

受験番号	番
------	---

平成30年度

精道三川台高等学校 特別入学試験問題

理 科

注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は中にはさんであります。
- 3 「始め」の合図があつたら、まず、受験番号を問題冊子および解答用紙の受験番号欄に記入しなさい。
- 4 問題は[1]～[5]で、1ページから7ページまであります。
- 5 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 6 「やめ」の合図で、鉛筆を置きなさい。
- 7 試験終了後は、問題冊子および解答用紙を机の上に置いたまま退出しなさい。

1 次の I, II の問題に答えなさい。

I 次の文章を読み問いに答えよ。

ばねは①伸ばすと縮まろうとし、縮めると反発してもとに戻ろうとする作用がある。
 また、②伸ばす力が大きいほど長く伸びる性質がある。ただし、引っ張る力が強すぎると、ばねは元に戻ろうとはせずに、伸びきってもとに戻らなくなる。

図 1 のようにばねにおもりをつけて上からひもで引っ張ったおもりとばねの伸びをはかると、表の結果が得られた。なお、ばねと糸の質量は無視できるとし、100g にはたらく重力は 1N とする。

おもりの質量[g]	0	5	15
ばねの長さ[cm]	10	22.5	

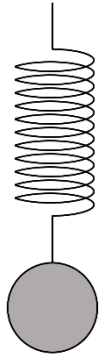


図 1

問 1

- (1) 下線部①の性質と同じような性質を示す物体を答えなさい。
- (2) 下線部②のような関係を何というか答えなさい。
- (3) このばねに 15g のおもりをつけた時のばねの長さは何 cm か答えなさい。

問 2 次の文章のア～ウに適切な語句・数字を答えなさい。

問 1 で使用したばねと同じものを二つ用意し、図 2 のようにつなげて 20g のおもりをつけた。このとき、おもりが下のばねを引く力の大きさは N で、下のばねが上のばねを引く力の大きさは N である。このことから、この二つのばねの伸びは合計で m であることがわかる。

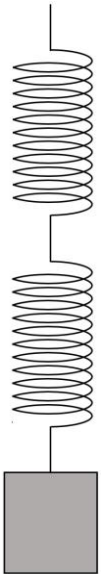


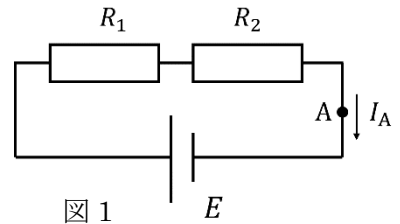
図 2

II 次の文章を読んで、問いに答えなさい。

図 1 のような回路を作り、電源に接続し回路に電圧をかけたところ電流が流れた。電源 E の電圧は $30V$ である。また、抵抗 R_1, R_2 の抵抗値はそれぞれ $15\Omega, 35\Omega$ である。

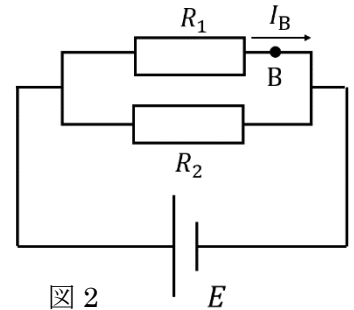
問 1

- (1) 点 A に流れる電流 I_A の値を答えなさい。
- (2) 抵抗 R_1 で消費される電力 P_1 を答えなさい。



問 2 次に図 2 のように抵抗を並列につなぎ、問 1 と同じ電源に接続し電圧をかけた。

- (1) 点 B を流れる電流 I_B はいくらか。
- (2) 回路全体で消費される電力 P_2 はいくらか。小数点第一位を四捨五入して、整数で答えなさい。



問 3 図 2 の抵抗部分を断熱容器内に入れて、 $1000g$ の水を入れ $15^\circ C$ にした。49 分間電流を流した時、水の温度はいくらか、整数で答えなさい。なお、 $1g$ の水を $1^\circ C$ 上昇させるには $4.2J$ の熱量が必要である。また、抵抗での消費されたエネルギーはすべて熱で発生し、容器の内外との熱のやり取りはない。また、容器の温度上昇に熱は使われないものとする。

