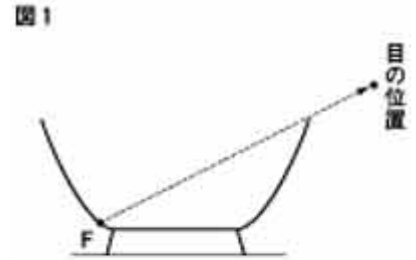


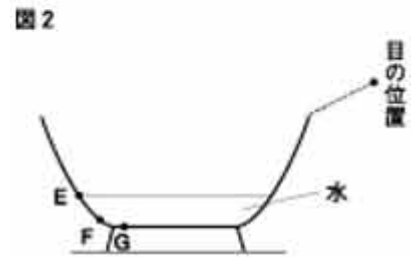
2003年 理科 新傾向問題選

問題1 茶わんの底の中心に10円硬貨を置き、水を注ぎ、斜め上から見たとき、10円硬貨が見えるかどうかを調べるため、次のような実験を行った。これに関して、次の問いに答えなさい。(3)、(4)については、各問いの下のア～エのうちから最も適当なものを1つ選び、その符号を書きなさい。〔千葉〕

実験1 図1のように、水を入れていない茶わんの中を見たら、茶わんのふちからF点の位置まで見えた。図1の破線はF点の位置からの光が目にとどくまでの道すじを表している。



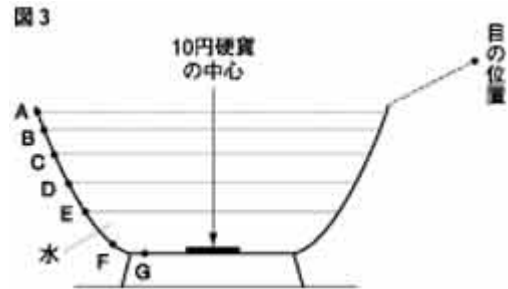
実験2 図2のように、目の位置を動かさずに図1の茶わんの中にE点の位置まで水を注ぐと、茶わんのふちからG点の位置まで見えるようになった。



実験3 実験2で用いた茶わんの底の中心に10円硬貨を置き、実験1、2と同じ目の位置から、茶わんの中を見ながら、10円硬貨の中心が最初に見えるまで水を加えた。

実験4 実験3のあと、目の位置を動かさずに、さらに水を加え、10円硬貨を観察した。

(1) 空気中から水に光をあてると、水面で折れ曲がって水中に入る光がある。この光を何というか。最も適当なことばを書きなさい。



(2) 実験2で、G点の位置からの光が目にとどくまでの道すじを右の図3に作図しなさい。ただし、光の道すじは線で表すこと。

(3) 実験3で、10円硬貨の中心が最初に見えるのは、図3のA～D点のうち、どの位置まで水を加えたときか。

ア A点 イ B点 ウ C点 エ D点

(4) 実験4で、10円硬貨の見え方はどのように変わっていくか。

ア 浮き上がってくるように見える。 イ 見え方は実験3と変わらない。
ウ 沈んでいくように見える。 エ 硬貨は見えなくなる。

問題2 Aさんは図1のような実験装置で、水の電気分解を行った。あとの問いに答えなさい。〔兵庫〕

実験1 500mlのペットボトルの9分目まで水を入れ、鉛筆のしんを電極にして導線で乾電池とつないだが、変化しなかった。



実験2 先生のアドバイスにより、**実験1**の水のかわりにうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れたところ、電極からさかんに気体が発生し、蒸発皿の中にせっけんの泡が生じはじめた。そこで導線を乾電池からはずし、ガラス管の先を蒸発皿から遠ざけて、はじめに生じたせっけんの泡に火を近づけると

音もなく泡が消えた。

実験3 再び導線を乾電池につないで引き続き5分間電気分解を行い、せっけんの泡を生じさせた。その後下線部と同様の操作をして、せっけんの泡に火を近づけると、パンという音とともに泡が消えた。

- (1) 実験2において、先生がうすい水酸化ナトリウム水溶液を使うようにアドバイスをしたのはなぜか、書きなさい。
- (2) 実験2の結果から考えて、はじめに生じたせっけんの泡の中に含まれている主な気体は何か、その名称を書きなさい。
- (3) 実験3の結果から考えて、5分後に生じたせっけんの泡の中に含まれている主な2種類の気体は何か、その名称をそれぞれ書きなさい。
- (4) 下線部は、実験を安全に行うために必要な操作である。この操作を行わない場合、どのような危険が予測されるか、書きなさい。
- (5) 水の電気分解を分子のモデルで表すとき、水分子のモデルにならって、次の①、②に入る適切な分子のモデルを書きなさい。



- (6) 実験3の後、図2のように発光ダイオードと電極を導線でつなぐと、発光ダイオードが光った。これに関する次の文の①には適切な語句を、②にはあとのア～エから適切なものを1つ選んでその符号を、それぞれ書きなさい。



