

【1】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

バナナの果実は、熟するにつれて皮の色が変化し、また、果肉の味も変化していきます。この現象について調べるため、次の3種類のバナナを用意し、以下の〔実験1〕～〔実験3〕を行いました。

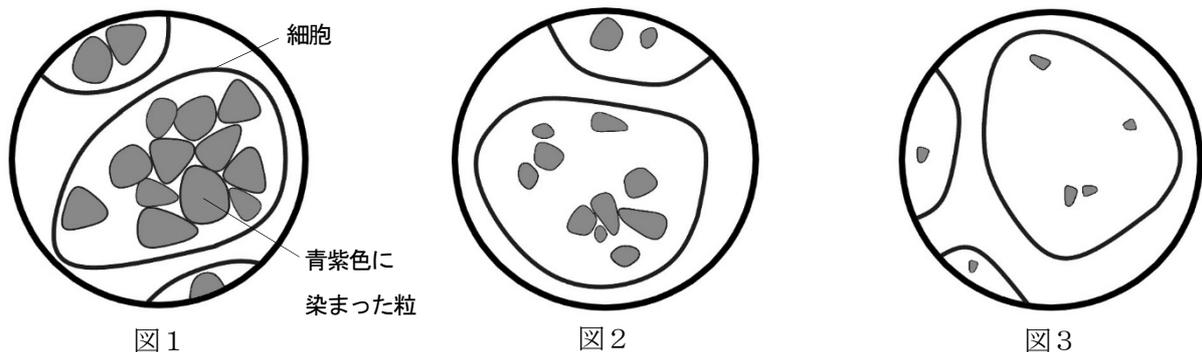
- ・まだ熟していない皮の色が青いバナナ（以下「青バナナ」とする）
- ・適度に熟した皮の色が黄色いバナナ（以下「黄色バナナ」とする）
- ・よく熟した皮の色が黄色く、皮に黒い斑点がたくさん見られるバナナ（以下「黒斑バナナ」とする）

〔実験1〕

青バナナの皮をむいて果肉をスライドガラスにこすり付け、果肉の細胞を採取した。細胞が付着した部分にヨウ素溶液を1滴落とし、カバーガラスをかけて顕微鏡を用いて100倍で細胞を観察した。図1はその際のスケッチである。このとき、細胞の内部に青紫色に染まった粒が見られた。

〔実験2〕

〔実験1〕と同様の操作を、黄色バナナと黒斑バナナについてもそれぞれ行った。図2は黄色バナナを、図3は黒斑バナナを観察した際のスケッチである。実験に用いたいずれのバナナにおいても、細胞の内部に青紫色に染まった粒が見られたが、その数や大きさにはちがいが見られた。



〔実験3〕

乳鉢に青バナナ 10g と水 10g を入れて、よくすりつぶした後ガーゼでろ過し、バナナのろ液を作成した。このろ液を試験管に入れ、ベネジクト溶液を少量加えて加熱し、色の変化を見た。さらに、同様の操作を、黄色バナナと黒斑バナナについてもそれぞれ行った。右の表は、その結果を示したものである。

バナナの種類	加熱後の色
青バナナ	青色
黄色バナナ	黄色
黒斑バナナ	赤褐色

問 顕微鏡の使い方を述べた次の文のうち、**誤っているものはどれですか。**ア～オから1つ選びなさい。

1

- ア. 顕微鏡にレンズをつけるときは、接眼レンズ、対物レンズの順で行う。
- イ. 接眼レンズをのぞきながら、対物レンズとプレパラートをできるだけ近づける。
- ウ. 対物レンズとプレパラートが遠ざかる方向に調節ねじを回して、ピントを合わせる。
- エ. 低倍率の対物レンズでピントを合わせ、ピントが合ってから高倍率の対物レンズにする。
- オ. 高倍率で視野が暗いときは、しぼりを調節したり、反射鏡を凹面鏡にしたりする。

問 〔実験1〕と〔実験2〕においてバナナの果肉の細胞内に見られた粒は、何という物質からできていると考えられますか。また、その物質は、細胞の何というはたらきによって作られたと考えられますか。その組み合わせとして正しいものを次のア～カから1つ選びなさい。 2

- | | | | |
|------------|----------|------------|----------|
| ア. 粒：脂肪 | はたらき：呼吸 | イ. 粒：タンパク質 | はたらき：呼吸 |
| ウ. 粒：デンプン | はたらき：呼吸 | エ. 粒：脂肪 | はたらき：光合成 |
| オ. 粒：タンパク質 | はたらき：光合成 | カ. 粒：デンプン | はたらき：光合成 |

