

平成20年度 入学試験(2月4日実施)

# 理科

[ 35分 ]

## [ 注意事項 ]

- 1 . 試験開始の合図があるまで、この問題用紙は開かないこと。
- 2 . 解答は、すべて別の解答用紙に記入すること。
- 3 . 問題は1ページ～8ページの合計8ページあります。ページが抜けていたら、すみやかに手を上げ、<sup>かんとく</sup>監督の先生に申し出てください。

東京農業大学第一高等学校中等部

1 次のような方法で、植物の光合成の実験を行いました。この実験をもとに、後の問いに答えなさい。

【実験方法】 葉に光をあて、光合成の働きによって発生する酸素の量を調べるため、次のような実験を行いました。

同じ大きさの葉を何枚も用意し、一日、暗い場所に置く。

ガラス容器のなかに、十分な量の二酸化炭素と酸素を入れて密閉し、この容器を水につけて温度を一定に保つことができる装置を組み立てる。

のガラス容器の中には の葉を入れる。

図1のようにガラス容器に入れた葉に光をあて、酸素の量の変化を計測器で測定する。このとき、最初の酸素の量を0として、酸素の増加量または減少量として記録する。

光の強さを変えて、同じ実験をくり返す。

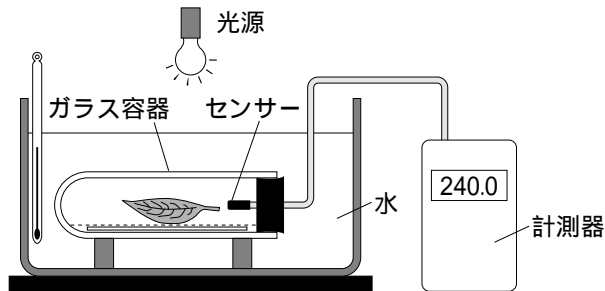


図1 実験装置

【結果】 光をあてはじめてから60分後の酸素量の増減は表1のようになりました。光をあてない(0ルクス)条件では、測定まえに比べ、酸素が240 ml減少していました。光をあてると、ある光の強さからは酸素量が増加しました。

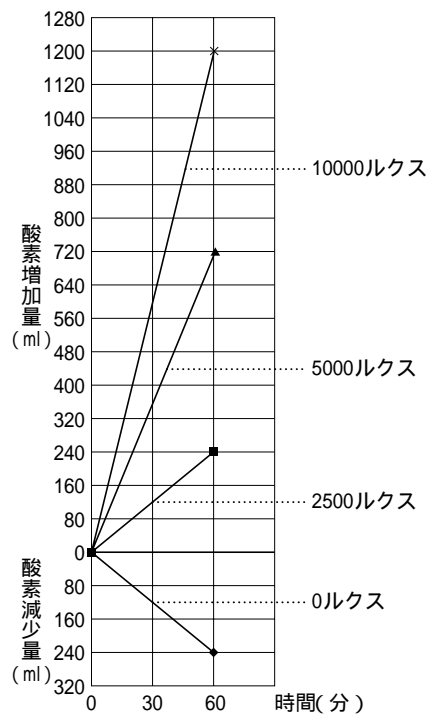
光の強さと酸素量の増減との関係は表1となり、これをグラフにあらわすと図2のようになります。このグラフは60分あたりの容器内で増加または減少した酸素量を示していて、光の強さが強いほど傾きが(イ)いことがわかります。

表1 光の強さと酸素量

	60分後	1分あたりの増減 (ml/分)
0ルクス	240 ml (減少)	ウ
2500ルクス	240 ml (増加)	エ
5000ルクス	720 ml (増加)	オ
10000ルクス	1200 ml (増加)	カ

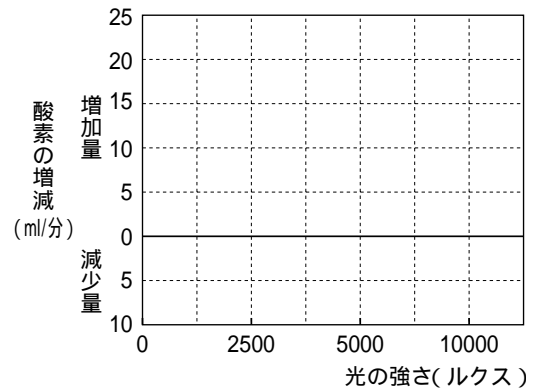
(ルクス = 光の強さを表す単位)

