

(10枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

1 あとの1~4に答えなさい。

1 電流と電圧について、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 電源、スイッチ、抵抗器を1個ずつつなぐとともに、電流計と電圧計を1個ずつつなぎ、抵抗器に加わる電圧と流れる電流をそれぞれ測定することとします。どのような回路で測定すればよいですか。次の表の電気用図記号を用いて回路図をかきなさい。ただし、スイッチを入れたときにはじめて回路に電流が流れるものとしします。

電源	スイッチ	抵抗器	電流計	電圧計

(2) 次の図1は、電圧計を使って抵抗器に加わる電圧を測定したときの様子です。この目盛りを130 Vと読んだ生徒に対して正しく読みとらせるためには、どのような説明をしますか。書きなさい。

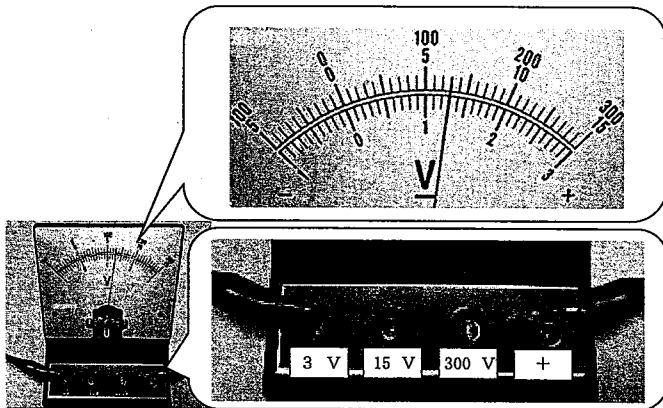


図1

(3) 抵抗器Aと抵抗器Bそれぞれに電圧を加え、加えた電圧と流れた電流の関係を調べたところ、次の図2のような測定結果になりました。この抵抗器Aと抵抗器Bを並列につなぎ、4.5 Vの電源に接続したとき、回路全体の電気抵抗は何Ωになりますか。求めなさい。

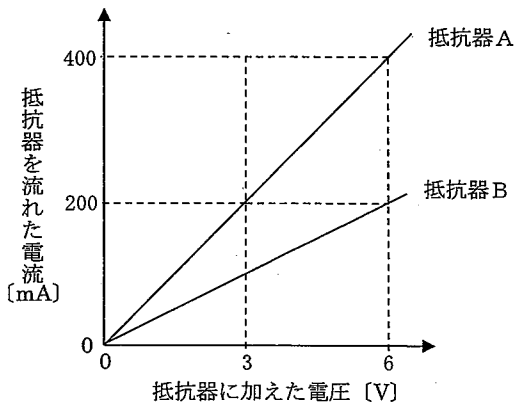


図2

(10枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

2 うすい塩酸に銅板と亜鉛板を接触しないように入れてつくった化学電池とモーターを導線でつなぐと、モーターに電流が流れてモーターが回りました。次の表は、銅板付近及び亜鉛板付近の反応の様子についてまとめたものです。下の(1)～(3)に答えなさい。

	反応の様子
銅板付近	①銅板の表面で水素が発生した。
亜鉛板付近	②亜鉛板の表面から亜鉛がとけ出した。

- (1) 下線部 ①・② の反応の様子について、電子を含むイオン反応式でそれぞれ書きなさい。
- (2) うすい塩酸の代わりに砂糖水に銅板と亜鉛板を接触しないように入れると、電流が取り出せませんでした。なぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。
- (3) 化学電池には、一次電池と二次電池があります。次の(ア)～(オ)のうち、一次電池及び二次電池はどれですか。それぞれすべて選び、その記号を書きなさい。ただし、(ア)～(オ)には、一次電池でも二次電池でもない電池も含まれています。

(ア) 鉛蓄電池 (イ) 太陽電池 (ウ) マンガン乾電池 (エ) リチウムイオン電池 (オ) リチウム電池

- 3 タマネギを用いて、体細胞分裂を観察することとします。次の(1)～(3)に答えなさい。
- (1) 体細胞分裂を観察する際、染色液で細胞に色を付けます。この染色液は何という試薬ですか。その名称を書きなさい。
- (2) 体細胞分裂では、染色体がそれぞれ分かれて細胞の両端に移動した後、細胞質が2つに分かれます。その際、動物の細胞と植物の細胞では様子が異なります。動物細胞と植物細胞の様子の違いについて簡潔に書きなさい。
- (3) 次の表は、体細胞分裂の盛んな組織を観察し、細胞周期の時期ごとの細胞数を数えたものです。細胞周期のそれぞれの時期の細胞数と、細胞周期のそれぞれの時期の長さが比例することとします。分裂期の長さを4時間とすると、間期は何時間になりますか。求めなさい。

