

平成 31 年度入学試験

試験問題

理 科

注 意

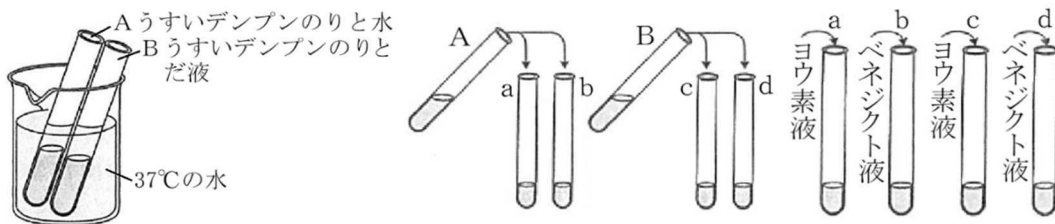
1. 開始のチャイムが鳴るまで開いてはいけません。
2. 受験番号を解答用紙の2カ所に書き，答えはすべて**解答用紙**に書きなさい。
3. 問題は□1から□8までで，11 ページにわたって印刷してあります。
4. 終了のチャイムが鳴ったら，すぐに筆記用具を置きなさい。

セントヨゼフ女子学園高等学校

1 だ液のはたらきを調べるために、次のような実験を行った。これについて、あとの各問いに答えなさい。

[実験] 試験管 A, B に同じ量のうすいデンプンのりをそれぞれ入れ、試験管 A には水を、試験管 B にはその水と同じ量のだ液を、それぞれよく混ぜ合わせて入れ、37℃ の水の中に 10 分間入れた。次に、試験管 A, B 中の溶液を、それぞれ試験管 a, b, 試験管 c, d に分け、試験管 a, c にはヨウ素液を入れて色の変化を観察した。試験管 b, d にはベネジクト液を入れたあとに加熱して、反応の様子を観察した。観察の結果は、下の表のようになった。

図



表

試験管 a	(①) 色に変化した
試験管 b	変化なし
試験管 c	変化なし
試験管 d	(②) 色の沈殿ができた

(1) 表の結果の (①), (②) に入る色は何か、それぞれ書きなさい。

(2) 次の文は、この実験からわかることをまとめたものである。文中の (あ), (い) に入る文は何か、それぞれ書きなさい。

- ・試験管 a, c の結果を比べると、だ液のはたらきでデンプンが (あ) ことがわかる。
- ・試験管 b, d の結果を比べると、だ液のはたらきでデンプンが (い) ことがわかる。

2 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

すべての物質は原子からできている。原子は、（あ）と（い）からできている。（あ）は、原子の中心にあり、+の電気を帯びた（う）と電気を帯びていない（え）からできている。（あ）のまわりには、-の電気を帯びた（い）が存在している。原子の中の（い）の数と（う）の数が等しいので、原子は全体として電気を帯びていない状態になっている。

(1) 文中の（あ）～（え）に入る最も適当な言葉の組み合わせを、次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

	あ	い	う	え
ア.	原子核	中性子	陽子	電子
イ.	中性子	陽子	電子	原子核
ウ.	電子	原子核	中性子	陽子
エ.	原子核	電子	陽子	中性子

(2) 次のア～エの文のうち、原子の性質として誤っているものを1つ選び、その記号を書きなさい。

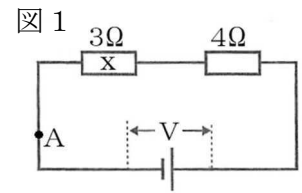
- ア. 原子の種類によって、質量や大きさが決まっている。
イ. 化学変化によって、原子はそれ以上に分割することができない。
ウ. 化学変化によって、原子は他の原子に変わることができる。
エ. 化学変化によって、原子がなくなったり、新しくできたりすることはない。

(3) 1869年、原子を似た性質を持つグループに分け、同じグループのなかの原子を質量の順に並べかえることで、現在の周期表の原型を発表した人は誰か、その名前を書きなさい。

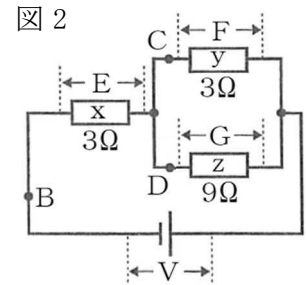
(4) 原子は電氣的に中性であるが、電子を失ったり、受けとったりすることで、電気を帯びたイオンになる。マグネシウム原子がマグネシウムイオン Mg^{2+} になるときの変化のようすを「電子」という言葉を用いて、簡単に書きなさい。

