

令和 4 年度

高等学校入学者選抜学力検査問題

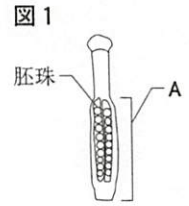
理 科

注 意 事 項

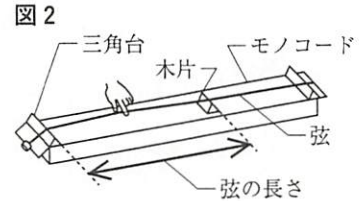
- 1 問題は、1 ページから 7 ページまであります。
- 2 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。

1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。(6点)

- (1) 図1は、アブラナのめしべをカッターナイフで縦に切り、その断面をルーペで観察したときのスケッチである。図1のAは、めしべの根元のふくらんだ部分であり、Aの内部には胚珠^{はいしゅ}があった。Aは何とよばれるか。その名称を書きなさい。



- (2) 図2のように、モノコードを用いて音の高さを調べる実験を行った。はじめに、弦をはじいたところ、440Hzの音が出た。次に、弦の張りを強くし、440Hzの音を出すために、木片を移動させた。次の [] の中の文が、弦の張りを強くしたときに440Hzの音を出すための操作について適切に述べたものとなるように、文中の(㊸)、(㊹)のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして、下のア~エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、木片と三角台の中央付近の弦をはじくものとし、弦をはじく強さは変えないものとする。



弦の張りを強くすると振動数が(㊸)なり、440Hzの音よりも高い音が出る。そこで、440Hzの音を出すためには、図2の「弦の長さ」を(㊹)する方向に木片を移動させる。

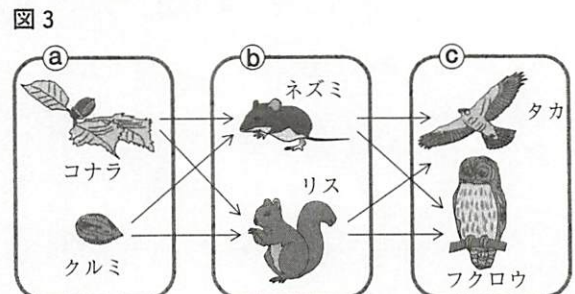
- ア ㊸ 少なく(小さく) ㊹ 長く イ ㊸ 多く(大きく) ㊹ 長く
 ウ ㊸ 少なく(小さく) ㊹ 短く エ ㊸ 多く(大きく) ㊹ 短く

- (3) マグネシウムを加熱すると、激しく熱と光を出して酸素と化合し、酸化マグネシウムができる。この化学変化を、化学反応式で表しなさい。なお、酸化マグネシウムの化学式はMgOである。
- (4) 海に比べると、陸の方があたたまりやすく、冷めやすい。そのため、夏のおだやかな晴れた日の昼間に、陸上と海上で気温差が生じて、海岸付近で風が吹く。夏のおだやかな晴れた日の昼間に、陸上と海上で気温差が生じて、海岸付近で吹く風の向きを、そのときの陸上と海上の気圧の違いとあわせて、簡単に書きなさい。

2 いろいろな生物とその共通点、生物の体のつくりとはたらき及び自然と人間に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(11点)

- (1) 図3は、ある森林の中の一部の生物を、食物連鎖に着目して分けた模式図である。

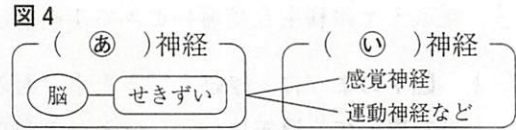
- ① ㊸のネズミはホニュウ類、㊹のタカは鳥類に分類される。次のア~エの中から、ネズミとタカに共通してみられる特徴として、適切なものを2つ選び、記号で答えなさい。



(注) 矢印(→)は食べる・食べられるの関係を表し、矢印の先の生物は、矢印のよりの生物を食べる。

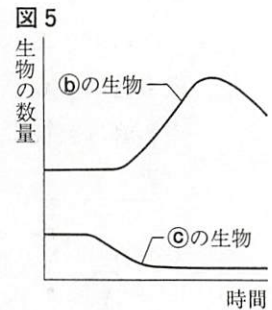
- ア えらで呼吸する。
 イ 肺で呼吸する。
 ウ 背骨がある。
 エ 体の表面はうろこでおおわれている。