細胞周期の時期	間期	前期	中期	後期	終期
細胞数〔個〕	160	20	10	4	6

(10枚のうち3)

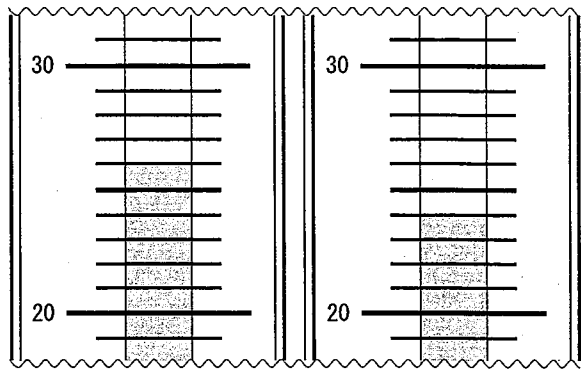
受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 ある日の湿度を乾湿計と湿度表を用いて測定しました。右の図は乾湿計の一部、下の表1は湿度表の一部、表2は気温と飽和水蒸気量の関係を示したものです。次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 乾球と湿球が図のような示度を指した場合、湿度は何%ですか。また、空気1 m³中に含まれている水蒸気量は何gですか。求めなさい。

(2) 同じ気温でも、湿度が低いほど乾球と湿球の示度の差が大きくなるのはなぜですか。その理由を書きなさい。



図

表1 湿度表

		乾球と湿球の示度の差 [°C]					
		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
乾球の示度 [°C]	30	100	92	85	78	72	65
	29	100	92	85	78	71	64
	28	100	92	85	77	70	64
	27	100	92	84	77	70	63
	26	100	92	84	76	69	62
	25	100	92	84	76	68	61
	24	100	91	83	75	68	60

表2 気温と飽和水蒸気量の関係

気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
0	4.8	16	13.6
2	5.6	18	15.4
4	6.4	20	17.3
6	7.3	22	19.4
8	8.3	24	21.8
10	9.4	26	24.4
12	10.7	28	27.2
14	12.1	30	30.4

2 平成21年3月告示の高等学校学習指導要領 理科 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い について、次の1・2に答えなさい。

1 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い 1 (2) には、「『理科課題研究』については、一つ以上の基礎を付した科目を履修した後に履修させること。」と示されています。「理科課題研究」については、一つ以上の基礎を付した科目を履修した後に履修させることとされているのは、なぜですか。理由を簡潔に書きなさい。

2 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い 2 (3) には、「観察、実験、野外観察、調査などの指導に当たっては、関連する法規等に従い、事故防止について十分留意するとともに、使用薬品などの管理及び廃棄についても適切な措置を講ずること。」と示されています。このことを踏まえて、科目「科学と人間生活」において、プラスチックの熱に対する性質や燃え方を調べる実験を10グループで同時に行うことを計画することとします。この実験の計画においては、同時に多数のグループが実験を行うことから、どのような危険要素について検討する必要がありますか。簡潔に書きなさい。

(10枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 水について、次の1～5に答えなさい。

1 水分子の電子式をかきなさい。

2 温度が $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ で質量 40 g の水の中に、温度が $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ で質量 10 g の湯を入れ、かき混ぜました。混ぜた後の全体の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ になりますか。求めなさい。その際、求め方も書きなさい。ただし、熱は湯から水に移動するだけで外部には逃げないものとし、水の比熱は $4.2\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とします。

3 植物の生活に必要な水は根から吸収されます。水が根から葉に移動するのはどのような力が働いているからですか。簡潔に書きなさい。

4 火星探査衛星や探査車による調査で、火星表面にはかつて大量の水があったことが分かってきています。しかし、現在は、乾燥した砂漠の広がる星となっているのは、なぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