3 回路の電流と電圧について、あとの各問いに答えなさい。

- (1) 電熱線，電源，導線を用いて，図1のような回路をつくった。
 このとき，点Aを流れる電流は600mAであった。これについて，次の(a)，(b)の各問いに答えなさい。
 (a) 電熱線 x に加わる電圧は何Vか，求めなさい。
 (b) 電源の電圧Vは何Vか，求めなさい。

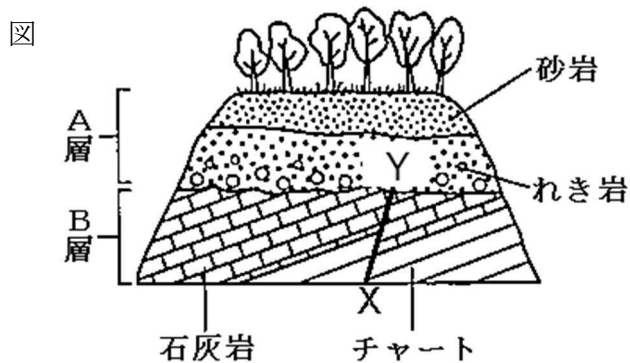


- (2) 図1の回路を変えて同じ電源の電圧Vで図2のような回路をつくった。このとき，点Bを流れる電流は800mA，点Cを流れる電流は200mAであった。これについて，次の(a)，(b)の各問いに答えなさい。
 (a) 点Dを流れる電流は何mAか，求めなさい。
 (b) 電源の電圧Vと，電熱線 x，y，zに加わる電圧E，F，Gの関係を表す式はどれか，最も適当なものを次のア～エから1つ選び，その記号を書きなさい。



- (ア. $V = E + F + G$ イ. $V = E + F = E + G$)
 (ウ. $V = E = F + G$ エ. $V = E = F = G$)

4 下の図は，野外で観察した露頭のようすを模式的に表したものである。これについて，あとの各問いに答えなさい。



- (1) 図に示されている岩石のうち，うすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生する岩石はどれか，最も適当なものを1つ選び，その名前を書きなさい。
 (2) B層の石灰岩にフズリナの化石が含まれていた。この石灰岩が堆積したと考えられる地質時代はいつか，書きなさい。
 (3) (2)のような，地層が堆積した年代を知る手がかりになる化石を何というか，その名前を書きなさい。
 (4) B層に見られるX-Y面のずれを何というか，その名前を書きなさい。

5 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

発芽したソラマメの根の表面に、図1のように等間隔の印をつけ、その後印の間隔がどのように変化するかを調べた。

また、いくつかのソラマメの根の長さを測ってみると、根の長さが他のものに比べて短いものがいくつか見られた。これらの根が短いものは、遺伝子が異常になった結果、根の形態に異常が現れたもの（変異体）と考えられる。そこで、正常なソラマメと変異体Xのソラマメの根の長さ（細胞分裂が終わった細胞）の長さを測定したところ、図2のような結果が得られた。

相対値は正常なものの長さを100としたときの長さを表している。

図1

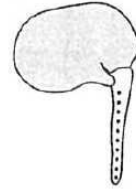
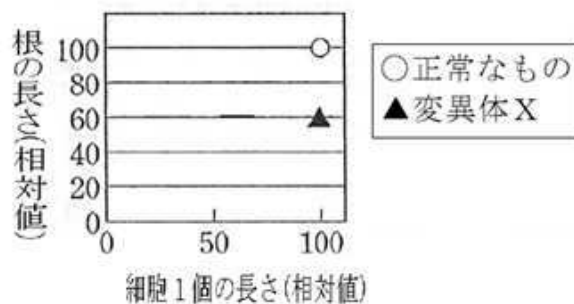
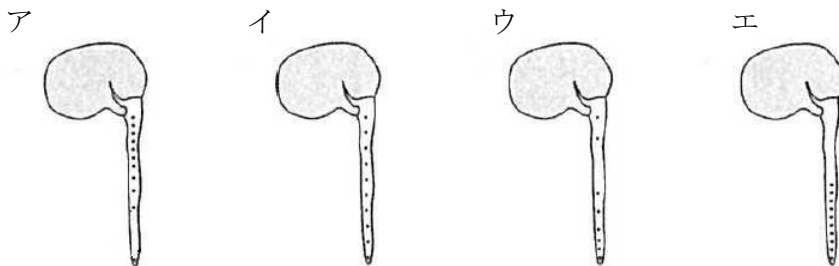


図2



(1) 文中の下線部について、2日後のソラマメの根の様子を表したものはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



