

平成 30 年 度

岩手県立高等学校入学者選抜学力検査問題

第 5 回

(3月8日13時50分～14時40分)

理 科

(注 意)

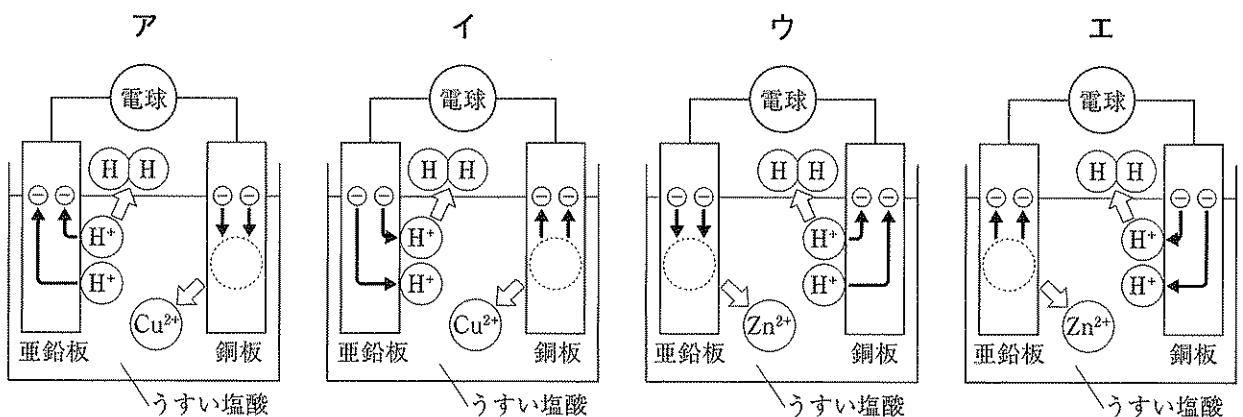
- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 答えは、必ず解答用紙の「答」の欄に記入しなさい。問題用紙に書いても無効です。
- 3 答えは、記号・数字・ことば・文・図などで書くようになっていますから、問題をよく読んで、定められたとおりに書きなさい。
- 4 書き誤りをしたときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。はっきりしない答えを書いた場合は、誤りとされます。
- 5 解答用紙の※印欄（得点の欄）には、記入してはいけません。
- 6 時間内に書き終わっても、その場に着席していなさい。
- 7 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに書くのをやめ、解答用紙を机の上に置きなさい。
- 8 問題用紙は、表紙を含めないで11ページで、問題は7題です。
- 9 解答用紙は、この用紙といっしょに折り込まれています。

1 次の(1)～(8)の問いに答えなさい。(2点×8)

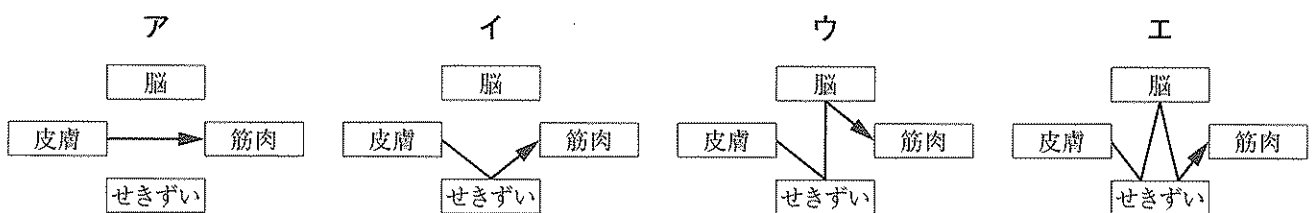
(1) 私たちの生活のさまざまな場面では、いろいろな化学変化が利用されています。次のア～エのうち、中和が利用されているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 水素と酸素を反応させ、電気を発生させる。
- イ 畑に石灰(消石灰)をまき、土を改良する。
- ウ 金属製品の表面にめっきをし、さびを防ぐ。
- エ メタンを燃焼させ、その熱を調理に利用する。

(2) うすい塩酸の中に亜鉛板と銅板を入れて電流をとり出す実験を行いました。次のア～エのうち、電流が流れているときの化学変化を表したモデルとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、 $\ominus$ は電子を表します。

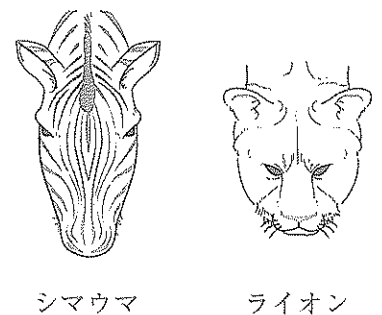


(3) ヒトが熱い物にさわったとき、瞬間的に手を引っこめる反射という反応が起こります。このとき、皮膚から筋肉まで信号が伝わる経路を、矢印を用いて模式的に表すとどうなりますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

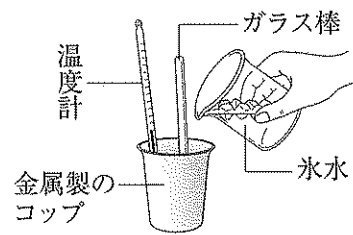


(4) シマウマとライオンとは、視野と立体的に見える範囲にちがいががあります。次のア～エのうち、このことを正しく説明しているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 視野と立体的に見える範囲は、どちらもシマウマの方が広い。
- イ 視野と立体的に見える範囲は、どちらもライオンの方が広い。
- ウ 視野はシマウマの方が広く、立体的に見える範囲はライオンの方が広い。
- エ 視野はライオンの方が広く、立体的に見える範囲はシマウマの方が広い。



