理

理　　科

（１３：１０～１４：００）

注　　意

1　検査開始のチャイムが鳴るまで開いてはいけません。

2　問題用紙の１ページから 14 ページに、問題が 1 から 5 まであります。これとは別に解答用紙が１枚あります。

3　問題用紙と解答用紙に受検番号を書きなさい。

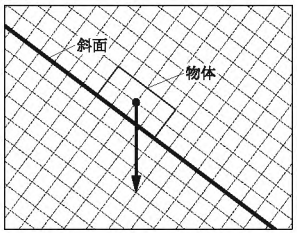
4　答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号	第　　番

1　あとの１～８に答えなさい。

1　次の図１は、斜面に置いた物体が静止している様子を模式的に示したものであり、図１中の矢印は、この物体に働く重力を示しています。この物体に働く重力を、斜面に平行な分力と斜面に垂直な分力に分解し、それぞれの分力を図中にかきなさい。ただし、解答は必ず解答用紙に行うこと。

図１



2　電熱線に、3.0 V の電圧を加え、200 mA の電流を 20 秒間流したとき、この電熱線が消費した電力量は何 J ですか。

3　右の表１は、20 ℃におけるアルミニウム、鉄、銅、金の密度を示したものです。次のア～エの中で、質量が 50.00 g のときに、20 ℃において体積が 5.58 cm^3 である金属として最も適切なものはどれですか。その記号を書きなさい。

表１

	密度〔g/cm^3〕
アルミニウム	2.70
鉄	7.87
銅	8.96
金	19.32

ア　アルミニウム　　イ　鉄　　ウ　銅　　エ　金

4　次の文章は、原子について述べたものです。文章中の a ・ b ・ c に当てはまる適切な語をそれぞれ書きなさい。なお、文章中の２か所の b には同じ語が入ります。

原子は、＋の電気をもつ原子核と、－の電気をもつ a からできている。原子核は、＋の電気をもつ陽子と、電気をもたない b からできている。原子核に含まれる陽子の数は元素によって決まっているが、多くの元素では、同じ元素でも b の数が異なる原子が存在しており、このような関係にある原子を、互いに c という。

5　ツツジとエンドウの花では、花の形は違いますが、花のつくりは共通しています。次のア～エの中で、ツツジとエンドウの花の各部位が、花の外側から順に並んだものとして最も適切なものはどれですか。その記号を書きなさい。

ア　がく → 花弁 → おしべ → めしべ
イ　がく → 花弁 → めしべ → おしべ
ウ　花弁 → がく → おしべ → めしべ
エ　花弁 → がく → めしべ → おしべ

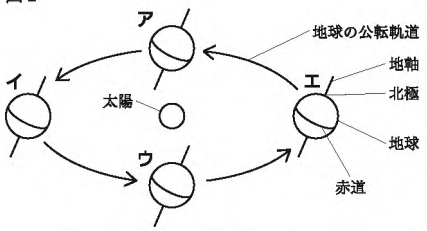
6　次の文は、アミラーゼの働きについて述べたものです。文中の［ d ］・［ e ］に当てはまる最も適切な語を、下のア～エの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

だ液に含まれている消化酵素であるアミラーゼは、［ d ］を［ e ］に分解する働きをもつ。

ア　アミノ酸　　イ　タンパク質　　ウ　デンプン　　エ　麦芽糖

7　次の図２は、地球が太陽のまわりを公転している様子を模式的に示したものです。図２中のア～エの中で、日本における太陽の南中高度が最も高い地球の位置を示したものはどれですか。その記号を書きなさい。

図２



8　次の文章は、日本付近で吹く冬の季節風の仕組みについて述べたものです。文章中の［ f ］に当てはまる適切な内容を、下のア・イから選び、その記号を書きなさい。また、［ g ］・［ h ］に当てはまる適切な語を、上昇・下降からそれぞれ選び、その語を書きなさい。

大陸は海洋に比べて、［ f ］。そのため、冬は、ユーラシア大陸上では、［ g ］気流が生じて気圧が高くなり、太平洋上では、［ h ］気流が生じて気圧が低くなる。この気圧差によって、日本付近では、冬にユーラシア大陸から太平洋へ向かう季節風が吹く。

