

2019年度 女子学院中学校入学試験問題 (理 科)

受験番号 ()

氏名 []

(答は解答用紙に書きなさい。選択肢の問題の答が複数ある場合は、すべて答えなさい。)

I 私たちが捨てるごみのうち、「資源ごみ」といわれるものの多くはリサイクルされている。資源ごみには様々なものがあるが、飲料の容器に使われているペットボトルもその一つである。

1 ペットボトルに火をつけると燃え、ドライアイスから出る気体と同じ気体ができる。この気体を A とする。

(1) A の名前を答えなさい。

(2) A が水に溶ける量について、正しいものをア～エから選びなさい。

ア 温度に関係なくほとんど溶けない イ 低温ほどよく溶ける ウ 高温ほどよく溶ける エ 温度に関係なくよく溶ける

(3) ①～③にあてはまるものをア～キから選びなさい。ただし、香料などは入っていないものとする。

① 酸性の水溶液 ② アルカリ性の水溶液で固体が溶けているもの ③ 酸性以外の水溶液でにおいを持つもの

ア せっけん水 イ 酢 ウ 塩酸 エ 水酸化ナトリウム水溶液

オ アンモニア水 カ さとう水 キ サラダ油

(4) A を通すと反応する無色透明の水溶液の名前と反応の様子を書きなさい。

(5) 一般に、火を消すときには次にあげたア～ウの方法がある。①～④に最も関係が深いものをア～ウから選びなさい。

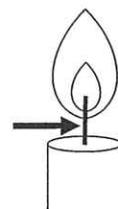
ア 燃えるものを取り除く イ 燃焼を助ける気体を遮断する ウ 燃えているものの温度を下げる

① 消火器につめた A を噴射すると火が消える。

② 紙でつくった鍋に水を入れて火にかけると紙を燃やさずに湯を沸かすことができる。

③ 燃えているアルコールランプにふたをすると火が消える。

④ 火のついたろうそくの芯の根元(右図の矢印の部分)をピンセットでつまむと火が消える。



(6) 燃えやすく、実験で発生させるときに注意が必要な気体に水素がある。反応させると水素が発生する2つのものの組み合わせを

ア～コから選んで例のように () で囲んで答えなさい。ただし、同じ記号を何度使ってもよい。例 (ア イ)

ア 銅 イ アルミニウム ウ スチールウール エ 二酸化マンガン オ チョーク

カ 炭酸水 キ アンモニア水 ク 過酸化水素水 ケ うすい塩酸 コ うすい水酸化ナトリウム水溶液

2 水素をエネルギー源として発電するときには有害なものが生じない。しかし、有害なものが排出される発電方法もある。

そのような発電方法をア～カから選びなさい。

ア 水力発電 イ 地熱発電 ウ 原子力発電 エ 太陽光発電 オ 風力発電 カ 火力発電

3 ペットボトル本体をつくるときに、日本では共通のきまりがある。それは、次の製品にリサイクルしやすくするためである。

どのようなきまりか、予想して書きなさい。

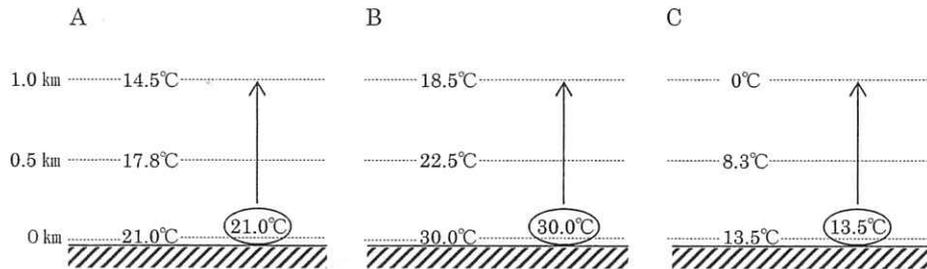
4 アルミニウムとペットボトルの小さなかけら(同じ大きさ、形)が混ざっていたとき、重さの差を利用してそれぞれに分ける方法を

