を示したものである。

加えた塩酸Yの体積 [mL]	0	2	4	6	8	10
ビーカー内の液の色	青	青	青	青	緑	黄

- ① 水酸化ナトリウム水溶液X 10 mLとちょうど反応した塩酸Yは何 mLか。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液X 15 mLと塩酸Y 10 mLを混ぜ、緑色のBTB液を数滴加えると、液は何色になるか。

8 水酸化カルシウム水溶液が入った試験管に炭酸水を加えると、右の図のように白い沈殿ができた。次の各問いに答えなさい。



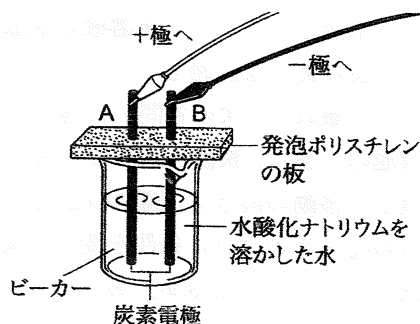
- (1) 炭酸水の溶質は何か。
- (2) 下線部の白い沈殿は何か。物質名を答えなさい。
- (3) 水酸化カルシウム水溶液に炭酸水を加えたとき、白い沈殿のほかになできた物質は何か。化学式で表しなさい。
- (4) 水酸化バリウム水溶液が入った試験管に硫酸を加えた場合にも、白い沈殿ができる。このときにできる沈殿は何か。物質名を答えなさい。

9 5種類の水溶液 A ～ E がある。これらはうすい硫酸、アンモニア水、酢、食塩水、うすい水酸化ナトリウム水溶液のどれかである。これらの水溶液を区別するため、次の実験を行った。あとの各問いに答えなさい。

《実験》

- ① 色を調べたところ、すべて無色透明であった。
 - ② においを調べたところ、B と C には特有の刺激臭があったが、A、D、E にはにおいがなかった。
 - ③ 水溶液に電流が流れるかどうか調べたところ、すべての水溶液で電流が流れた。
 - ④ A と C を少量とり、緑色の BTB 液を数滴加えたところ、A は黄色、C は青色になった。
 - ⑤ B、D、E をリトマス紙につけたところ、B は青色リトマス紙を赤色に変え、E は赤色リトマス紙を青色に変えた。D はどちらのリトマス紙の色も変えなかった。
- (1) ③について、水溶液が電流を流す物質を何というか。
 - (2) A ～ E は、それぞれ何か。

10 右の図のように、ビーカーの中に水酸化ナトリウムを溶かした水を入れ、炭素電極を使って電気分解を行った。次の各問いに答えなさい。

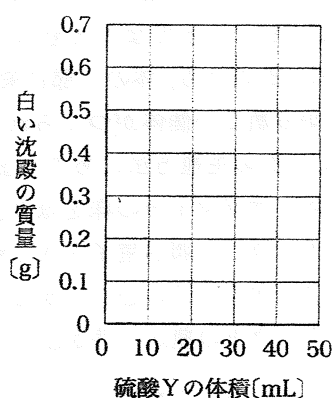


- (1) 電極 A、B ではどのような反応が起こるか。物質が発生する場合は、物質名がわかるように答えなさい。
- (2) 電気分解後、電源装置を外し、電流計の + 端子を A に、- 端子を B につなぐと、針は右に振れた。
 - ① 燃料が酸化される化学変化から電気エネルギーをとり出すしくみを何というか。
 - ② ①の + 極は、電極 A と B のどちらか。

- 11 うすい水酸化バリウム水溶液 X が 50 mL 入っているビーカー A ～ E がある。これらのビーカーにそれぞれ、うすい硫酸 Y を 10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL, 50 mL 加えたところ、それぞれ白い沈殿ができた。次の表は、加えたうすい硫酸 Y の体積と、できた白い沈殿の質量をまとめたものである。あとの各問いに答えなさい。

ビーカー	A	B	C	D	E
加えたうすい硫酸 Y の体積 [mL]	10	20	30	40	50
できた白い沈殿の質量 [g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.60