- (5) 右の図のように、くみおきの水を入れた金属製のコップに、ガラス棒でかき混ぜながら水を少しずつ加えて、コップの表面に水滴がつき始める温度をはかりました。次のア～エのうち、この温度について正しく説明しているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

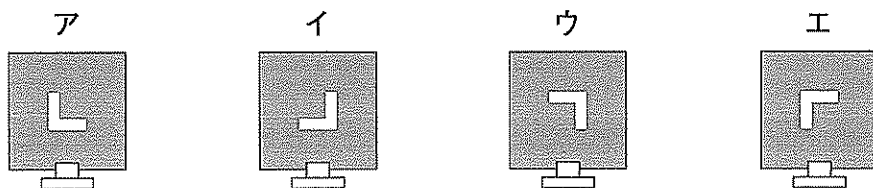
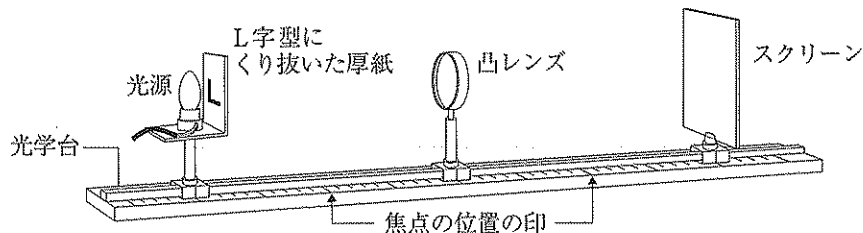


- ア 水滴がつき始める温度を露点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど高い。
- イ 水滴がつき始める温度を露点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど低い。
- ウ 水滴がつき始める温度を融点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど高い。
- エ 水滴がつき始める温度を融点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど低い。

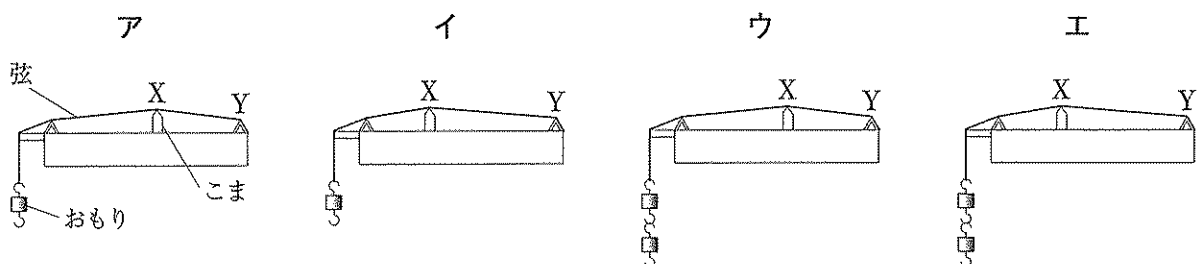
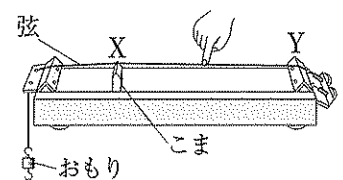
- (6) 日本列島周辺の大陸や海洋で発達する気団は、日本の気象に影響を与えています。次のア～エのうち、小笠原気団の性質と発達する場所の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

	性質	発達する場所
ア	暖かく湿った気団	大陸上
イ	暖かく湿った気団	海洋上
ウ	冷たく乾燥した気団	大陸上
エ	冷たく乾燥した気団	海洋上

- (7) 次の図のように、L字型にくり抜いた厚紙の後ろから光を当て、凸レンズを通して、スクリーンに像をうつす実験を行いました。厚紙とスクリーンを凸レンズの焦点距離よりも遠い位置に置いたとき、スクリーンに実像ができました。このとき、光源側から見たスクリーンにうつる像はどうなりますか。下のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。



- (8) 右の図のような実験装置で、こまの位置と弦につるすおもりの数を変化させて、音の高さの変化を調べる実験を行いました。次のア～エのうち、XYの間の弦をはじいたとき、最も高い音が出るものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、おもり1個の質量は同じです。

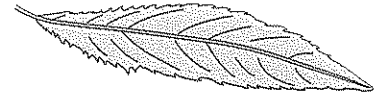


2 植物のつくりと生殖について調べるため、次のような観察と実験を行いました。これについて、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

観察1

① 図Iは、ホウセンカの葉を観察したスケッチである。

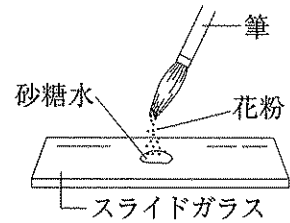
図I



観察2

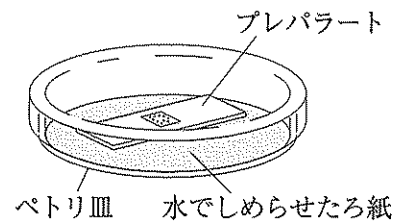
② 図IIのように、砂糖水(ショ糖水溶液)をスポイトでスライドガラスに1滴たらして、筆の先につけたホウセンカの花粉を砂糖水の上に落としてから、カバーガラスをかぶせ、プレパラートをつくった。

