

1 図1, 2のような装置を用いて以下の実験を行った。
あとの問いに答えなさい。

[実験1]

銅の粉末またはマグネシウムの粉末を別々のステンレスの皿に取り,十分に加熱して完全に反応させ,冷えてから質量を測定した。表1は銅の,表2はマグネシウムの質量をそれぞれ変えて行った結果である。

	[単位 g]				
銅の質量	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
加熱後できた物質の質量	0.5	1.0	1.5	2.0	X

	[単位 g]				
マグネシウムの質量	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
加熱後できた物質の質量	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

- 表1の中のXの値はいくらになると予想されるか。
- 銅を用いた実験において,加熱後できた物質を化学式で答えなさい。
- 表2の結果より,マグネシウム0.3gと化合した酸素の質量は何gか。
- 表1,表2の結果から,同じ質量の酸素と化合するときの銅とマグネシウムの質量の比を最も簡単な整数で書きなさい。

[実験2]

実験1で銅を用いた実験において,加熱後できた物質(2)で答えた物質)を少量取り,木炭の粉末(炭素)をよく混ぜてから試験管に入れ,図2の装置でよく加熱した。その結果,黒色だった物質は赤褐色で光沢のある物質に変化し,気体が発生した。発生した気体を石灰水に通すと,石灰水は白く濁った。

(5) 次の文章の()にあてはまる語句を入れなさい。

実験2では,銅と酸素の化合物から酸素原子が取れる化学反応Aと,炭素原子と酸素原子が結びつく化学反応Bが同時に起こっている。化学反応Aのことを(ア),化学反応Bのことを(イ)という。

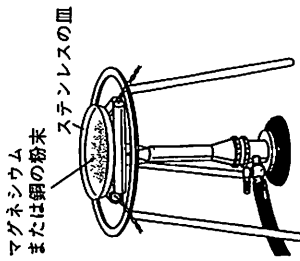


図1

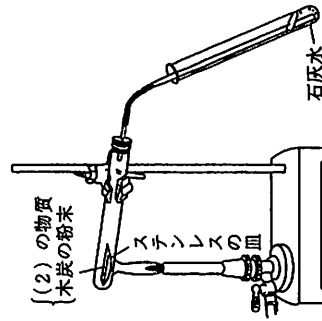
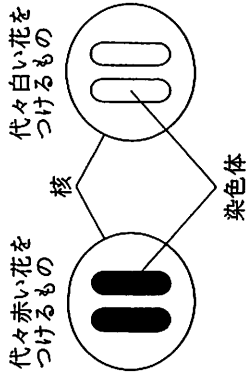


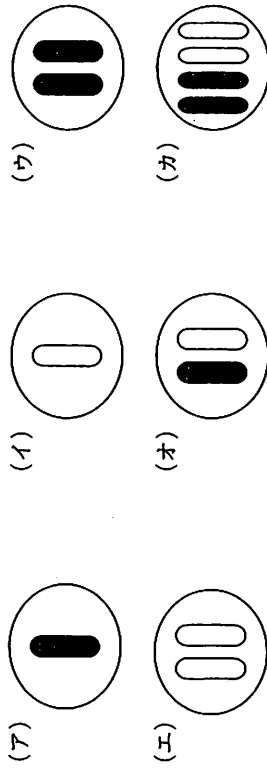
図2

2 代々赤い花をつけるマツバボタン(ア)のめしべに代々白い花をつけるマツバボタン(X)の花粉をつけ,できた種子を育てると,すべて赤い花をつけた。この赤い花どうしをかけあわせてできた種子を育てると,赤い花と白い花が3:1の割合で現れた。右の図は,代々赤い花をつけるものと代々白い花をつけるものの体細胞の核を模式的に表したものである。あとの問いに答えなさい。



- 花の色にみられるような生物のもつさまざまな形質は,染色体の中のあるものによって子に伝えられる。その名称を答えなさい。
- 次の文は,めしべに花粉がついてから種子ができるまでのようすを述べたものである。()に適する語を入れなさい。
花粉がめしべの柱頭につくと(ア)がのびる。(ア)の先が(イ)まで達すると,(ア)の中の精細胞の核と(イ)の中の卵細胞の核が合体し,受精卵ができる。受精卵は(ウ)分裂とよばれる細胞分裂をくり返して胚になり,(イ)全体が種子になる。

(3) 下線部Xの精細胞の核はどのように表されるか。次の(ア)~(カ)から適するものを選び記号で答えなさい。



- 下線部Zの体細胞の核はどのように表されるか。(3)の(ア)~(カ)から適するものを選び記号で答えなさい。
- 下線部Yのめしべに下線部Xをつけた。できた種子を育てると,赤い花と白い花がどのような割合で現れるか。次の(ア)~(オ)から適するものを選び記号で答えなさい。