ア　あたたまりやすく冷めやすい　　イ　あたたまりにくく冷めにくい

2　細胞分裂と生物の成長に関して、あとの１・２に答えなさい。

1　小川さんは、タマネギがどのように成長していくかを調べるため、タマネギの根の観察を行い、レポートにまとめました。次に示したものは、小川さんのレポートの一部です。下の（１）～（３）に答えなさい。

〔方法〕
Ⅰ　次の図１のように水につけて根を成長させたタマネギから、図２のように、タマネギの根のA～Cの部分をそれぞれ切り取る。

図１

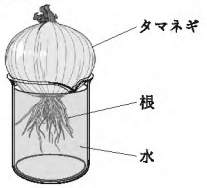
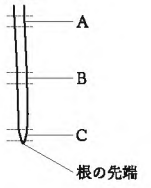


図２



Ⅱ　A～Cの部分を、それぞれうすい塩酸で処理してから、別々のスライドガラスにのせ、①染色液で核を染色して、カバーガラスをかけてプレパラートをつくる。
Ⅲ　つくったそれぞれのプレパラートを②顕微鏡で観察する。
〔結果〕
・同じ倍率で観察した細胞の大きさは、Cの部分の細胞が一番小さく、Aの部分の細胞が一番大きかった。
・Cの部分の細胞では、染色体が見られたが、A、Bの部分の細胞では、染色体は見られなかった。
〔考察〕
〔結果〕より、タマネギの根は、［　　］ことによって成長していると考えられる。

（１）下線部①について、次のア～エの中で、この観察で用いる染色液として最も適切なものはどれですか。その記号を書きなさい。

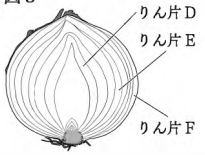
ア　ＢＴＢ溶液　　イ　酢酸オルセイン溶液
ウ　ヨウ素溶液　　エ　フェノールフタレイン溶液

（２）下線部②について、顕微鏡の接眼レンズの倍率を10倍、対物レンズの倍率を40倍にして細胞を観察するとき、拡大倍率（顕微鏡の倍率）は何倍ですか。

（３）〔考察〕中の［　　］に当てはまる適切な内容を、「細胞」の語を用いて簡潔に書きなさい。

2　小川さんは、右の図３のようなタマネギの断面の様子を観察し、タマネギのりん片Ｄ～りん片Ｆの大きさについて、りん片Ｄが一番小さく、りん片Ｆが一番大きいことに気付き、りん片の大きさと細胞の様子について調べました。次に示したものは、小川さんが行った観察の方法と結果です。

図３



〔方法〕

Ⅰ　図３のりん片Ｄ～りん片Ｆを、下の図４のように分けて、それぞれのりん片の内側の⬚で囲まれた部分の表皮をはがし、はがした表皮の核を染色して顕微鏡で観察する。

Ⅱ　同じ倍率で観察したそれぞれの細胞の様子を、タブレットのカメラで撮り、用紙に印刷する。

Ⅲ　用紙に印刷したりん片Ｄ～りん片Ｆの細胞について、下の図５のように、核の直径、長辺の長さ、短辺の長さをそれぞれ測る。

図４

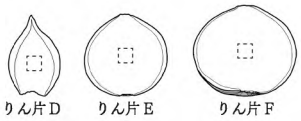
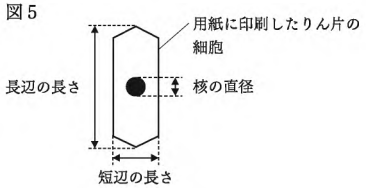


図５



〔結果〕

りん片	Ｄ	Ｅ	Ｆ
核の直径〔mm〕	2.2	2.5	2.6
長辺の長さ〔mm〕	18.4	26.5	47.0
短辺の長さ〔mm〕	3.5	7.4	10.3

次の**ア**～**エ**の中で、タマネギのりん片と細胞について、〔結果〕から分かることとして適切なものはどれですか。その記号を全て書きなさい。ただし、細胞の大きさは、長辺の長さと短辺の長さの積とします。