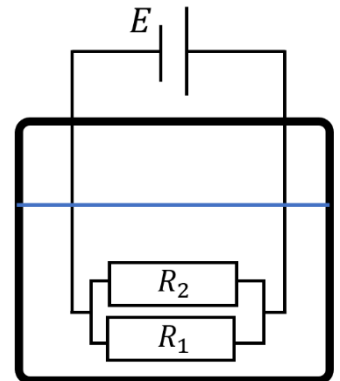


図 3

2

次の I, II の問題に答えなさい。

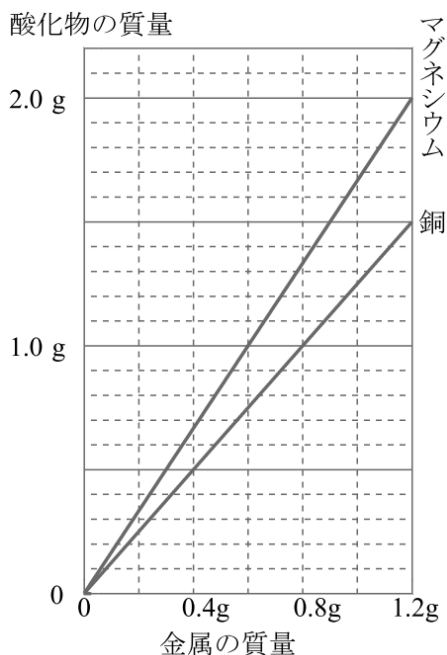
I 下の①～④の液についてあとの問いに答えなさい。

① 蒸留水 ② 食塩水 ③ 砂糖水 ④ 塩化銅水溶液

- (1) 有色の液はどれか。番号①～④で答えよ。また、その色は何色か。
- (2) 電流が流れる液はどれか。①～④の中からすべて選び、番号で答えなさい。
- (3) 電流が流れる、流れないの違いは、液に何が存在することによるか答えなさい。
- (4) それぞれの液に炭素棒を電極にして、直流電流を流してしばらくすると、陽極と陰極に変化が見られた液があった。
- (ア) 鼻につく臭いの気体が発生するものはどの液か。①～④の中からすべて選び、番号で答えなさい。
- (イ) 上の(ア)の変化は、陽極、陰極のどちらで起きているか答えなさい。
- (ウ) 電極に物質(固体)の付着が見られるのはどの液か。①～④の中からすべて選び、番号で答えなさい。
- (エ) 上の(ウ)の変化は、陽極、陰極のどちらで起きているか答えなさい。

II マグネシウム(粉末)と銅(粉末)を完全に酸化させた質量変化は、右のグラフのようになる。あとの問いに答えなさい。

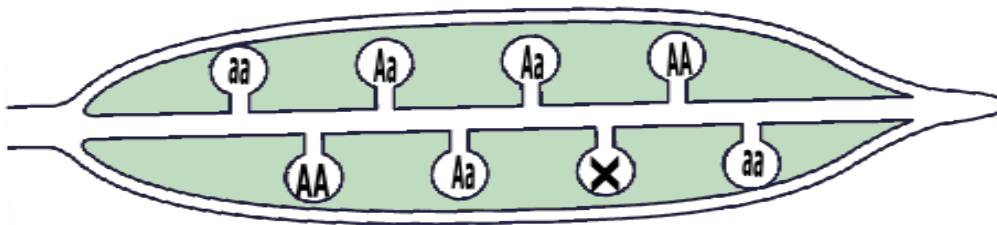
- (1) 銅と酸素が化合するときの質量の比を簡単な整数比で答えなさい。
- (2) 密閉容器に酸素 2.0g と銅 6.0g を入れて加熱し、完全に反応させた。
- (ア) 生じた酸化銅は何 g か答えなさい。
- (イ) 完全に反応させた後、密閉容器には、酸素、銅のどちらが何 g 残るか答えなさい。
- (3) 酸素 1.2g によって酸化されるマグネシウムは何 g か答えなさい。



