

2014年度 女子学院中学校入学試験問題 (理 科)

受験番号 ()

氏名 []

(答は解答用紙に書きなさい。)

I

- 1 ①夏に冷たい水を入れたコップを放置しておくと、コップの表面に水滴がつくことがある。これは、コップのまわりの空気が冷やされて、空気中の [] が水滴になったためである。上空に浮かぶ、小さな水滴の集合である雲も、湿った空気が冷やされて発生する。

では、空の高いところに昇った空気は、どのようにして冷えて雲になるのだろうか。

へこんだピンポン玉をお湯につけておくと、元の形に戻る。これは、空気は暖められると膨らむからである。一方、空気を暖めずに膨らませたら、空気の温度は下がる。

山のふもとで買ったスナック菓子の袋を山の頂上に持っていくと、暖めないのにパンパンに膨らむ。このように、空気はより高いところに移動すると膨らむ。膨らむことによって、空気の温度は下がり、空気中の [] が小さな水滴になる。

このようにして、雲は発生し、②小さかった水滴が大きくなると、雨として降ってくる。

- (1) [] にあてはまる言葉を答えなさい。

- (2) 下線部①と同じく水滴ができる現象を述べた次のA～Cの [] には「内」か「外」の言葉が入る。その組み合わせとして正しいものを右の表のA～Cから選びなさい。

A 冬に車で走っていると、車の窓ガラスの [] 側がくもった。

B お湯が入った風呂にふたをして、一晩放置しておくと、ふたの [] 側に水滴がついていた。

C 飲みかけの水の入ったペットボトルのふたを閉めて、一晩放置しておくと、ペットボトルの [] 側に水滴がついていた。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
A	内	内	内	外	外	外
B	内	内	外	内	外	外
C	内	外	外	内	内	外

- (3) 下線部②について、この小さな水滴の体積を1辺が0.01mmの立方体の体積と等しいとすると、この水滴が100万個集まってできた雨粒の体積は、1辺何mmの立方体の体積と等しくなりますか。

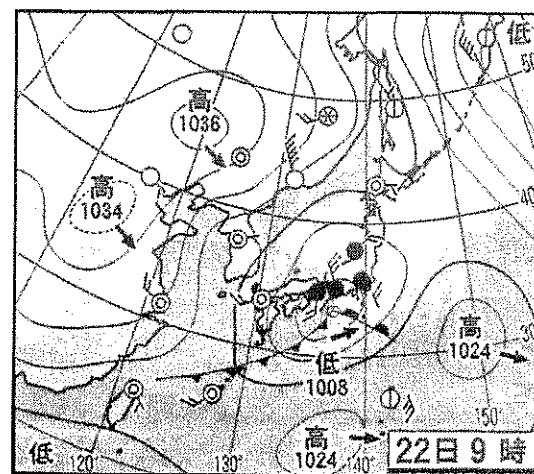
- (4) 自転車のタイヤに空気を入れていっぱいにしたあと、タイヤから空気入れを外すと、タイヤの栓から空気の一部が「シュッ」と音を立てて吹き出す。このとき吹き出す空気が一瞬だけ白く見えることがある。どうして白く見えるのか。上の文章を参考にして説明しなさい。