ア　りん片が大きい方が、核の直径は小さくなる。

イ　りん片が大きい方が、長辺の長さは小さくなる。

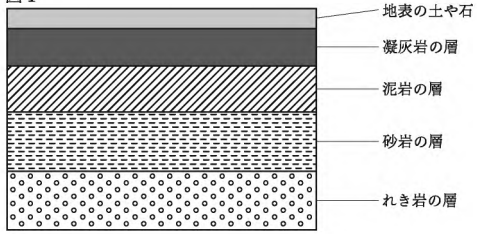
ウ　りん片が大きい方が、細胞の大きさは大きくなる。

エ　りん片が大きい方が、短辺の長さを、核の直径で割った値は大きくなる。

3　地層や岩石の観察に関して、あとの１・２に答えなさい。

1　次の図１は、ある地域の現在の露頭の様子を模式的に示したものです。下の（１）・（２）に答えなさい。

図１



（１）図１中に凝灰岩の層が見られることから、凝灰岩の層が堆積した当時、どのようなことがあったと考えられますか。簡潔に書きなさい。

（２）次の文章は、図１の露頭の様子から考えられることについて述べたものです。文章中の［ a ］・［ b ］に当てはまる内容はそれぞれ何ですか。下の**ア**～**エ**の組み合わせの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

> れき、砂、泥の層があることから、この地層はかつて海底などの水の底にあったと考えられる。れき、砂、泥は粒の［ a ］によって分けられており、れき岩の層は泥岩の層より［ b ］場所で堆積したと考えられる。

ア　［ a ］：形　［ b ］：陸から遠い

イ　［ a ］：形　［ b ］：陸に近い

ウ　［ a ］：大きさ　［ b ］：陸から遠い

エ　［ a ］：大きさ　［ b ］：陸に近い

2　次の図２は、中国地方の一部を示したものであり、――― は河川を示しています。また、次の図３は、中国地方において、地表に見られる主な岩石の分布を示したものです。なお、図３中の地点Ｂ～地点Ｅは、図２中の地点Ｂ～地点Ｅと同じ場所を示しており、それぞれ河川に位置しています。下の（１）・（２）に答えなさい。

図２

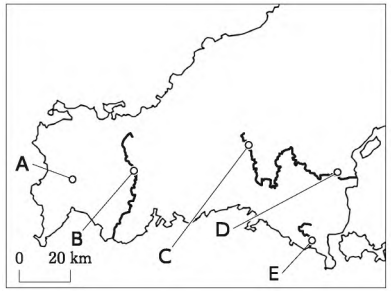
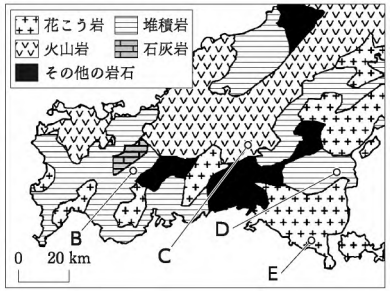


図３



（１）次の文章は、図２中の地点Ａ付近の地層から見付かった化石について述べたものです。文章中の［ c ］に当てはまる最も適切な語を、下のア・イから選び、その記号を書きなさい。また、［ d ］に当てはまる適切な語を書きなさい。

地点Ａ付近の地層からアンモナイトの化石が見付かっており、このことから、地点Ａ付近のアンモナイトの化石が見付かった層が堆積した地質年代は［ c ］であると考えられる。このような、地層ができた時代の推測に役立つ化石のことを［ d ］という。

ア　中生代　　イ　新生代

（２）図２中の地点Ｂ～地点Ｅでは、流れる水の働きで運搬された岩石を採取できます。次に示したものは、地点Ｂ～地点Ｅのうち、いずれか２か所の地点で採取された岩石についてまとめたものです。図３を基にして考えたとき、［ X ］・［ Y ］に当てはまる地点として最も適切なものを、図２中のＢ～Ｅの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。ただし、図３中の「その他の岩石」による影響は考えないこととします。