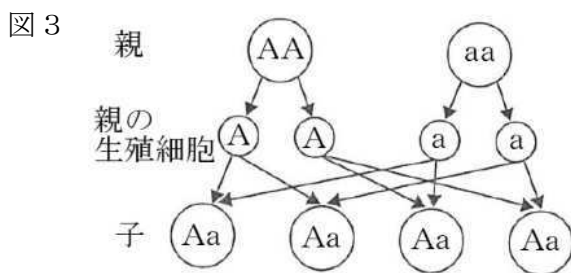
(2) 細胞分裂が盛んにおこなわれている部分の細胞は、他の部分と比べて細胞の大きさや数はどうなっているか、それぞれ書きなさい。

(3) 図2から、変異体Xは、どこにどのような異常が現れたと考えられるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 根の細胞分裂の回数が減少した。
- イ. 根の細胞の伸長があまり行われなくなった。
- ウ. 根の細胞分裂と細胞の伸長のどちらにも影響が現れた。
- エ. グラフからは判断できない。

メンデルは、エンドウを用いた実験で遺伝の規則性を発見した。丸い種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわの種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけたところ、できた種子はすべて丸かった。図3は次の遺伝のしくみを模式的に表したものである。

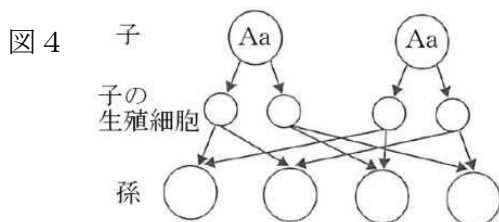
- ・ 種子を丸くする遺伝子をA, しわにする遺伝子をaとする。
- ・ 丸い種子をつくる純系の親はAA, しわの種子をつくる純系の親はa aのように遺伝子が対になっている。
- ・ 対になっている遺伝子は, 1つずつ別々の生殖細胞に入る。
- ・ 子ができるときに, 遺伝子の新しい対ができる。子の遺伝子の組み合わせはすべてA aとなる。



(4) エンドウの種子の形について, 丸いものはしわのものに対して何という形質か, その名前を書きなさい。また, この形質について述べたものとして, 適当なものを次のア~エから1つ選び, その記号を書きなさい。

- ア. 異なる2つの形質のうち, 生物が生存していくうえで有利な形質である。
 イ. 異なる2つの形質のうち, 生物が生存していくうえで不利な形質である。
 ウ. 形質の異なる純系をかけあわせたときに, 子に現れる方の形質である。
 エ. 形質の異なる純系をかけあわせたときに, 子に現れない方の形質である。

(5) 下の図4は, 遺伝子の組み合わせがA aである子の自家受粉によって孫ができるときの遺伝のしくみを模式的に表したものである。孫のうち, 丸い種子はおよそ何%と考えられるか, 求めなさい。



(6) 丸い種子の親Xと, ある形の種子の親Yをかけあわせたとき, 丸い種子が300個としわの種子が300個できた。このとき, 親Xの遺伝子の組み合わせ, 親Yの種子の形と遺伝子の組み合わせをそれぞれ書きなさい。

6 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

かのんさんは、毎日の生活のなかで、化学かいろや冷却パックのように、化学変化にともなう熱の出入りを利用したのがあることに興味を持ち、次のような実験を行った。

[実験1] ①鉄粉6gと活性炭3gを混ぜ、そのときの温度をはかる。

②食塩水を数滴たらし、ガラス棒でよくかき混ぜながら、1分ごとに温度をはかり、結果を表1にまとめた。

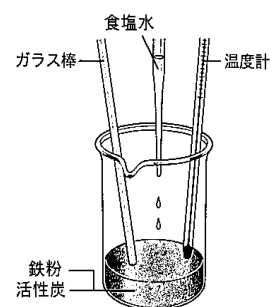


表1

時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	……	26	27	28	29	30
温度 (°C)	27	48	70	73	74	74	72	71	70	……	35	34	34	33	33