図II



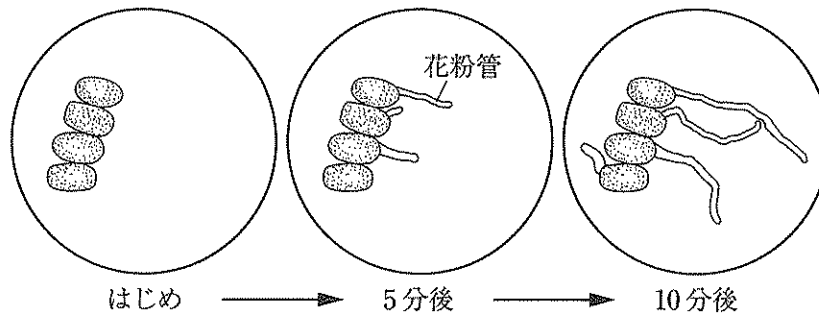
③ 図IIIのように、②のプレパラートを、花粉が乾燥しないように、水でしめらせたろ紙をしいたペトリ皿に入れ、ふたをした。

図III



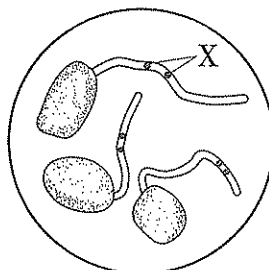
④ 図IVは、③のプレパラートの花粉のようすを、5分ごとに顕微鏡で観察したスケッチである。

図IV



⑤ 図Vは、④で花粉管が伸びているプレパラートに酢酸オルセインをたらして、顕微鏡で観察したスケッチである。

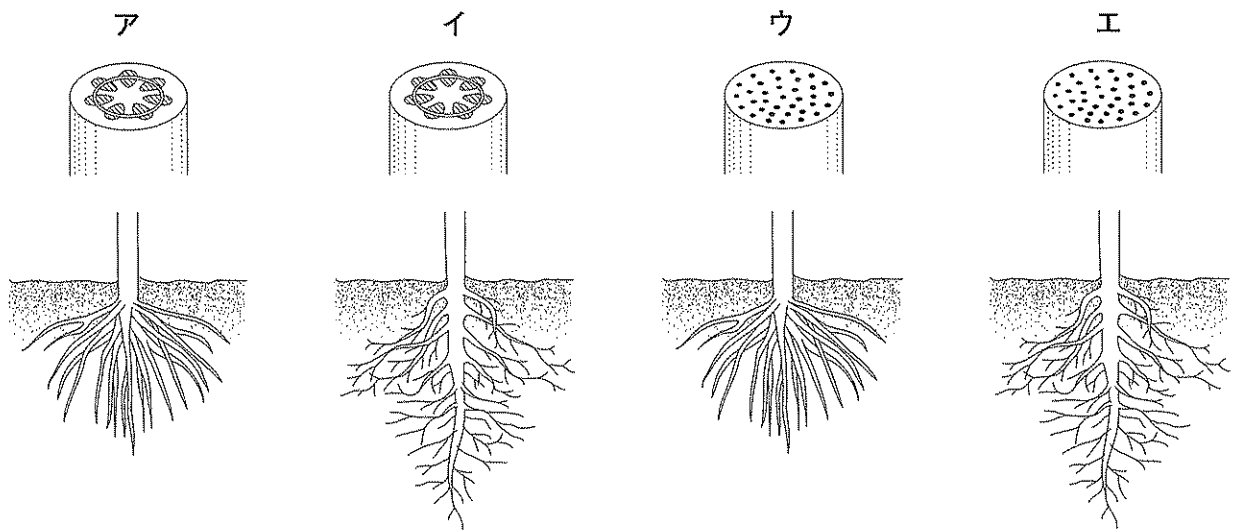
図V



実験

⑥ 異なる個体のホウセンカA, ホウセンカBを用意し、ホウセンカAの花粉をホウセンカBに受粉させたところ、ホウセンカCが得られた。

- (1) ㊦で、次のア～エのうち、ホウセンカの茎の横断面と根の特徴を表した模式図の組み合わせとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)



- (2) 次の文は、観察2で、顕微鏡を用いて観察をするときのピントの合わせ方を説明したものです。文中の( ① ), ( ② )には、下の操作手順a～dの2つずつを組み合わせて並べたものが入ります。下のア～エのうち、a～dを正しい順に並べたものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

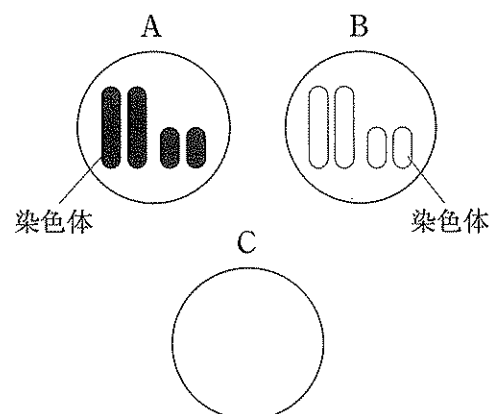
プレパラートをステージの中央にのせる ⇨ ( ① ) ⇨ ( ② ) ⇨ ピントを合わせる

- a 顕微鏡を横から見ながら調節ねじを回し
- b 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し
- c プレパラートと対物レンズを近づける
- d プレパラートと対物レンズの間を徐々に広げる