5 デンプンやポリビニルアルコールを主鎖とし、これにポリアクリル酸ナトリウムを側鎖としてつないだ高分子、または架橋したポリアクリル酸ナトリウムは、水の吸収力が非常に強く、多量の水を保持することができます。それはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

3 1 高等学校 理科 (地学) 問題用紙

(10枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 変成作用と造山運動に関して、あとの1～4に答えなさい。

1 次の文章は、変成作用と変成岩について述べたものです。これについて、下の(1)・(2)に答えなさい。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

(1) 下線部①について、次の図は、京都市内から見た東山連峰を模式的に表した地質断面図です。2つの高い峰は左が比叡山、右が大文字山を表しています。どのような形成過程を経て比叡山や大文字山は高い峰を持つようになったのですか。東山連峰の形成過程を、地質断面図をもとに簡潔に書きなさい。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

(2) 下線部②について、広域変成作用によって、変成岩が形成された地域は、広域変成帯と呼ばれます。地球上の広域変成帯の多くは、プレートの沈み込み境界で形成され、海溝に近い側に低温高圧型、陸側に高温低圧型という2種類の変成帯が対になって形成されています。海溝に近い側に低温高圧型の変成帯が、陸側に高温低圧型の変成帯が形成されるのはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

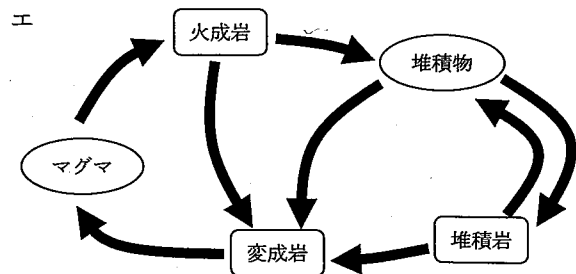
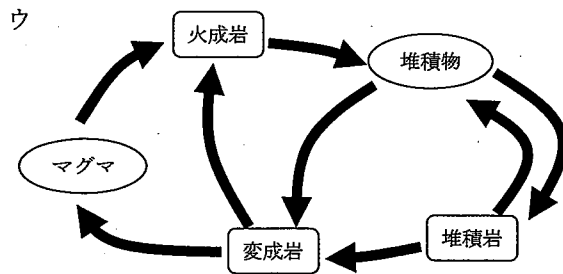
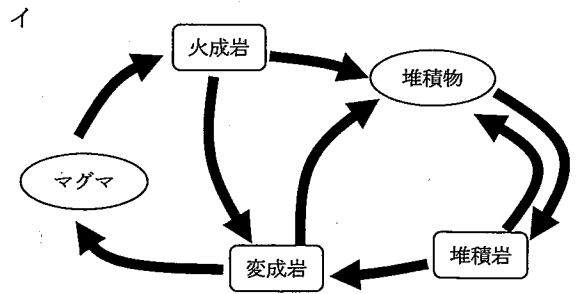
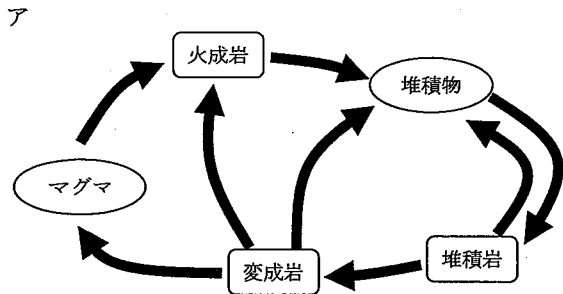
31 高等学校 理科 (地学) 問題用紙

(10枚のうち6)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

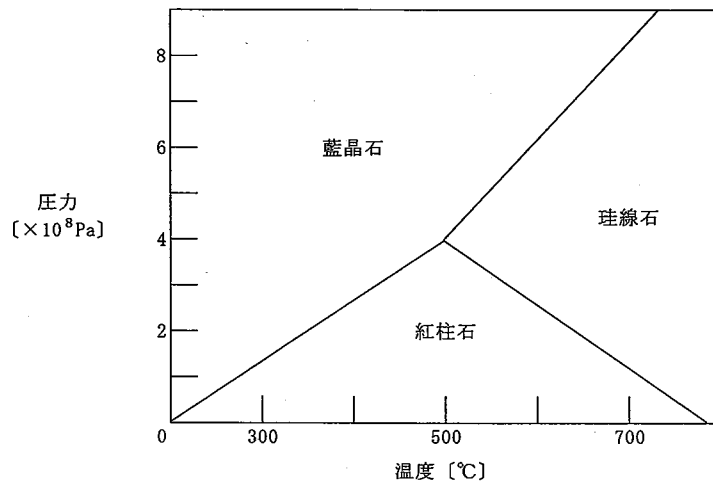
(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