問 〔実験1〕と〔実験2〕においてバナナの果肉の細胞内に見られた粒は、どのようにして果肉の細胞内にできたと考えられますか。最も適当なものを次のア～エから1つ選びなさい。 3

- ア. 葉の細胞内の葉緑体で作られた物質が、師管を通して果肉の細胞内まで運ばれてきてできた。
- イ. 葉の細胞内の葉緑体で作られた物質が、道管を通して果肉の細胞内まで運ばれてきてできた。
- ウ. 根で吸い上げられた肥料分が、師管を通して果肉の細胞内まで運ばれてきてできた。
- エ. 根で吸い上げられた肥料分が、道管を通して果肉の細胞内まで運ばれてきてできた。

問 〔実験3〕において、ベネジクト溶液による反応で何という物質の存在を確認できますか。また、その物質は、どのバナナにおいて最も多く存在すると考えられますか。その組み合わせとして正しいものを次のア～カから1つ選びなさい。 4

- | | | | |
|------------|-----------|------------|-----------|
| ア. 物質：アミノ酸 | バナナ：青バナナ | イ. 物質：アミノ酸 | バナナ：黄色バナナ |
| ウ. 物質：アミノ酸 | バナナ：黒斑バナナ | エ. 物質：糖 | バナナ：青バナナ |
| オ. 物質：糖 | バナナ：黄色バナナ | カ. 物質：糖 | バナナ：黒斑バナナ |

問 〔実験1〕～〔実験3〕から、ヒトのからだではたらいている消化酵素の1つが、バナナの細胞内にも存在することが予想されます。その消化酵素は何と考えられますか。次のア～オから1つ選びなさい。

5

- | | | | | |
|----------|---------|----------|---------|------------|
| ア. アミラーゼ | イ. リパーゼ | ウ. トリプシン | エ. ペプシン | オ. モノグリセリド |
|----------|---------|----------|---------|------------|

【2】ネコに関する次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

ペットとして飼育されているネコは、多くの場合キャットフードなどの人工飼料を与えられて生活していますが、本来ネコは肉食動物です。また、ネコは脊椎動物の中でも哺乳類に属する生き物で、からだの表面は体毛でおおわれています。ネコの体毛には、さまざまな毛質、毛色、模様があり、体毛の長さに関する対立形質として、遺伝子 L による短毛の形質と遺伝子 l による長毛の形質が知られています。

問 次のⅠ、Ⅱ、Ⅲの文は、ネコをはじめとした肉食動物の特徴を述べています。正しい文にするために、それぞれの【 】において、a～fのうち、どの語句を選べばよいですか。その組み合わせとして正しいものを下のア～カから1つ選びなさい。 6

- Ⅰ. あしには【a するといかにぎ爪 b 分厚いひづめ】があり、獲物をとらえるときに役立つ。
Ⅱ. 目は【c 横向き d 顔の正面】についており、獲物との距離をはかるのに適している。
Ⅲ. 草食動物と比べて【e 臼歯 f 犬歯】が大きくすどく発達しており、獲物をとらえるときに役立つ。

- ア. a, c, e イ. a, d, e ウ. a, d, f
エ. b, c, e オ. b, c, f カ. b, d, f

問 次の文は、ネコをはじめとした哺乳類の特徴を述べています。文中の(①), (②)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。下のア～カから1つ選びなさい。 7

哺乳類の子は、母親の子宮内である程度成長してから生まれる。このような子のふやし方を(①)という。また、哺乳類は肺呼吸を行い、酸素は血液中の(②)が運搬する。

- ア. ① 卵生 ② 血小板 イ. ① 卵生 ② 赤血球 ウ. ① 卵生 ② 白血球
エ. ① 胎生 ② 血小板 オ. ① 胎生 ② 赤血球 カ. ① 胎生 ② 白血球

問 形質は短毛だが遺伝子の組み合わせがわからないネコと、形質が長毛で純系のネコの間一度に6匹の子が生まれ、子の形質は短毛が3匹、長毛が3匹でした。その後、何度か同じネコの間の子が生まれましたが、短毛と長毛の比は1：1でした。このとき、下線部のネコの遺伝子の組み合わせは何と考えられますか。また、短毛と長毛のどちらが顕性形質と考えられますか。その組み合わせとして正しいものを次のア～カから1つ選びなさい。 8

- ア. 遺伝子の組み合わせ： LL 顕性形質：短毛 イ. 遺伝子の組み合わせ： Ll 顕性形質：短毛
ウ. 遺伝子の組み合わせ： ll 顕性形質：短毛 エ. 遺伝子の組み合わせ： LL 顕性形質：長毛
オ. 遺伝子の組み合わせ： Ll 顕性形質：長毛 カ. 遺伝子の組み合わせ： ll 顕性形質：長毛