- 2 右図は、新聞にのっていたある日の天気図である。

- (1) 天気図中の○や◎を天気記号といい、下の表のような意味を示す。

☉はどのような天気を表したものと考えられるか、15字以内で説明しなさい。

天気記号	○	①	◎	●	⊗
意味	快晴	晴れ	くもり	雨	雪



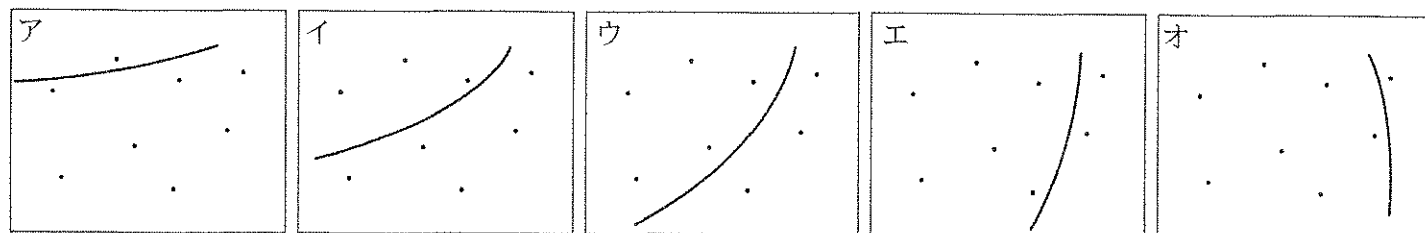
朝日新聞 2013年1月22日夕刊より

- (2) 天気図中の▼▼▼▼や●●●●は、暖かい空気と冷たい空気がぶつかっているところを意味し、「前線」という。次の文章中の [A] ～ [G] には、ア 暖かい、イ 冷たい いずれかの言葉が入る。アかイで答えなさい。

暖かい空気と冷たい空気がぶつかると、 [A] 空気は [B] 空気より重いため、 [C] 空気が [D] 空気の下にもぐり込んだり、 [E] 空気が [F] 空気の上に乗り上げたりする。いずれの場合も、 [G] 空気が高いところへ移動するため、前線付近では、くもったり、雨が降ったりして天気が悪くなる。

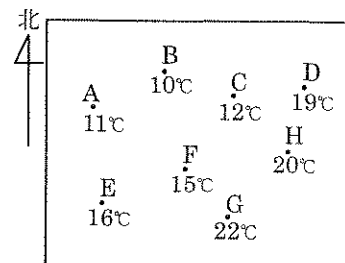
- (3) 別のある日、ある地域を前線が通過しているとき、8ヶ所の観測点A～Hで気温を測定したところ、右図のような分布となった。

- ① このとき前線はどこを通過していると考えられるか。次のア～オから最も適当なものを選びなさい。ただし線のみを示している。



- ② このとき、F地点において風はどちらから吹いていると考えられるか。ア～エから最も適当なものを選びなさい。

ア 北東から イ 北西から ウ 南東から エ 南西から



Ⅱ

1匹のミツバチがえさ場を見つけると、やがて同じ巣にいるたくさんの仲間がそのえさ場にやってくる。蜜や花粉を集めて巣箱に持ち帰ったはたらきバチは独特の動き（ダンスとよぶ）をすることで、仲間にえさ場の位置を教えている。

図1のようにミツバチの巣箱の中には数枚の巣枠が入れてあり、その巣枠の内側には、たくさんの六角形の巣房が並んだ巣板が作られる。自然界では木にできた空洞などの中に巣が作られるが、その中の巣板も垂直に垂れ下がり、互いに平行に並んでいる。その巣房の中でミツバチは卵から幼虫、さなぎ、成虫になる。巣箱の側面の1つをガラス窓にしたものを作り、巣の中の様子を観察した。

えさ場が巣箱からおよそ100mより近い場合には、えさ場から帰ってきたはたらきバチは巣板の上で図2のように、同じ円周上をさかんに方向転換しながら動きまわる。この動きを「円形ダンス」とよぶ。「円形ダンス」はえさ場が近くにあることを示している。

えさ場が巣箱からおよそ100mより遠い場合には、帰ってきたはたらきバチは巣板の上で図3のような動きをくりかえす。まず腹部を左右にふりながら直進し、ついで半円をえがいてまわり、また腹部をふるわせながら直進した後、逆の向きに半円をえがいてまわりこれをくりかえす。この動きを「しりふりダンス」とよぶ。このとき直進する向きはえさ場のある場所によって決まる。重力の向きと逆の向き（図1の矢印の向き）から直進する向きへの角度が、巣箱から見た太陽の方位からえさ場の方位への角度（図4の角度）と同じである。たとえば太陽が南にあり、えさ場が西にある場合には図5のようになる。