[実験2] ①水酸化バリウム3gと塩化アンモニウム1gをビーカーにとり、フェノールフタレイン液をしみこませたろ紙をビーカーにかぶせる。

②水酸化バリウムと塩化アンモニウムをガラス棒で混ぜながら、1分ごとに温度をはかり、結果を表2にまとめた。

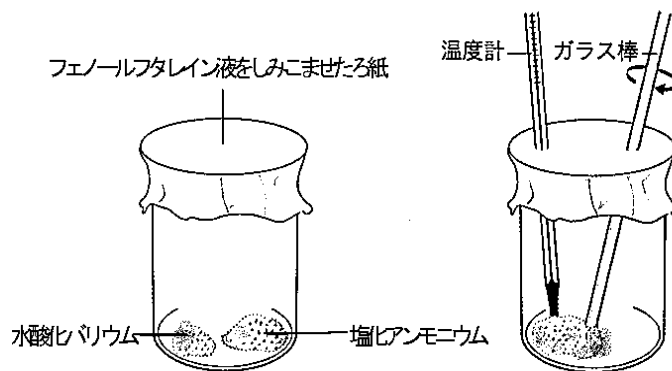
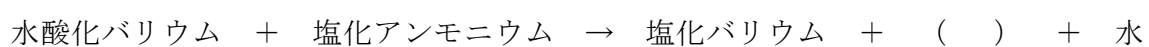


表2

時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	……	26	27	28	29	30
温度 (°C)	28	15	12	13	14	14	15	16	17	……	24	25	25	26	26

- (1) 実験1のように、まわりの温度が上がる反応を何というか、書きなさい。
- (2) 実験1で、鉄に起こる変化を書きなさい。
- (3) 実験1で4分後に温度が上がらなくなったのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。
- (4) 実験2で反応後フェノールフタレイン液をしみこませたろ紙に変化がみられた。どのような変化が見られたか、書きなさい。
- (5) 実験2の反応は次のように表すことができる。()に入る物質は何か、その化学式を書きなさい。

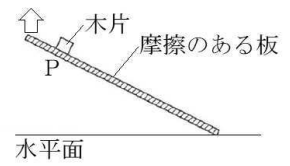


- (6) 同じ温度の水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を混ぜると水溶液の温度はどうか、書きなさい。
- (7) (6)の反応を化学反応式で表しなさい。

7 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

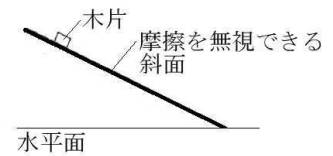
[実験 1] 摩擦のある板上の点 P に木片を置き、板をゆっくりと傾けた。やがて木片はすべり始めて最下点まで下りた。図 1 は木片が板上で静止しているときを示しており、静止している木片には、重力、垂直抗力、摩擦力がはたらいっている。

図 1



[実験 2] 図 2 のように摩擦を無視できる斜面上に木片を置くと木片は斜面をすべり下りた。

図 2



[実験 3] 質量 300g の木片を、図 3 のようにまっすぐ上にゆっくり引き上げた。

[実験 4] 質量 300g の木片を、図 4 のように摩擦を無視できる斜面に沿って A から B までゆっくり引き上げた。

[実験 5] 質量 300g の木片を、図 5 のように水平面上で横にゆっくり引いて動かした。

図 3

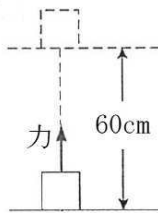


図 4

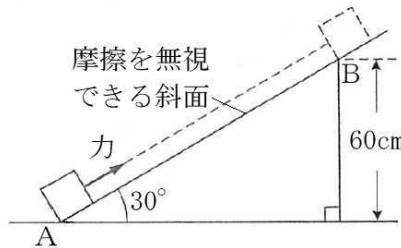
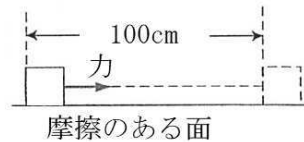


図 5



(1) 図 1 で、木片にはたらいっている「重力」、「垂直抗力」、「摩擦力」の 3 つの力のうち、次の①～③にあてはまる力は何か、その名前を書きなさい。あてはまる力がない場合は×を書きなさい。

- ①板の傾きを大きくしていくと、しだいに大きくなる力
- ②板の傾きを大きくしても、大きさが変わらない力
- ③板の傾きを大きくしていくと、しだいに小さくなる力

(2) 図 1 で、木片が点 P にあるときの位置エネルギー U と板の最下点に達したときの運動エネルギー K の大小関係について表しているものはどれか、次のア～ウから適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. $U > K$
- イ. $U = K$
- ウ. $U < K$

(3) 実験 2 で、斜面上の木片にはたらく力や、木片の運動について正しく述べている文はどれか、次のア～オから適当なものを 2 つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 斜面を下りる木片にはたらく斜面に平行な下向きの力は、斜面を下りるにつれて大きくなり、速さもしだいに速くなる。
- イ. 斜面を下りる木片には一定の大きさの斜面に平行な下向きの力がはたらいて、速さがしだいに速くなる。
- ウ. 斜面を下りる木片にはたらく重力の大きさは変わらないので、木片は等速直線運動をする。
- エ. 斜面の角度を大きくしたとき、木片にはたらく重力の大きさが大きくなるので、木片にはたらく斜面に平行な下向きの力は大きくなる。
- オ. 斜面の角度を大きくしたとき、木片にはたらく重力の大きさは変わらないが、木片にはたらく斜面に平行な下向きの力は大きくなる。