考えて書きなさい。ただし、同じ体積で比べたとき、アルミニウムはペットボトルの2.5倍以上の重さで、両方とも水に沈む。

II テレビの天気予報を見ていると、「大気の状態が不安定のため、急な雷雨に警戒して下さい」といった言葉をよく耳にする。「大気の状態が不安定」とはどのような状態なのだろうか。

熱気球からわかるように、周りよりもあたたかい空気は自然に上昇する。上昇した空気は、周囲の空気の温度と関係なく温度が下がり（空気は上昇すると膨張して温度が下がる）、空気中の水蒸気は水滴や氷の粒に姿を変え雲となり、成長した水滴や氷の粒は雨として落下する。「大気の状態が不安定」とは、空気が自然に上昇しやすい状態をいう。では、どのようなとき、「自然に上昇しやすい、周りよりもあたたかい空気」は生じるのだろうか。

高い山に登ると肌寒く感じるように、大気下層（高度 約 11km 付近まで）の気温は高度が高くなるにつれ、低くなっていく。下図は、日本のある地点のある日（A、B、C）の気温の分布を示したものである。それぞれの日、高度 0 km にある空気を風船に入れて高度 1 km まで持ち上げたあと、風船がどのように動くか調べてみた。また、風船の中の空気の温度を測ると、周囲の空気の温度と関係なく 100m 持ち上げるたびに 1℃ずつ温度が下がっていった。ただし、この風船は自由に伸び縮みし、その重さは無視できるものとする。また、いずれの日も高度 1 km までの範囲では雲は発生しなかった。



1 次の文章中の①に入る温度を求め、②、③に入ることばを下の選択肢から選びなさい。

Aの日、0 kmにある21℃の空気が入った風船を1 kmまで持ち上げた。このとき、風船の中の空気の温度は①となり、周囲の空気の温度②ため、この風船は③。

- ② (ア より高くなる イ 同じになる ウ より低くなる)
 ③ (ア 自然に上昇する イ その場にとどまる ウ 自然に落ちる)

2 次の文章中の④～⑧に入ることばを下の選択肢から選びなさい。

Bは日射の強い日だった。この日、0 kmにある30℃の空気が入った風船を1 kmまで持ち上げた。このとき、風船の中の空気の温度は、周囲の空気の温度④ため、この風船は⑤。

Bの日の0 kmと1 kmでの気温差は、Aの日⑥。Bの日のような気温分布となるのは、強い日射であたためられた地表によって地表付近の空気が⑦ためである。このようなとき、地表付近のあたたかい空気は持ち上がると⑧なりやすい。

- ④ (ア より高くなる イ 同じになる ウ より低くなる)
 ⑤ (ア 自然に上昇する イ その場にとどまる ウ 自然に落ちる)
 ⑥ (ア より大きい イ 同じである ウ より小さい)
 ⑦ [ア よくあたためられ、空気は熱を伝えやすいので、上空の空気も地表付近と同じようにあたためられる]
 [イ よくあたためられるが、空気は熱を伝えにくいので、上空の空気は地表付近ほどあたためられない]
 ⑧ [ア 温度が下がり、周囲の空気より温度が低く]
 [イ 温度が下がるが、周囲の空気より温度が高く]

3 次の文章中の⑨～⑪に入ることばを下の選択肢から選びなさい。

Cは、天気予報でよく耳にする「上空に強い寒気が入ってきた」日だった。この日、0 kmにある13.5℃の空気が入った風船を1 kmまで持ち上げた。このとき、この風船は⑨。

Cの日のような気温分布となるのは、上空に強い寒気が⑩ためである。このようなとき、地表付近のつめたい空気は持ち上がると⑪なりやすい。

- ⑨ (ア 自然に上昇する イ その場にとどまる ウ 自然に落ちる)
 ⑩ [ア 入ってきて、空気は熱を伝えやすいので、地表付近の空気も上空と同じようにつめたくなる]
 [イ 入ってきて、空気は熱を伝えにくいので、地表付近の空気は上空ほどつめたくならない]
 ⑪ [ア 温度が下がり、周囲の空気より温度が低く]
 [イ 温度が下がるが、周囲の空気より温度が高く]