〔地点［ X ］で採取された岩石〕
・この地点で採取された岩石に、うすい塩酸をかけたところ、反応して気体が発生した。
〔地点［ Y ］で採取された岩石〕
・この地点で採取された岩石には、角がとれて丸みを帯びた小さい粒が集まってできたものがあった。
・この地点では火成岩も採取され、この火成岩を観察すると、比較的大きな鉱物のまわりを形が分からないほどの小さな粒がとり囲んでいた。

4　化学変化と物質の質量に関して、あとの１・２に答えなさい。

1　金子さんたちが、炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応について話し合っています。次に示したものは、このときの会話の一部です。あとの（１）～（３）に答えなさい。

金子：炭酸水素ナトリウムとクエン酸が入ったビーカーに水を入れて反応させたときのビーカー内の温度は、反応前に比べて反応後の方が低くなっていたね。
新井：この反応で温度が下がったのは、化学変化が起こるときに、［ a ］からで、このような反応を［ b ］といっていたね。
金子：炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応では、気体も発生していたよね。①この発生した気体が何なのか気になって調べたら、二酸化炭素だって分かったよ。
新井：そうだったんだ。炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応のような気体が発生する反応で、質量保存の法則が成り立つことを確かめたいけれど、どんな実験を計画したらよいかな。
金子：次の図１のように、炭酸水素ナトリウムとクエン酸水溶液を密閉した容器の中で反応させるとよいはずだよ。密閉したままで、［ c ］のであれば、質量保存の法則が成り立つといえるね。

図１

（1）会話文中の［ a ］・［ b ］に当てはまる内容はそれぞれ何ですか。次のア～エの組み合わせの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

ア　［ a ］：周囲から熱を奪った
　　［ b ］：発熱反応

イ　［ a ］：周囲から熱を奪った
　　［ b ］：吸熱反応

ウ　［ a ］：周囲に熱を出した
　　［ b ］：発熱反応

エ　［ a ］：周囲に熱を出した
　　［ b ］：吸熱反応

（2）下線部①について、次の文は、発生した気体が二酸化炭素であることを確かめる方法について述べたものです。文中の［　　］に当てはまる適切な内容を簡潔に書きなさい。

発生した気体を試験管に集め、その試験管に石灰水を入れ、ゴム栓をしてよく振ると、石灰水が［　　］ことから、発生した気体が二酸化炭素であることを確かめることができる。

（3）会話文中の［ c ］に当てはまる適切な内容を、「質量」の語を用いて簡潔に書きなさい。

2　炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応で、質量保存の法則が成り立つことを確かめることができた金子さんたちは、さらに、炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応に関する物質の質量の間にある関係について調べる実験を行い、レポートにまとめました。次に示したものは、金子さんのレポートの一部です。

〔方法〕

Ⅰ　下の図2のように、クエン酸水溶液 10 cm^3 を入れたビーカーと、炭酸水素ナトリウム 1.0 g をのせた薬包紙を合わせた質量を電子てんびんで測定する。

Ⅱ　Ⅰの薬包紙にのせた炭酸水素ナトリウムをクエン酸水溶液が入ったビーカーに全て入れ、二酸化炭素を発生させる。

Ⅲ　二酸化炭素の発生が収まってから、下の図3のように、Ⅱのビーカーと薬包紙を合わせた質量を電子てんびんで測定する。

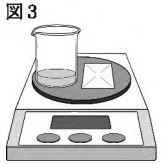
Ⅳ　測定した質量を基に、発生した二酸化炭素の質量を求める。

Ⅴ　Ⅰの炭酸水素ナトリウムの質量を、2.0 g、3.0 g、4.0 g、5.0 g に変え、Ⅰと同じ濃度のクエン酸水溶液を用いて、Ⅰ～Ⅳの操作を同じように行う。

Ⅵ　炭酸水素ナトリウムの質量と、発生した二酸化炭素の質量との関係を表に整理し、炭酸水素ナトリウムの質量を横軸とし、発生した二酸化炭素の質量を縦軸とした図に、測定で得られた値を●印で記入する。