図2



次に光の強さを横軸にとり、たて軸に1分あたりの酸素の増加または減少量(ml/分)をとってグラフに表すことにしました。

このグラフから、次のことが分かりました。



**【実験のまとめ】**

光の強さが A よりも弱い時には、酸素量が減少する。

光の強さが A のとき、酸素量は変化しないで0となる。

光の強さが A よりも強いときには、酸素量は増加するが、その量は、光合成で発生した量よりも少ない値となる。

問1 【結果】の下線部アで、酸素が減少する理由を説明しなさい。

問2 文中の(イ)に最も適する言葉を答えなさい。

問3 表1のウ～カの値を答えなさい。

問4 ウ～カの値を使って、解答らん「横軸に光の強さ、たて軸に1分あたりの酸素の増加または減少量(ml/分)をとったグラフ」を完成させなさい。

問5 問4で作ったグラフをもとにして、光の強さ A の値を答えなさい。

問6 この実験で10000ルクスの強さの光をあてたとき、光合成によって1分間に発生した酸素量は何 ml ですか。

問7 光の強さが A のとき、酸素量が変化しないのはなぜですか。理由を説明しなさい。

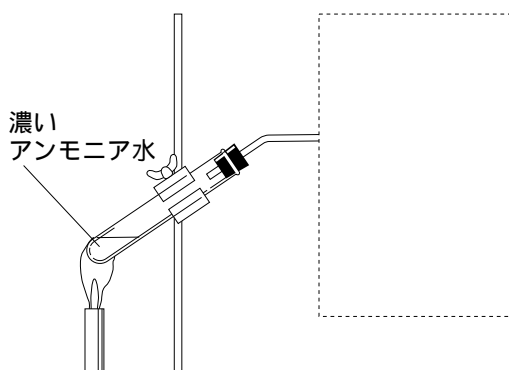
2 次を書いてあるアンモニアの性質と、実験 1、2 をもとに、後の問いに答えなさい。

アンモニアの性質

- ・空気とアンモニアの重さを同じ体積で比べたところ、空気を 1 とするとアンモニアは 0.6 になった。
- ・水 1 l に約 320 l とける。(二酸化炭素は水 1 l に約 0.9 l とける。)
- ・水に溶けてアルカリ性を示す。
- ・し激のあるにおいがする。

実験 1 図 1 のように試験管に濃いアンモニア水を少量入れ、おだやかに加熱するとアンモニアが発生した。発生したアンモニアを、あらかじめよく乾かしておいたペットボトルに集めた。

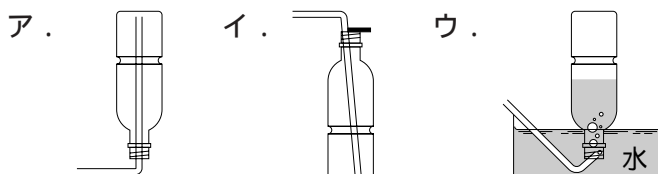
図 1



実験 2 アンモニアが集まったことを確かめてから、ペットボトルを装置からはずした。次に水を入れると同時にキャップをし、ペットボトルを上下によくふった。

問 1 実験 1 でアンモニアを集めるために使用したペットボトルをよく乾かしておくのはなぜですか。理由を説明しなさい。

問 2 実験 1 で発生したアンモニアはどのような集め方が適していますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

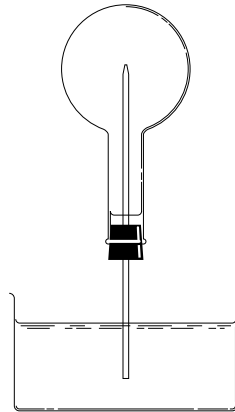


問 3 実験 2 でアンモニアがペットボトルにたまったことを確認する方法を説明しなさい。

問4 実験2で、水を入れてよくふると、ペットボトルはへこんでしまいました。その理由を『大気圧』という言葉を使って説明しなさい。

問5 実験1、2をペットボトルのかわりに、丸底フラスコで行いました。アンモニアを集めた後に、フラスコ内に少量の水を入れると同時にゴム栓<sup>せん</sup>をし、さらに、すばやくガラス管を水そうの中につけて図2のようにしました。この後、どのような変化がみられますか。図を使いながら説明しなさい。