	①	②
ア	a → c	b → d
イ	a → d	b → c
ウ	b → c	a → d
エ	b → d	a → c

- (3) ㊦で花粉管が伸びるように、実際にホウセンカの花粉は受粉した後、花粉管を伸ばします。花粉が受粉後に花粉管を伸ばす理由について、図VのXの名称を明らかにして簡単に書きなさい。(4点)

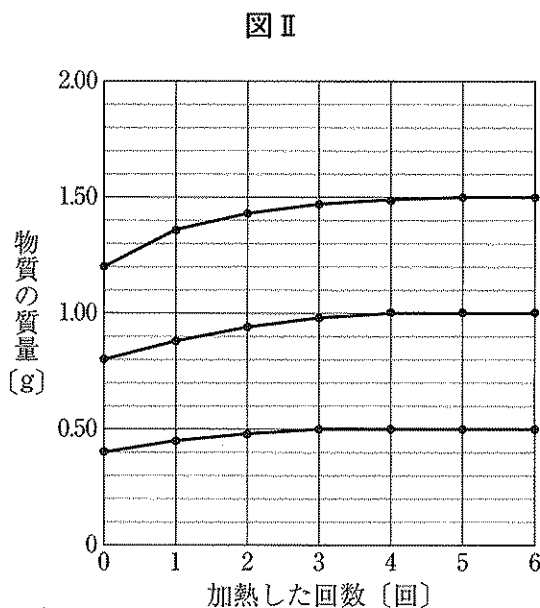
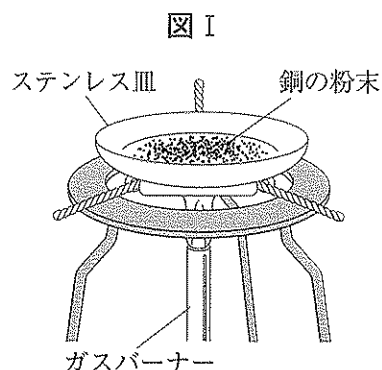
- (4) ㊦で、右の図は、ホウセンカA, Bのからだの細胞の核の中にある染色体の一部を模式的に表したものです。このとき、ホウセンカCのからだの細胞の核の中にある染色体は、どのように表されますか。ホウセンカA, Bの染色体を参考にして、図の○の中に染色体をかき入れなさい。(4点)



3 化合する銅と酸素の質量の関係について調べるため、次のような実験を行いました。これについて、下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

実験

- ① 銅の粉末0.40gをはかりとり、ステンレス皿に入れた。
- ② ①のステンレス皿を図Ⅰのようにして2分間加熱し、室温に戻してから物質の質量をはかり、その後よくかき混ぜた。
- ③ ②の操作をくり返した。
- ④ ①の銅の質量を0.80g、1.20gにかえて、②～③の操作を行った。
- ⑤ ①～④の結果を図Ⅱのようにグラフに表した。

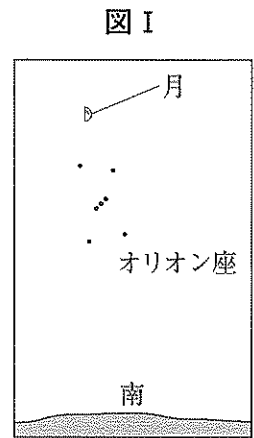


- (1) ③で、銅の粉末の色は何色に変化しますか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)  
ア 赤色    イ 黄色    ウ 黒色    エ 白色
- (2) 銅と酸素の化合を原子・分子のモデルで表すと、どのようになりますか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、●は銅原子を、○は酸素原子を表すものとします。(3点)  
ア ● + ○ → ●○                      イ ● + ○○ → ●●○  
ウ ●● + ○ → ●●○                      エ ●● + ○○ → ●●○ ●●○
- (3) 図Ⅱで、加熱した回数をふやしていても物質の質量がふえなくなるのはなぜですか。その理由を、銅、酸素ということばを用いて簡単に書きなさい。(4点)
- (4) 実験で、銅の質量を3.00gにして、②～③の操作を行い、物質の質量がふえなくなったときの、化合した酸素の質量は何gですか。小数第2位まで求め、数字で書きなさい。(4点)

4 星と月の動きについて調べるため、岩手県内のある場所で、次のような観察を行いました。これについて、下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

観察1

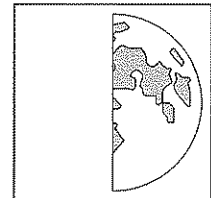
- ① ある日、南の空を観察すると、図Ⅰのように、オリオン座と月がほぼ南中していた。  
 ② ①の月のようすを双眼鏡で観察して、図Ⅱのスケッチを描いた。



観察2

- ③ ①から4日後、同じ時刻に観察すると、オリオン座は図Ⅰとほぼ同じ位置に見えたが、月は東に移動して見えた。ちょうど月の方向に雲があって、月の形ははっきりわからなかった。