② ネズミには、ヒトと同様に、外界の刺激に対して反応するしくみが備わっている。図4は、ヒトの神経系の構成についてまとめたものである。図4の(あ)、(い)のそれぞれに適切な言葉を補い、図4を完成させなさい。

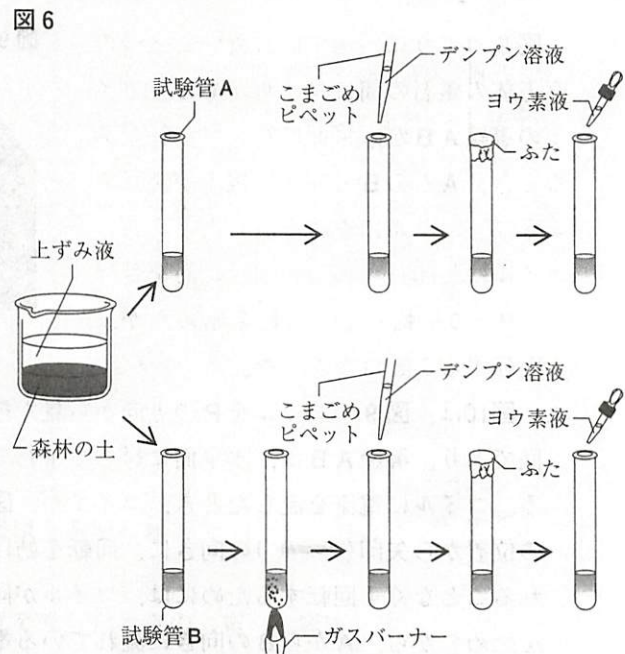


③ 森林にある池を観察すると、水中にコイの卵があった。また、池の近くにはトカゲの卵があった。コイは水中に産卵するのに対して、トカゲは陸上に産卵する。トカゲの卵のつくりは、体のつくりと同様に、陸上の生活環境に適していると考えられる。トカゲの卵のつくりが陸上の生活環境に適している理由を、コイの卵のつくりと比べたときの、トカゲの卵のつくりの特徴が分かるように、簡単に書きなさい。

④ 図3の、bの生物とcの生物の数量のつり合いがとれた状態から、何らかの原因でcの生物の数量が減少した状態になり、その状態が続いたとする。図5は、このときの、bの生物とcの生物の数量の変化を模式的に表したものである。図5のように、bの生物の数量が増加すると考えられる理由と、その後減少すると考えられる理由を、食物連鎖の食べる・食べられるの関係が分かるように、それぞれ簡単に書きなさい。ただし、bの生物の増減は、図3の食物連鎖のみに影響されるものとする。



(2) 図6のように、森林の土が入ったビーカーに水を入れて、よくかき混ぜてから放置し、上ずみ液を試験管A、Bに移した。試験管B内の液だけを沸騰させたのちに、それぞれの試験管に、こまごめピペットでデンプン溶液を加えて、ふたをして数日間放置した。その後、それぞれの試験管にヨウ素液を加えて色の変化を調べたところ、試験管内の液の色は、一方は青紫色に変化し、もう一方は青紫色に変化しなかった。

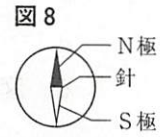
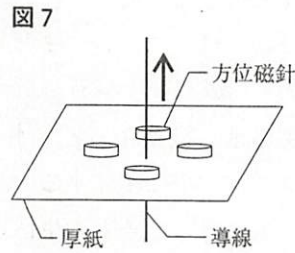


ヨウ素液を加えたとき、試験管内の液の色が青紫色に変化しなかったのは、A、Bどちらの試験管か。記号で答えなさい。また、そのように考えられる理由を、微生物のはたらきに着目して、簡単に書きなさい。

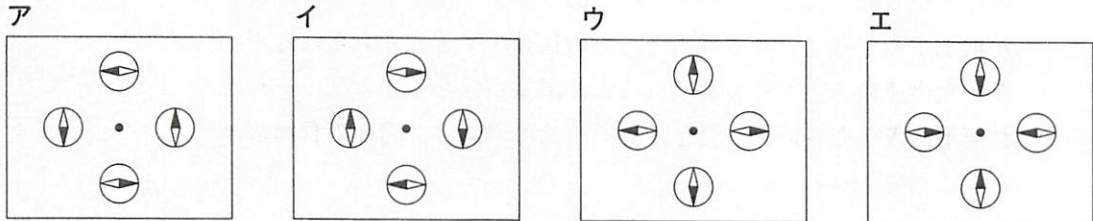
(3) 植物などの生産者が地球上からすべていなくなると、水や酸素があっても、地球上のほとんどすべての動物は生きていくことができない。植物などの生産者が地球上からすべていなくなると、水や酸素があっても、地球上のほとんどすべての動物が生きていくことができない理由を、植物などの生産者の果たす役割に関連づけて、簡単に書きなさい。