2 次のア～エの図は、岩石サイクルを模式的に示したものです。地球表層を構成する岩石は、火成岩、堆積岩、変成岩の3種類からなります。これらの岩石は、形成された後も環境の変化に応じて、しばしばほかの種類の岩石へと姿を変えます。岩石サイクルの図として最も適切なものはどれですか。次のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。



3 次の図は Al_2SiO_5 という化学組成をもつ鉱物の藍晶石と珪線石と紅柱石の相平衡図を示したものです。鉱物が結晶になる温度や圧力の範囲は決まっており、変成岩中に存在する鉱物の種類で生成時の条件を推定することができます。このように化学組成が同じで結晶構造の異なる鉱物の関係のことを何といいますか。その名称を書きなさい。また、ある変成帯における鉱物の存在状態を調べると、X変成帯では外側に藍晶石、中心部に紅柱石が分布し、Y変成帯では外側に藍晶石、中心部に珪線石が分布していました。X、Yのうち、どちらがより高圧の条件下で変成を受けたと考えられますか。X、Yのいずれかの記号で答えなさい。また、その理由も簡潔に書きなさい。

藍晶石と珪線石と紅柱石の相平衡図



(10枚のうち7)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 ヒマラヤ地域の大山脈では褶曲や断層などを伴う複雑な地質構造が見られるとともに、山頂付近では、海に生息していた生物の化石が発見されることがあります。これらのことから、ヒマラヤ地域では、どのようにして大山脈が形成されたと考えられますか。簡潔に説明しなさい。

5 理科の授業で、生徒に植物の働きを調べる実験の計画を立てさせ、実験を行わせました。次の資料は、この実験におけるA班のレポートの一部を示したものです。これについて、下の1・2に答えなさい。

【目的】 植物の働きと二酸化炭素の増減の関係を確かめる。

【方法】 ① 2本の試験管ア、試験管イに、水と少量のBTB溶液を入れた後、(a)色になるように調整する。
 ② 2本の試験管ア、試験管イに、BTB溶液が緑色に変色するまでストローで息をふきこむ。
 ③ 2本の試験管ア、試験管イに、オオカナダモ(水草)を入れ、ゴム栓でふたをする。
 ④ 試験管イにはアルミニウムはくを巻き、オオカナダモに光が当たらないようにする。
 ⑤ 2本の試験管ア、試験管イに、しばらく日光を当てた後、BTB溶液の色を調べる。

【結果】 試験管アでは(b)色に、試験管イでは(c)色に変色した。

【考察】 試験管アでは、オオカナダモが光合成によって、二酸化炭素を吸収したと考えられる。試験管イでは、オオカナダモが呼吸によって、二酸化炭素を放出したと考えられる。

1 資料中の(a)～(c)にあてはまる適切なBTB溶液の色の組み合わせとして正しいものはどれですか。次のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。

ア	$\begin{bmatrix} (a) \text{ 黄} \\ (b) \text{ 黄} \\ (c) \text{ 青} \end{bmatrix}$	イ	$\begin{bmatrix} (a) \text{ 黄} \\ (b) \text{ 青} \\ (c) \text{ 黄} \end{bmatrix}$	ウ	$\begin{bmatrix} (a) \text{ 青} \\ (b) \text{ 黄} \\ (c) \text{ 青} \end{bmatrix}$	エ	$\begin{bmatrix} (a) \text{ 青} \\ (b) \text{ 青} \\ (c) \text{ 黄} \end{bmatrix}$
---	---	---	---	---	---	---	---

2 実験の実施後、A班がレポートの内容を発表したところ、B班の生徒が考察の内容に対して「この実験の結果からの考察としては誤っていると思います。」と指摘しました。A班は、B班の生徒からの指摘を受けて、再度考察を行ったところ、この方法では、目的を達成できないことが分かりました。そこで、方法を見直し実験をやり直すことにしました。レポート中の方法では、目的を達成できないのは、なぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。また、レポート中の方法をどのように改善すればよいですか。その方法を予想される結果とともに書きなさい。