- うすい水酸化バリウム水溶液にうすい硫酸を加えたときに起こる化学変化を、化学反応式で表しなさい。
- 下線部の沈殿について、
 - 物質名を答えなさい。
 - この物質について正しく述べているものを、次のア～エから選びなさい。
 ア 食塩の主成分である。
 イ みがくと光を受けて輝く。
 ウ 加熱するとこげて炭になる。
 エ レントゲン撮影の造影剤に利用されている。
- 加えたうすい硫酸 Y の体積とできた白い沈殿の質量の関係を表すグラフを、右の図にかきなさい。
- 反応後のビーカーの液をとり、フェノールフタレイン液を数滴加えた。液が赤色になったのは、どのビーカーか。A ～ E からすべて選びなさい。
- 反応後のビーカーに電極を入れ、液に電流が流れるかどうか調べた。電流が流れたのは、どのビーカーか。A ～ E からすべて選びなさい。
- 別のビーカーにうすい水酸化バリウム水溶液 X を 25 mL 入れ、うすい硫酸 Y を 30 mL 加えた。
 - この液に緑色の BTB 液を数滴入れると、液は何色になるか。
 - このときにできた白い沈殿の質量は何 g か。



- 12 図は、ダニエル電池のしくみを模式的に表したものである。
(15点・各3点)

- 導線に電流が流れる向きと、電子が移動する向きを、A, B からそれぞれ選べ。

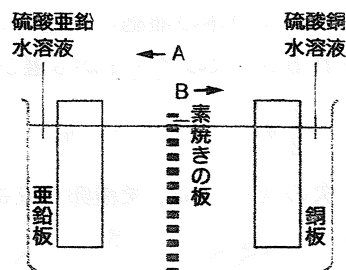
電流 () 電子 ()

- 電流を流したときに亜鉛板で起こる変化を、次から選べ。

㊦ $\text{Zn} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ ㊧ $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ ㊨ $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ ㊩ $\text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + 2\text{e}^-$

- 素焼きの板を通して、硫酸亜鉛水溶液から硫酸銅水溶液のほうへ移動するイオンを化学式で言け。

- 電流を流し続けると、銅板の質量はどうなるか。



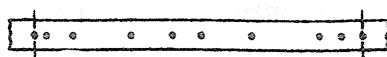
13 わたしたちは運動の記録を取るときに記録タイマーを使いました。この記録タイマーについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) 記録タイマーは関東地方では1秒間に何個の点を打ちますか。
- (2) わたしたちは通常5打間隔でテープを切りました。このテープの長さの意味は次のどれですか。最も適するものを選び記号で答えなさい。

ア. 0.1秒間の平均の速さ イ. 0.1秒後の瞬間の速さ
ウ. テープをつけていた物体の0.1秒間に移動した距離
エ. 特にテープに意味はない

- (3) 5 打間隔で切ったテープの 1 本の長さが 9.3cm でした。このときの物体の速さを求めなさい。

- (4) 台車の運動を記録タイマーで記録したところ、そのテープは、右の図のようになっていました。どんな場所を運動させたものですか。下から選び記号で答えなさい。



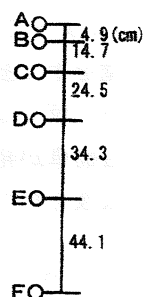
- ア、平面を運動させた イ、斜面を下らせた ウ、斜面に登らせた
エ、 オ、 カ、



14 右の図は、自然に落下する物体を0.1秒ごとに写したストロボ写真です。このとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) 落下している物体にはたらいっている力は何ですか。
- (2) この運動を下の表のようにまとめました。表のA～Eに適する数値を答えなさい。
- ただし、A点を原点にしています。(単位は必要ありません)

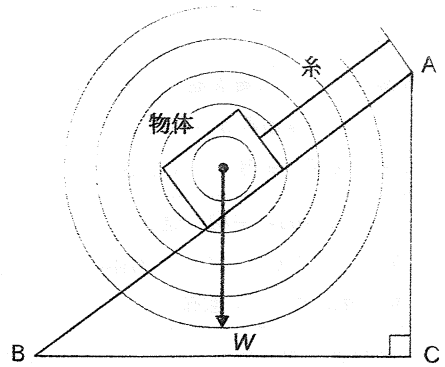
時間(秒)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
位置 (cm)	0	4.9	19.6				ア
落下距離 (cm)	4.9	14.7	24.5	34.3	44.1		イ
平均の速さ (cm/秒)	49						ウ
速さの変化 (cm/秒)	98					エ	