4 次の文中の⑫に入ることばを15字程度で答えなさい。

以上をまとめると、空気が自然に上昇しやすいのは、⑫が大きくなっているときである。このような大気の状態を不安定という。

III

1 メダカについて次の問いに答えなさい。

(1) メダカの飼育方について、次の①～③の A、B からどちらが良いか選び、最もふさわしい理由をア～エから選びなさい。

①水そうは、(A 日光が直接当たる B 日光が直接当たらない) 明るいところに置く。

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| ア 中に入れた水草の光合成によって、水の中の酸素を増やすため | イ メダカの体についている細菌を、日光で殺菌するため |
| ウ 水の温度が大きく変化しないようにするため | エ 日光によってメダカが日焼けしないようにするため |

②水そうの水をかえるときは、(A 水道水を2～3日置いておいたもの B 新鮮な水道水) を使う。

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ア 水がくさる前に使うため | イ 水道水に溶けている薬品が空気中に抜けてから使うため |
| ウ 水道水に溶けている酸素が減らないようにするため | エ ゴウリムシやミジンコを水の中に発生させてから使うため |

③エサは (A 少なめに B 多めに) あたえる。

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| ア エサをあたえる回数を減らせるから | イ 残ったエサがあると、水が汚れるから |
| ウ エサが少ないと、メダカどうしがエサを取り合うから | エ メダカは食べ過ぎると太って病気になるから |

(2) めすが産んだ卵は、おすが出した精子と結びつく育っていく。卵と精子が結びつくことを何といいますか。

(3) メダカの産卵行動について、次の①～⑥から正しいものを選んで行われる順に並べたものを、ア～カから選びなさい。

- ①めすが卵を産む。 ②めすが卵を腹につけてしばらく泳ぐ。 ③おすが卵を腹につけてしばらく泳ぐ。
 ④めすが卵を水草につける。 ⑤おすが卵を水草につける。 ⑥おすが卵に精子をかける。

ア ①②④⑥ イ ①②⑥④ ウ ①③⑤⑥ エ ①③⑥⑤ オ ①⑥②④ カ ①⑥③⑤

(4) おすが卵に精子をかけるときにおすはひれをどのように使っているか、ア～エから選びなさい。

- ア 出した精子を尾びれで卵につける。 イ 精子が卵の方に行くように、尾びれを動かし水の流れをつくる。
 ウ しりびれと背びれでめすの腹を包む。 エ 精子が卵の方に行くように、胸びれと腹びれを動かし水の流れをつくる。

(5) メダカのめすが一度に産む卵の数はどれくらいか、ア～エから選びなさい。

ア 1～3個 イ 10～40個 ウ 200～300個 エ 1000～2000個

(6) 成熟したおすとめすはひれの形が異なっているが、ひれの他におすとめすのからだの形で異なるところがある。

どこがどのように違うか、おす、めすの違いがわかるように答えなさい。

(7) メダカのうろこをはがして見てみると、丸い形をしている。うろこは全部が表面に表れているのではなく、

図1のように、他のうろこの下にもぐりこんでいる部分(被覆部)の方が大きく、たくさんのうろこがかわら状に重なり合って体表をおおっている。図1のAの向きは体のどの部分に向いているか、ア～エから選びなさい。

ア 頭 イ 尾 ウ 背 エ 腹

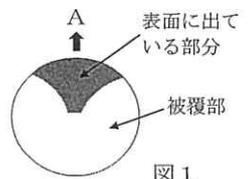


図1

2 メナダは日本付近の海に生息し、全長が最大100cmになる魚である。うろこをよくみると図2のように環状の模様が何本もみられ、これを隆起線という。メナダについて、ふ化からふ化後80日まで、魚の全長、うろこの大きさ、うろこの隆起線の数を調べた。うろこは胸びれの下の部分からとったものを用いた。また、うろこの大きさは図2のBの長さで示す。

