未来への架け橋　≪令和２年度版≫

1　実験の結果を比較し，光合成を行うために必要な物質や環境条件を考察する問題（問２）

光合成について調べるために，鉢植えしたアサガオの，ふ入りの葉を使って実験を行った。
下の［　　］内は，その実験レポートの一部である。

【手順】
図１のように，葉の一部を表裏ともにアルミニウムはくでおおい，暗いところに一晩置いた後，十分に光をあてる。次に図２のように，茎から葉を切りとり，アルミニウムはくをはずして，あたためたエタノールにひたす。最後に，エタノールから葉をとり出して水洗いし，ヨウ素液につけ，葉の色の変化を観察する。

図１

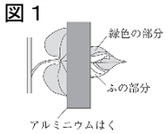
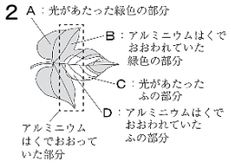


図２



【結果】

図２の葉の部分	ヨウ素液による葉の色の変化
A	青紫色になった。
B	変化しなかった。
C	変化しなかった。
D	変化しなかった。

【考察】
○　AとCの結果を比べると，光合成を行うためには，（ア）が必要だとわかった。
○　イ［(　)と(　)］の結果を比べると，光合成を行うためには，光が必要だとわかった。

問２　【考察】の（ア）に，適切な語句を入れよ。また，イ［(　)と(　)］のそれぞれの（　）にあてはまる葉の部分を，A～Dから選び，記号で答えよ。

次のように考えて解きます。

①【結果】を、「光」と「緑色の部分」の条件の有無で整理する。

図２の葉の部分	ヨウ素液による葉の色の変化	光があたる	緑色の部分がある
A	青紫色になった。	○	○
B	変化しなかった。	×	○
C	変化しなかった。	○	×
D	変化しなかった。	×	×

考え方のポイント
・対照実験では、調べたいことの条件のちがいが、結果のちがいにあらわれるため、結果と条件とを対応させて考えます。

◆（ア）について

② ①で整理した表をもとに、AとCの条件を比べ、異なっている条件から、（ア）に入る語句を考える。

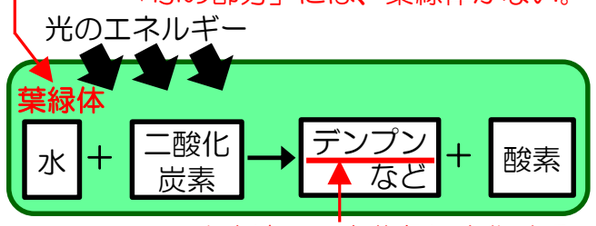
・AとCで異なっている条件
　⇒ 緑色の部分があるかないか

正答：緑色の部分

必要な知識や技能

光合成

■ 光合成は葉緑体で行われており、「ふの部分」には、葉緑体がない。



■ヨウ素液で、青紫色に変化する。

◆イ【（　）と（　）】について

③ ①の整理した表をもとに、「光」の条件のみが異なっていて、光があたることによって葉の色が青紫色に変化しているA～Dの組み合わせを考える。

・「光」の条件のみが異なる組み合わせ
　⇒ AとB　または　CとD

・光があたることによって葉の色が青紫色に変化している組み合わせ　⇒ AとB

正答：イ［（A）と（B）］

福岡県立高校入試問題（思考力・判断力・表現力等を問う問題）を活用した授業改善・学習資料　〔理科〕①

2　意識して行われる反応のほうが刺激を受けてから反応するまでの時間が長い理由を，刺激の信号が伝わる経路の違いに着目して説明する問題（問４）

下の［　　］内は，刺激に対するヒトの反応について，生徒が調べた内容の一部である。

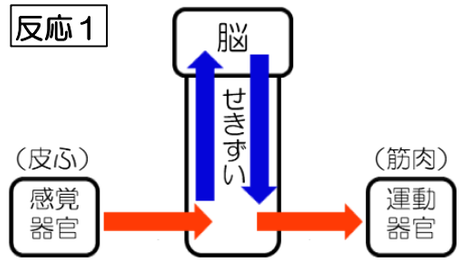
刺激に対するヒトの反応には，「後ろから肩を①たたかれたので，振り返る（反応１）」などの意識して行われる反応と，「熱いものに手がふれたとき，熱いと感じる前に，思わず②手を引っこめる（反応２）」などの③意識と関係なく起こる反応がある。
刺激を受けとってから反応するまでの時間は，反応２に比べて反応１の方が長い。この理由は，反応２に比べて反応１は，受けとった刺激の信号を〔　　〕，再び信号をせきずいに伝えるための時間が必要になるからである。

問４　文中の〔　〕にあてはまる内容を，「せきずい」，「判断」の２つの語句を用いて，簡潔に書け。

次のように考えて解きます。

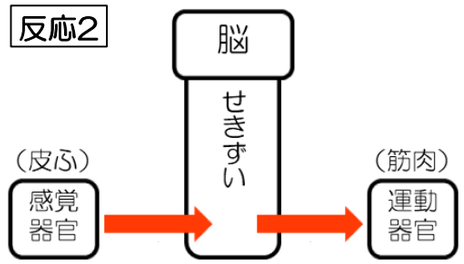
① 反応1と反応２について、皮ふが刺激を受けとってから筋肉が動くまでの信号が伝わる経路のちがいを明らかにして、反応するまでの時間の差を考える。