3

エンドウの遺伝に関する以下の文章を読み、問いに答えなさい。

エンドウの子葉には黄色のもの、緑色のものとの2種類がある。代々黄色い子葉となるエンドウと代々緑色の子葉となるエンドウを交配させ、次代 (F1) を得た。図はこの F1 を自家受粉させて、できたさやを開いたところの模式図である。図の中の記号は、その種子がもっている遺伝子の組み合わせである。また、X は遺伝子型不明のものである。これについて以下の問いに答えなさい。ただし、子葉を黄色にする遺伝子を A、緑色にする遺伝子を a とあらわすこととし、A は a に対して遺伝的に優性である。



- (1) F1 の次の代は F2 と呼ばれるが、下のア～ウのうち図の種子の世代について正しく記述しているものを選び記号で答えよ。
- ア) 図の種子はまだ発芽していないので、F1 である。
 イ) 図の種子はさやの中にあるので F1 である。
 ウ) この種子は F2 である。
- (2) 代々黄色い子葉となるエンドウの遺伝子型を答えよ。
- (3) 遺伝子記号から判断して、F1 の遺伝子型とその子葉の色を答えよ。
- (4) 図の X の種子の遺伝子型として可能性があるものを下からすべて選べ。
- ア) AA イ) Aa ウ) aa

次の I、II の問いに答えなさい。

I 次の文章を読み、(①) および (②) には適語を、また (③～⑨) には下の語群 (ア～エ) から適語を記号で答えなさい。

ある生態系に注目すると、そこでは様々な生物が、「食べる食べられる」という関係でつながっている。この関係は鎖のようにつながっているため (①) と呼ばれる。また、通常の生態系においては、食べられる順に上へ積んでいった場合、その量的関係は (②) 型になると言われている。生態系におけるこの関係の意義を考えるために次のような思考実験を試みよう。例えば乱獲などの理由で、一時的に草食動物が減った生態系を考えてみよう。草食動物が減ると、(③) 植物が (④) ると同時に (⑤) 肉食動物が (⑥) る。肉食動物が (⑥) れば、しばらく時間がたつと (⑦) 草食動物は (⑧) る。同時に植物が (⑨) る。こうして、もとの状態に近づいていく。つまり、(①) の関係によって、長い年月で見た場合、生態系内の生き物の数を自然に調節する働きがあることが考えられる。

【語群】 ア) 増え イ) 減 ウ) それを食べる エ) それに食べられる

II オーストラリアは現在羊毛の生産世界 2 位の国であるが、もともとこの大陸には羊はいなかった。当初、羊を他国から導入した際、羊の糞によって羊が食べるはずの植物の成長が抑えられ、羊が食べる植物の確保が困難になった。そこで、羊を導入した国にいる糞虫※をオーストラリアに導入したところ、安定して植物供給ができるようになり、羊毛の生産が軌道に乗った。

※糞虫とは動物の糞を食べたり、自分の巣に持って帰ってその中に卵を産み付け、幼虫の餌にしたりする昆虫類の総称である。

- (1) 糞は一般的に肥料とされているにも関わらず、この場合は植物の成長には役立たなかった。この理由を分解者という言葉を用いて説明しなさい。
- (2) 羊を導入する時、オーストラリアにも糞虫はいた。それにも関わらずなぜ羊がいた国からわざわざ虫を導入する必要があったのか、簡単に説明しなさい。
- (3) 現在では、他地域からの動物の導入はもっと慎重に行われるはずである。動物の導入による生態系への影響について、例を 1 つ挙げて説明しなさい。

