2014年度　入学試験問題

理　科

（1科目 100点 45分）

2014年2月13日（木）5時限目実施

1. **試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。**
2. **この注意事項は、よく読んでください。**
3. **試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。**
4. **次のことには十分注意してください。**

   ① 解答用紙には、受験番号を記入することを忘れないこと。

   ② 答えはすべて解答用紙に記入すること。

   ③ 不正行為はしないこと。

解答については、間違いのないように十分注意し、記入してください。

東奥義塾高等学校

1 次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) ア～ウのA，B，Cの各文について，正誤の組み合わせとして正しいものを下の表の1～8の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

ア　A．マグマが地表や地表付近で急に冷えることによってできる岩石のつくりをはん状組織という。
　　B．マグマが地下深くで数万年～数十万年かけてゆっくり冷えることによってできる岩石のつくりを等粒状組織という。
　　C．花こう岩をうすく切って顕微鏡で観察すると，はん晶とそれを取り巻く小さな粒の石基が見られる。

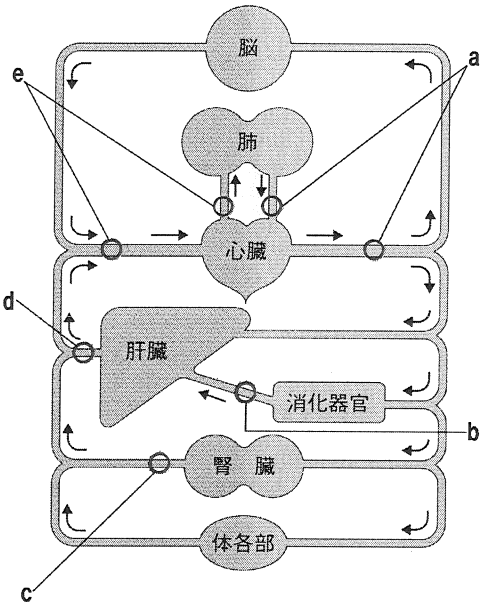
イ　A．急な上昇気流により積乱雲が発達する前線を，温暖前線という。
　　B．広い範囲でゆるやかに上昇気流が発生し，おだやかな雨を降らせる前線を，寒冷前線という。
　　C．停滞前線が波打つと，寒冷前線と温暖前線ができ，風がうずを巻く中心に低気圧が発生する。

ウ　A．火星の公転軌道は地球よりも外側であるため，真夜中でもみられる。
　　B．金星を観察する場合は，日中は太陽が明るすぎてよく見えないので，真夜中に観察したほうがよい。
　　C．地球からみる太陽が東から西へ動くように見えるのは，地球が東から西へ自転しているためである。

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	正	正	正	正	誤	誤	誤	誤
B	正	正	誤	誤	正	正	誤	誤
C	正	誤	正	誤	正	誤	正	誤

(2) 右図は，ヒトの血液循環のようすを模式的に示したものである。図中の矢印は血液の流れを示す。
図中の a ～ e の血管を流れる血液の特徴として正しいものを，次の 1 ～ 6 の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

1 酸素が多く，二酸化炭素が少ない。
2 二酸化炭素が多く，酸素が少ない。
3 ブドウ糖が多い。
4 脂肪が多い。
5 尿素が多い。
6 尿素が少ない。



(3) 動物の心臓について次の文中の(　　)にあてはまる語句または数字を書きなさい。

魚類の心臓は(①)心房(②)心室のつくりになっている。それに対して，両生類やは虫類の心臓は(③)心房(④)心室である。
さらに，ほ乳類や鳥類の心臓は(⑤)心房(⑥)心室のつくりになっている。
このことは，魚類からほ乳類までの(⑦)動物の進化の過程を示すものといえる。

2 次の(1)～(3)の文の(　　)にあてはまる語句または数字を書きなさい。

(1) 砂糖や小麦粉のように燃えて二酸化炭素が発生する炭素を含む物質を(①)といい，これ以外の銅やナトリウムのような物質を(②)という。

(2) 塩化ナトリウムを水に溶かすとき，最初は溶けて無色透明の水溶液になるが，ある程度溶けるとそれ以上溶けきれなくなり，塩化ナトリウムが残ってしまう。このように，溶質が限度まで溶けた状態を(③)しているといい，この水溶液を(④)という。また，この水溶液の上ずみ液をとって，水を蒸発させると，規則正しい形をした固体が得られる。このような固体を(⑤)という。