- (ア) すべて赤い花 (イ) すべて白い花
 (ウ) 赤い花:白い花=3:1 (エ) 赤い花:白い花=1:3
 (オ) 赤い花:白い花=1:1

3 右の図は、太陽、地球、金星の位置関係を示したものである。あとの問いに答えなさい。

(1) 金星の説明として正しいものを、次の (ア) ~ (オ) から2つ選び記号で答えなさい。

- (ア) 半径は地球の半分である。
- (イ) 地球にもっとも近い惑星である。
- (ウ) 地球からは真夜中に見えない。
- (エ) 衛星の数は1つである。
- (オ) 大部分が気体でできているため密度が小さい。

(2) 地球上で、金星は黄道付近に観察される。この理由として正しいものを次の (ア) ~ (エ) から選び記号で答えなさい。

- (ア) 太陽の光を反射しているから。
- (イ) 地球より太陽に近いから。
- (ウ) 地球の公転面とはほぼ同じ平面上を公転しているから。
- (エ) 地球の公転の向きと同じ方向に公転しているから。

(3) 金星が図のAの位置にあるとき、地球からはいつごろ、どの方向に見えるか。適するものを次の (ア) ~ (エ) から選び記号で答えなさい。

- (ア) 明け方、東の空
- (イ) 明け方、西の空
- (ウ) 夕方、東の空
- (エ) 夕方、西の空

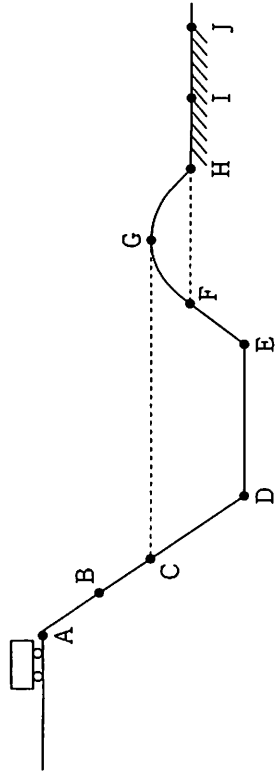
(4) 金星がAの位置からBの位置に移動するまで地球上で観察すると、見かけの形や大きさはどのように変化するか。適するものを次の (ア) ~ (エ) から選び記号で答えなさい。

- (ア)  D →  (イ)  D →  O
- (ウ)  D →  O (エ)  D →  O

(5) 金星がCの位置にあるとき、地球から見て太陽と30°離れている。このとき、太陽が午前5時に水平線に現れたとすると、金星が水平線に現れた時刻はおよそ何時か。適するものを次の (ア) ~ (エ) から選び記号で答えなさい。

- (ア) 午前3時 (イ) 午前4時 (ウ) 午前6時 (エ) 午前7時

4 図のようなジェットコースターのためのレール (軌道) がある。レールのうち、点A ~ Hまでの区間ではジェットコースターとレールとの間に摩擦はないが、点H ~ Jの区間は摩擦がある。また、点D ~ Eの区間と点H ~ Jの区間はどちらも水平である。また、ジェットコースターにはエンジンやブレーキはついておらず、自分自身で加速・減速することはできない。空気抵抗は無視できるものとする。



(1) ジェットコースターの速度が最も速いのはどの地点か。次の (ア) ~ (キ) から選び記号で答えなさい。

- (ア) B (イ) C (ウ) D (エ) F (オ) G (カ) H (キ) I
- (2) ジェットコースターの速度が等しい地点の組み合わせはどれか。次の (ア) ~ (エ) から選び記号で答えなさい。
- (ア) AとG (イ) CとG (ウ) DとEとF (エ) FとI

(3) ジェットコースターが点Aから点Cまで移動したとき、減少するエネルギーは何か。

(4) 点Bと点Dでジェットコースターが持っている力学的エネルギーをそれぞれ E_B , E_D とするとき、その大小関係はどうか。次の (ア) ~ (ウ) から選び記号で答えなさい。

- (ア) $E_B > E_D$ (イ) $E_B < E_D$ (ウ) $E_B = E_D$

(5) 点Dと点Iでジェットコースターが持っている力学的エネルギーをそれぞれ E_D , E_I とするとき、その大小関係はどうか。次の (ア) ~ (ウ) から選び記号で答えなさい。

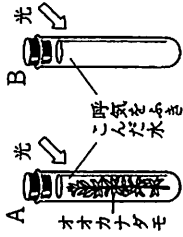
- (ア) $E_D > E_I$ (イ) $E_D < E_I$ (ウ) $E_D = E_I$