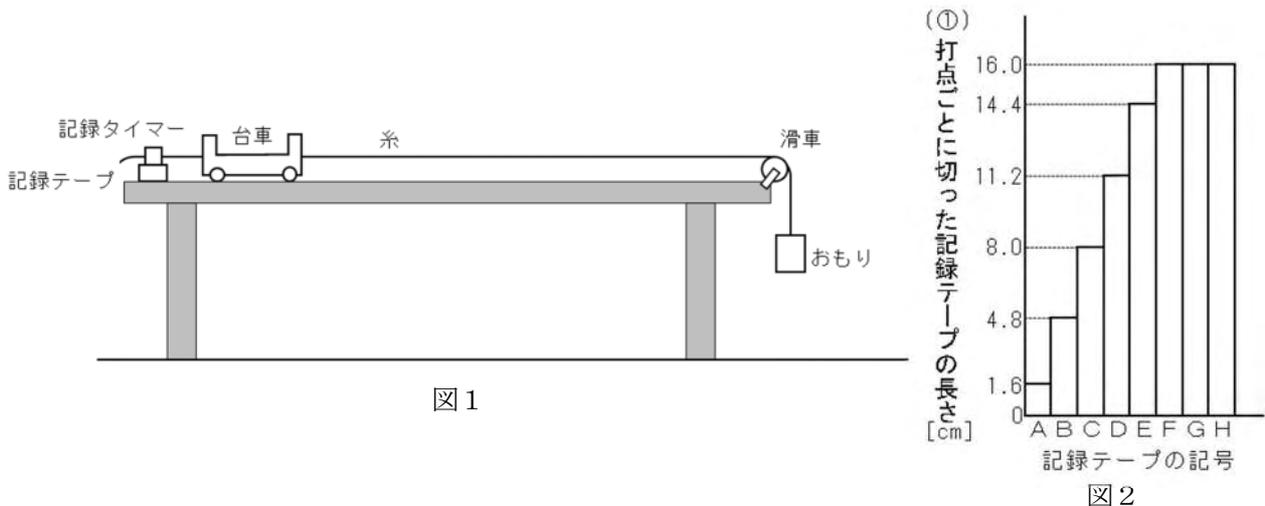
(下 書 き 用 紙)

理科の試験問題は次に続きます。

【3】次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

図1のように、水平な机の上で台車におもりのついた糸をつけ、その糸を滑車にかけました。台車を支えていた手を静かにはなしたところ、台車は滑車に向かってまっすぐ机の上を進みました。その運動を、 $\frac{1}{60}$ 秒間隔で点を打つ記録タイマーを用いて、記録テープに記録しました。

0.1秒ごとの台車の移動距離を観察するために、記録テープの打点がはっきり読みとれる場所から(①)打点ごとに切りとって経過時間の順にAからHとし、グラフ用紙にはり付けたところ、図2のようになりました。なお、机は十分に長く、机と台車の間、糸と滑車および記録テープと記録タイマーの間の摩擦や、空気抵抗は無視できるものとします。また、図2では記録テープに記録された打点は省略してあります。



問 (①)にあてはまる数字は何ですか。次のア～カから1つ選びなさい。 9

- ア. 3 イ. 4 ウ. 5 エ. 6 オ. 8 カ. 10

問 図2の記録テープCにおける平均の速さは何 cm/s ですか。次のア～カから1つ選びなさい。 10

- ア. 8.0 cm/s イ. 16 cm/s ウ. 46 cm/s
 エ. 48 cm/s オ. 80 cm/s カ. 96 cm/s

問 図2の記録テープF以降の運動では、記録テープの長さが等しくなっています。この理由を正しく説明したものはどれですか。次のア～カから1つ選びなさい。 11

- ア. おもりが落ちる速さが速くなったため、台車を引く糸の力が大きくなり、台車が止まったから。
 イ. おもりが落ちる速さが速くなったため、台車を引く糸の力が大きくなり、台車の速さが変化する割合が等しくなったから。
 ウ. おもりが落ちる速さが速くなったため、台車を引く糸の力が大きくなり、台車が等速直線運動をしたから。
 エ. おもりが地面に達したため、台車を引く糸の力がなくなり、台車が止まったから。
 オ. おもりが地面に達したため、台車を引く糸の力がなくなり、台車の速さが変化する割合が等しくなったから。
 カ. おもりが地面に達したため、台車を引く糸の力がなくなり、台車が等速直線運動をしたから。

問 図1のおもりを、同じ形状で軽いおもりにかえて同様の実験を行いました。下の《 12 と 13 の選択肢 》ア～オのうち、この実験の結果であると考えられるものはどれですか。最も適当なものを1つ選びなさい。 12