3 電流とその利用及び運動とエネルギーに関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(11点)

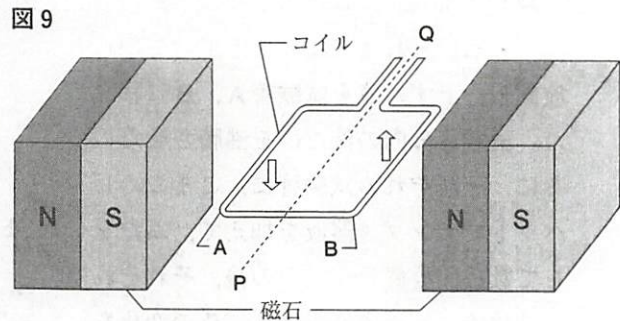
(1) 図7のように、厚紙でできた水平面上に方位磁針を置いて、導線に矢印(→)の向きに電流を流した。また、図8は、方位磁針を模式的に表したものである。



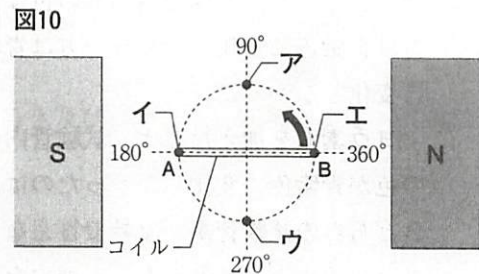
- ① 図7で用いた導線は、電流を通しやすい銅の線が、電流をほとんど通さないポリ塩化ビニルにおおわれてできている。ポリ塩化ビニルのように、電流をほとんど通さない物質は何とよばれるか。その名称を書きなさい。
- ② 次のア~エの中から、図7を真上から見たときの、方位磁針の針の向きを表した図として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、導線に流れる電流がつくる磁界以外の影響は無視できるものとする。



(2) 図9のように、水平面に置いた2つの直方体の磁石の間にコイルがある。コイルの導線ABが水平面に対して平行であるとき、AからBの向きに電流が流れるように、コイルに電流を流したところ、コイルは矢印(⇒)の向きに力を受けて、P-Qを軸として回転を始めたが、1回転することはなかった。



- ① 図10は、図9のコイルをPの方向から見た模式図であり、導線ABは、水平面に対して平行である。コイルに電流を流したとき、コイルが、図10の位置から矢印(⇒)の向きに、回転を妨げられることなく1回転するためには、コイルが回転を始めてから、AからBの向きに流れている電流の向きを、BからAの向きに変え、その後、さらにAからBの向きに変える必要がある。コイルが、回転を妨げられることなく1回転するためには、コイルが回転を始めてから、コイルのBがどの位置にきたときに、コイルに流れる電流の向きを変えればよいか。図10のア~エの中から、その位置として、適切なものを2つ選び、記号で答えなさい。



- ② 図9のコイルを、電流を流さずに手で回転させると、電磁誘導が起こり、電気エネルギーが作られる。家庭で利用する電気エネルギーの多くは、この現象を利用して、水力発電所や火力発電所などの発電所で作られている。次の [] の中の文が、水力発電所で電気エネルギーが作られるまでの、エネルギーの移り変わりについて適切に述べたものとなるように、文中の (㉔), (㉕) に補う言葉を、下のア～エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

ダムにためた水がもつ (㉔) は、水路を通して発電機まで水が流れている間に (㉕) となり、電磁誘導を利用した発電機で (㉕) は電気エネルギーに変換される。

ア 熱エネルギー イ 位置エネルギー ウ 化学エネルギー エ 運動エネルギー

- (3) 同じ材質でできた、3種類の電熱線P, Q, Rを用意する。電熱線P, Q, Rのそれぞれに4Vの電圧を加えたときの消費電力は、4W, 8W, 16Wである。図11のように、発泡ポリスチレンの容器に入っている100gの水に、電熱線Pを入れる。電熱線Pに加える

