

2022年度 光塩女子学院中等科 【第3回】

理 科 入 試 問 題

2022年2月4日（金）実施

《注意事項》

- ① 試験開始の合図があるまで、この問題用紙の中を見てはいけません。
- ② 解答用紙に、受験番号と氏名を書きなさい。
- ③ 解答は、解答用紙に書きなさい。
- ④ 解答用紙に指示のある問題については、答えだけでなく、式・考え方などを必ず書きなさい。
- ⑤ 問題を解くための計算などは、問題用紙のあいているところを使ってもかまいません。

1 右の図1は、植物の種子A～Cを縦に切った断面図を、同じくらいの大きさで示したものです。次の問いに答えなさい。

問1 図1の①～③の名前をそれぞれ答えなさい。

問2 A～Cは、何という植物の種子ですか。次のあ～おからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

あ イネ い アサガオ う カキ え インゲンマメ お トウモロコシ

問3 種子Aを、水でしめらせた脱脂綿の上にまいたとき、種子Aは、その後どのようになりますか。次のア～ウからあてはまるものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 最初に芽が出る。 イ 最初に根が出る。 ウ 芽と根が同時に出る。

問4 種子Aの①(図1)のはたらきを調べるために、次の実験を行いました。

[実験1] 一日水につけておいた種子Aを2つに切り、切り口にヨウ素液をつけたところ、ヨウ素液の色が変化した。

[実験2] 別の種子Aを水でしめらせた脱脂綿の上に多数まき、発芽させた。「発芽し始めたころ」、「本葉が2～3枚出たころ」、「本葉が5～6枚出たころ」のそれぞれの時期に、数個ずつとり出し、①の部分を2つに切った。切り口にヨウ素液をつけると、時期によってヨウ素液の色の変化にちがいが見られた。

(1) [実験1] で、ヨウ素液の色は、何色に変化しましたか。

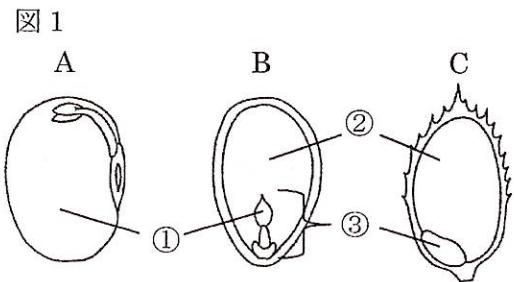
(2) [実験1] で、ヨウ素液の色が変化したのは、種子Aの①に何があるからですか。ひらがな4字で答えなさい。

(3) [実験2] で、ヨウ素液による色の変化が最も少なかったのは、どの時期ですか。次のア～ウからあてはまるものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 発芽し始めたころ イ 本葉が2～3枚出たころ ウ 本葉が5～6枚出たころ

(4) 実験の結果から考えて、種子Aの①のはたらきを説明した次の文中の□にあてはまる言葉を答えなさい。

種子Aの①には、発芽のときに必要な□として(2)がたくわえられている。



問5 種子Cの発芽に必要なものを調べるために、次の実験を行いました。

[実験3] 種子Cを土中にまき、次のあ～おのように条件を変えて育てた。結果は次の表のようになった。

	あ	い	う	え	お
光	○	○	×	×	×
肥料	○	○	○	×	○
水	○	×	○	○	○
温度	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	0 °C
結果	発芽した	発芽しなかった	発芽した	発芽した	発芽しなかった

○：あり ×：なし

- (1) 種子Cの発芽における光の影響を確かめるには、あ～おのうち、どれとどれを比べるとよいですか。記号で答えなさい。
- (2) 種子Cの発芽における肥料の影響を確かめるには、あ～おのうち、どれとどれを比べるとよいですか。記号で答えなさい。
- (3) 実験の結果から考えて、種子Cの発芽に必要なものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