図Ⅱ



観察3

- ④ ①から1か月後、同じ時刻に観察すると、オリオン座は図Ⅰと比較して、西へ約30°移動して見えた。

- (1) 次のア～エのうち、月について述べたものとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)  
 ア 地球に最も近い惑星である。  
 イ 直径は、太陽とほぼ等しい。  
 ウ 大気の主成分は、水素である。  
 エ 重力は、地球上の約6分の1である。
- (2) ①で、月の形と見えた方位から、観察を行った時刻は何時頃でしたか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)  
 ア 午後6時頃      イ 午後9時頃      ウ 午前0時頃      エ 午前3時頃
- (3) 観察2で、雲がなければ月の形は右の図のA、Bのどちらのようになりますか。また、月が東へ移動して見えたのは、月が右の図のC、Dのどちらのように動いているからですか。次のア～エのうちから、最も適当な組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、月の動きは地球の北極点の真上から見たものとしします。(4点)  
 ア AとC      イ AとD  
 ウ BとC      エ BとD
- A

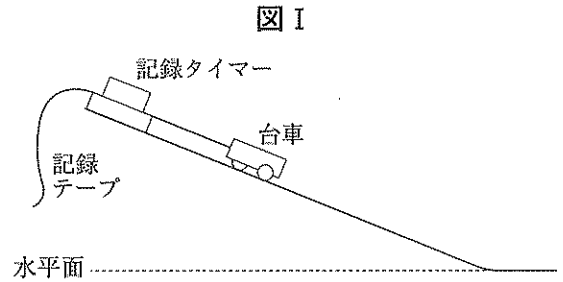
B
- C

D
- (4) 観察3の結果から、オリオン座の南中時刻は、観察した時刻のおよそ何時間前または何時間後と考えられますか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。また、このように星座の南中時刻が年間を通じて変化するのはなぜですか。その理由を簡単に書きなさい。(2点×2)  
 ア 1時間前      イ 1時間後      ウ 2時間前      エ 2時間後

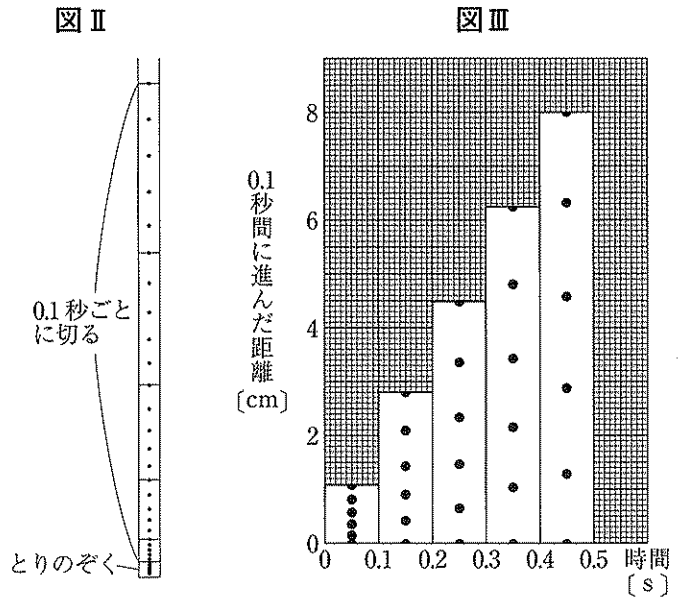
- 5 斜面上の物体の運動について調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、運動する台車や記録テープにはたらく摩擦や空気抵抗は考えないものとします。

実験1

- ① 図Iのように、水平面上に傾きが一定の斜面を固定し、台車に記録テープをつけて斜面上を走らせ、記録タイマーで台車の運動を記録した。

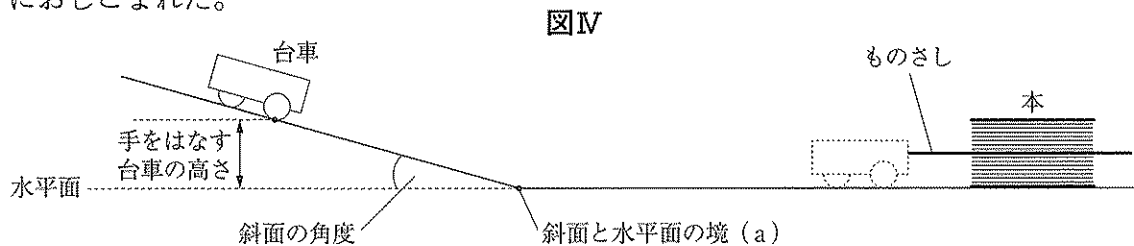


- ② 図IIのように、記録テープの打点のはっきりしない部分をとり、0.1秒(5打点)ごとに切り、図IIIのように方眼紙にはりつけた。



実験2

- ③ 図IVのように、本の間にもものさしをはさみ、斜面上の台車から静かに手をはなし、ものさしに衝突させた。台車はものさしに衝突したあと停止し、本は動かず、ものさしはまっすぐにおしこまれた。



- ④ 斜面をある角度で固定し、質量400g, 480g, 560gの台車について、手をはなす台車の高さをそれぞれ5cm, 10cm, 15cmと変化させながら③の実験を行い、ものさしがおしこまれた距離を調べ、その結果を表にまとめた。

表 ものさしがおしこまれた距離 (単位: cm)

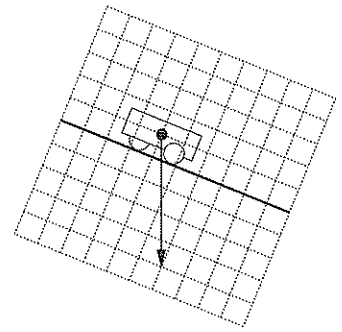
		高さ		
		5cm	10cm	15cm
質量	400g	2.5	5.0	7.5
	480g	3.0	6.0	9.0
	560g	3.5	7.0	10.5