- (3) 斜面上の台車の運動を同じように記録した場合、平均の速さはどうなると考えられますか。最も適するものを下から選び記号で答えなさい。

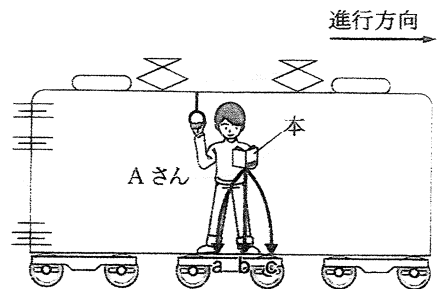
- ア. 斜面上の角度に関わらず、落下運動の時と同じ速さになる。
イ. 斜面上の角度に関わらず同じになるが、落下運動の時よりは遅くなる。
ウ. 斜面が急なほど速さは速くなるが、落下運動の時よりは遅くなる。
エ. 斜面が急なほど速さは速くなるが、斜面の角度がある一定の角度を超えると落下速度と同じになる。

- 20 右の図のように、糸をつけた質量 200 g の物体をなめらかな斜面上に置き、糸の一端を固定した。この斜面について、 $AB:BC:CA=5:4:3$ の関係が成り立っている。また、 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N として、次の各問いに答えなさい。



- (1) 図中の W は、この物体にはたらく重力を表している。重力 W を、斜面にそう分力 X と斜面に垂直な分力 Y に分解しなさい。ただし、図中の同心円は、すべて等間隔である。
- (2) 分力 X 、 Y の大きさは、それぞれ何 N か。
- (3) 糸が物体を引く力は何 N か。

- 21 右の図のように、一定の速さで動いている電車内で A さんが本を読んでいる。次の各問いに答えなさい。



- (1) A さんが本から手をはなしてしまった。この後、本は電車内でどのように落ちるか。次のア～ウから選びなさい。
 ア 図中の a のように、後方に落ちる。
 イ 図中の b のように、そのまま真下に落ちる。
 ウ 図中の c のように、前方に落ちる。
- (2) 一定の速さで動いていた電車がブレーキをかけると、A さんの体はどうなるか。
- (3) (2) のようになるのは、物体が何という性質をもつからか。
- (4) (3) によって起こる現象を、次のア～エから選びなさい。
 ア 壁を手で強くおすと、反対方向におし返される。
 イ 下り坂では、自転車をこがなくてもだんだん速くなる。
 ウ 自動車が発進するとき、体がシートにおしつけられる。
 エ 太鼓をたたくと、反動で手が反対側に動く。

- 22 図1のように、発芽したソラマメの根に等間隔に印をつけ、何日かおいたところ、根がのびていた。次に、根のいちばんのびた部分の細胞のようすを下の手順で観察したところ、図2のようなスケッチが得られた。あとの各問いに答えなさい。

図1

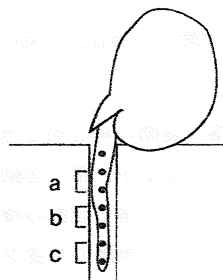
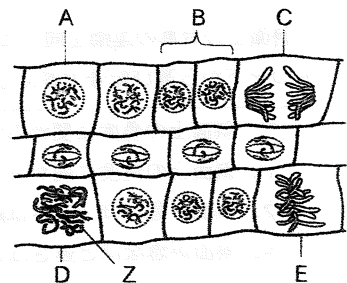


図2



《観察》

- ① 根ののびた部分を切りとり、液 X につけて数分間あたため、水洗いする。
- ② スライドガラスに①の根を置き、液 Y を1滴落として柄つき針でほぐし、数分間おく。
- ③ ②にカバーガラスをかぶせてろ紙をのせ、軽く指で押してから、顕微鏡で観察する。