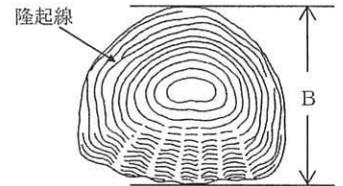


図2

図3はふ化後の日数と全長との関係、図4は全長とうろこの大きさとの関係、図5は全長と隆起線の数との関係、を示したものである。

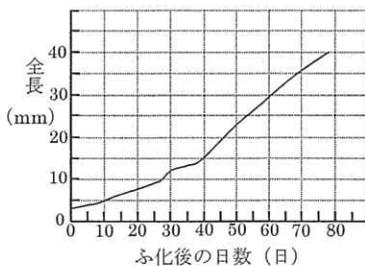


図3

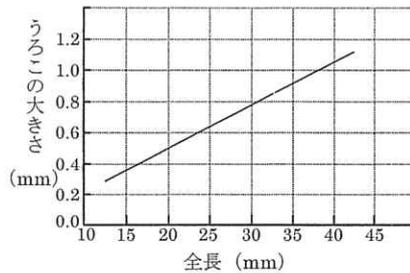


図4

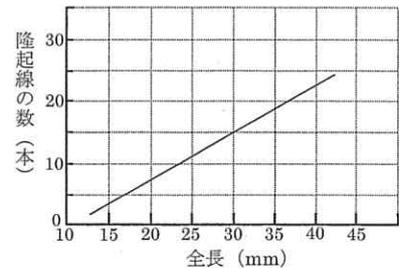


図5

吉松隆夫(1996)を参考に作成

(1) 次の①、②について、【X: ふ化してから20日までの20日間】と【Y: ふ化後50日から70日までの20日間】とを比べた。

図3から考えて、それぞれ正しいものをア～ウから選びなさい。

①20日間での成長率(全長がもとの何倍になるか) ②1日あたりの全長の増加量

ア $X > Y$ イ $X = Y$ ウ $X < Y$

(2) ふ化後50日のうろこの大きさは何mmか。最も近い数字を下の [] の中から選んで書きなさい。

[0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6]

(3) うろこの大きさが0.2mm大きくなるごとの隆起線の増える本数について、正しいものをア～エから選びなさい。

- ア うろこの大きさが大きくなると、隆起線の増える本数は多くなる。
 イ うろこの大きさが大きくなると、隆起線の増える本数は少なくなる。
 ウ うろこの大きさが大きくなっても、隆起線の増える本数は同じである。
 エ うろこの大きさが変わると、隆起線の増える本数は変わるが規則性はない。

(4) 隆起線の数が15本のうろこは、ふ化してからおよそ何日後のメナダのものだと考えられますか。

IV

1 5 cm ごとに穴のあいている実験用こと 1 個 20g のおもりがいくつかある。おもりは軽い糸でこの穴につるすことができる。ただし、おもりは支点につるせない。

(1) 図 1 のように、左のうでに 3 個のおもりをつるし、右のうでの支点から 25 cm の穴におもりを何個かつるしたところ、うでは水平になった。右のうでにつるしたおもりは何個ですか。

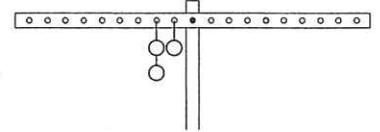


図 1

(2) 図 2 のように、左のうでにおもりを 4 個つるしてうでを水平にしたい。

① 右のうでにおもりを 1 個つるして、うでを水平にするには、どこにつるせばよいか、支点からの距離で答えなさい。

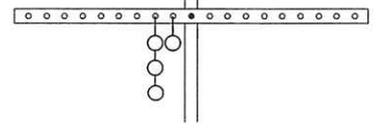


図 2

② 右のうでにおもりを 3 個つるして、うでを水平にするには、どのようにつるせばよいか、例のように、支点からの距離で組合せをすべて答えなさい。

(例) 30 cm のところに 2 個、35 cm のところに 1 個のとき ⇒ (30、30、35)