実験3

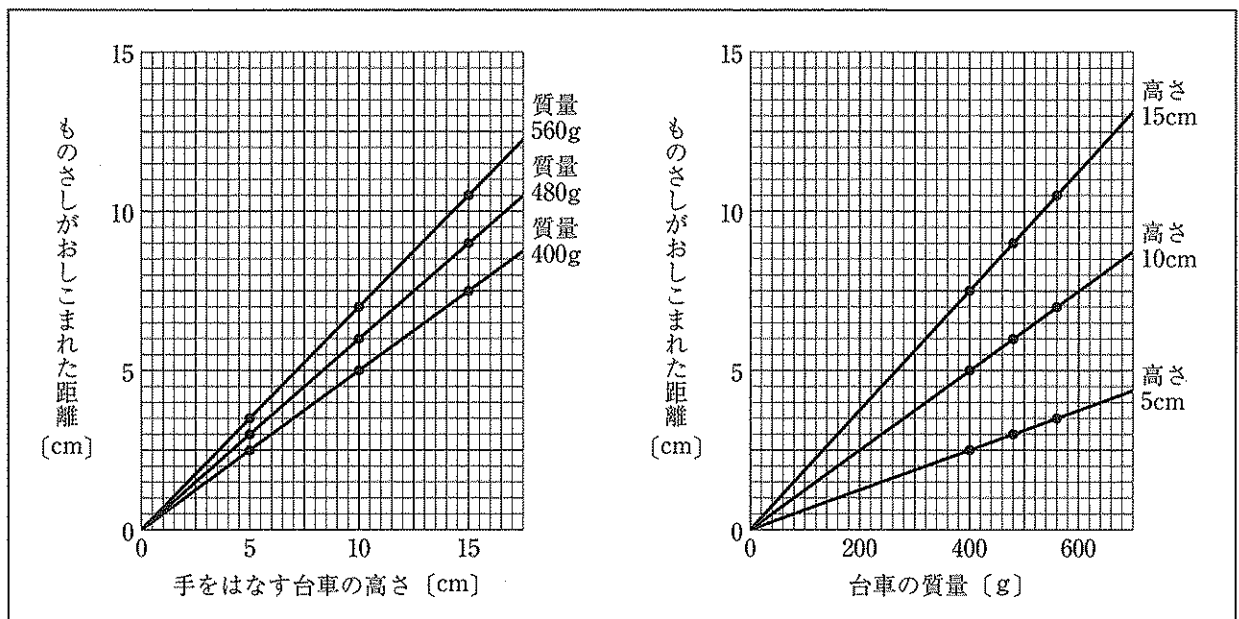
- ⑤ ③の実験で、(a)の位置は固定したまま斜面の角度を図IVより大きくし、手をはなす台車の高さはかえずに実験を行った。



- (1) 右の図中の矢印は、Ⅰで台車が斜面上にあるとき、台車にはたらいっている重力を表しています。このとき、重力を斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解するとどのように表されますか。図の作用点●からそれぞれ矢印でかき入れなさい。(3点)

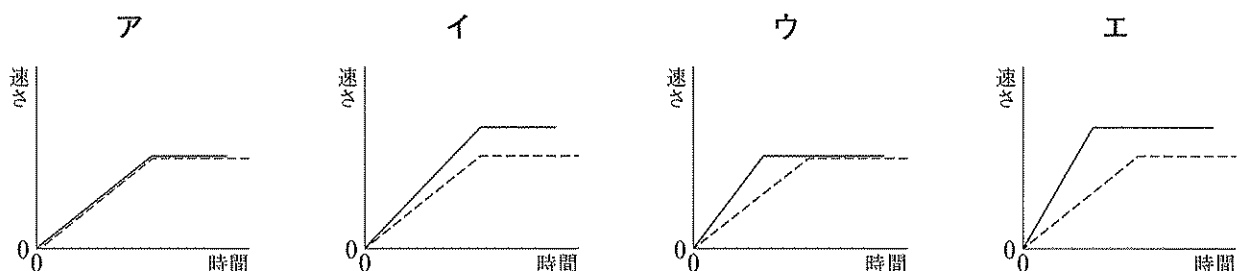


- (2) Ⅱで、0.2秒から0.3秒の間の平均の速さは何cm/sですか。数字で書きなさい。(3点)
- (3) Ⅳの結果から、手をはなす台車の高さともものさしがおしこまれた距離の関係、台車の質量ともものさしがおしこまれた距離の関係をそれぞれグラフにすると、次のようになりました。



質量480gの台車を使って、ものさしを15cmおしこむには、手をはなす台車の高さを何cmにすればよいですか。また、手をはなす台車の高さを20cmにして、ものさしを15cmおしこむには、台車の質量は何gにすればよいですか。それぞれ数字で書きなさい。(2点×2)

- (4) Ⅴで、手をはなしてからものさしに衝突する直前までの時間と、台車の速さの関係を表すグラフはどうなりますか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、破線(----)は図Ⅳの斜面の角度で行ったときのグラフ、実線(——)は斜面の角度を大きくして行ったときのグラフを表しています。(4点)