問 図3のように、図1の台を傾けて同様の実験を行いました。下の《 12 と 13 の選択肢 》ア～オのうち、この実験の結果であると考えられるものはどれですか。最も適当なものを1つ選びなさい。ただし、おもりの重さや、実験開始時のおもりの地面からの高さは図1と等しいものとします。 13

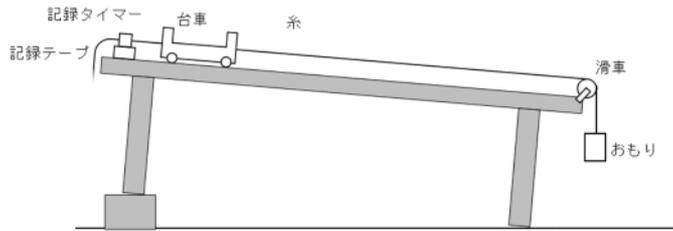


図3

《 12 と 13 の選択肢 》

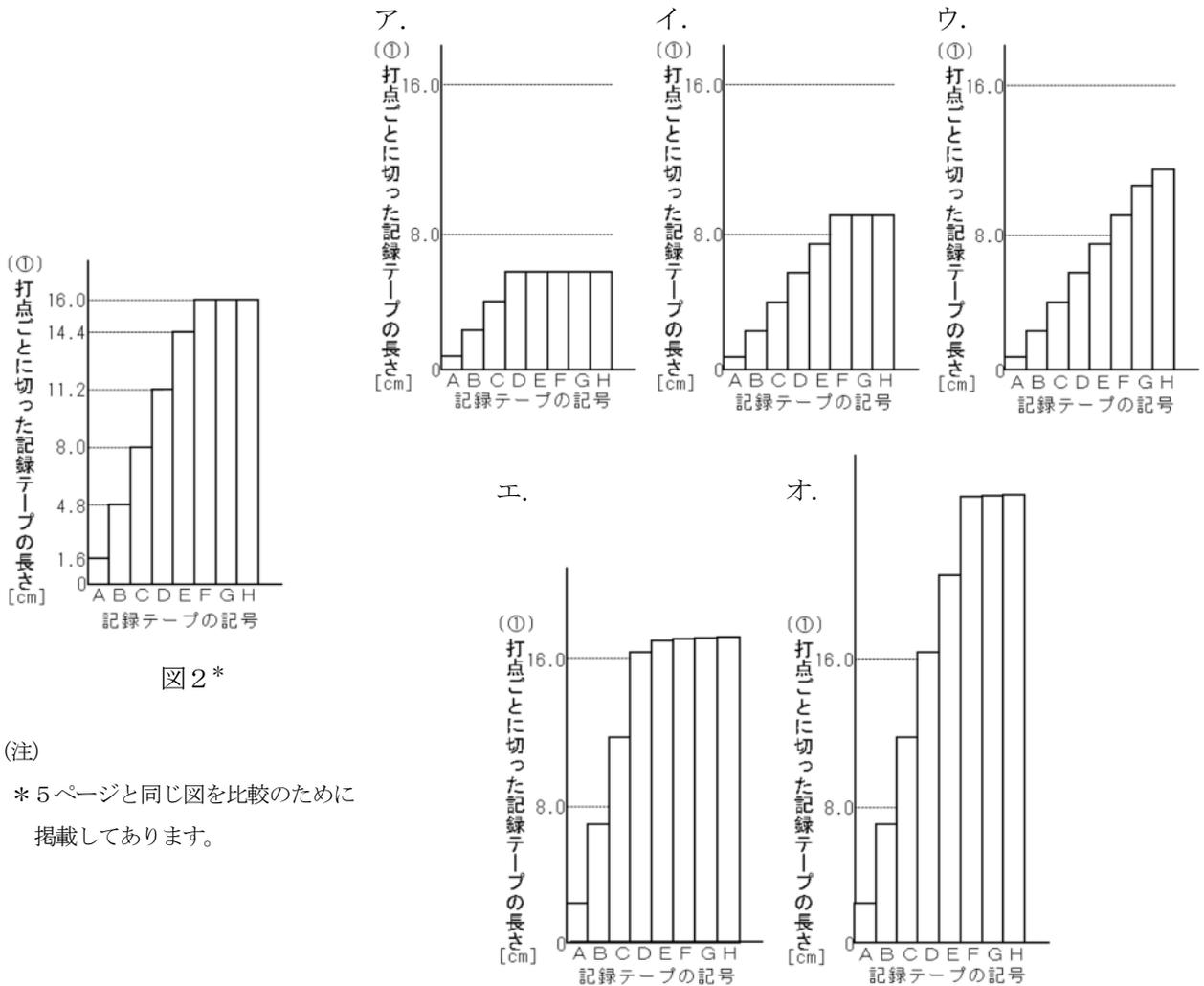


図2*

(注)
* 5ページと同じ図を比較のために掲載してあります。

【4】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

図1のように、斜面1と水平面1からなる台を用意し、水平面1に木片を置きました。質量20 g, 40 g, 80 gの小球A, B, Cを斜面1の高さ10 cm, 20 cm, 30 cmの各点から静かに手をはなしてそれぞれ転がし、木片に衝突させて、木片の移動する距離を調べたところ、図2のような結果になりました。なお、図3のように、台にはレールがついており、小球はレールの間に、木片はレールをまたぐように置かれ、どちらもレールに沿って移動するものとします。また、小球とレールおよび台との間の摩擦や空気抵抗は無視でき、小球は斜面と水平面の継ぎ目を台からはなれることなく滑らかに通過するものとします。

