

平成27年度 入学試験問題

(第1次)

理 科

[30 分]

[注 意 事 項]

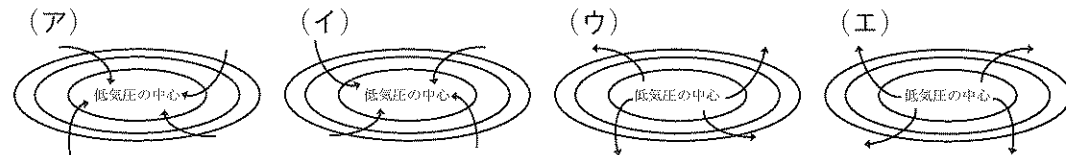
1. 指示があるまで、この問題用紙は開かないで下さい。
2. 解答は、すべて別の解答用紙に記入して下さい。
3. 数値を答える問題では、特に指示がない限り、分数は使わずに小数で答えて下さい。

世 田 谷 学 園 中 学 校

【1】 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

低気圧の中心には上^{じょうしゅう}昇気流ができ、空気が上空にのぼるにつれて、ふくむことのできる水蒸気の量の限界（ほう和水蒸気量）が減っていきます。ほう和水蒸気量が、はじめに空気中にふくまれていた水蒸気の量よりも下回ると、水蒸気の一部が水や氷となり、雲ができます。雲がどんどん発達していき、上昇気流で支えられなくなると、雨や雪となって地上に降ってきます。したがって、低気圧付近では天気が悪くなりやすいことになります。気圧の配置は季節ごとに特^{えいぎょう}ちょうがあり、日本の天候に影響をおよぼしています。

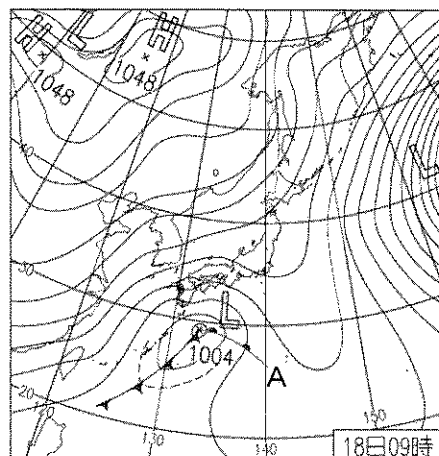
問1 低気圧や高気圧のまわりでは、地球の自転の影響を受けて決まった向きに風がふきます。北半球において、低気圧のまわりの風の流れを矢印で表すとどのようになりますか。次の（ア）～（エ）から選び、記号で答えなさい。



問2 上昇気流ができるとき、あるいはできている場所としてまちがっているものはどれですか。次の（ア）～（オ）から選び、記号で答えなさい。

- （ア）日光によって地面が温められたとき
- （イ）台風の目の中
- （ウ）風が高い山にぶつかったとき
- （エ）冷たい空気が暖かい空気の下にもぐりこんでできた前線付近
- （オ）暖かい空気と冷たい空気がぶつかり、ほとんど動かなくなってできた前線付近

問3 次の図は、ある日の午前9時の天気図で、Hは高気圧、Lは低気圧を表します。



（気象庁のホームページより）

（1）この天気図は何月のものと考えられますか。次の（ア）～（エ）から選び、記号で答えなさい。

- （ア）4月 （イ）7月 （ウ）9月 （エ）12月

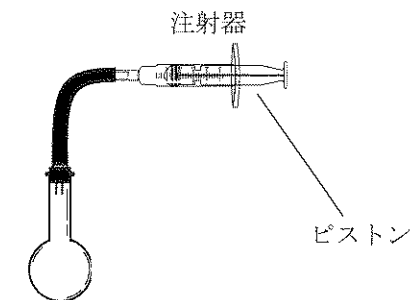
（2）図のAの前線の名前を漢字で答えなさい。

問4 丸底フラスコと注射器を使って＜操作1＞から＜操作4＞のような実験を行うと、学校の理科室でも雲をつくることができます。

＜操作1＞ 丸底フラスコの内側を水でぬらす。

＜操作2＞ 線こうに火をつけ、けむりをフラスコの中に入れる。

＜操作3＞ 注射器につないだゴムせんを図のようにフラスコにつけ、けむりを閉じこめる。



＜操作4＞ フラスコの中の水がかわいていないことを確認し、注射器の あ すると、 い ため、フラスコの中に雲ができる。

（1）フラスコの中にけむりを入れるのはなぜですか。次の（ア）～（カ）から選び、記号で答えなさい。

- （ア）上昇気流をおこしやすくするため。
- （イ）上昇気流が発生していることを確認するため。
- （ウ）雲をつくる核^{かく}にするため。
- （エ）フラスコ内の空気のほう和水蒸気量を減らすため。
- （オ）フラスコ内の空気の圧力を下げるため。
- （カ）フラスコ内の水がかわかないようにするため。