図11

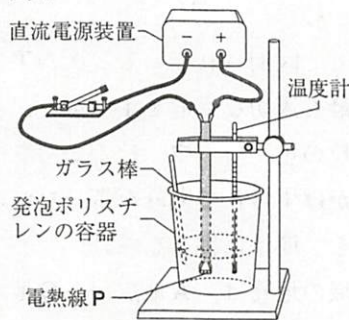
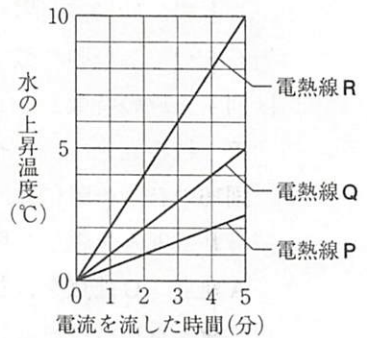


図12



電圧を4Vに保ち、ガラス棒で水をかき混ぜながら1分ごとの水の温度を温度計で測定した。その後、電熱線Q, Rについて、水の量を100g、加える電圧を4Vに保ち、同様の実験を行った。図12は、このときの、電熱線P, Q, Rのそれぞれにおける、電流を流した時間と水の上昇温度の関係を示している。ただし、室温は常に一定であり、電熱線P, Q, Rのそれぞれに電流を流す前の水の温度は、室温と同じものとする。

- ① 電圧計と電流計を1台ずつ用いて、図11の、電熱線Pに加わる電圧と電熱線Pに流れる電流を調べた。図11の、電熱線Pに加わる電圧と電熱線Pに流れる電流を調べるための回路を、回路図で表すとどのようになるか。図13の電気用図記号を用いて、図14を適切に補い、回路図を完成させなさい。

図13

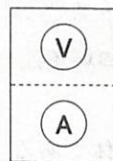
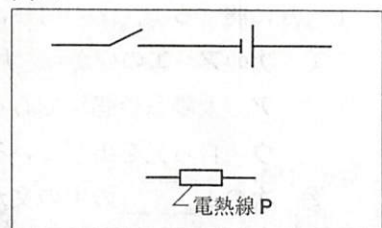
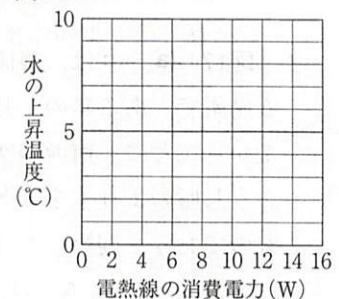


図14



- ② 図12をもとにして、電熱線に4分間電流を流したときの、電熱線の消費電力と100gの水の上昇温度の関係を表すグラフを、図15にかきなさい。
- ③ 電熱線Qと電熱線Rを直列につないだ。電熱線Qと電熱線Rに加えた電圧の和が7.5Vのとき、電熱線Qの消費電力は何Wか。計算して答えなさい。

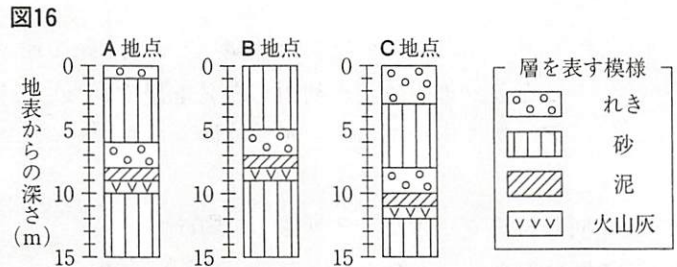
図15



4 大地の成り立ちと変化に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(5点)

(1) 地層に見られる化石の中には、ある限られた年代の地層にしか見られないものがあり、それらの化石を手がかりに地層ができた年代を推定することができる。地層ができた年代を知る手がかりとなる化石は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

(2) 図16は、ある地域のA地点～C地点における、地表から地下15mまでの地層のようすを表した柱状図である。また、標高は、A地点が38m、B地点が40m、C地点が50mである。



① れき岩、砂岩、泥岩は、一般に、岩石をつくる粒の特徴によって区別されている。次のア～エの中から、れき岩、砂岩、泥岩を区別する粒の特徴として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 粒の成分 イ 粒の色 ウ 粒のかたさ エ 粒の大きさ