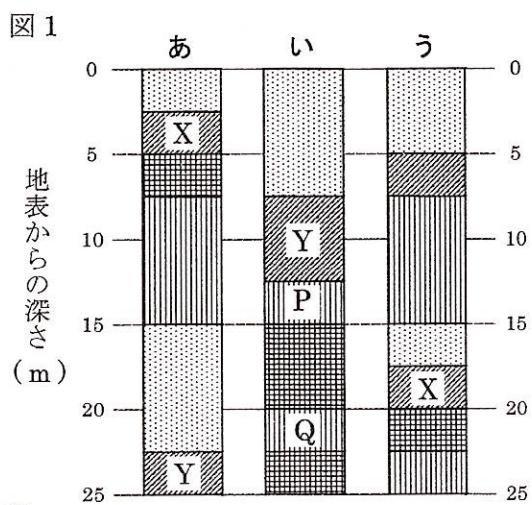
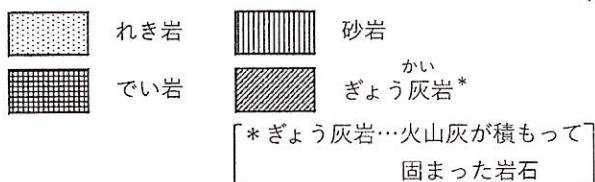
ア 光

イ 肥料

ウ 水

エ 適切な温度

2 ある地域の地点 A (標高 250 m), 地点 B (標高 235 m), 地点 C (標高 220 m) でボーリング調査を行いました。図 1 のあ～うは、地点 A ~C のいずれかの地層の断面を示したものです。X の層どうし、Y の層どうしはつながっています。この地域では、各層は一定の厚さで水平に重なって広がり、上下の逆転は見られません。下の問い合わせに答えなさい。



問 1 地点 A, C の地層の断面は、図 1 のあ～うのどれですか。それぞれ記号で答えなさい。

問 2 ぎょう灰岩をつくっているつぶと砂岩をつくっているつぶについて、正しく説明している文はどれですか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア ぎょう灰岩のつぶは丸くなっているが、砂岩のつぶは角ばっている。
- イ ぎょう灰岩のつぶは角ばっているが、砂岩のつぶは丸くなっている。
- ウ どちらのつぶも丸くなっている。
- エ どちらのつぶも角ばっている。

問 3 図 1 より、この地域では、過去に火山活動が少なくとも何回あったと考えられますか。

問 4 図 1 の P の層をよく調べると、サンゴの化石が多くふくまれていました。この層がたい積した当時、この地域はどのような環境であったと考えられますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

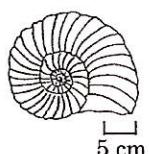
- ア 冷たくて浅い海
- イ 冷たくて深い海
- ウ あたたかくて浅い海
- エ あたたかくて深い海

問 5 図 2 は、図 1 の Q の層から発見された化石をスケッチしたものです。図 2

これは特定の時代の地層にしか見られない生物の化石でした。

- (1) これは何という生物の化石ですか。
- (2) (1)と同じ時代に生息していたと考えられる生物はどれですか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア ナウマンゾウ
- イ マンモス
- ウ サンヨウチュウ
- エ ティラノサウルス



3 次の文章を読んで、下の問い合わせに答えなさい。

今から 50 年前の 1972 年に、¹木星探査機パイオニア 10 号がロケットで打ち上げられました。翌 1973 年には木星に近づき、木星と近くの星の姿を撮影しました。その後、1983 年には、太陽からのきよりが、太陽から海王星までのきよりよりも遠くなりました。当初の計画より長く地球と交信を続け、²最後の交信は 2003 年 1 月のことでした。パイオニア 10 号は今も太陽からはなれ続けており、およそ 200 万年後には³おうし座の最も明るい星に近づく予定です。パイオニア 10 号を打ち上げたのは、油と水素と⁴酸素を使って進む⁵ロケットでした。

問 1 下線部 1 について

(1) 木星について述べた文として、正しいものはどれですか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 太陽に最も近いわく星で、温度がとても高い。
- イ 地球のすぐ外側のわく星で、表面は赤く見える。
- ウ 太陽の周りを回るわく星の中で最大の大きさで、表面にしま模様が見える。
- エ 太陽の周りを回るわく星の中で 2 番目の大きさで、輪を持っている。