(4) 実験 3 で、この木片を 60 cm だけ引き上げたときの仕事は何 J か、求めなさい。

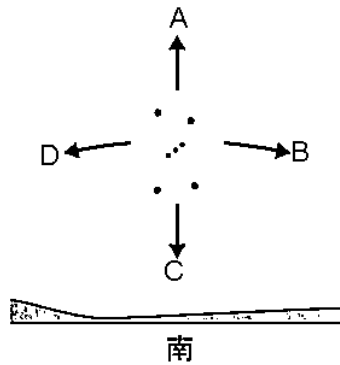
(5) 実験 4 で、木片を斜面 AB に沿って引き上げるのに最小限何 N の力が必要か、求めなさい。

(6) 実験 5 で、木片を 100 cm 動かしたときの仕事の大きさが、実験 3 と同じであった。このとき、木片と台の面の間の摩擦力の大きさは何 N か、求めなさい。

8 次の観察について、あとの各問いに答えなさい。

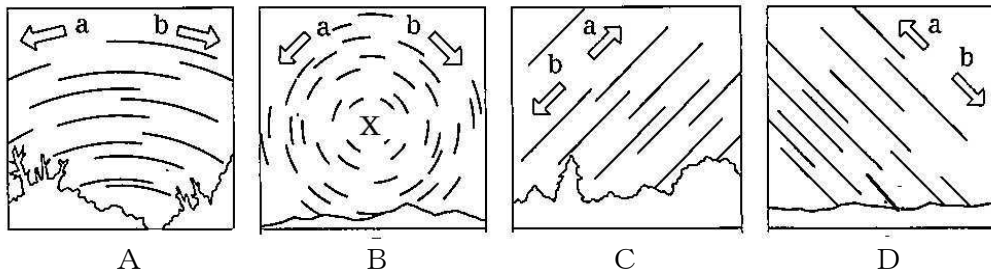
[観察1] 三重県内のある場所で、ある日の午前0時にオリオン座がほぼ真南の位置に見えた。図1は、そのスケッチである。

図1



[観察2] 三重県内のある場所で、東西南北の空の星を観察した。図2は、それぞれの方位で見た星の動きのスケッチである。

図2



(1) 観察1で、オリオン座はこの後どの方向に動いたか、図1のA～Dから適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

(2) 観察1で、翌日の午前0時にオリオン座は、前日の午前0時とほぼ同じ位置に見えた。このようなオリオン座の1日の見かけの動きを何というか、その名前を書きなさい。

(3) 次の文は、1か月後の午前0時に同じ地点でオリオン座を観察したときの結果をまとめたものである。文中の(あ)、(い)に入る言葉、数値は何か、それぞれ書きなさい。

1か月後の午前0時に同じ地点でオリオン座を観察すると、1か月前より(あ)に(い)度移動していた。

(4) 観察1を行った1か月後に、オリオン座が図1とほぼ同じ真南の位置に見えるのは何時頃か、求めなさい。

- (5) 観察2で、東の空をスケッチしたものはどれか、図2のA～Dから適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。
- (6) 観察2で、図中の矢印aの方向に星が動いているものはどれか、図2のA～Dから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。
- (7) 観察2で、この場所の緯度が北緯35度であったとすると、BのXの位置にある星の高度は何度か、書きなさい。

これで問題は終わりです。

注意: 1. (I) (II) のそれぞれに受験番号を記入する。
 2. ※印の欄には記入しない。

1	(1)	①		②		※
	(2)	(あ)		(い)		

2	(1)		(2)		(3)		※
	(4)	マグネシウム原子が()Mg ²⁺ になる。					

3	(1)	(a)		V	(b)		V	※
	(2)	(a)		mA	(b)			

4	(1)		(2)	
	(3)		(4)	

5	(1)							
	(2)	大きさ				数		
	(3)		(4)	形質			記号	
	(5)				%			
	(6)	X						
		Y	形			遺伝子		

受 験 番 号		
⋮	⋮	⋮

※	得 点
	⋮

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

7	(1)	①			②		
		③					
	(2)		(3)				
	(4)	J		(5)	N		
	(6)	N					
							※

8	(1)		(2)			
	(3)	(あ)			(い)	
	(4)	時		(5)		
	(6)			(7)	度	

受験番号		

※ 得点	