また、巣箱からえさ場までの距離は「しりふりダンス」の回転の速さで示している。図6は、15秒間の回転数と巣箱からえさ場までの距離との関係をグラフにしたものである。

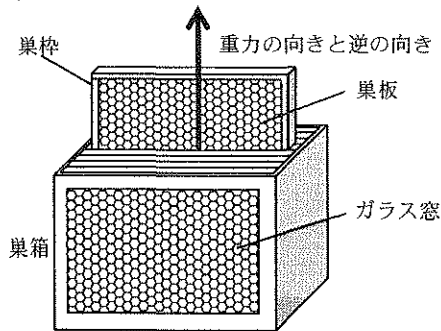


図1

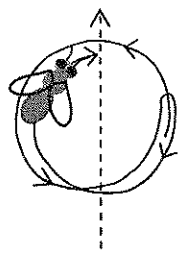


図2

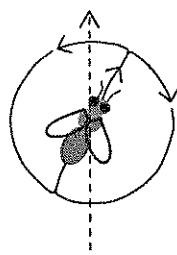


図3

（点線の矢印の向きは図1の矢印の向きを示す）

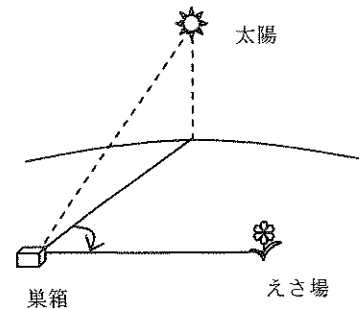


図4

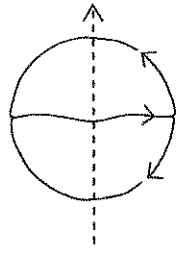


図5

- 1 次の文中の①、②にあてはまる言葉をそれぞれア、イから選びなさい。

「しりふりダンス」の場合、巣箱からえさ場までの距離が遠いほど、

1回転するのにかかる時間は（① ア 長い イ 短い）。

巣箱からえさ場までの距離が遠いほどダンスの回転の速さは

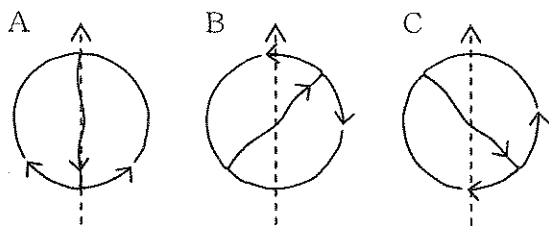
（② ア 速い イ 遅い）。

- 2 「しりふりダンス」が1分間に8回の場合、巣箱からえさ場まで

何m離れていますか。

- 3 次のA～Cのような「しりふりダンス」をする場合のえさ場の方位を、

それぞれ右図のA～キから選びなさい。



（点線の矢印の向きは図1の矢印の向きを示す）