() 内の数は小さい順に書くこと。

2 つり合いを利用して重さをはかる道具に「さおばかり」がある。

さおばかり … 皿に物をのせて、おもりの位置を動かして棒を水平にする。
(右の写真) 棒には目盛りが記されており、おもりの位置の目盛りから物の重さが分かる道具。

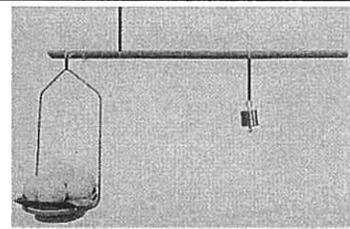


図 3 のように、長さ 80 cm の均質な棒の左端から 20 cm のところに支点があり、皿は左端から 10 cm の位置 A と左端 B につるすことができるようになっているさおばかりがある。

皿を A につるして使用するときと B につるして使用するときの目盛りは異なり、このさおばかりの棒には、2 種類の目盛りが記されている (ただし図にはかかれていない)。

このさおばかりで使用するおもりは 100g のおもり 1 つだけである。皿を A につるすと、おもりのつるさなくても棒は水平になった。

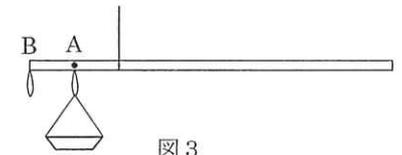


図 3

(1) 棒が水平になる理由を説明した次の文の①～③にあてはまるものを選び、記号で答えなさい。

ただし、②はあてはまるものをすべて書くこと。

皿が棒を① (ア 時計回り イ 反時計回り) に傾けるはたらきと、
図 4 の棒の部分② (ア あ イ い ウ う エ え) が棒を
③ (ア 時計回り イ 反時計回り) に傾けるはたらきが同じ大きさだから。

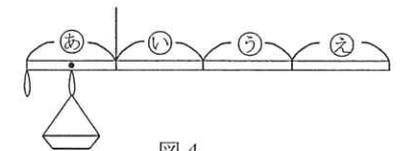


図 4

(2) 皿を A につるして使用したときの、① 支点の位置の目盛り、② 支点から 40 cm の位置の目盛り、はそれぞれ何 g が答えなさい。

(3) 皿を B につるして使用するときの、① 0 g の目盛りの位置、② 0 g と 100 g の目盛りの間隔、は A のときと比べてどのようなになるか。次のア～ウからそれぞれ選びなさい。

- ① ア 左にずれる イ 変わらない ウ 右にずれる
② ア 広くなる イ 変わらない ウ せまくなる

(4) 皿を A につるして使用するときと、B につるして使用するときを比べて、それぞれの利点として正しいものをア～エから選びなさい。

- ア はかれる範囲が広い
イ はかれる範囲がせまい
ウ 軽いものをはかるときでも、おもりを 0 g の目盛りの位置から大きく動かすことになるので、より精密にはかれる
エ 重いものをはかるときでも、おもりを 0 g の目盛りの位置から少ししか動かさなくてよいので、より精密にはかれる

3 てこを利用した道具は、私たちの身のまわりにたくさんある。①～③のようなたこにあてはまる道具をア～エから選びなさい。

- ① 支点が、力点と作用点の間にある ② 作用点が、支点と力点の間にある ③ 力点が、支点と作用点の間にある
ア 釘抜き イ ピンセット ウ ペンチ エ パール (釘抜き)

関係者各位

2019.2.8

女子学院中学校院長

鶴崎 創

2019 年度入学試験における出題について

理科の問題 I-4 において、数値に誤りがありました。

下記のように訂正をお願いします。

ご迷惑をおかけしまして大変申し訳ありません。

記

理科 I-4 本文 2 行目

誤) 2.5 倍以上の重さ → 正) 2 倍程度の重さ

以上