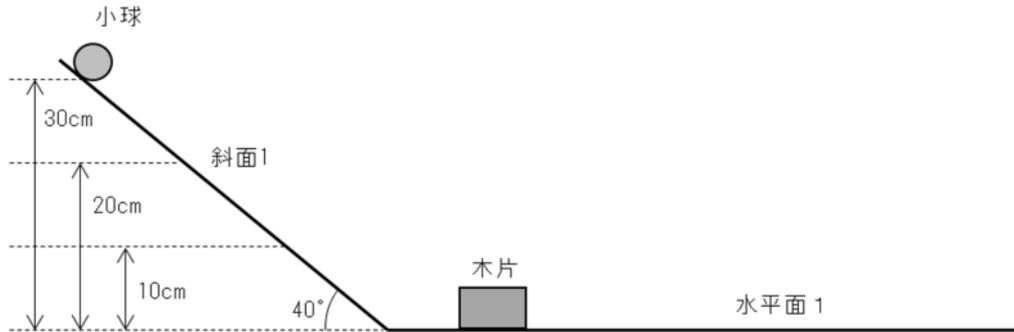


図1

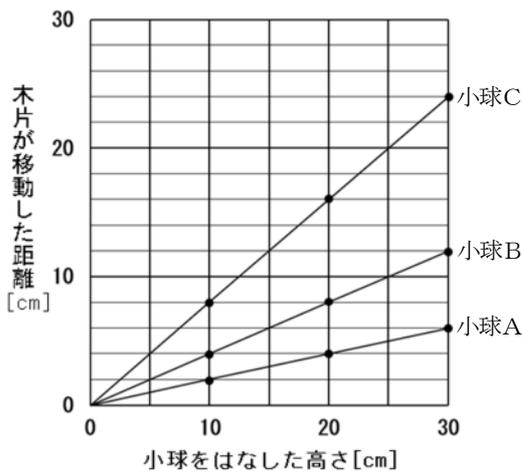


図2

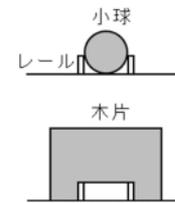
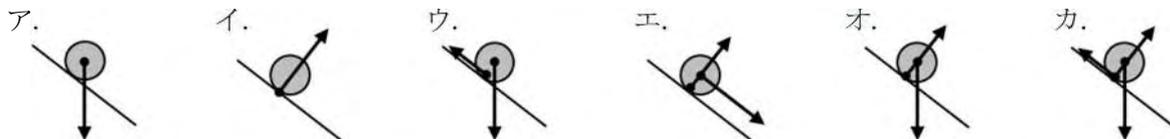


図3

問 次のア～カのうち、斜面を転がる小球にはたらくすべての力を表しているものはどれですか。最も適当なものを1つ選びなさい。



問 質量60 gの小球を、斜面1の高さ25 cmの点から静かに手をはなして転がした場合、木片が移動する距離は何 cmになると予想されますか。最も適当なものを次のア～カから1つ選びなさい。

- ア. 5 cm イ. 10 cm ウ. 12 cm エ. 15 cm オ. 18 cm カ. 20 cm

図4のように、斜面2・3・4と水平面2・3・4からなる台を用意し、水平面4に木片を置きました。

図に示すように、質量30gの小球を斜面2の高さ30cmの点から静かに手をはなして転がし、木片に衝突させるを考えます。なお、図3のように、台にはレールがついており、小球はレールの間に、木片はレールをまたぐように置かれ、どちらもレールに沿って移動するものとし、また、小球とレールおよび台との間の摩擦や空気抵抗は無視でき、小球は斜面と水平面の継ぎ目を台からはなれることなく滑らかに通過するものとし、