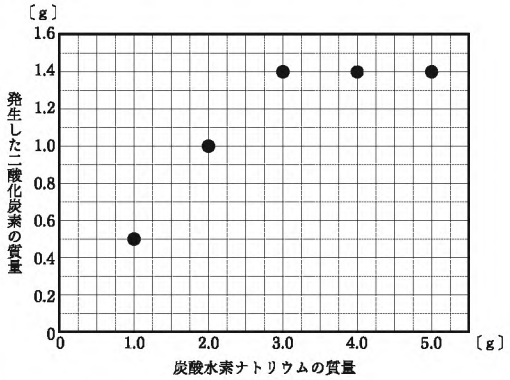
図2

図3



〔結果〕

炭酸水素ナトリウムの質量〔g〕	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
発生した二酸化炭素の質量〔g〕	0.5	1.0	1.4	1.4	1.4



〔考察〕

この実験において、発生する二酸化炭素の質量は、炭酸水素ナトリウムが、クエン酸水溶液中の全てのクエン酸と反応することができる量をこえる前までは、ビーカーに入れる炭酸水素ナトリウムの質量に比例し、反応することができる量をこえると一定になる。

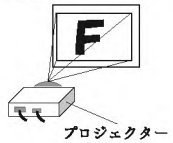
次の文は、〔考察〕を踏まえて考えられることについて述べたものです。文中の［　　］に当てはまる値を、小数第２位を四捨五入して、小数第１位まで書きなさい。

炭酸水素ナトリウムとクエン酸が 1：0.76 の質量の比で反応するならば、実験に用いたクエン酸水溶液 10 cm^3 に入っているクエン酸の質量は［　　］ｇであると考えられる。

5 凸レンズの働きに関して、あとの１・２に答えなさい。

１　小林さんは、右の図１のようなプロジェクターに、凸レンズが使われていることに興味をもち、自分で簡易のプロジェクターを作ってみることにしました。次に示したものは、小林さんが、凸レンズによる像のでき方について調べる実験をして、まとめたレポートの一部です。あとの（１）～（３）に答えなさい。

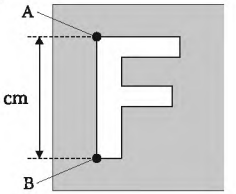
図１



〔方法〕

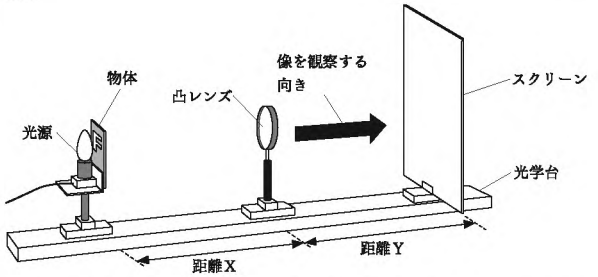
Ⅰ　右の図２のようなＡＢ間の長さが 2.4 cm の「F」の形が切り抜かれた物体を作る。

図２



Ⅱ　次の図３に示した装置を用いて、スクリーンにはっきりした像が映るように、光源と物体の位置は変えず、凸レンズとスクリーンをそれぞれ動かす。

図３



Ⅲ　物体から凸レンズまでの距離Ｘを 20.0 cm から 10.0 cm ずつ変えたときの、凸レンズからスクリーンまでの距離Ｙ、スクリーンに映った像のＡＢ間の長さをそれぞれ調べ、その値を記録する。

〔結果〕

距離Ｘ〔cm〕	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0
距離Ｙ〔cm〕	20.0	15.0	13.3	12.5	12.0
スクリーンに映った像のＡＢ間の長さ〔cm〕	2.4	1.2	0.8	0.6	0.5

・スクリーンには、次の図４のような像が映った。

図４

〔考察〕

・より大きな像をスクリーンに映すためには、距離Xをより［ a ］するとよいと考えられる。

・この凸レンズの焦点距離である［ b ］cmより距離Xを小さくすると、スクリーンをどこに置いてもスクリーンには像はできず、このとき①凸レンズを通して物体を見ると、像が見えると考えられる。