(3) 5[N]のおもりで 3[cm]のびるばねがある。このばねに 7[N]のおもりをつり下げるとばねは(⑥)[cm]のび，このばねが 1.8[cm]のびているときは(⑦)[N]のおもりがつり下がっていることになる。このようにばねののびがばねを引く力に比例することを(⑧)の法則という。

3 図1の回路を使って電熱線aと電熱線bについて，電圧と電流の関係を調べたところ，図2のグラフのような結果が得られた。次の(1)，(2)に答えなさい。

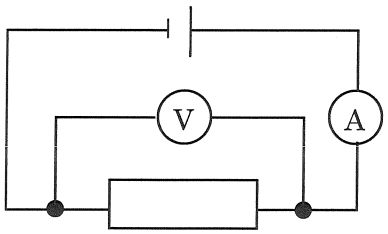


図1

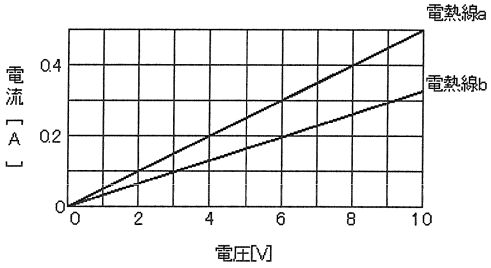


図2

(1) 電熱線aの抵抗は何[Ω]か，求めなさい。

(2) 電熱線aと電熱線bを図3のように並列に接続し，電圧6[V]の電池を接続した。次のア～エに答えなさい。

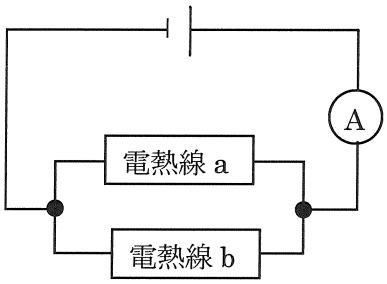


図3

ア　電流計を流れる電流の強さは何[A]か，求めなさい。

イ　電熱線aと電熱線bをひとつの抵抗として考えたときの全体の抵抗の大きさは何[Ω]か，求めなさい。

ウ　イのときの全体の抵抗で消費される電力は何[W]か，求めなさい。

エ　この電熱線aと電熱線bを100[g]の水に入れたとき，水の温度を9[℃]上昇させるために何秒かかるか，求めなさい。ただし，1[J]の熱量は，1[g]の水を0.24[℃]上昇させるものとする。

4 次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 以下の文章を読み，(　　)にあてはまる語句を書きなさい。

エンドウには，種子の形が丸粒としわ粒の２つの形質があり，これらの形質はエンドウの子孫へと遺伝する。このとき，かけ合わせたエンドウの１つの種子には丸粒かしわ粒のどちらか一方の形質しか現れない。このようなどちらか一方が現れると他方は現れないという関係にある２つの形質どうしを(①)という。

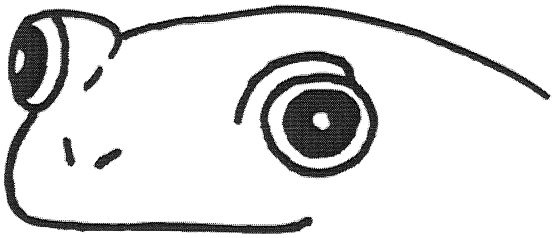
また，(①)をもつ純系の親どうしをかけ合わせた場合，その子には親のどちらか一方の形質だけが現れる。これを(②)という。このとき，子に現れる形質を(③)の形質，子に現れない形質を(④)の形質という。

(2) 丸粒の種子をつける純系のエンドウの花粉をしわ粒の種子をつける純系のエンドウのめしべに受粉したところ，子の種子はすべて丸粒の種子となった。丸粒の種子の遺伝子を「R」，しわ粒の種子の遺伝子を「r」とする。次のア，イに答えなさい。

ア　子の種子の遺伝子はどのように表されるか，書きなさい。

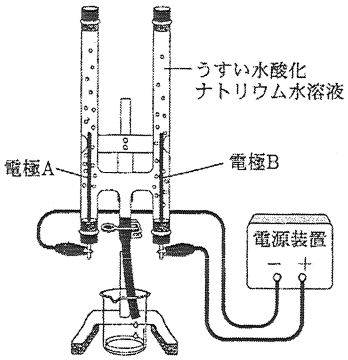
イ　子の種子で自家受粉をすると孫の種子の遺伝子はどのようになるか。考えられる組み合わせをすべて書きなさい。