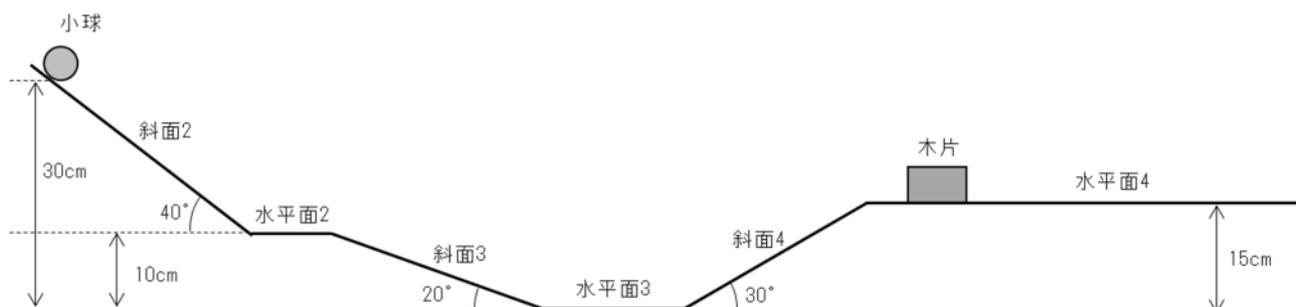


図4

問 小球が水平面2を通過するときの小球の力学的エネルギーを E_2 、水平面3を通過するときの小球の力学的エネルギーを E_3 、木片に衝突する直前の小球の力学的エネルギーを E_4 とすると、 E_2 、 E_3 、 E_4 の関係を正しく表しているものはどれですか。次のア～カから1つ選びなさい。 16

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| ア. $E_2 = E_3 = E_4$ | イ. $E_2 = E_3 < E_4$ | ウ. $E_3 < E_2 < E_4$ |
| エ. $E_3 < E_4 < E_2$ | オ. $E_4 < E_2 = E_3$ | カ. $E_4 < E_2 < E_3$ |

問 小球が木片に衝突した後、木片が移動する距離は何cmになると予想されますか。最も適当なものを次のア～カから1つ選びなさい。 17

- | | | | | | |
|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| ア. 1.5 cm | イ. 3 cm | ウ. 4.5 cm | エ. 6 cm | オ. 7.5 cm | カ. 9 cm |
|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|

【5】次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

日本付近を通過する低気圧は、主に2種類あります。1つは、あたたかい空気のかたまりである暖気と冷たい空気のかたまりである寒気が接するところのできる低気圧で、温帯低気圧と呼ばれており、前線をとまっています。右の図1は、日本付近における一般的な温帯低気圧を示したものです。もう1つは、熱帯地方の海上で発生した低気圧が最大風速17.2 m/s以上に発達した台風です。

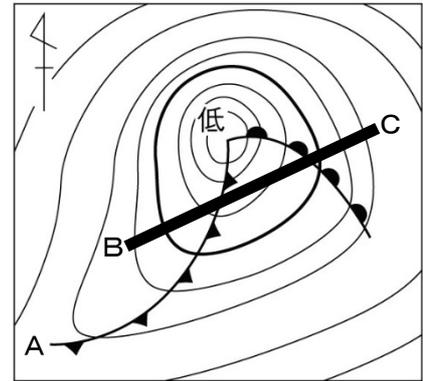


図1

問 図1において、Aで示される前線の名称は何ですか。また、この前線に生じる、雨を降らせる雲の名称は何ですか。その組み合わせとして最も適当なものを次のア～カから1つ選びなさい。

18

- | | | | |
|------------|-------|------------|-------|
| ア. 前線：温暖前線 | 雲：乱層雲 | イ. 前線：温暖前線 | 雲：積乱雲 |
| ウ. 前線：閉塞前線 | 雲：乱層雲 | エ. 前線：閉塞前線 | 雲：積乱雲 |
| オ. 前線：寒冷前線 | 雲：乱層雲 | カ. 前線：寒冷前線 | 雲：積乱雲 |

問 図1において、B-Cの垂直断面図を描くと、前線面と暖気や寒気の様子はどうのようになりますか。次のア～カから1つ選びなさい。

19

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ア.
 | イ.
 | ウ.
 |
| エ.
 | オ.
 | カ.
 |

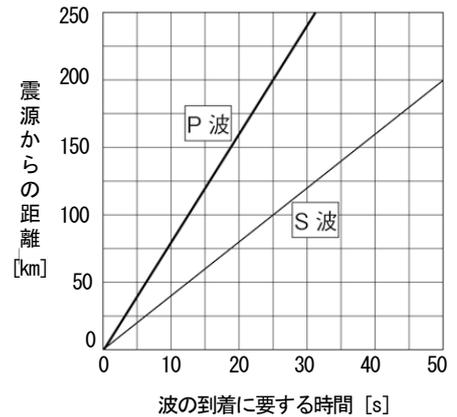
問 次のa～eのうち、台風による災害として誤っているものはどれですか。そのすべてが正しく書かれたものを下のア～カから1つ選びなさい。