反応１



考え方のポイント
・反応１と反応２における、感覚器官からの刺激の信号が伝わる経路のちがいと、反応するまでの時間の差とを関係付けて考えます。

反応2



・反応１では、反応２に比べて**青色の矢印の経路の分だけ**信号を伝えるための時間が必要になることがわかる。

必要な知識や技能

＜刺激の信号の伝わり方＞
■刺激に対する反応
⇒ 感覚器官 → 感覚神経 → **せきずい → 脳 →** **せきずい** → 運動神経 → 運動器官(筋肉)

■刺激に対して意識とは関係なく起こる反応【反射】
⇒ 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 運動神経 → 運動器官(筋肉)

※ 【反射】においても刺激の信号は、せきずいから脳へ伝えられる。

② 反応１の**青色の矢印で示した経路**における刺激の信号の伝わり方と、「せきずい」、「判断」の２つの語句とを関係付けて、〔　〕に入る内容を考える。

正答：(例)せきずいから脳へ伝え、脳で判断して

未来への架け橋　≪令和２年度版≫

福岡県立高校入試問題（思考力・判断力・表現力等を問う問題）を活用した授業改善・学習資料　〔理科〕②

3　銅を加熱して質量の変化を調べる実験の結果から，銅と酸素の質量比が一定であることを見いだし，酸素と化合していない銅の質量を求める問題（問２(2)）

銅と酸素が化合するときの質量の変化を調べるために，銅紛の質量を変え，Ａ～Ｃの３つの班に分かれて実験を行った。下の［　　］内は，その実験の手順と結果である。

【手順】
① ステンレス皿の質量をはかる。
② ステンレス皿に銅粉をはかりとる。
③ 図１のように，銅粉を皿にうすく広げて，ガスバーナーで加熱する。
④ 冷ました後，皿をふくめた全体の質量をはかる。
⑤ 金属製の薬さじで，皿の中の物質を，こぼさないようによくかき混ぜる。
⑥ ③～⑤の操作を，くり返す。

図１

【結果】

		Ａ班	Ｂ班	Ｃ班
銅粉の質量〔g〕		1.20	1.60	2.00
ステンレス皿の質量〔g〕		17.53	17.51	17.55
皿をふくめた全体の質量〔g〕	1回目	18.88	19.35	19.82
	2回目	18.99	19.46	19.97
	3回目	19.03	19.51	20.03
	4回目	19.03	19.51	20.05
	5回目	19.03	19.51	20.05

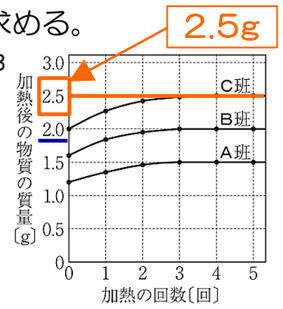
問２(2)　下線部のことから，Ｃ班の２回目の加熱後の皿には，酸素と化合していない銅は，何ｇあったか。

次のように考えて解きます。

① 銅と酸素が化合する化学変化について、それぞれの物質の質量比を求める。

ⅰ）図３のＣ班のグラフから、2.0gの銅を加熱すると、何gで変化が見られなくなるかを読み取る。

➡ 読み取った値が、2.0gの銅が完全に反応したときにできる酸化銅の質量である。

図３


ⅱ）質量保存の法則から、銅2.0gと化合した酸素の質量を求める。

加熱後の酸化銅の質量 − 加熱した銅の質量 ＝ 銅2.0gと化合した酸素の質量
2.5g − 2.0g ＝ 0.5g

ⅲ）化学変化を物質名を使って式で表すとともに、質量比を求める。

銅 ＋ 酸素 ⟶ 酸化銅
2.0g　0.5g　2.5g

〔質量比〕〔４〕：〔１〕：〔５〕

考え方のポイント
・金属と酸素が化合する化学変化において、金属や酸素の質量を求める問題では、金属と、化合する酸素との〔質量比〕を明らかにして、それぞれの物質の質量を考えます。

② Ｃ班の2回目の加熱後の皿をふくめた全体の質量の変化から、化合した酸素の質量を求める。

Ｃ班の2回目加熱後の皿をふくめた全体の質量 − Ｃ班が使用したステンレス皿の質量 − 加熱した銅の質量 ＝ 2回目までの加熱で化合した酸素の質量
19.97g − 17.55g − 2.00g ＝ 0.42g