(3) アマガエルがたくさん鳴いていました。アマガエルの鳴いているところをスケッチしている途中です。アマガエルの口元のスケッチを完成させなさい。



5 次の実験について，(1)～(7)に答えなさい。

【実験】右図のような電気分解装置の中に，うすい水酸化ナトリウム水溶液を入れ，電流を流し，水の電気分解を行った。
電極 A，電極 B では，それぞれ気体が発生した。



(1) 水を電気分解したときの化学変化を化学反応式で書きなさい。

(2) 電極 A，電極 B で発生した気体の性質をそれぞれ書きなさい。

(3) 電極 A で発生する気体の体積は，電極 B で発生する気体の体積の何倍か，求めなさい。

(4) 実験では，純粋な水は電気を通しにくいため，水酸化ナトリウム水溶液を用いた。水酸化ナトリウム水溶液が電気を通しやすい理由について，次の文の(　　)にあてはまる語句を書きなさい。

水酸化ナトリウム水溶液は，水酸化ナトリウムの(①)によって，ナトリウムイオンと(②)イオンが存在するためである。水に溶かしたとき電気を通す物質を(③)という。

(5) ナトリウムイオンのでき方について，次の文の(　　)にあてはまるものを，次の 1 ～ 4 の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

ナトリウムイオンは，ナトリウム原子 1 個が電子 1 個を(　　)を帯びている。

1 失い，全体として＋の電気
2 受けとり，全体として－の電気
3 失い，全体として－の電気
4 受けとり，全体として＋の電気

(6) 水の電気分解を行った後，図の電源装置の変わりに，電子オルゴールをつなぐとしばらく鳴った。これは，電気分解とは逆の化学変化が起こり，この装置が電池となったためである。このような電池を何というか，書きなさい。

(7) 電極 A，電極 B で発生した気体と同じ気体を発生させる方法を，次の 1 ～ 4 の中からそれぞれ一つ選び，その番号を書きなさい。

1 石灰石にうすい塩酸を加える。
2 亜鉛にうすい塩酸を加える。
3 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜ合わせて加熱する。
4 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水(オキシドール)を加える。

6 由起さんたちは，理科の授業で雲のでき方について学習しました。次の文は，そのときの先生と由起さんたちの会話文である。(1)～(5)に答えなさい。

先生：今日は雲のでき方について学習します。雲は空気中の水蒸気が水滴になってできますが，どのようなとき水蒸気が水滴になるのでしょうか。
由起：空気中の水蒸気が冷やされたときだと思います。
先生：では，実験で確かめてみましょう。
　図1のように，金属製のコップの表面にアルミニウムはくをテープではり付け，くみ置きの水を3分の1入れ，氷水を少しずつ加えながら，水温が一定になるように，ゆっくりかき混ぜて下さい。このとき，アルミニウムはくの表面と温度計をよく観察しましょう。
由起：先生，アルミニウムはくの表面が白くくもりはじめました。水温は，18[℃]になっています。
先生：このように，空気の温度が①ある温度以下になったところで，空気中の水蒸気が水滴になり，白くくもります。この現象が上空で起こると，雲が発生するのです。
和夫：上空では，どのようにして空気の温度が下がるのですか。
先生：それは上昇気流が主な原因です。②空気が上昇すると，上空では気圧が低いので，上昇した空気が膨張し，気温が下がるのです。このときできた水滴は，非常に小さいため，上昇気流にささえられて落ちてきません。
由起：それが雲なのですね。
和夫：この前，海を見ていたら，わた雲がいくつもできていて，その下の部分が全部同じ高さでした。どうして，このようなことになるのですか。
先生：それは，雲のできる高さが，空気の湿度によって決まるからです。③同じ気温で，同じ湿度の空気なら，ほぼ同じ高さで雲ができはじめるのです。
由起：雲にもいろいろな種類がありますよね。
先生：そうです。上昇気流のようすによって，雲の発達のしかたや高さ，形などが異なり，④いろいろな種類の雲になります。例えば，図2は，⑤温暖前線付近のようすを示したものですが，Aの雲が発達しています。