(10枚のうち8)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

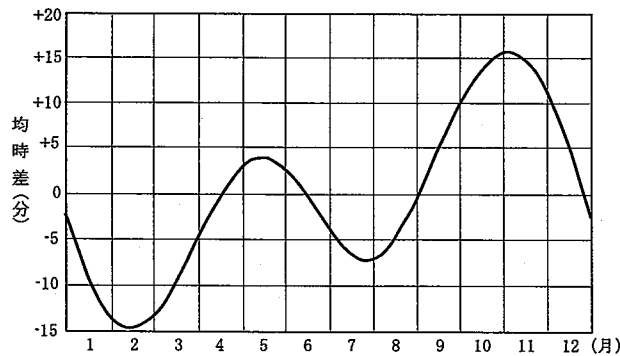
(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

6 地球の自転、公転、太陽の運行及び暦について、あとの1～3に答えなさい。

1 地球が自転していることを実験で証明したのはフランスの物理学者フーコーです。フーコーは、1851年にパリのパンテオン寺院の天井から吊るした長さ約 67 m の針金の先端に約 28 kg のおもりをつけた振り子を振らせ、振り子の振動面が時間とともに、上から見て時計回りに回転していくことを示しました。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

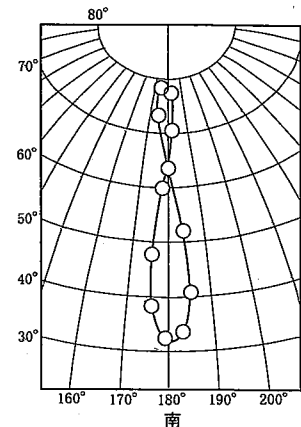
- (1) 振り子の振動面が回転するのは、地球が自転することによる見かけの力が振り子に働くためです。その力の名称を書きなさい。
- (2) 振り子の振動面が一定時間に回転する角度は、緯度の正弦に比例して高緯度ほど大きく、極では1日に 360° 、赤道では 0° になります。フーコーが実験を行った緯度 49° のパリでは、振り子の振動面が 360° 回転するのに要する時間は何時間になりますか。求めなさい。その際、求め方も書きなさい。ただし、1日は24時間とし、 $\sin 49^\circ = 0.75$ とします。

2 視太陽時と平均太陽時との差を均時差といいます。次の図は、1年を周期とする均時差の変化の様子を示したものです。これに関して、あとの(1)～(3)に答えなさい。



(1) 実際の太陽の動きは一定でなく、早くなったり遅くなったりするため、視太陽時は一様な時刻系にはなりません。天球上の太陽の動きが一定ではないのはなぜですか。その主な理由について簡潔に2つ書きなさい。

(2) 右の図は、東経 135° の兵庫県明石市のある地点における日本標準時正午の太陽の位置を、天文シミュレーションソフトを用いて地平座標で示したものです。正午の太陽の位置は、太陽高度の季節変化と均時差のため、図のように「8の字」上を年変化します。図中の○は各月1日正午の太陽の位置を示しています。それぞれの○は何月1日の太陽の位置を示していますか。それらの月番号を図中に書きなさい。

