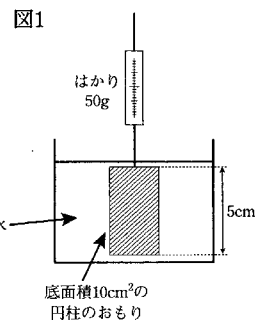


- 1 図1のように、一様な材質でできた底面積 10cm^2 、高さ 5cm の円柱のおもりを水の中に完全に沈めたところ、ばねはかりは 50g を示しました。

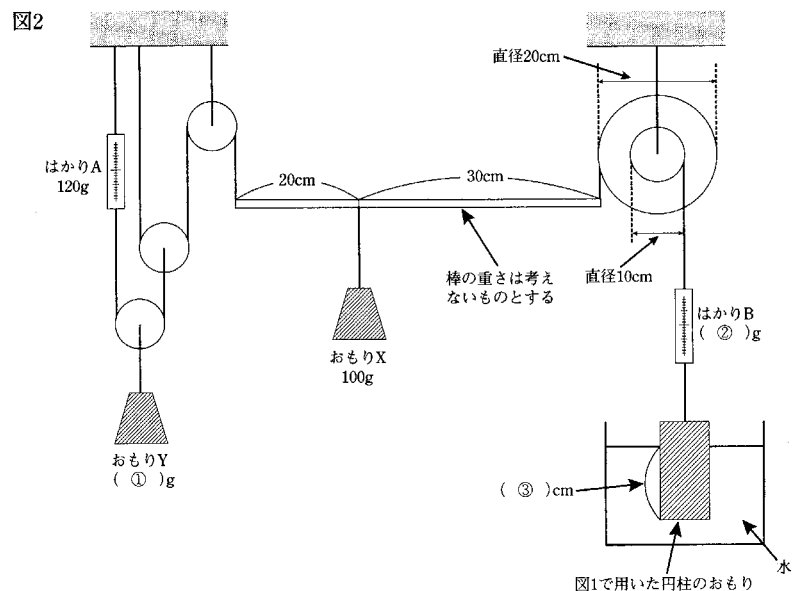
問1 この円柱のおもりの重さは何 g ですか。次の

ア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 25g イ 50g ウ 75g
エ 100g オ 125g



次に、図2のような装置をつくりました。はかりAとはかりB、動滑車の重さは考えないものとします。



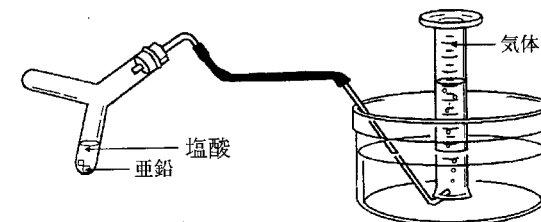
問2 図2の中の①～③にあてはまる数字を、それぞれ次のア～ソから一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 1 イ 2 ウ 3 エ 4 オ 5 カ 10 キ 50 ク 60
ケ 70 コ 80 サ 90 シ 120 ス 180 セ 240 ソ 360

さらに、図2の中のおもりYを 280g のおもりにかえて、おもりの位置を左に移し、棒を水平に保ちました。

問3 このとき、円柱のおもりは水面から何 cm 沈みますか。

- 2 図のような装置を使って亜鉛の薄片に、ある濃さの塩酸(水溶液A) 10cm^3 を混ぜたとき、亜鉛の重さと発生した気体の体積の関係は次の表のようになりました。



表

亜鉛の重さ (g)	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25
発生した気体の体積 (cm^3)	10	20	30	35	①

問1 表の①に当てはまる数字を次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 30 イ 35 ウ 37.5 エ 40 オ 50

問2 塩酸について述べているものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 塩素という気体が溶けている水溶液である。
イ においのない水溶液である。
ウ 銅を溶かすことができる。
エ たまごのからにかけると二酸化炭素を発生する。
オ BTB液を加えると黄色に変化する。

問3 発生した気体の性質について、正しく述べているものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 水に溶けにくい。
イ 無色で、鼻をさすににおいがある。
ウ 空気よりも軽い。
エ 火をつけると、青色のほのおをあげて燃える。
オ 漂白作用がある。