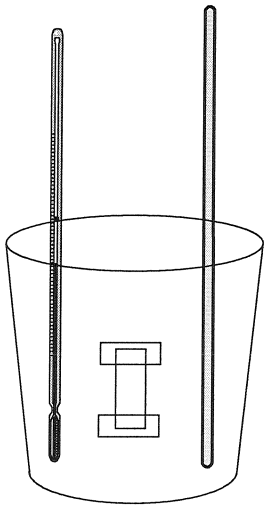


図1

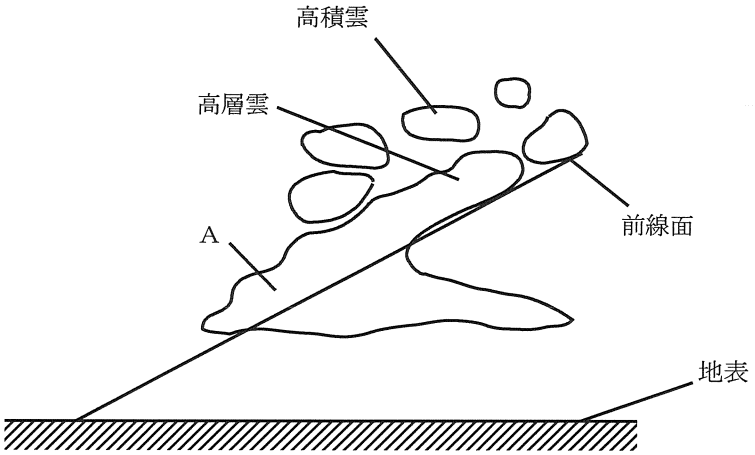


図2

(1) 下線①について，空気中の水蒸気が水滴になるときの温度を何というか，書きなさい。

(2) 下線②について，空気が上昇するときの地表付近の空気の動きはどのようになるか。次の1～4の中から1つ選び，その番号を書きなさい。

1　低気圧の中心から，周囲へ空気が吹き出す。
2　低気圧の中心へ，周囲から空気が吹き込む。
3　高気圧の中心から，周囲へ空気が吹き出す。
4　高気圧の中心へ，周囲から空気が吹き込む。

(3) 下線③について，海面上で気温 26[℃]，湿度 71[%]の空気が上昇するとき，約何[m]の高さで雲ができはじめるか，求めなさい。ただし，気温と空気 1[m^3]中の飽和水蒸気量の関係は次の表のとおりとし，空気が 100[m]上昇するごとに，気温は 0.5[℃]ずつ低下するものとする。

気温[℃]	16	18	20	22	24	26
空気 1[m^3]中の飽和水蒸気量[g]	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

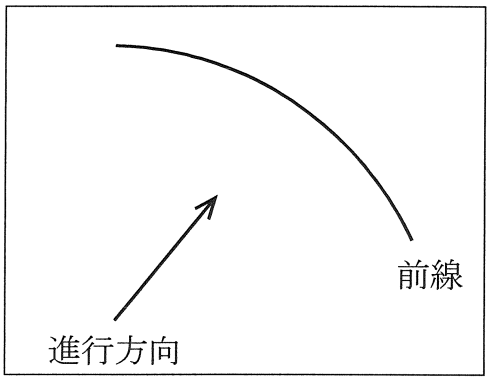
(4) 下線④について，図2中のAの雲の名称を書きなさい。また，この雲のようすとして最も適切なものを次の1～4の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

1　この雲が現れると，数時間後に雨になることが多く，おぼろ雲と呼ばれる。
2　この雲は底面が暗くて，雨や雪を降らすことが多く，あま雲と呼ばれる。
3　この雲が広がってきたら24時間以内に雨が降ることが多く，ひつじ雲と呼ばれる。
4　この雲は強いにわか雨や雷，ひょう，突風を伴うことが多く，かみなり雲と呼ばれる。

(5) 下線⑤について，次のア，イに答えなさい。

ア　この前線の記号はどのように表されるか，完成させなさい。

イ　この前線付近では上昇気流が生じる。これは，大気のどのような動きによるものか，簡潔に書きなさい。



理科　解答用紙

1												
	(1)	ア		イ		ウ						
	(2)	a		b		c		d		e		
	(3)	①		②		③		④		⑤		⑥	
		⑦										

※

2						
	(1)	①		②		
	(2)	③		④		⑤	
	(3)	⑥		⑦		⑧	

※

3							
	(1)	Ω		(2)	ア	A	
	(2)	イ	Ω	ウ	W	エ	秒

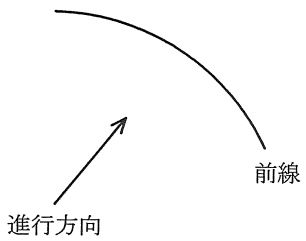
※

4							
	(1)	①		②		(3)	
		③		④			
	(2)	ア		イ			

※

5										
	(1)									
	(2)	A				B				
	(3)	倍	(4)	①		②			③	
	(5)		(6)			(7)	A		B	

※

6										
	(1)			(2)		(5)	ア	
	(3)	m	(4)	名称	記号			
	(5)	イ						

※

受験番号

※