(1) 根のいちばんのびた部分は、図1のa～cのどこか。

(2) 液X、Yとして適切なものを、次のア～エからそれぞれ選りなさい。

ア エタノール イ ヨウ素液 ウ 塩酸 エ 酢酸カーミン液

(3) 下線部で、根を液Xにつけたのはなぜか。

(4) 図2のA～Eを、細胞分裂が進む順に並べなさい。ただし、Aを最初とする。

(5) 細胞分裂のときには、図2のように、ひものようなものZが見られる。Zの名称を答えなさい。

(6) 細胞分裂をするときのZの数について正しく述べているものを、次のア～オから選りなさい。

ア 細胞分裂の直前に数が2倍になり、細胞分裂後も2倍のままである。

イ 細胞分裂の直前に数が2倍になるが、細胞分裂によってもとの数に戻る。

ウ 細胞分裂の直前に数が半分になり、細胞分裂後も半分のままである。

エ 細胞分裂の直前に数が半分になるが、細胞分裂によってもとの数に戻る。

オ 細胞分裂の直前に数は変化せず、細胞分裂後ももとの数のままである。

23 セイロンベンケイの葉を茎から切りとり、水にひたしておくと、葉のふちから新しい芽がいくつも出てきた。この芽を切りとって土に植えると、新しい個体となった。次の各問いに答えなさい。

(1) この新しい個体ができるときに行う細胞分裂を何というか。

(2) (1)によってなまをふやす生殖方法を何というか。

(3) (2)のうち、体の一部に栄養をたくわえて新しい個体をつくったり、地上にのびた茎の一部から新しい個体がつくられたりするものを、特に何というか。

(4) (2)の生殖方法にあてはまるものを、次のア～エからすべて選りなさい。

ア サツマイモの株をほり出し、いもだけを切りとって植えると、新しい個体になった。

イ ウニの卵と精子を人工海水に入れておくと、卵がふ化して新しい個体になった。

ウ オニユリのむかごから芽が出て育ち、新しい個体になった。

エ カキの種から芽が出て育ち、新しい個体になった。

24 カエルのふえ方について、次の各問いに答えなさい。

(1) カエルは、雌がつくる卵と雄がつくる精子が受精して新しい個体をつくる。このような生物のふえ方を何というか。

(2) 卵と精子のように、生殖にかかわる特別な細胞を何というか。

(3) カエルの体の細胞の染色体の数が $2n$ であるとき、卵と精子の染色体の数はどのように表されるか。次のア～オから選りなさい。

ア $\frac{1}{2}n$

イ n

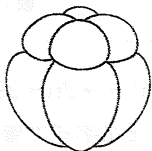
ウ $2n$

エ $3n$

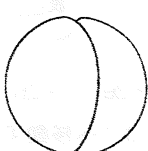
オ $4n$

(4) 次のA～Dは、受精卵が成長する過程を示している。

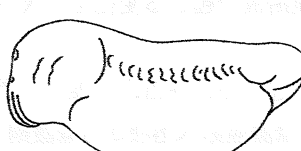
A



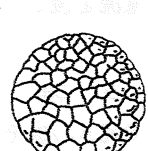
B



C



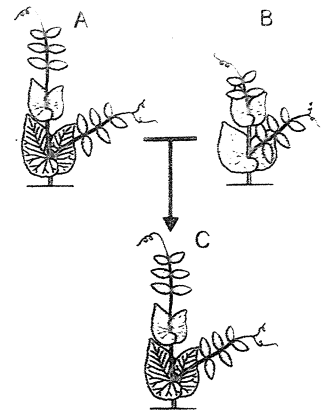
D



① 受精卵が成長する過程を何というか。

② A～Dを、受精卵の成長の順に並べなさい。

25 エンドウの草たけは、高いものと低いものが対立形質になっている。草たけが高い純系のエンドウ(A)と草たけが低い純系のエンドウ(B)を親として、子の代(C)を得たところ、すべて草たけが高いエンドウになった。草たけが高くなる遺伝子をT、草たけが低くなる遺伝子をtとして、次の各問いに答えなさい。