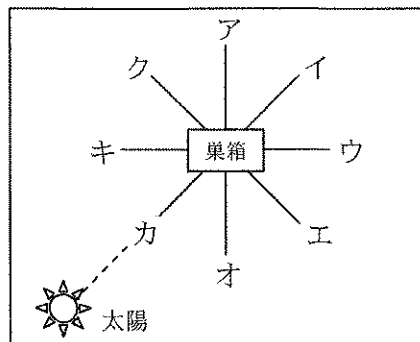
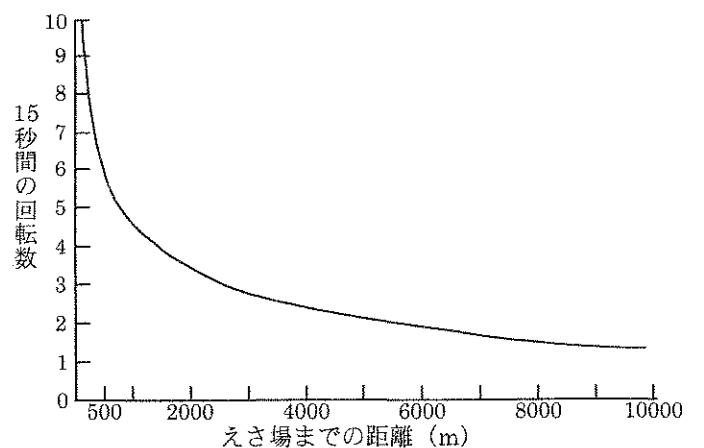
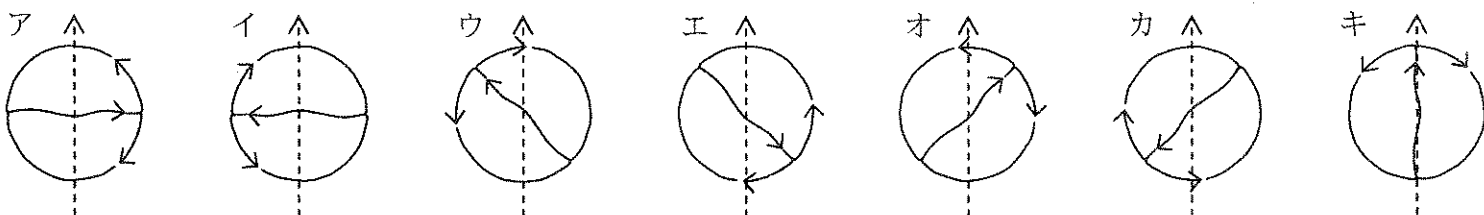


図6



- 4 3のAと同じえさ場に、3時間後に行ったはたらきバチがする「しりふりダンス」をA～キから選びなさい。



（点線の矢印の向きは図1の矢印の向きを示す）

- 5 巣板の上ではなく、巣箱のガラス窓の内側で腹をこちらに向けて「しりふりダンス」をしているはたらきバチがいた。太陽が南東にあり、えさ場が北にある場合の、巣箱の外側から観察した「しりふりダンス」の様子を図5のように解答欄にかきなさい。

- 6 ミツバチのように巣の中でたくさんの仲間と集団生活をしているものをA～オから選びなさい。

ア クロオオアリ イ オオカマキリ ウ コガネグモ エ キイロスズメバチ オ ナナホシテントウ

III

1 鉄粉にうすい塩酸を加えると水素が発生する。水素は空気に比べて非常に軽い気体で、 と混ぜて火をつけるとボンと音がする。

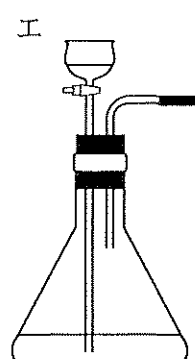
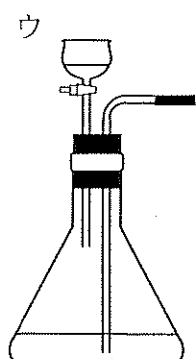
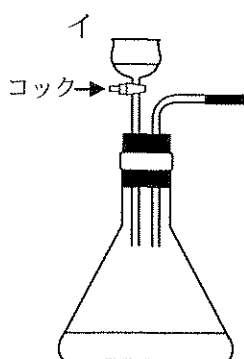
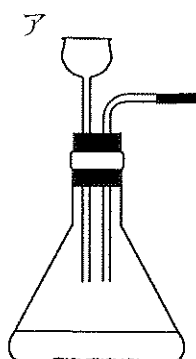
(1) にあてはまる言葉を答えなさい。