（2） あ と い にあてはまるものはどれですか。次の（ア）～（カ）から選び、それぞれ記号で答えなさい。

- （ア）ピストンを一気に押しこむ
- （イ）ピストンを一気に引っばる
- （ウ）フラスコ内の空気が圧縮され、温度が上がる
- （エ）フラスコ内の空気が圧縮され、温度が下がる
- （オ）フラスコ内の空気がほうちょうし、温度が上がる
- （カ）フラスコ内の空気がほうちょうし、温度が下がる

【2】 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

ヒトや植物などの生き物は、呼吸によって生きるために必要なエネルギーを作っています。このとき体内で、栄養分と空気中から取りこんだ酸素を結びつけてエネルギーを作り出し、反応のあとには二酸化炭素と（ ① ）が生じます。

呼吸で使われる栄養分は呼吸基質と呼ばれ、ぶどう糖、脂肪、たんぱく質などの種類があります。ヒトは食事によりこれらの呼吸基質を取りこんでいますが、植物の種子はもともと体に存在している呼吸基質を使って呼吸を行っており、どれを使うかは種子によっても異なります。たとえば、ヒトの主食になるイネの種子は、主成分の（ ② ）からできるぶどう糖を呼吸基質に使っています。また、なたね油の原料になるアブラナの種子は脂肪を、「畑の肉」と呼ばれているダイズなどの豆類はたんぱく質を、それぞれ呼吸基質に使っています。

問1 （ ① ）、（ ② ）にあてはまる語句を、それぞれ答えなさい。

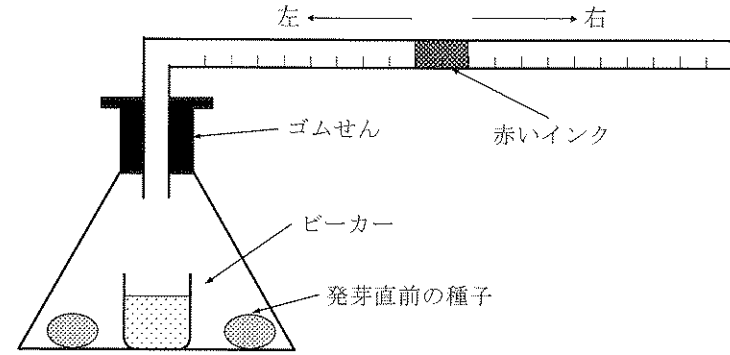
問2 下線部を参考にして、以下の種子が主に使っている呼吸基質をそれぞれ答えなさい。

- （ア）ゴマ （イ）エンドウ （ウ）コムギ

呼吸基質によって結びつく酸素の量と、反応後の二酸化炭素の量の割合が決まっているため、放出した二酸化炭素の量を吸収した酸素の量で割ると、その生き物が何を呼吸基質に使っているかを調べることができます。この値を「呼吸商」といい、以下の計算式で求めることができます。

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

呼吸商の値を求めるために、下図のような装置を用います。



装置内のビーカーに水を入れたものを装置A、水酸化ナトリウム水よう液を入れたものを装置Bとし、種子ごとに用意します。ここで、装置A、Bに入れる種子は同じ量にします。また、水酸化ナトリウム水よう液は装置内の二酸化炭素を吸収するはたらきがあります。

種子ごとに用意した装置A、Bを暗室にしばらく置き、赤いインクの位置が最初と比べてどのように移動したかを測定することによって、装置内の気体の変化量を求めることができます。各装置を暗室に置いて十分に時間がたった後、インクの位置を測定するとそれぞれ表のようになりました。

	装置A	装置B
イネ	(あ)	42 mm左に移動した
アブラナ	38 mm左に移動した	131 mm左に移動した
ダイズ	51 mm左に移動した	249 mm左に移動した

問3 一般に、「イネの呼吸商は、およそ1である」ことが知られています。今回の実験が問題なく行われていた場合、表中の（ あ ）はどのような結果になりますか。次の（ア）～（オ）から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

- （ア）21 mm左に移動した
（イ）21 mm右に移動した
（ウ）42 mm左に移動した
（エ）42 mm右に移動した
（オ）位置は、ほとんど変わらなかった

問4 表の結果をもとに、アブラナ、ダイズの呼吸商をそれぞれ求めなさい。答えが割り切れないときには、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

【3】下の表はそれぞれの温度で硝酸ナトリウムが水100gに溶ける重さの最大量を表したものです。あとの問いに答えなさい。ただし、答えが整数でない場合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

温度[℃]	20	40	60	80
硝酸ナトリウム[g]	88	105	124	148

- 問1 硝酸ナトリウム33gを完全に溶かすには、20℃の水を最低何g用意すればよいですか。
- 問2 40℃、25%の硝酸ナトリウム水よう液100gには、あと何gの硝酸ナトリウムを溶かすことができますか。
- 問3 60℃の硝酸ナトリウムほう和水よう液の濃度は何%ですか。
- 問4 60℃の硝酸ナトリウムほう和水よう液200gを20℃まで冷やしました。このとき、溶けきれずに沈殿する硝酸ナトリウムは何gですか。
- 問5 40℃の硝酸ナトリウムほう和水よう液250gを80℃まで加熱したところ、80gの水が蒸発して硝酸ナトリウムが沈殿しました。このとき、溶けきれずに沈殿する硝酸ナトリウムは何gですか。