問4 水溶液Aを2.5倍にうすめたものを 50cm^3 とり、 0.14g の亜鉛と反応させたときに発生する気体は何 cm^3 になりますか。

問5 この実験で発生した気体を、亜鉛と塩酸以外の物質を用いて発生させる方法を書きなさい。

- 3 生物は呼吸をします。呼吸とは、空気中の酸素と体の中の栄養分を結びつけて、生きるために必要なエネルギーを取り出すことです。この反応で使われた栄養分は二酸化炭素と水になって体の外に放出されます。

呼吸に必要な栄養分(呼吸材料)には、ブドウ糖、脂肪、タンパク質があります。呼吸材料の種類によって、反応するのに必要な酸素の割合がちがうので、生物がどの呼吸材料を使って呼吸をしているのかは、放出された二酸化炭素と吸収した酸素の体積比で調べることができます。この比を呼吸商といい、以下の計算式で求めることができます。

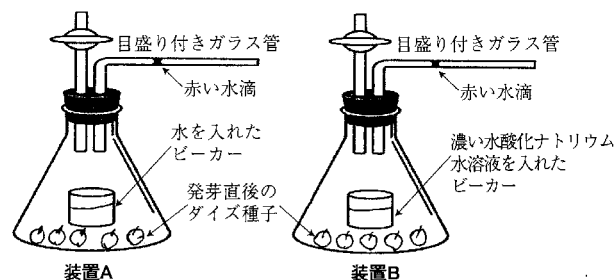
$$\text{呼吸商} = \frac{\text{呼吸で放出した二酸化炭素の体積}}{\text{呼吸で吸収した酸素の体積}}$$

ブドウ糖、脂肪、タンパク質がそれぞれ呼吸材料として使われた場合の、呼吸商の値を調べると、次のようになることが分かっています。

呼吸材料	呼吸商
ブドウ糖	1.0
タンパク質	0.8
脂肪	0.7

発芽直後のダイズ種子について呼吸の状態を調べるために、図のような装置を使って実験をしました。

【実験】図のように、赤い水滴が同じ位置に入った装置A、Bを用意し、光を当てて3時間おき、ガラス管内の水滴の移動を調べました。なお、装置Bで用いる濃い水酸化ナトリウム水溶液は、空気中の二酸化炭素を吸収するはたらきがあります。



【結果】装置A：ガラス管内の水滴が、左の方向に4目盛り動いた。
装置B：ガラス管内の水滴が、左の方向に20目盛り動いた。

- 問1 実験では発芽直後のダイズ種子を使いました。種子が発芽をするために必要な条件を次のア～クからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 光 イ 水 ウ 適当な温度 エ 窒素
オ 肥料 カ 酸素 キ 二酸化炭素 ク 風

- 問2 装置A、装置Bのガラス管内の水滴の移動は、それぞれ何の体積が変化したことによるものですか。次のア～キから選び、記号で答えなさい。

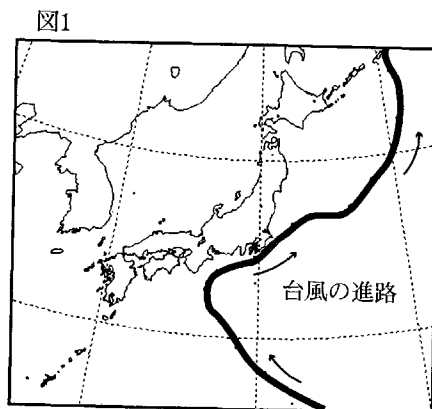
ア 呼吸により生じた二酸化炭素の体積
イ 呼吸により吸収された酸素の体積
ウ 呼吸により生じた二酸化炭素の体積と吸収された酸素の体積の差
エ 光合成により生じた酸素の体積
オ 光合成により吸収された二酸化炭素の体積
カ 光合成により生じた酸素の体積と吸収された二酸化炭素の体積の差
キ 呼吸および光合成により出入りした酸素の体積と二酸化炭素の体積の差