20

- a 津波 b 高潮 c 河川の氾濫 d 土砂災害 e 液状化

- ア. a, c イ. a, e ウ. a, d, e エ. b, c オ. b, d カ. b, d, e

【6】地震に関する、次の各問いに答えなさい。なお、P波とS波について、波の到着に要する時間 [s] と震源からの距離 [km] との関係は右図の通りとします。



問 地震は、起こるしくみにより、海溝型地震と内陸型地震に分けられます。内陸型地震に分類されるものはどれですか。次のア～オから1つ選びなさい。なお、()内の数字はその地震が発生した年(西暦)を示します。 21

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ア. 関東地震 (1923) | イ. 東南海地震 (1944) |
| ウ. 南海地震 (1946) | エ. 兵庫県南部地震 (1995) |
| オ. 東北地方太平洋沖地震 (2011) | |

問 次の文中の (①), (②), (③) にあてはまる数値や語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。下のア～カから1つ選びなさい。 22

P波とS波は伝わる速さが異なり、P波は (①) [km/s]、S波は (②) [km/s] となる。P波がとどくと初期微動、S波がとどくと主要動がはじまる。また、震源からの距離が長いほど、初期微動継続時間が (③) なる。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ア. ① 4 ② 2 ③ 長く | イ. ① 6 ② 3 ③ 長く |
| ウ. ① 8 ② 4 ③ 長く | エ. ① 4 ② 2 ③ 短く |
| オ. ① 6 ② 3 ③ 短く | カ. ① 8 ② 4 ③ 短く |

問 ある地点Aで観測された初期微動継続時間が6秒のとき、震源から地点Aまでの距離は何 km ですか。次のア～カから1つ選びなさい。 23

- ア. 24 km イ. 30 km ウ. 36 km エ. 42 km オ. 48 km カ. 54 km

問 緊急地震速報はP波を検知した段階で、S波が伝わってくる前に、S波による大きなゆれがはじまることを、テレビやラジオなどを通じて知らせるためのものです。震源からの距離が16 kmの地点に設置された地震計がP波を感知したと同時に、各地に緊急地震速報が送られました。震源からの距離が60 kmの地点では、緊急地震速報の受信からS波が到達するまでに何秒かかりますか。次のア～カから1つ選びなさい。なお、緊急地震速報の送信と受信は同時に行われるものとします。 24

- ア. 2秒 イ. 13秒 ウ. 15秒 エ. 17秒 オ. 26秒 カ. 30秒

【7】混合物と純物質に関する次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

空気や塩化ナトリウム水溶液のように複数の物質が混ざり合ったものを混合物といい、水や塩化ナトリウム、酸素など、1種類の物質でできているものを、純物質といいます。混合物は、物質の性質のちがいを利用して、目的の物質を分けたり、より純度の高い物質にしたりすることができます。

例えば、図1のように溶液を加熱し、発生した蒸気を冷却して再び液体とする操作を蒸留といい、この方法により、目的の物質を得ることができます。また、物質をいったん水などの溶媒にとかし、温度を下げたり、溶媒を蒸発させたりして再び結晶としてとり出す操作を再結晶といい、この方法により、より純度の高い物質を得ることができます。

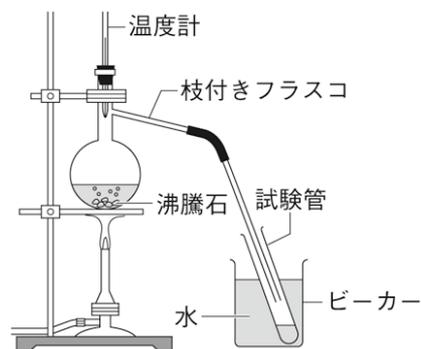


図1

問 次のア～カのうち、純物質はどれですか。1つ選びなさい。 25

- ア. 二酸化炭素 イ. 石油 ウ. 海水 エ. 塩酸 オ. 炭酸水 カ. 10円硬貨

問 図1の蒸留の実験について述べた次の文のうち、**誤っているもの**はどれですか。ア～オから1つ選びなさい。 26

- ア. この操作では、混合物に含まれるそれぞれの物質の沸点のちがいにより、目的の物質を分離している。
イ. この操作により、エタノールと水の混合物から、エタノールを多く含む液体を分離することができる。
ウ. 枝付きフラスコ内の液体には、沸騰石を入れる。これは、液体を沸騰しやすくするためである。
エ. 温度計の液だめは、枝付きフラスコの枝の高さにする。これは、枝にむかう蒸気の温度をはかるためである。
オ. 加熱をやめるときには、試験管に差しこまれたガラス管の先が、たまった液体の中に入っていないことを確認してから火を消す。これは、試験管にたまった液体が、枝付きフラスコのほうに逆流するのを防ぐためである。