発光ダイオードが光ったのは、2つの電極に発生した気体が反応してエネルギーを生じたからである。この反応を利用して[①]エネルギーを取り出す装置を[②]といい、環境にやさしい発電方法として注目されている。

ア 乾電池 イ 燃料電池 ウ 蓄電池 エ 光電池

問題3 次の問いに答えなさい。〔静岡〕

近年、オゾン層の破壊が進み、地表にとどく、生物に有害な紫外線の増加が心配されている。そこで、Nさんは、紫外線が発生する殺菌灯を用いて、植物に対する紫外線の影響と、2種類のガラス(ガラスA、ガラスB)が紫外線を防ぐ効果を調べるための実験を行った。

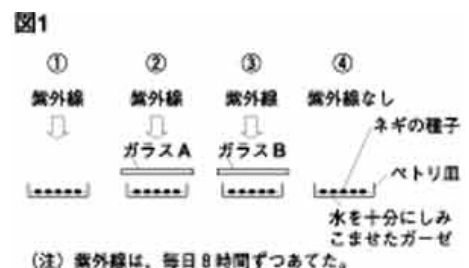


図1のようにして、次の①～④の4つの場合について、水を十分にしみこませたガーゼを敷いたペトリ皿に、50個ずつのネギの種子をまき、ネギの種子の発芽のようすを調べた。

- ① 殺菌灯の紫外線を直接あてた場合
- ② ペトリ皿の上をガラスAでおおって、殺菌灯の紫外線をあてた場合
- ③ ペトリ皿の上をガラスBでおおって、殺菌灯の紫外線をあてた場合
- ④ 殺菌灯の紫外線をまったくあてなかった場合

図2は、それぞれの場合について、種子をまいてから6日後までに発芽した種子の数を表したものである。

また、あらかじめ紫外線をあてずに発芽させておいた種子を用いて、同様にして芽の成長を調

べた。図3は、それぞれの場合について、芽が4日間で伸びた長さの平均値を表したものである。

図2, 図3の結果に関する, (1),(2)の問いに答えなさい。

図2



図3



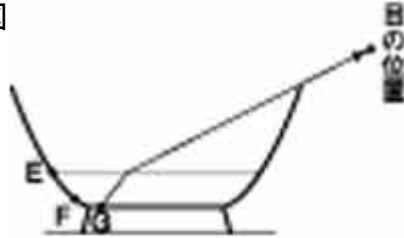
(1) ネギに関する, 殺菌灯の紫外線の影響について, どのようなことが考えられるか。そのように考えた理由をつけて, 簡単に書きなさい。

(2) 2種類のガラスが紫外線を防ぐ効果について, どのようなことが考えられるか。そのように考えた理由をつけて, 簡単に書きなさい。

<解答例と解説>

問題1

- (1)屈折光 (2)右図



- (3)ウ (4)ア

<解説>

- (1) 光が空気中から水(ガラス)中に進むとき、光は水面から遠ざかるように屈折して(入射角屈折角)進む。この光を屈折光という。また、水面で反射される(入射角反射角)光を反射光という。
- (2) 目の位置から水面までの空気中では光はそのまま真っすぐの道すじで進み、水面に到達すると、光は屈折し水面からG点を結んだ直線上を進むことになる。
- (3) (2)と屈折角を同じに考えて水面がD点、C点のときの光の道すじを作図するとC点で10円硬貨の中心が見えるようになる。。
- (4) 水を加えていくと10円硬貨は次第に浮き上がってくるように見える。

問題2

- (1)(例)電流が通りやすくなるから。(2)空気 (3)水素, 酸素
(4)(例)ペットボトルの中の気体に火がついて、破裂することがある。



- (5) ① HH ② OO

- (6) ①電気 ②イ

<解説>

- (1) 水だけでは電流が流れず電気分解ができない。したがって、電流が流れやすくするためうすい水酸化ナトリウム水溶液を使う。
- (2) ペットボトルの中に入っていた空気がはじめにでてきた。
- (3) 火を近づけたことにより、電気分解によって生じた水素と酸素が化合した。
- (4) ペットボトル内の水素と酸素に引火し、ペットボトルが破裂するおそれがあるから。
- (5) $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- (6) 水の電気分解の反対の反応からエネルギーをつくる燃料電池は環境にやさしい発電方法として現在研究が進められている。

問題3

- (1)(例)発芽に関する紫外線の影響はあまりないが、その後の芽の成長に関しては大きな影響がある。
(2)(例)ガラスAとガラスBでは芽の成長について大きな違いがある。これはガラスの種類により紫外線

を防ぐものと防がないものがあると考えられる。

<解説>

太陽から地球に降りそそぐ紫外線は、オゾン層によって防がれている。しかし近年フロンガスなどによってオゾン層が破壊され、地球の生物が紫外線に汚染されている。このため世界規模の対策がたてられている。