- 問3 実験に用いた発芽直後のダイズ種子の呼吸商の値を求めなさい。なお、解答用紙には途中の計算式も書くこと。

- 問4 この実験をするのに光を全く当てないで行ったとすると、水滴の位置は今回の結果と比べ、どの位置にあるでしょうか。次のア～キから選び、記号で答えなさい。

	装置A	装置B
ア	変化なし	変化なし
イ	左	左
ウ	右	右
エ	左	変化なし
オ	右	変化なし
カ	変化なし	左
キ	変化なし	右

- 4 台風は過去30年間の平均で年間27個発生し、平均で3個が日本に上陸しています。右の図は2006年の台風7号の進路を示した図です。



- 問1 次の文中の(①),(②)にあてはまる語句または数値を下のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

(①) の海上で発生する低気圧のうち北西太平洋または南シナ海に存在し、なおかつ最大風速がおよそ毎秒 (②)メートル以上のものが台風と呼ばれます。

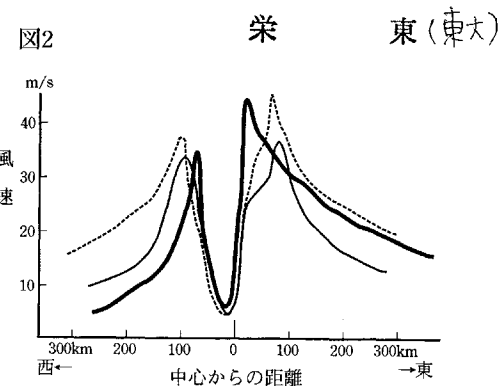
ア 温帯 イ 熱帯 ウ 赤道 エ 7 オ 17 カ 27

- 問2 図1の台風のように多くの台風は日本付近に来ると北東に進路を変えます。その主な理由を簡単に書きなさい。

- 問3 台風による風が海岸に向かって吹くと海水は海岸に吹き寄せられます。さらに気圧が低くなると海面が持ち上がり、台風の中心付近では海面が高くなる現象が起きます。この現象は何と呼ばれますか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 高波 イ 津波 ウ 高潮 エ うねり オ 潮汐

- 問4 右の図2は、日本に大きな被害をもたらした台風の中心からの距離と風速を記録したものです。



- (1) 図2から、中心より東側の方が西側より強い風が吹くことがわかります。その理由として正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 風が反時計回りに吹き込むので、西側の空気の密度が小さくなるため、東側の方が風が強くなる。
イ 風が反時計回りに吹き込むので、東側では台風を動かす風と台風自身の風が同じ向きになるため、東側の方が風が強くなる。
ウ 台風の東側には別の低気圧があり、その低気圧に吹く風と台風自身の風が合わさるので、東側の方が風が強くなる。
エ 風の吹き込み方には関係なく、日本の東側は太平洋なので海からエネルギーが供給され、日本付近では東側の方が風が強くなる。

- (2) 図2からわかるように大きな台風の中心には台風の日と呼ばれる穏やかな場所が出来ます。この台風の日についての説明として正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 中心部に向かって吹き込んでくる風は、互いに打ち消しあって、中心部では雲も風もなくなる。
イ 中心部に向かって風が吹き込んでくるので、集まった空気は下降気流をつくり、中心部では雲も風もなくなる。
ウ 中心部に向かって風が吹き込んでくるので、集まった空気は上昇気流をつくり、中心部では雲も風もなくなる。
エ 中心部に向かって風が吹き込んでくるので、集まった空気は上空では上に、地表付近では下に向かうので雲も風もなくなる。

東大クラス選抜Ⅰ

〔理 科〕

受験番号		整理番号		氏名	
------	--	------	--	----	--

1	問 1	問 2			問 3
		①	②	③	cm
2	問 1	問 2		問 3	問 4
					cm ³
	問 5				
3	問 1		問 2		
			装置A	装置B	
	問 3				
	計算式				呼吸商
	問 4				
4	問 1				
	①	②			
	問 2				
	問 3	問 4			
	(1)	(2)			