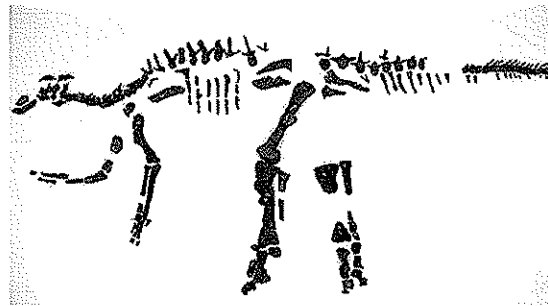


- 6 日本で恐竜の化石が発見されたことを聞いて興味を持ち、次のような資料収集を行いました。これについて、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

資料

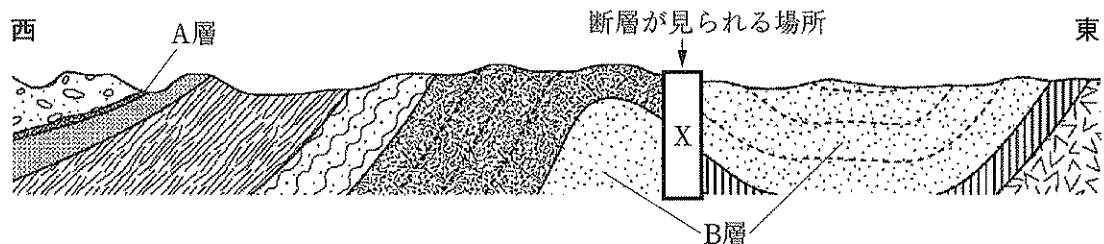
- ① 図Iは、2017年4月に北海道で公開された、草食恐竜の「むかわ竜」の化石である。

図I



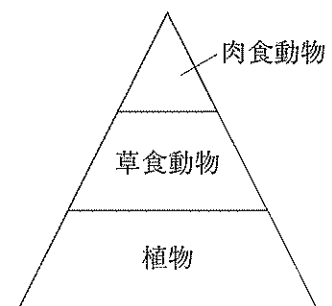
- ② 図IIは、北海道のある地域の地層のようすを示した図で、図Iの化石はA層と同じ地層から見つかった。この地域の地層にはしゅう曲が見られ、断層が見られる場所 X を境に東西の地層がずれている。

図II



- ③ 図IIIは、食物連鎖の各段階の生物量（生物の数量）をピラミッドの形に表したもので、生態系では長い年月で見るとつり合いがとれている。恐竜が生きていた時代では、肉食恐竜は肉食動物に、草食恐竜は草食動物にあてはめることができる。

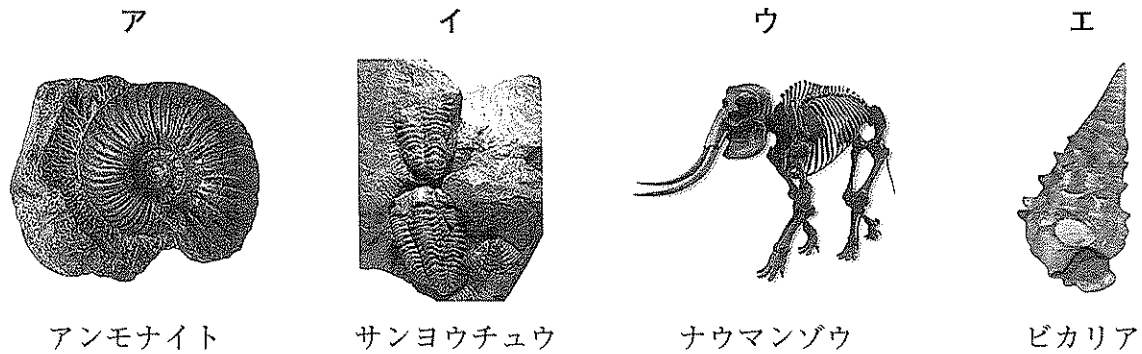
図III



- (1) 恐竜は、ハチュウ類のなかまです。次のア～エのうち、ハチュウ類の特徴を述べているものとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア うろこでおおわれ、肺で呼吸する。
- イ 体毛でおおわれ、うまれた子は乳を飲んで育つ。
- ウ 皮膚はしめっていて、水中に殻のない卵をうむ。
- エ 羽毛でおおわれ、外界の温度によらず体温をほぼ一定に保つ。

- (2) 次のア～エのうち、恐竜と同じ時代に生きていた生物の化石として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。また、これらの化石のように地層の堆積した年代を決めるのに役立つ化石を何といいますか。ことばで書きなさい。(2点×2)