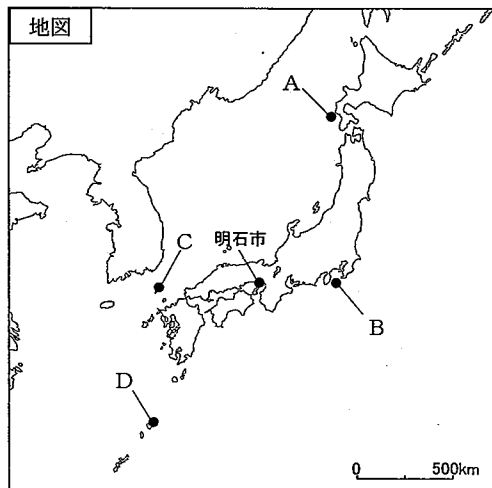
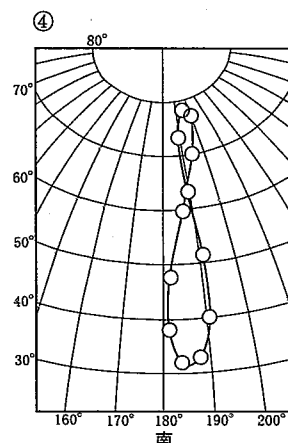
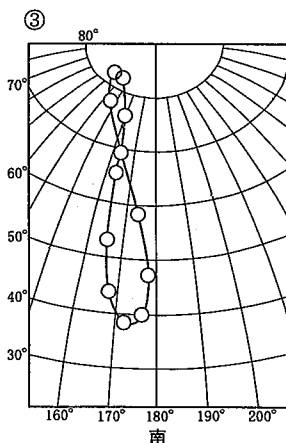
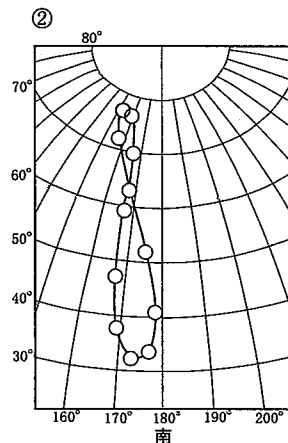
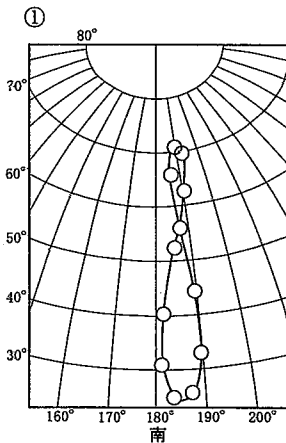


(10枚のうち9)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

(3) 次の①～④の図は、地図中のA～Dのいずれかの地点の日本標準時正午の太陽の位置を、天文シミュレーションソフトを用いて地平座標で示したものであり、図中の○は、各月1日の正午の太陽の位置を示しています。(2)の図を参考にして、①～④の図に対応する地点を、地図中のA～Dの地点の中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。



(10枚のうち10)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 春分点にある太陽が黄道上を1周して再び春分点に戻る周期を1太陽年(365.2422日)といい、世界中で広く採用されているグレゴリオ暦の1年は、1太陽年を基準として定められています。1太陽年は、地球の公転周期である1恒星年(365.2564日)よりも少し短くなっています。これに関して、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) グレゴリオ暦では、季節と暦の月日とのずれを小さくするために、西暦が4で割り切れる年のうち、100で割り切れても400では割り切れない年はうるう年ではなく平年とすることで、400年間に97回のうるう年を設定しています。グレゴリオ暦で、西暦年数が4の倍数であっても平年となる年が次に訪れるのはいつになりますか。その西暦年を答えなさい。

(2) 1太陽年が1恒星年よりも少し短いのは、月や太陽などの引力の影響で地軸が周期約26000年でこまの首振り運動のような動きをするためです。この動きによって春分点の位置が毎年約 $50''$ ずつ東から西に移動していくことを歳差運動といいます。もし地球に歳差運動が存在せず、1太陽年と1恒星年とが365.2564日で一致するならば、季節と暦の月日とのずれを小さくするために、4年に1回のうるう年の回数をどのように増減させて設定したらよいですか。設定した根拠がわかるように書きなさい。

31

高等学校 理科 (地学) 解答用紙

(6枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄		
1	1	(1)		
		(2)		
		(3)		
	2	(1)	①	
			②	
		(2)		
		(3)	一次電池	
			二次電池	
	3	(1)		
		(2)		
		(3)		
	4	(1)	湿度	
水蒸気量				
(2)				

31

高等学校 理科 (地学) 解答用紙

(6枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄
2	1	
	2	
3	1	
	2	
	3	
	4	
	5	

31

高等学校 理科 (地学) 解答用紙

(6枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
4	1	(1)	
		(2)	
	2		
	3	名称	
理由			
4			

高压の条件下で
変成を受けた
変成帯

31

高等学校 理科 (地学) 解答用紙

(6枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
5	1		
	2	理由	
方法			

31

高等学校 理科 (地学) 解答用紙

(6枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
1	(1)		
	(2)		
2	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	
		③	
④			

6

31

高等学校 理科 (地学) 解答用紙

(6枚のうち6)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号			解答欄
6	3	(1)	
		(2)	