問題は次のページに続きます。

【4】糸とおもりと釘（糸を巻き付けて支点とします）を用いて振りこを作り実験をしました。図1は、振りこのおもりを「あ」まで持ち上げてそっと手をはなし、「け」で折り返して再び「あ」までもどってきたときの振りこのようすです。空気のていこうや釘とのまさつ、糸の重さは考えないものとして、次の問いに答えなさい。

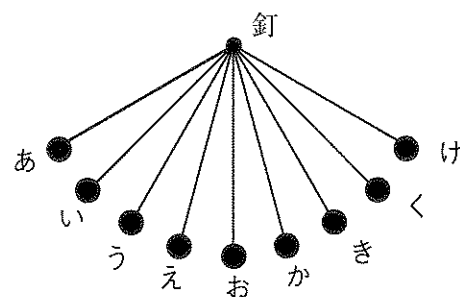


図1

問1 しんぷくとは「あ」からどこまでのことをいいますか。図1の「い」～「け」から選び、記号で答えなさい。

問2 次の点にあてはまるものを、図1の「あ」～「け」からすべて選び、記号で答えなさい。

(1) おもりの速さが最も速い点。

(2) おもりの速さが0になる点。

問3 糸の長さは変えずに、おもりを図1より重たいおもりに変えて同じ実験を行うと、折り返し点は「け」と比べてどうなりますか。次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。

(ア)「け」よりも先に進み折り返す。

(イ)「け」よりも手前で折り返す。

(ウ)「け」と同じ点で折り返す。

問4 図2のようにして振りこをふらせたところ、1往復するのに2秒かかりました。

(1) 1往復にかかる時間を何といいますか。漢字2字で答えなさい。

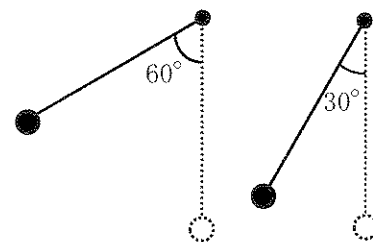


図2

図3

(2) おもりの重さも糸の長さも変えずに、図3のようにして振りこをふらせました。1往復にかかる時間はどうなりますか。次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) 2秒よりも長くなる。

(イ) 2秒よりも短くなる。

(ウ) 2秒のままで変わらない。

問5 おもりの重さは変えずに、図2と同じ状態から、糸の長さを色々変えて実験を行いました。下はその実験結果の表です。

糸の長さ [m]	0.25	0.5	1.0	1.25	1.5	2.0	2.25
1 往復にかかる時間 [秒]	1.0	1.4	2.0	2.2	2.4	2.8	3.0

(1) 糸の長さが3倍になると、1往復にかかる時間は何倍になりますか。割り切れないときは、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

(2) 1往復にかかる時間が4.0秒になるとき、糸の長さは何mになりますか。

問6 図4のように、振りこが図1の「お」を通過したときに糸が切れるようにカミソリを設置して、振りこをふらせました。「お」で糸が切れた後のおもりの運動のようすは、どうなりますか。次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。ただし、おもりがカミソリにぶつかることは考えなくてよいこととします。

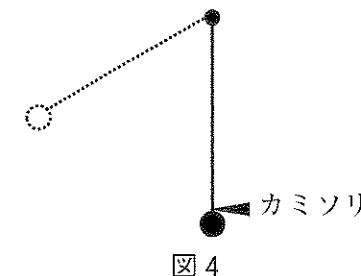
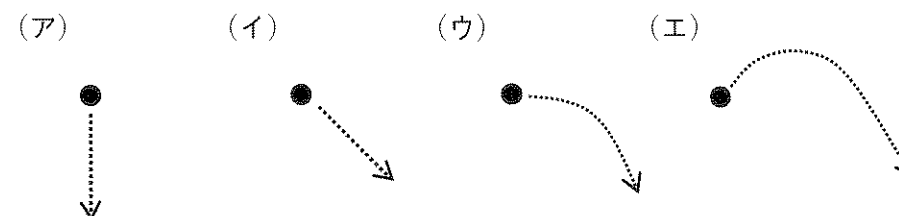


図4



理科

[解 答 用 紙]

【1】

問 1		問 2		問 3 (1)	(2)	
問 4 (1)		(2) あ		い		

【2】

問 1	①		②			
問 2 (ア)			(イ)	(ウ)		問 3
問 4	ア イ エ		ダイズ			

【3】

問 1	g	問 2	g	問 3	%
問 4	g	問 5	g		

【4】

問 1		問 2 (1)	(2)	
問 3		問 4 (1)	(2)	
問 5 (1)		倍 (2)	m	問 6

受験番号	氏 名	得 点
------	-----	-----