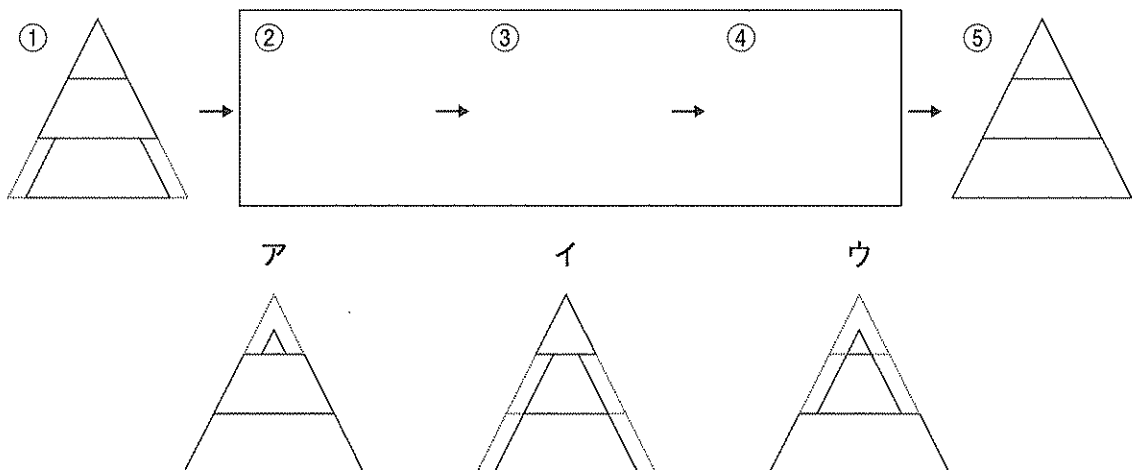


- (3) 図Ⅱで、この地層にしゅう曲をつくった力はどうな力ですか。また、Xで見られる断層は、B層のようすから、地層がどのようにずれてきたと考えられますか。次のア～エのうちから、その組み合わせとして最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、「地層のずれかた」で示される、⇨は地層がずれるときに地層に加わる力の向き、→は地層のずれの向きをそれぞれ表しています。(3点)

	しゅう曲をつくった力	地層のずれかた
ア	大陸プレートが日本列島をおす力	西 ⇨  ⇨ 東
イ	大陸プレートが日本列島をおす力	西 ⇨  ⇨ 東
ウ	海洋プレートが日本列島をおす力	西 ⇨  ⇨ 東
エ	海洋プレートが日本列島をおす力	西 ⇨  ⇨ 東

- (4) 図Ⅲで、次の図の①のピラミッドのように、何らかの原因で植物の生物量が減ったとき、再びつり合いのとれた⑤の状態になるまでに、生物量を示すピラミッドはどのように変化しますか。下のア～ウを、②、③、④にあてはまるように並べかえ、その記号を書きなさい。

(4点)



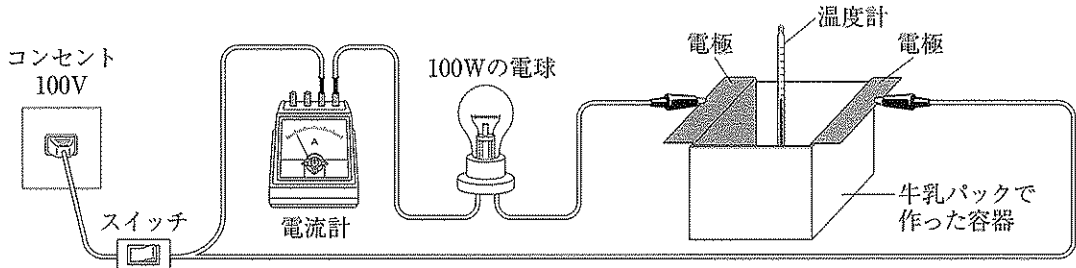
- 7 太郎さんは、電気を使ってパンができることを知り、実験を行いました。これについて、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験

- ① 実験装置の組み立て方について先生に相談し、次のようなアドバイスをもらった。

パンの材料に電流を流すために使う2枚の電極が接触すると大きな電流が流れて危険なので、回路の途中に電球などの抵抗を組みこんだ方がよい。

- ② アドバイスに従い、次のような実験装置を組み立てた。また、パンがふくらむ条件を調べるために電流の大きさとパンの温度を測定することにした。



- ③ 小麦粉60g, 炭酸水素ナトリウム 5g, 食塩 3gに水100gを加えてよく混ぜた。

- ④ ③を②の牛乳パックで作った容器に入れて電流を流し、電流を流した時間と電流の大きさ、温度、パンのようすを調べた。

表 I

時間 [分]	0	5	10	15	20
電流 [A]	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
温度 [°C]	32	39	44	48	52
パンのようす	20分経過してもふくらまなかった。				

- ⑤ ④の結果を表 I にまとめた。

- ⑥ パンがふくらまなかったのは、温度が十分に上がらなかったからだと考え、100Wの電球を電力の異なる電球にかえ、③, ④の操作を行い、その結果を表 II にまとめた。

表 II

時間 [分]	0	5	10	15	20
電流 [A]	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
温度 [°C]	32	52	66	82	94
パンのようす	温度が 65°C をこえたときにふくらみ始めた。				

- (1) ③で、実験で用いた炭酸水素ナトリウムには、どのような性質がありますか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)
- ア 炭酸ナトリウムよりも水にとけやすく、強いアルカリ性を示す。
  - イ 炭酸ナトリウムよりも水にとけやすく、弱いアルカリ性を示す。
  - ウ 炭酸ナトリウムよりも水にとけにくく、強いアルカリ性を示す。
  - エ 炭酸ナトリウムよりも水にとけにくく、弱いアルカリ性を示す。
- (2) ④で、回路全体で消費される電力は何Wですか。数字で書きなさい。(3点)
- (3) ④ではふくらまなかったパンが、⑥ではふくらみ始めました。これは炭酸水素ナトリウムが熱分解して、二酸化炭素が発生したからです。このとき、次の①, ②の問いに答えなさい。(4点×2)
- ① この化学変化を化学反応式で表すとき、( )に入る化学式をそれぞれ書きなさい。
- $$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow ( ) + ( ) + \text{CO}_2$$
- ② 炭酸水素ナトリウムが熱分解したのはなぜですか。その理由を、100Wの電球からかえた電球の電力の大小にふれ、抵抗、電流、温度ということばを用いて説明しなさい。