(2) 図 1 は、太陽、地球、探査機の中心を頂点として結んだ三角形を示した図です。このとき探査機から地球を見ると、どのような形に見えますか。次のア～エから最もあてはまる図を 1 つ選び、記号で答えなさい。

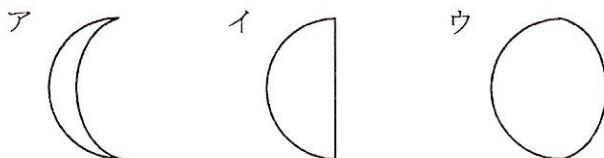
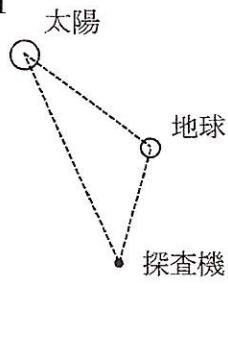


図 1



問 2 下線部 2 について、次の文章中の にあてはまる数字を小数第 1 位まで求めなさい。

最後の交信でパイオニア 10 号が出した信号は、地球に届くのに 11 時間 20 分かかりました。信号が進む速さを 1 秒間に 30 万 km とすると、このときパイオニア 10 号は地球から 億 km はなれていたと考えられます。

問 3 下線部 3 について述べた文として、正しくないものはどれですか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 日本では冬の夜空で見ることができる。
- イ この星の名前はアルデバランという。
- ウ プレアデス星団（すばる）も、同じ星座にある。
- エ この星と、シリウスとベテルギウスで日本の夜空に冬の大三角をつくる。

問4 下線部4について

図2は、過酸化水素水と二酸化マンガンを使って、酸素を発生させ、集める装置です。このとき、二酸化マンガンには酸素を発生させるのを助けるはたらきがありますが、二酸化マンガン自体は変化しません。図2の装置を用いて行った【実験1】について、下の問い合わせに答えなさい。なお、図2の[]部分はかかれていません。

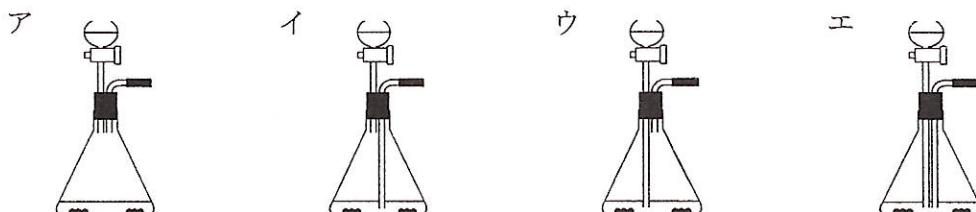
【実験1】二酸化マンガンの量は変えずに、あるときの過酸化水素水の重さを変えて、発生した酸素の体積との関係を調べた。結果は図3のようになった。

(1) 酸素の性質として正しくないものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 空気中に2番目に多くふくまれている。
- イ ものを燃やすはたらきがある。
- ウ 植物や動物が呼吸のときに取り入れる。
- エ 石灰水を白くにごらせる。

(2) 図2の[]部分を補ったフラスコの図として、

正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



(3) 図2の方法で酸素を集めることができるのは、酸素には [] 性質があるからです。

[] に最もあてはまる言葉を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水にとけやすい イ 水にとけにくい ウ 空気より軽い エ 空気より重い