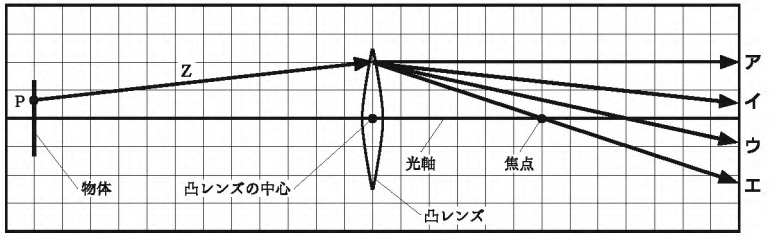
（1）〔考察〕中の［ a ］に当てはまる適切な語を、次のア・イから選び、その記号を書きなさい。また、［ b ］に当てはまる値を書きなさい。

ア　大きく　　イ　小さく

（2）下線部①について、このときに見える像を何といいますか。その名称を書きなさい。

（3）次の図5は、この実験における物体と凸レンズの位置関係を模式的に示したものであり、矢印Zは物体の点Pの位置から出た光の道筋の1つを示しています。図中の矢印ア～エの中で、矢印Zで示した道筋を進む光が、その後、凸レンズを通って進む道筋を示したものとして最も適切なものはどれですか。その記号を書きなさい。

図5



2　次に示したものは、小林さんが、凸レンズによる像のでき方について調べた実験のあと、簡易のプロジェクターを作るための工夫をまとめたノートの一部です。

次の図6のようにタブレットの画面に映した「F」の形を、簡易のプロジェクターを使って、図7のようにスクリーンに映すために、タブレットの置き方と鏡の使い方についてそれぞれ工夫をする。

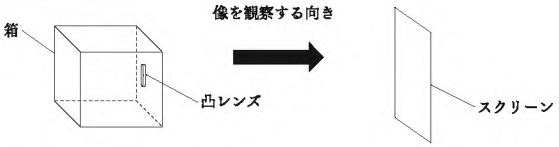
図6

図7

〔工夫〕

次の図8のように、凸レンズをはめ込んだ箱とスクリーンを用意し、下の【箱を真上から見たときの配置】のように、タブレットと鏡を箱の底に対して垂直に配置する。このとき、タブレットを下の【タブレットの置き方】のように置くと、図7のようにスクリーンに映ると考えられる。

図8



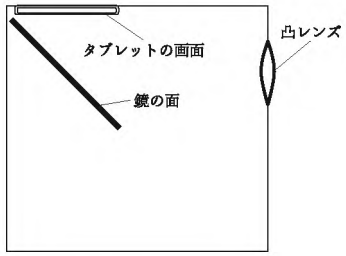
【箱を真上から見たときの配置】

【タブレットの置き方】

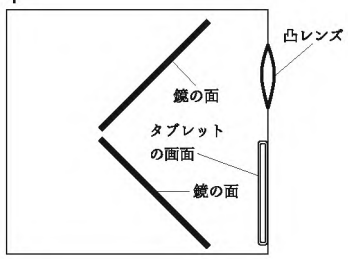
小林さんが、ノートに書いた〔工夫〕を実際に行うと、図７のようにスクリーンに映すことができました。ノート中の【箱を真上から見たときの配置】と【タブレットの置き方】の　　内に当てはまるものとして適切なものを、次のア・イからそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

【箱を真上から見たときの配置】

ア

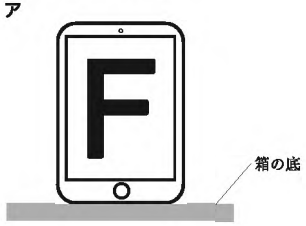
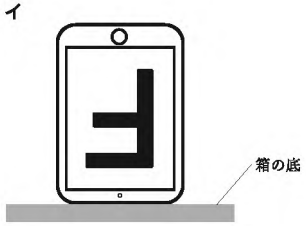


イ



【タブレットの置き方】

ア



イ