図2は硝酸カリウムと食塩の溶解度曲線です。硝酸カリウムは100 gの水に対して60℃では110 g、20℃では32 gとけます。なお、物質の溶解度は、他の物質の存在により影響を受けないものとします。

問 60℃の水100 gに食塩12 gと硝酸カリウム60 gをときました。これを20℃に冷却すると、何の結晶が何g出てきますか。次のア～オから1つ選びなさい。

- ア. 硝酸カリウムが28 g
- イ. 硝酸カリウムが32 g
- ウ. 食塩が5 g
- エ. 硝酸カリウムと食塩があわせて3 g
- オ. 硝酸カリウムと食塩があわせて48 g

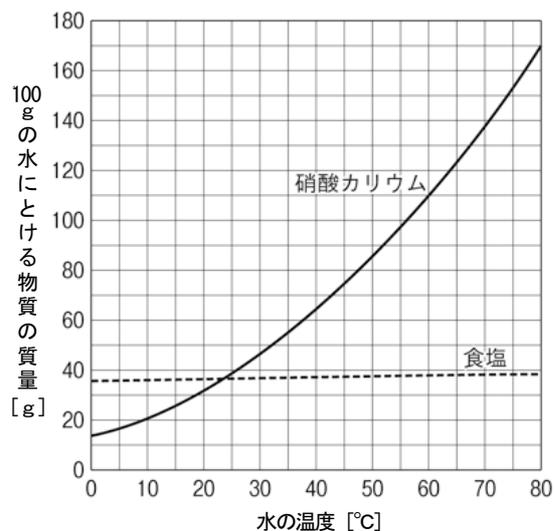


図2

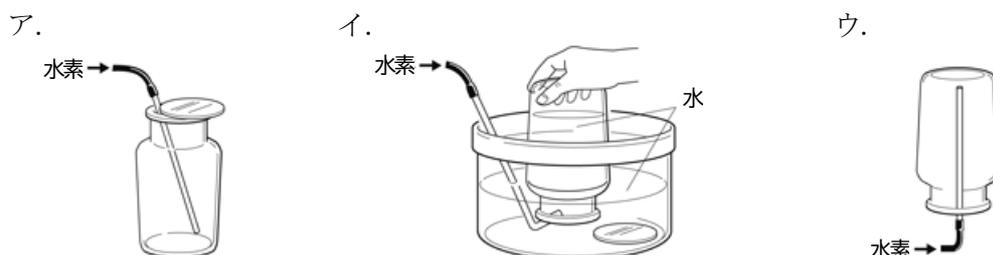
問 60℃の硝酸カリウムの飽和水溶液100 gを20℃に冷却すると、何gの結晶が出てきますか。最も適当なものを次のア～オから1つ選びなさい。

- ア. 24 g
- イ. 37 g
- ウ. 52 g
- エ. 68 g
- オ. 78 g

【8】亜鉛にうすい塩酸を加えると水素が発生します。次の表は、亜鉛 1.3 g に、ある濃度のうすい塩酸（塩酸 A とする）を加えたとき、加えた塩酸 A の体積と発生した水素の体積との関係を示したものです。これに関する、あとの各問いに答えなさい。

加えた塩酸 A の体積 [mL]	50	150	250	350	450
発生した水素の体積 [mL]	56	168	280	392	448

問 実験室で水素を発生させるときの、水素の捕集方法として最も適当なものはどれですか。次のア～ウから 1 つ選びなさい。



問 亜鉛 1.3 g に塩酸 A を 200 mL 加えたとき、発生する水素の体積は何 mL になりますか。次のア～オから 1 つ選びなさい。

ア. 168 mL イ. 196 mL ウ. 224 mL エ. 252 mL オ. 280 mL

問 亜鉛 0.65 g に塩酸 A を 300 mL 加えたとき、発生する水素の体積は何 mL になりますか。次のア～オから 1 つ選びなさい。

ア. 112 mL イ. 140 mL ウ. 168 mL エ. 196 mL オ. 224 mL

問 うすい塩酸とは反応しない物質 X があります。物質 X と亜鉛の混合物 3.2 g に塩酸 A を十分な量加え、亜鉛をすべて反応させると、水素が 896 mL 発生しました。もとの混合物中に含まれる亜鉛の質量の割合は何% ですか。最も適当なものを次のア～オから 1 つ選びなさい。

ア. 20% イ. 41% ウ. 61% エ. 81% オ. 91%

（理科の試験問題は以上です。）