(6) 点H ~ Jの区間で生じていることについて、適切な文を次の (ア) ~ (エ) から選び記号で答えなさい。

- (ア) ジェットコースターが持っていた力がなくなっていた。
- (イ) ジェットコースターは運動の向きに力を受けていたが、その力が徐々に弱くなっていった。
- (ウ) ジェットコースターは運動の向きとは逆向きに力を受け続けた。
- (エ) ジェットコースターは力を受けなくなった。

5 オオカナダモを用いて次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

〔実験1〕 図1のように、十分に呼吸をふきこんだ水を試験管A・Bに入れ、試験管Aにはオオカナダモを入れた。次に、2本の試験管にゴム栓をして光を十分に当てると、試験管Aのオオカナダモの切り口からさかさかんに気泡が発生した。数時間後、試験管Aのオオカナダモを取り出し、それぞれの試験管に石灰水を入れてよく振ると、一方は白くにごり、もう一方は白くにごらなかつた。



〔実験2〕 試験管Aから取り出したオオカナダモの葉を顕微鏡で観察したところ、図2のように細胞の中にたくさん緑色の粒があった。この葉をある方法で処理した後にヨウ素液につけ、もう一度顕微鏡で観察すると、緑色の粒は異なる色になっていた。



(1) 実験1において、それぞれの試験管に石灰水を入れてよく振ったとき、試験管Aの水溶液はどうなったか(I)。またそれはなぜか(II)。適するものを(I)は(ア)～(イ)から、(II)は(ウ)～(カ)から選び記号で答えなさい。

- (ア) 白くにごった。
 - (イ) 白くにごらなかつた。
 - (ウ) オオカナダモの光合成によって酸素が発生したから。
 - (エ) オオカナダモの光合成によって二酸化炭素が使われたから。
 - (オ) オオカナダモの呼吸によって酸素が使われたから。
 - (カ) オオカナダモの呼吸によって二酸化炭素が発生したから。
- (2) 次の文は、実験2において顕微鏡を使うときの操作について書いたものである。

- ① (a) をとりつける。
 - ② ステージにプレパラートをのせクリップで止める。
 - ③ (a) をのぞきながら (b) を調節し、視野を明るくする。
 - ④ 対物レンズをとりつける。
 - ⑤ 横から見ながら (c) を回し、対物レンズとプレパラートを近づける。
 - ⑥ (a) をのぞきながら (c) を回し、対物レンズとプレパラートを遠ざけながらピントを合わせる。
- (I) (a)～(c)の名称は何か。正しい組み合わせを次の(ア)～(エ)から選び記号で答えなさい。

- (ア) (a) 鏡筒 (b) 反射鏡 (c) レボルバー
- (イ) (a) 鏡筒 (b) しほり (c) 調節ねじ
- (ウ) (a) 接眼レンズ (b) 反射鏡 (c) 調節ねじ
- (エ) (a) 接眼レンズ (b) しほり (c) レボルバー

(II) ①～⑥を操作の順に並べなさい。

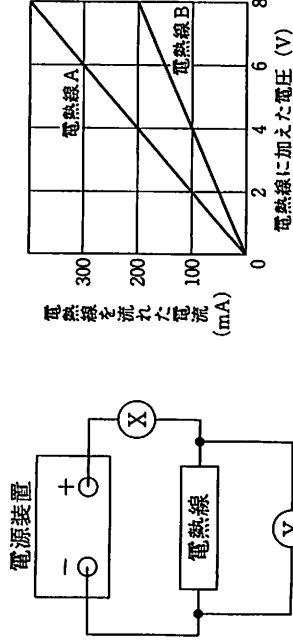
- (3) 実験2において、下線部Xの名称を答えなさい。
- (4) 実験2において、下線部Yのある方法とはどのようなものか。次の(ア)～(カ)から適するものを3つ選んで操作の順に並べなさい。

- (ア) 熱湯につけて葉を脱色しやすくする。
- (イ) 熱湯につけて脱色する。
- (ウ) 水で洗ってやわらかくする。
- (エ) 水で洗って脱色しやすくする。
- (オ) あたためたエタノールにつけてやわらかくする。
- (カ) あたためたエタノールにつけて脱色する。

(5) 実験2において、下線部Zは何色か。適するものを次の(ア)～(エ)から選び記号で答えなさい。

- (ア) 赤かっ色 (イ) 黄かっ色 (ウ) 青紫色 (エ) 黄緑色

6 図のような回路をつくり、異なる2本の電熱線A、Bについて、電熱線の両端に加える電圧をいろいろに変えて、そのときに流れる電流を電流計を用いて測定し、その結果をグラフに表した。あとの問いに答えなさい。