5

次の文章は、ある週のはじめに放送された週間天気予報です。文章を読んで、次の問いに答えなさい。

【週間天気予報】

北日本は①気圧の谷となることで、曇りの日が続くぐずついた天気となり、所によって②にわか雨が降ることがあるでしょう。

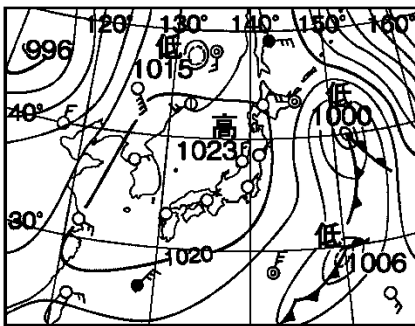
東日本は低気圧や③前線の影響で雲が広がりやすく、雨が降ることが多いでしょう。なお、週のはじめは前線の影響で北日本や東日本太平洋側では大雨となる所がある見込みです。

西日本は期間の前半はa 湿った空気の影響で雲が広がりやすく雨の降る所もありますが、期間の後半はb 高気圧に覆われて晴れる日が多いでしょう。

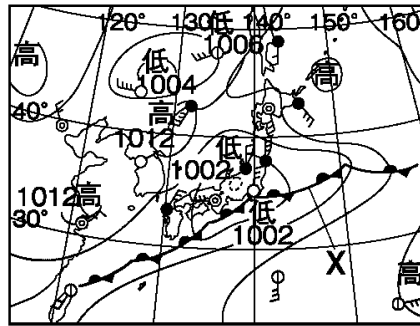
沖縄・奄美は前線の影響もなく、晴れる日が多い見込みです。しかし、南の海上には発達した熱帯低気圧が見られ、このままc 勢力が拡大すると台風が発生する可能性もあるため、注意が必要です。

最高気温・最低気温ともに、全国的に平年並か平年より高く、平年よりかなり高い所もある見込みです。先週に続き、④猛暑日を記録することもあるでしょう。また⑤湿度も高いため、熱中症など健康管理に十分注意してください。

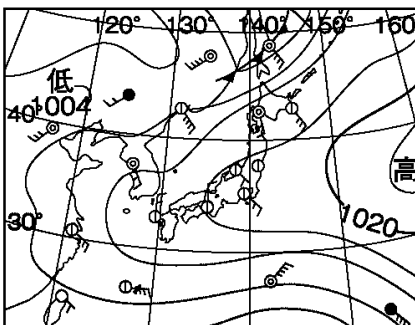
問1 この天気予報で使われた天気図は次のア～エのどれと考えられるか。



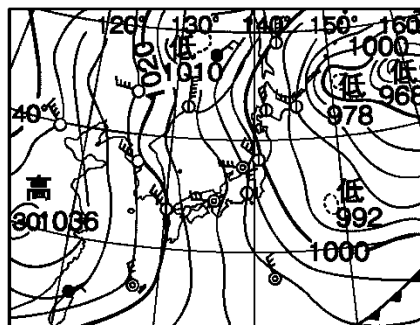
ア



イ



ウ



エ

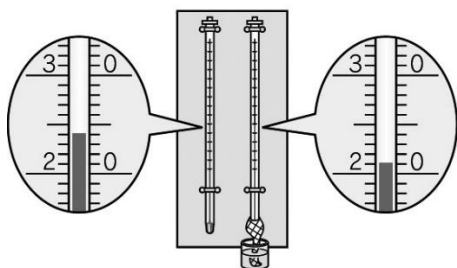
問2 下線部①「気圧の谷」は、大陸側からやってくる高気圧が次々と日本の上空を西から東へ通過することによって発生する。この高気圧を何というか答えなさい。

問3 下線部②「にわか雨」とはどのような雨か。説明しなさい。

問4 下線部③「前線」には、ほとんど移動せず、その場にとどまっているものがある。このような前線を何というか答えなさい。

問5 下線部④「猛暑日」とは、ある気温を越えた場合に使われる。その気温を答えなさい。

問6 下線部⑤「湿度」について、次の乾湿計の記録から湿度を読み取りなさい。



乾球の示度[℃]	乾球の示度-湿球の示度[℃]	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
25	100	92	84	76	68	
24	100	91	83	75	67	
23	100	91	83	75	67	
22	100	91	82	74	66	
21	100	91	82	73	65	
20	100	90	81	72	64	