(2) 下のア～エの図は、鉄粉を入れたフラスコに、ろうとから塩酸を加えて水素を発生させている様子である。図中のコックは閉じてある。発生した水素は下線の性質を利用して集めた。①～③にあてはまるものをア～エから選びなさい。

① 最も適切な方法

② 半分くらいしか集められない方法

③ まったく集められない方法



(3) (2) の③では、塩酸を加えた後に気体が発生する以外でどのようなことが観察されるか、書きなさい。

2 鉄と同じように、アルミニウムにうすい塩酸を加えると水素が発生する。

金属の重さ (g) と加える塩酸の体積 (cm³) を変えて、発生する水素の体積 (cm³) を調べた。その結果が下の表である。

金属の重さ (g) 塩酸の体積 (cm ³)	鉄				アルミニウム			
	0.1	0.2	0.4	0.6	0.1	0.2	0.4	0.6
10	43	86	172	240	133	A	240	240
20			B	C	D			

※水素の体積は同じ温度で測定したものである。

(1) 表の A～D にあてはまる数を書きなさい。

(2) 実験に使える塩酸は十分にあるものとしたとき、①、②にそれぞれ答えなさい。

割り切れない場合は、四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

① 同じ体積の水素を発生させるためには、鉄はアルミニウムの何倍の重さが必要ですか。

② 水素を 1.5 L 発生させるためには、鉄は何 g 必要ですか。

3 水溶液を性質の違いでいくつかのグループに分けて図に表すことにした。

水溶液全体を 1 つの円で表し、酸性、アルカリ性、中性の 3 つのグループに分類した。

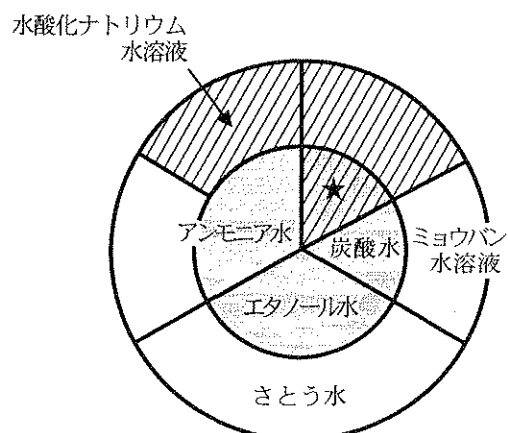
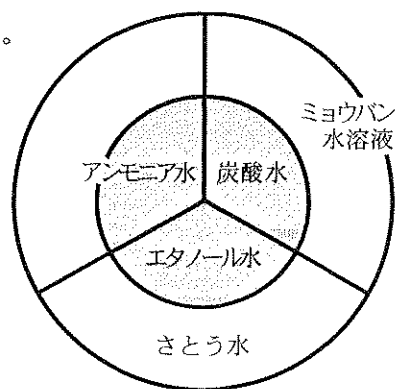
さらに水溶液のある性質を の部分で表した。

(1) の部分は水溶液のどのような性質を表しているか、答えなさい。

(2) 石けん水はどの部分に入るか。解答欄の図に×を書きなさい。

(3) さとう水と同じ部分に入る水溶液は何を溶かしたものか、1 つ答えなさい。

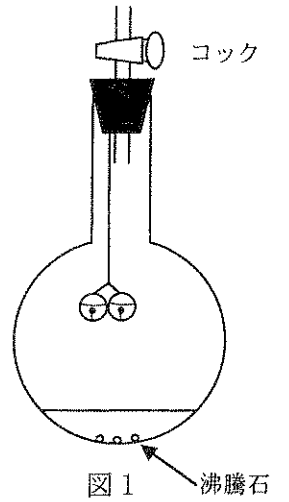
(4) 右図の の部分で表される性質は何か。また、★にあてはまる水溶液を 1 つ答えなさい。



IV

音が鳴っているトライアングルを水面に接触させると、水しぶきが上がり、トライアングルが振動していることがわかる。太鼓をたたいて膜に触れると、膜が振動していることがわかる。このように、音が出ている物は振動している。