図2



- 3 次の表は2007年8月の、東京での月の出、月の南中、月の入りと、月齢げつれいを表したものです。また、図1は太陽、地球、月の並び方の変化を表すもので、図2は月が「東の空から出て、やがて南中し、さらに西に沈んでいく。」という動きを示したものです。表や図をもとに後の問いに答えなさい。

表

国立天文台ホームページより

	月の出	月の南中	月の入り	月齢(正午)
8月1日	20:12	1:12	6:49	17.6
6日	22:48	5:19	12:39	22.6
11日	2:38	10:14	17:41	27.6
16日	7:56	14:03	20:00	3.2
21日	12:50	17:39	22:24	8.2
22日	13:50	18:30	23:08	9.2
23日	14:47	19:24		10.2
24日	15:40	20:19	0:01	11.2
25日	16:26	21:15	1:02	12.2
26日	17:06	22:09	2:09	13.2
27日	17:41	23:01	3:18	14.2
28日	18:12	23:51	4:29	15.2
29日	18:41		5:40	16.2
30日	19:09	0:41	6:51	17.2
31日	19:38	1:30	8:02	18.2

表中の数字は、当日に見られた月の出や月の入りの時刻を示したものです。ただし、同じ日の中で、「図2のように、月が東の空から出て、南中し、西に沈む。」という連続した動きが起こっていることを示しているとは限りません。

図1

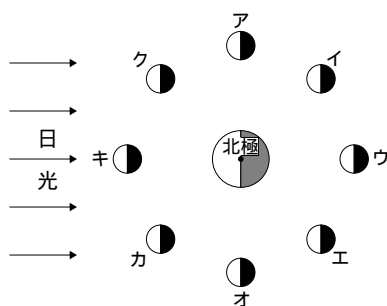
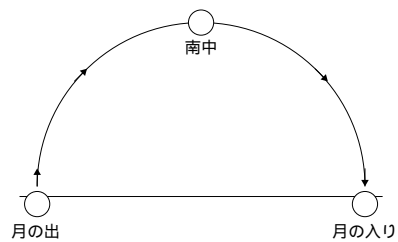
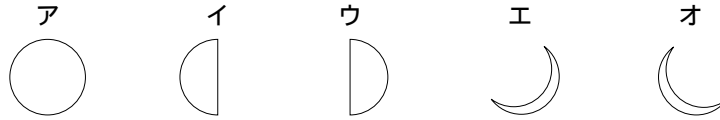


図2



問1 月食が見られた日がありました。それは8月何日ですか。

問2 8月6日の月が南中したとき、月は南の空にどのように見えましたか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。



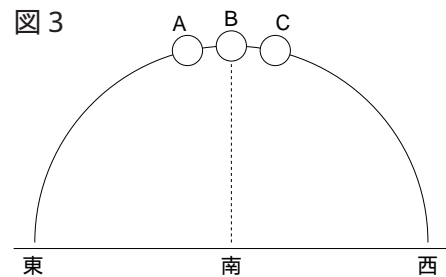
問3 2007年8月に、新月だったのはいつですか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。  
ア．1日 イ．7日 ウ．13日 エ．23日 オ．29日

問4 2007年8月31日の月の位置を、図1のア～クから選び、記号で答えなさい。

問5 ある日の22時に、図3のBの位置に月が見えました。

この日は8月何日ですか。

次の日の22時には、月はA～Cのどの位置に見えますか。記号で答えなさい。



問6 29日の18時41分に東の空から出た月は、その後、南中して西の空に沈んでいきますが、この月の南中時刻を答えなさい。

問7 8月11日の月(月齢27.6)と8月23日の月(月齢10.2)、8月29日の月(月齢16.2)の通り道を比べました。このときの違いとして、次のア～オから正しいものを選び、記号で答えなさい。また、そのように考えた理由を説明しなさい。説明するときは、解答らんの天球図を必ず使いなさい。

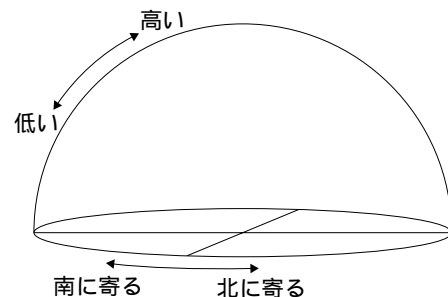
ア．11日の月がもっとも高い位置を通り(北により)、29日の月がもっとも低い位置を通る(南による)。