② 図16のれきの層には、角がけずられて丸みを帯びたれきが多かった。図16のれきが、角がけずられて丸みを帯びた理由を、簡単に書きなさい。

③ A地点～C地点を含む地域の地層は、A地点からC地点に向かって、一定の傾きをもって平行に積み重なっている。A地点～C地点を上空から見ると、A地点、B地点、C地点の順に一直線上に並んでおり、A地点からB地点までの水平距離は0.6kmである。このとき、B地点からC地点までの水平距離は何kmか。図16をもとにして、答えなさい。ただし、この地域の地層は連続して広がっており、曲がったりずれたりしていないものとする。

5 地球と宇宙に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(6点)

(1) 月に関する①, ②の問いに答えなさい。

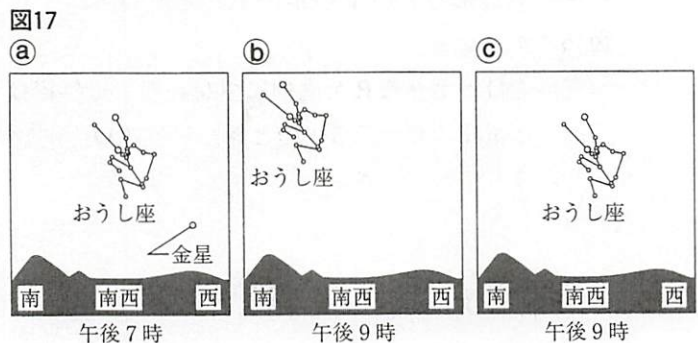
① 次のア～エの中から、月について述べた文として、適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 太陽系の惑星である。 イ 地球のまわりを公転している天体である。
ウ 自ら光を出している天体である。 エ 地球から見た月の形は1週間でもとの形になる。

② 次の [] の中の文が、月食が起こるしくみについて述べたものとなるように、 [] を、影という言葉を用いて、適切に補いなさい。

月食は、月が [] ことで起こる。

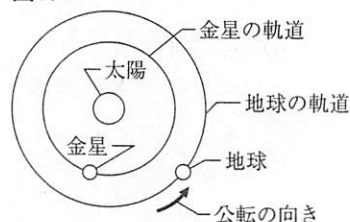
(2) 図17の①～③は、静岡県内のある場所で、ある年の1月2日から1か月ごとに、南西の空を観察し、おうし座のようすをスケッチしたものであり、観察した時刻が示されている。また、①には、おうし座の近くで見た金星もスケッチした。



- ① 図17の①～③のスケッチを、観察した日の早い順に並べ、記号で答えなさい。
- ② 図18は、図17の①を観察した日の、地球と金星の、軌道上のそれぞれの位置を表した模式図であり、このときの金星を天体望遠鏡で観察したところ、半月のような形に見えた。この日の金星と比べて、この日から2か月後の午後7時に天体望遠鏡で観察した金星の、形と大きさはどのように見えるか。次のア～エの中から、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球の公転周期を1年、金星の公転周期を0.62年とし、金星は同じ倍率の天体望遠鏡で観察したものとする。

- ア 2か月前よりも、細長い形で、小さく見える。
 イ 2か月前よりも、丸い形で、小さく見える。
 ウ 2か月前よりも、細長い形で、大きく見える。
 エ 2か月前よりも、丸い形で、大きく見える。

図18



6 身の回りの物質及び化学変化とイオンに関する(1)、(2)の問いに答えなさい。(11点)

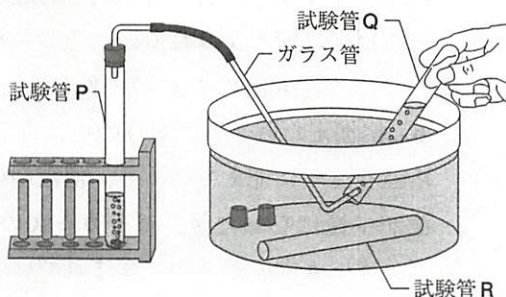
- (1) 気体に関する①、②の問いに答えなさい。

- ① 次のア～エの中から、二酸化マンガンを入れた試験管に過酸化水素水(オキシドール)を加えたときに発生する気体を1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩素 イ 酸素 ウ アンモニア エ 水素

- ② 図19のように、石灰石を入れた試験管Pにうすい塩酸を加えると二酸化炭素が発生する。ガラス管から気体が出始めたところで、試験管Q、Rの順に試験管2本分の気体を集めた。