問7 この天気予報が発表された2日後の長崎市の気象データは以下の通りだった。図記号を使って書き表しなさい。

【 天気：くもり 風向：東北東 風力：3 】

問8 波線部aに「湿った空気の影響で雲が広がりやすく」とあるが、なぜ空気が湿っていると雲が発生しやすくなるのか。次の語句をすべて使って、説明しなさい。

【 飽和水蒸気量 露点 凝結 】

問9 波線部bについて、高気圧に覆われると晴れるのはなぜか。高気圧の特徴に触れて説明しなさい。

問10 下線部cについて、次のア～エから台風と呼ばれるものをすべて選びなさい。

- ア 最大風速 14m/s で、中心気圧 900hPa の熱帯低気圧
- イ 最大風速 16m/s で、中心気圧 920hPa の熱帯低気圧
- ウ 最大風速 18m/s で、中心気圧 940hPa の熱帯低気圧
- エ 最大風速 20m/s で、中心気圧 960hPa の熱帯低気圧

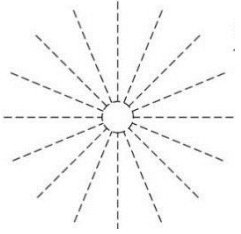
理	科	解答用紙
---	---	------

1	I	問 1	(1)		(2)		(3)	
		問 2	ア		イ		ウ	
	II	問 1	(1)		(2)			
		問 2	(1)		(2)			

2	I	(1)	番号		色		(2)		(3)	
		(4)	(ア)		(イ)		(ウ)		(エ)	
	II	(1)	銅 : 酸素 = :							
		(2)	(ア)		(イ)					

3	(1)		(2)					
	(3)	遺伝子型		表現型				

4	I	①		②		③		④	
		⑤		⑥		⑦		⑧	
		⑨							
	II	(1)							
		(2)							
		(3)							

5	問 1		問 2		問 7	
	問 3		問 4			
	問 5		問 6			
	問 8					
	問 9					
	問 10					

理 科	解答用紙
-----	------

1	I	問 1	(1)	ゴム 等	(2)	比例	(3)	47.5 cm
		問 2	ア	0.2	イ	0.2	ウ	1.0
	II	問 1	(1)	0.60 A	(2)	5.4W		
		問 2	(1)	2.0 A	(2)	86 W	問 3	75 °C

2	I	(1)	番号	④	色	青色	(2)	②, ④	(3)	イオン
		(4)	(ア)	②, ④	(イ)	陽極	(ウ)	④	(エ)	陰極
	II	(1)	銅 : 酸素 = 4 : 1							
		(2)	(ア)	7.5g	(イ)	酸素が 0.5g	(3)	1.8 g		

3	(1)	ウ	(2)	AA			
	(3)	遺伝子型	Aa	表現型	黄色	(4)	ア、イ、ウ

4	I	①	食物連鎖	②	ピラミッド	③	エ	④	ア
		⑤	ウ	⑥	イ	⑦	エ	⑧	ア
		⑨	イ						
	II	(1)	動物の糞が肥料になるためには、植物が利用できる状態にまで分解者のはたきによって分解されなくてはならないため。						
		(2)	オーストラリアの糞虫は羊の糞を利用するものがなかったため。						
		(3)	略 アライグマ、マングース、ミドリガメ等外来生物の被害についての例があればよい。						

5	問 1	イ	問 2	移動性高気圧	問 7	
	問 3	短時間に降る雨	問 4	停滞前線 (梅雨前線)		
	問 5	35 °C	問 6	75 %		
	問 8	空気が湿っていると、飽和水蒸気量との差が少なく、気温が少し下がるだけでも露点に達して、空気中の水蒸気が凝結をして雲が発生するから。				
	問 9	高気圧では下降気流が発生するため、上空にある露点に達した空気が地上に降りて気温が上がることで、雲をつくっていた水分が空気に含まれていくから。				
	問 10	ウ, エ				