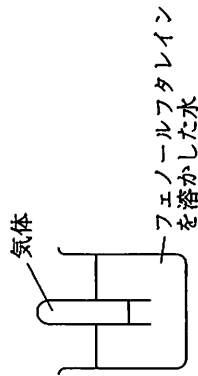


- (1) 回路図で、電流計はX、Yのどちらか。記号で答えなさい。
- (2) 電熱線の両端に12Vの電圧を加えたとき、電熱線Aを流れる電流は何mAか。
- (3) 電熱線Bの抵抗は何Ωか。
- (4) 同じ電圧で、電熱線A、Bをそれぞれ使用した場合、Aで消費される電力はBの場合の何倍か。

7 無色の気体A, B, C, D, Eをそれぞれ入れてふたをした試験管がある。これらの気体は、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかであることをわかっている。気体A～Eがどれであることを調べるために次の実験を行い、表の結果を得た。あとの問いに答えなさい。

〔実験〕

- ① においを調べた。
- ② 試験管のふたを取り、すばやく火のついたマッチを近づけた。
- ③ 右図のように、フェノールフタレイン溶液を溶かした水の中でゴム栓を取ったときの変化を調べた。
- ④ 試験管内に石灰水を入れて振った。



〔結果〕

	気体A	気体B	気体C	気体D	気体E
実験①	なかった。	なかった。	刺激臭があった。	なかった。	なかった。
実験②	ボンという音を立てて燃えた。	燃えなかった。	燃えなかった。	燃えなかった。	マッチの炎が大きくなかった。
実験③	ほとんど変化は見られなかった。	ほとんど変化は見られなかった。	試験管の中の水面が徐々に上昇し、試験管内の水が赤色に変わった。	ほとんど変化は見られなかった。	ほとんど変化は見られなかった。
実験④	変化は見られなかった。	変化は見られなかった。	変化は見られなかった。	石灰水が白く濁った。	変化は見られなかった。

(1) 気体A～Eの名称は何か。正しい組み合わせを次の(ア)～(オ)から選び記号で答えなさい。

	気体A	気体B	気体C	気体D	気体E
(ア)	アンモニア	酸素	二酸化炭素	窒素	水素
(イ)	酸素	窒素	アンモニア	二酸化炭素	水素
(ウ)	窒素	アンモニア	水素	酸素	二酸化炭素
(エ)	水素	窒素	アンモニア	二酸化炭素	酸素
(オ)	二酸化炭素	窒素	アンモニア	酸素	水素

- (2) 気体Aが燃えるときの変化を化学反応式で書きなさい。
- (3) 気体D, Eを発生させる方法はそれぞれ何か。次の(ア)～(オ)から適するものを選び記号で答えなさい。
- (ア) 銅粉と硫酸を混ぜて加熱する。
 - (イ) 過酸化水素水に二酸化マンガンを加える。
 - (ウ) 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 - (エ) 亜鉛に硫酸を加える。
 - (オ) 塩化アンモニウムを加熱する。
- (4) 実験③から気体Cの性質が2つわかる。
- (I) 下線部(a)からわかる性質を答えなさい。
 - (II) 下線部(b)からわかる性質を答えなさい。

受験番号	氏名	得点
------	----	----

1 (各3点)

(1)	2.5
(2)	CuO
(3)	0.2 g
(4)	銅：マグネシウム = 8 : 3
(5)	還元 } (完答)
	酸化 } (完答)

2 (1)、(3)、(5)各3点・(2)各2点

(1)	遺伝子
(2)	花粉管 } (ア)
	胚珠 } (イ)
(3)	体細胞 } (ウ)
	イ
(4)	ウ、オ (完答)
(5)	オ

3 (各3点)

(1)	イ } (完答)
(2)	ウ } (完答)
	ウ
(3)	エ
(4)	ア
(5)	ア

4 (各2点)

(1)	ウ
(2)	イ
(3)	位置エネルギー
(4)	ウ
(5)	ア
(6)	ウ

5 (1)、(2)、(3)各2点・(4)、(5)各3点

(1)	イ
(2)	エ
(3)	ウ } (イ)
	①→④→③→②→⑤→⑥ } (Ⅱ)
(4)	ア → カ → ウ
(5)	ウ

6 (各2点)

(1)	×
(2)	600 mA
(3)	40 Ω
(4)	2 倍

7 (1)、(2)、(4)各3点・(3)各2点

(1)	エ
(2)	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
(3)	ウ } (D)
	イ } (E)
(4)	(Ⅰ) } 水に溶けやすい。
	(Ⅱ) } 水に溶けるとアルカリ性を示す。