イ．29日の月がもっとも高い位置を通り、11日の月がもっとも低い位置を通る。

ウ．23日の月がもっとも高い位置を通り、29日の月がもっとも低い位置を通る。

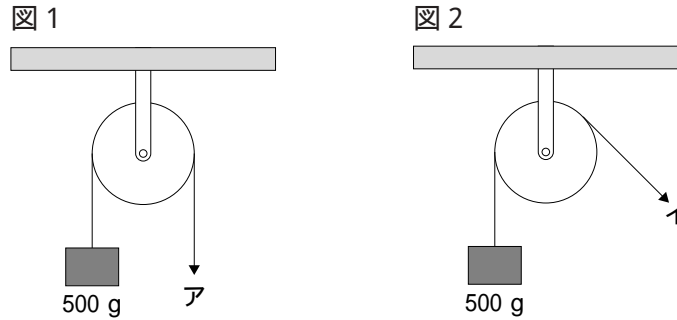
エ．11日の月がもっとも高い位置を通り、23日の月がもっとも低い位置を通る。

オ．月の通り道はいつも同じなので、高さは変わらない。

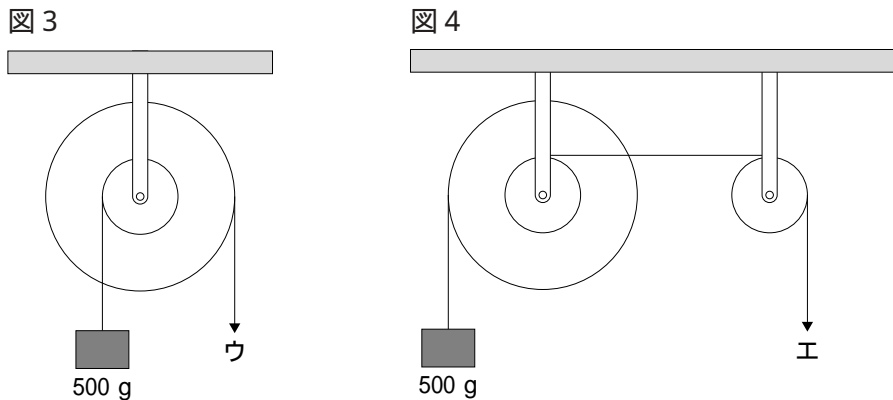


- 4 次の問いに答えなさい。ただし、かっ車、りんじく、ばね、系の重さは考えないものとし、りんじくの直径は10cm と25cm とします。

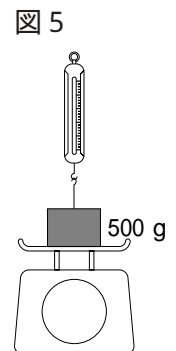
問1 図1、2でかっ車をつり合わせるためには、ア、イをそれぞれ何gの力で引けばよいですか。



問2 りんじくを使った図3、4の装置で、おもりの位置を20cm上げるためには、ウ、エをそれぞれ何cm引き下げればよいですか。

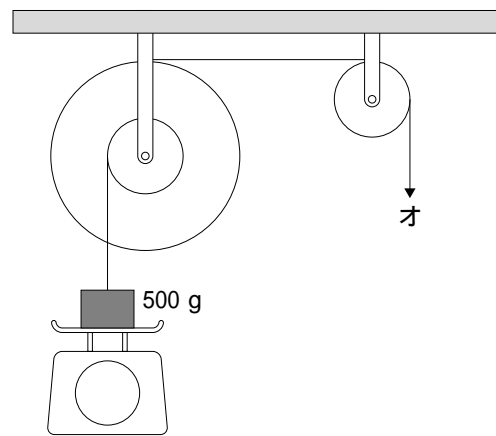


問3 図5のように、台はかりに500gのおもりをのせ、このおもりをばねはかりで引いてみました。このときの、ばねはかりが示す目盛りと台はかりが示す目盛りとの関係をグラフで表しなさい。



問4 図6で、台はかりが260 gを示しているとき、才を引く力の大きさは何gですか。

図6



問5 図7で、Bを240 gの力で引くとつりあいました。

- (1) おもりAの重さは何gですか。
- (2) Bを50cm引き上げたとき、おもりAは何cm上がりますか。

図7