（19.97g − 17.55g ＝ 2回目の加熱後の物質の質量（酸化銅と銅を含む。））

③ ①のⅲ）で求めた〔質量比〕をもとに、0.42gの酸素と化合した銅の質量を求める。

銅 ＋ 酸素 ⟶ 酸化銅
［　　］　0.42g
〔質量比〕〔４〕：〔１〕：〔５〕

0.42g × 4 ＝ 1.68g

④ 酸素と化合していない銅の質量を求める。

2.0g − 1.68g ＝ 0.32g

正答：0.32g

4　塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えて混ぜ合わせ，液を中性にするまでの，完全に中和した液中のイオンの種類と数をモデルで表す問題（問４）

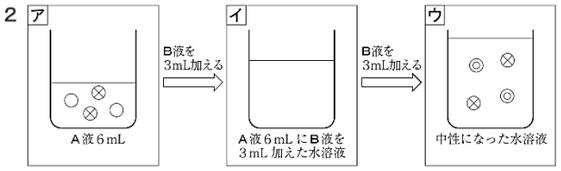
塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときの，水溶液の性質を調べる実験を行った。下の［　　］内は，その実験の手順と結果である。

【手順】
うすい塩酸（Ａ液）と，うすい水酸化ナトリウム水溶液（Ｂ液）を用意し，Ａ液５mLをビーカーにとって，ＢＴＢ液を数滴加える。
次に，図１のように，Ｂ液をこまごめピペットで２mL加えるごとに，ビーカーを揺り動かして液を混ぜる。加えたＢ液が６mLになったとき，ビーカー内の液の色を観察する。
その後，ビーカー内の液に，Ａ液をこまごめピペットで１滴加えるごとに，ビーカーを揺り動かし，液が緑色に変わったところで，Ａ液を加えるのをやめる。
最後に，この緑色の液をスライドガラスに少量とって水分を蒸発させ，残った固体をルーペで観察する。

図１

【結果】
○ Ａ液５mLに加えたＢ液が６mLになったときのビーカー内の液は，（　）だった。
その後，Ａ液を加え，液が緑色に変わったとき，加えたＡ液は１mLだった。
○ スライドガラスに残った固体は，白い結晶だった。

問４　図２は，実験で用いたＡ液とＢ液を使って，Ａ液６mLにＢ液を加え，液を中性にするまでの，液中のイオンをモデルで表そうとしたものである。**イ**について，Ａ液６mLにＢ液を３mL加えて，完全に中和した液中の，イオンの種類と数を，**ア**，**ウ**にならって，解答欄の**イ**にモデルで表せ。ただし，液中で塩化水素が電離してできる陽イオンを○，陰イオンを⊗で表し，また，必要であれば水酸化ナトリウムが電離してできる陽イオンを◎，陰イオンを●で表せ。

図２


次のように考えて解きます。

① 塩酸（Ａ液）と水酸化ナトリウム水溶液（Ｂ液）の中和を、化学式やイオン式で表し、○、⊗、◎、● のイオンのモデルと対応させる。

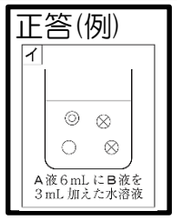
Ａ液 ＋ Ｂ液

塩化水素 HCl ⟶ 水素イオン H^+（○） ＋ 塩化物イオン Cl^-（⊗）

水酸化ナトリウム NaOH ⟶ ナトリウムイオン Na^+（◎） ＋ 水酸化物イオン OH^-（●）

中和　HCl ＋ NaOH ⟶ 塩化ナトリウム NaCl ＋ 水 H_2O

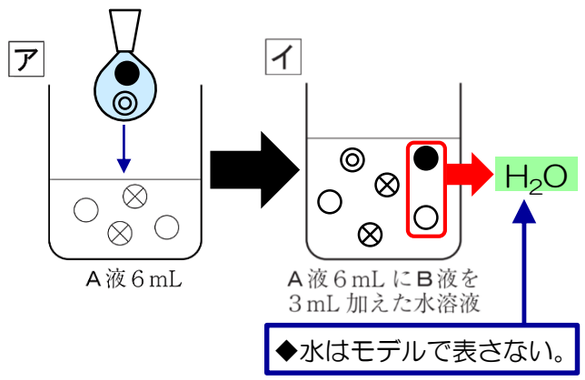
必要な知識や技能：水溶液中で電離している
Na^+ ◎　Cl^- ⊗

正答(例)


考え方のポイント
・酸とアルカリが水に溶けたときに生じる陽イオンと陰イオンをそれぞれ明らかにして、中和を考えます。
その後、それぞれの水溶液中のイオンと ○、⊗、◎、● のイオンのモデルとを対応させて考えます。

② アとウのイオンのモデルのちがいからアに加えたＢ液中のイオン（◎（Na^+）、●（OH^-））のモデルの個数を考える。

<アとウのモデルの比較からわかること>
○（H^+） ⇒ 2個減少　⊗（Cl^-） ⇒ 変化なし
◎（Na^+） ⇒ 2個増加　●（OH^-） ⇒ 表示なし

ウは、アに◎(Na^+)を２個、●(OH^-)を２個加えたモデルであることがわかる。
このことから、イは、アに◎(Na^+)を１個、●(OH^-)を１個加えたモデルであるといえる。

③ アに ◎(Na^+)を１個、●(OH^-)を１個加えたときの中和反応を考える。