- (1) 草たけが高い純系のエンドウ(A)の遺伝子の組み合わせを、記号で表しなさい。
- (2) 草たけが低い純系のエンドウ(B)の遺伝子の組み合わせを、記号で表しなさい。
- (3) 子の代のエンドウ(C)の遺伝子の組み合わせを、記号で表しなさい。
- (4) 子の代のエンドウ(C)を育ててから自家受粉させると、孫の代の遺伝子の組み合わせはどのようなになるか。次のア～キから選びなさい。
 ア TTのみになる。
 イ $TT:tt=3:1$ の比になる。
 ウ $TT:Tt:tt=2:1:1$ の比になる。
 エ $TT:Tt:tt=1:2:1$ の比になる。
 オ $TT:Tt:tt=1:1:2$ の比になる。
 カ $TT:tt=1:3$ の比になる。
 キ ttのみになる。
- (5) 遺伝子の組み合わせがわからないエンドウ(X)と、草たけが低い純系のエンドウ(B)を親として得た子の代では、すべて草たけが高い個体になった。エンドウ(X)の遺伝子の組み合わせを、記号で表しなさい。
- (6) 遺伝子の組み合わせがわからないエンドウ(Y)と、草たけが低い純系のエンドウ(B)を親として得た子の代では、草たけが高い個体と低い個体がほぼ同じ数になった。エンドウ(Y)の遺伝子の組み合わせを、記号で表しなさい。

26 次の文章を読み、()にあてはまる言葉を入れなさい。

図1はドイツ南部の1億5000万年前の地層から発見された始祖鳥の化石であり、図2はその復元図である。始祖鳥は、体全体が(①)におおわれており、前あしがつばさになっているため、(②)類の特徴をもっているといえる。そのいっぽうで、始祖鳥には歯や長い尾があり、つばさの先には爪があるため、(③)類と(②)類との中間の生物であると考えられている。

図1



図2



始祖鳥の化石は、(③)類から(②)類への(④)の証拠の一つであるといえる。

27 次の文章を読んで、あとの各問いに答えなさい。

サツマイモは、低緯度地域では夏から秋にかけてアサガオに似た A 花をさかせ、種子をつくってなかまをふやす。しかし、日本のような中緯度地域では、秋の寒さで花をさかせる前に枯れたり、花をさかせても受粉せずに枯れたりしてしまうことが多い。そのため、日本でサツマイモを栽培する場合は、B いもを植えたり、さし木や接ぎ木をしたりして新しい個体をつくっている。

(1) 下線部 A, B のうち、有性生殖はどちらか。

(2) 下線部 A, B のふえ方の特徴を、次のア～エからそれぞれすべて選びなさい。

ア 子は親の遺伝子をそのまま受けついでいるため、親がある病気に強い形質をもつ場合には、子も同じ形質をもつ。

イ 両親からそれぞれの遺伝子が伝わるため、親とはちがう遺伝子の組み合わせをもつ子ができることがある。

ウ 子には、両親のどちらかの親の形質が現れたり、両親のどちらとも異なる形質が現れたりすることがある。

エ 食べたときに同じ味がするサツマイモを大量につくりやすい。

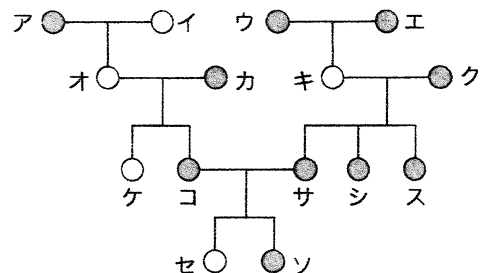
28 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。ただし、エンドウの種皮の色は、灰色と白色が対立形質となっており、種皮を灰色にする遺伝子を G、白色にする遺伝子を g とする。

《実験》

① エンドウの種子をまいて育て、育てたエンドウをかけ合わせて種子を得た。

② ①で得た種子の一部をまいて育て、育てたエンドウをかけ合わせて種子を得た。

③ ②を何回かくり返したところ、右の図のような結果が得られた。



(1) 遺伝子 G をもっていない個体を、図中のア～ソからすべて選べ。

(2) 遺伝子の組み合わせが Gg であるといえる個体を、図中のア～ソからすべて選べ。