図1のように、フラスコに少量の水と沸騰石を入れ、ゴム栓に鈴を取り付けたものを用意した。図中のフラスコのコックを開めて、フラスコを小さく左右に振ると、鈴の音が聞こえた。



1 次の文章の「ア」～「ウ」にあてはまる言葉を答えなさい。

フラスコを振ると、鈴が振動して、周りの「ア」を振動させる。その「ア」の振動が「イ」を振動させ、その振動が「イ」の外の「ウ」を振動させ、その振動が耳まで伝わってきて、鼓膜を振動させることによって、音が聞こえることになる。

2 次に、コックを開いておき、ガスバーナーで水を加熱し、十分に長い時間沸騰させた後、コックを閉じ、ガスバーナーの火を消した。さらに、十分時間がたってから、フラスコを小さく左右に振ると、鈴の音は聞こえなかった。

(1) このときのフラスコ内の変化についての、次の文章の「ア」～「ウ」にあてはまる言葉を答えなさい。

ガスバーナーの火を消した直後に、鈴の周りにはある気体は「ア」である。ガスバーナーの火を消して十分時間がたったときには、フラスコ内の「ア」は「イ」になり、フラスコ内は「ウ」になる。

(2) このとき、なぜ音は聞こえないのか。ア～オから最も適当なものを選びなさい。

- ア 鈴が振動しなくなったから
- イ 鈴の周りの空気が水分を多く含んでいるから
- ウ 鈴の振動を伝えるものが周りにほとんどないから
- エ 鈴の周りの気体の温度が上がってしまったから
- オ フラスコに水滴がついたから

(3) このとき、振動していないものを、ア～エからすべて選びなさい。

- ア 鈴
- イ フラスコ
- ウ フラスコの外の空気
- エ 鼓膜

(4) ガスバーナーで水を加熱した時間を短くして、コックを閉じて同様のことをすると、音は聞こえる。

このときのフラスコ内の ①空気、②水蒸気について、ア～ウから最も適当なものをそれぞれ選びなさい。

- ① (ア 加熱する前に比べ多い空気 イ 加熱する前と同じ量の空気 ウ 加熱する前に比べ少ない空気)
- ② (ア 多量の水蒸気 イ わずかな量の水蒸気 ウ 水蒸気はない)

(5) ガスバーナーの火を消してから、すぐにフラスコを振ると、鈴の音は聞こえる。

この理由として最も適当なものをア～エから選びなさい。

- ア 鈴の周りに空気があるから
- イ 鈴の周りに水蒸気があるから
- ウ 鈴の周りの気体の密度が小さくなり、振動しやすくなったから
- エ 鈴の周りの気体の温度がまだ高く、振動が伝わるのがはやくなったから

(6) フラスコを左右に小さく振るのではなく、大きく振ると鈴がフラスコにぶつかった。

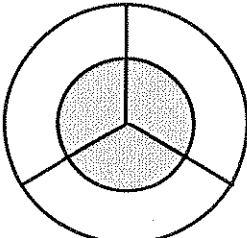
- ① このとき、音は聞こえるか。
- ② ①の理由を「振動」という言葉を使って答えなさい。

解答用紙(理科)

I	(1)							(2)			(3)			mm	
	1														
	(4)														
2	(1)														
	(2)	A	B	C	D	E	F	G		(3)	①	②			

II

1	①	②	2			5		6
3	A	B	C	4	m			

III	1	(1)	(2)	①	②	③
		(3)				
2	(1)	A	B	C	D	
	(2)	①	②			
3	(1)					
	(2)					
			(3)			
			(4)			

IV	1	ア		イ		ウ		
	2	(1)	ア		イ		ウ	
		(2)		(3)		(4)	①	②
		(6)	①	②				

受験番号 ()

氏名〔 〕