図19



- a 試験管Rに集めた気体に比べて、試験管Qに集めた気体は、二酸化炭素の性質を調べる実験には適さない。その理由を、簡単に書きなさい。

- b 二酸化炭素は、水上置換法のほかに、下方置換法でも集めることができる。二酸化炭素を集めるとき、下方置換法で集めることができる理由を、密度という言葉を用いて、簡単に書きなさい。

- c 二酸化炭素を水に溶かした溶液を青色リトマス紙につけると、青色リトマス紙の色が赤色に変化した。次のア～エの中から、二酸化炭素を水に溶かした溶液のように、青色リトマス紙の色を赤色に変化させるものを1つ選び、記号で答えなさい。

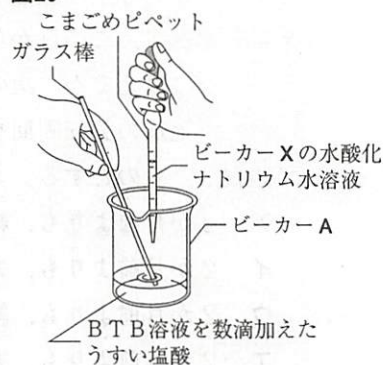
- ア うすい硫酸 イ 食塩水 ウ エタノール エ 水酸化バリウム水溶液

[次のページに続く]

- (2) 塩酸に含まれている水素イオンの数と、水酸化ナトリウム水溶液に含まれている水酸化物イオンの数が等しいときに、この2つの溶液をすべて混ぜ合わせると、溶液は中性になる。

質量パーセント濃度が3%の水酸化ナトリウム水溶液が入ったビーカーXを用意する。また、ビーカーAを用意し、うすい塩酸20cm³を入れ、BTB溶液を数滴加える。図20のように、ビーカーAに、ビーカーXの水酸化ナトリウム水溶液を、ガラス棒でかき混ぜながらこまごめピペットで少しずつ加えていくと、8cm³加えたところで溶液は中性となり、このときの溶液の色は緑色であった。図21は、ビーカーAについて、加えたビーカーXの水酸化ナトリウム水溶液の体積と、ビーカーA内の溶液中に含まれている水素イオンの数の関係を表したものである。ただし、水酸化ナトリウム水溶液を加える前のビーカーA内の溶液中に含まれている水素イオンの数をn個とし、塩化水素と水酸化ナトリウムは、溶液中において、すべて電離しているものとする。

図20



① 質量パーセント濃度が3%の水酸化ナトリウム水溶液が50gあるとき、この水溶液の溶質の質量は何gか。計算して答えなさい。

② 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水が生じ、酸とアルカリの性質を打ち消し合う反応が起こる。この反応は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

③ ビーカーA内の溶液が中性になった後、ビーカーXの水酸化ナトリウム水溶液をさらに6cm³加えたところ、溶液の色は青色になった。溶液が中性になった後、水酸化ナトリウム水溶液をさらに加えていくと、溶液中の水酸化物イオンの数は増加していく。ビーカーA内の溶液が中性になった後、ビーカーXの水酸化ナトリウム水溶液をさらに6cm³加えたときの、ビーカーA内の溶液中に含まれている水酸化物イオンの数を、nを用いて表しなさい。

④ ビーカーXとは異なる濃度の水酸化ナトリウム水溶液が入ったビーカーYを用意する。また、ビーカーB、Cを用意し、それぞれに、ビーカーAに入れたものと同じ濃度のうすい塩酸20cm³を入れる。ビーカーBにはビーカーX、Yの両方の水酸化ナトリウム水溶液を、ビーカーCにはビーカーYの水酸化ナトリウム水溶液だけを、それぞれ加える。ビーカーB、Cに、表1で示した体積の水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、ビーカーB、C内の溶液は、それぞれ中性になった。表1の㊦に適切な値を補いなさい。

図21

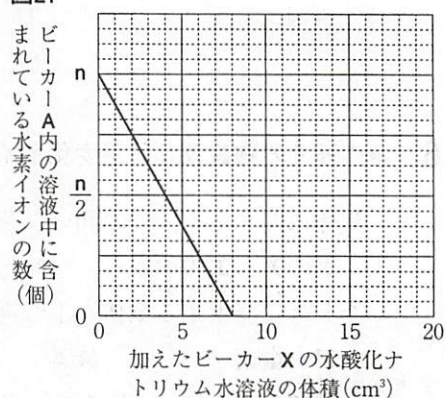


表1

	X	Y
B	3cm ³	15cm ³
C	0	(㊦)cm ³