(4) 54 cm³の酸素を発生させるために必要な、この過酸化水素水の重さはいくらですか。

(5) この過酸化水素水 25 g から発生する酸素の体積はいくらですか。

図2

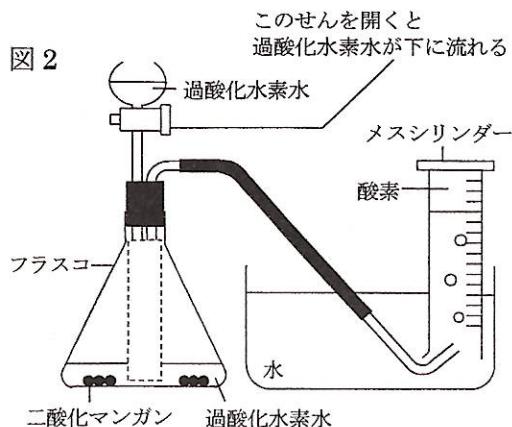
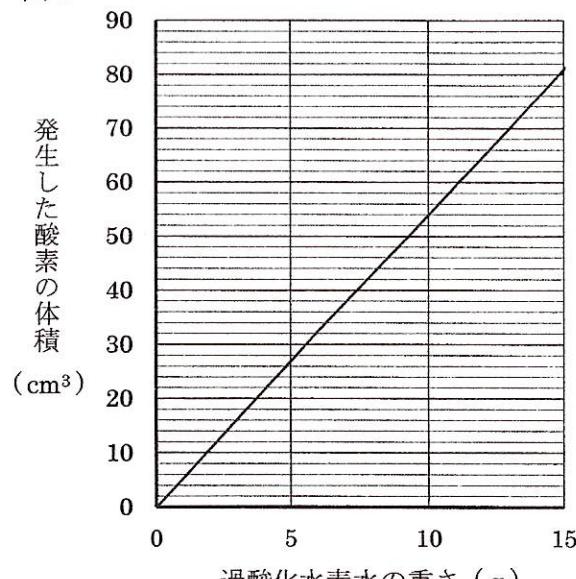


図3



問5 下線部5について

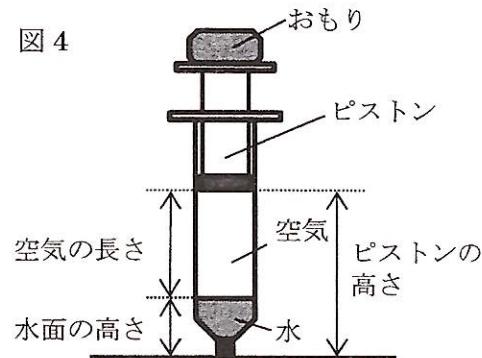
パイオニア10号について調べた光子さんは、学校で水と空気を入れたペットボトルロケットを飛ばしたことを思い出しました。ペットボトルロケットは、空気を縮めて、勢いよく出すことで飛んでいきます。空気を縮める【実験2】について、下の問い合わせに答えなさい。

【実験2】図4のように先端を閉じた注射器に水と空気を入れて、ピストンの上におもりを乗せた。おもりの重さを変えて、ピストンの高さと水面の高さを調べると、結果は表1のようになった。

表1

おもりの重さ(kg)	0	1	2	3
ピストンの高さ(cm)	15	9	7	6
水面の高さ(cm)	3	3	3	3

図4



- (1) ピストンの高さと水面の高さの差を「空気の長さ」とします。表1の結果について、横軸におもりの重さ、縦軸に空気の長さをとり、おもりの重さと空気の長さの関係を折れ線グラフで表しなさい。横軸、縦軸の目盛りや単位なども記入し、点ははっきり示しなさい。
- (2) おもりの重さが1kgのとき、2kgのとき、3kgのときの空気の長さは、おもりを乗せていないときの空気の長さの何倍ですか。それぞれ分数で答えなさい。
- (3) おもりの重さが4kgのとき、ピストンの高さはいくらですか。
- (4) ペットボトルロケットが飛ぶ仕組みについて述べた次の文章中の [] に、あてはまる言葉を入れなさい。また、{ }の中からあてはまる言葉を選び、記号で答えなさい。

【実験2】から、空気と水では [a] の方が縮みやすいことが分かった。また、【実験2】でおもりの重さを大きくしていくと、図4の空気の長さは小さくなっていくが、だんだん変化 b {ア しやすく イ しにくく} なることが分かった。このことから、とても小さく縮んだ空気は元にもどろうとして大きな力で周りのものをおすと考えられる。ペットボトルロケットでは、ペットボトルの体積が変わらないので、空気を c {ア たくさん イ 少し} 入れることで、空気がとても小さく縮んだのと同じ状きようになる。さらに、空気よりも重い [d] をペットボトルの中に入れておくと、おし出す反動が生じて、ペットボトルロケットを勢いよく飛ばすことができる。