

理 科 (45分)

1 次の①～④に答えなさい。

① プラスチックの下じきで髪の毛をこすって、下じきを持ち上げると、図1のように髪の毛が下じきに引きつけられてさか立った。この理由を説明した次の文の (ア) , (イ) に当てはまる記号とことばを正しく組み合わせているのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

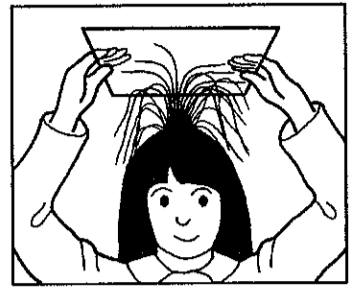


図1

下じきで髪の毛をこすったとき、(ア) の電気が (イ) に移動して、下じきはマイナスの電気を、髪の毛はプラスの電気をおびたためである。

|     | (ア) | (イ)      |
|-----|-----|----------|
| (1) | +   | 髪の毛から空気中 |
| (2) | +   | 空気中から下じき |
| (3) | -   | 髪の毛から下じき |
| (4) | -   | 下じきから髪の毛 |

② ヒトの耳のつくりのうち、鼓膜から耳小骨(音を伝える骨)に伝わった音の振動を刺激として受けとり、神経(聴神経)に伝えるはたらきをする部分の名前を書きなさい。

③ 図2は、不透明なカップにコインを入れて、ななめ上から見た写真である。目の位置は変えずに、このカップに水をいっぱいに入れるとコインは浮かび上がって見えた。

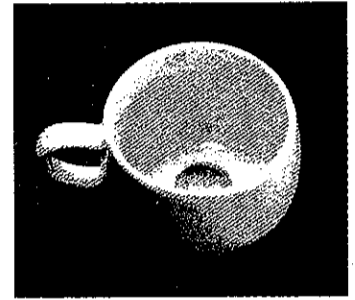
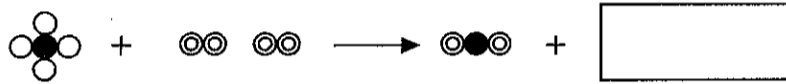


図2

この理由を説明した次の文の [ ] に当てはまることばを書きなさい。

水中から空気中へ進む光の入射角が屈折角よりも [ ] から。

④ 天然ガスのおもな成分は、炭素原子1個と水素原子4個が結びついた有機物であり、炭素原子のモデルを●、水素原子のモデルを○で表すと、その分子のモデルは●○○○と表される。酸素原子のモデルを◎で表すとして、この有機物が燃焼するときの化学変化を次のように模式的に表したい。分子の数に注意して、[ ] に入れるのに適当な分子のモデルをかきなさい。



2 次の文章は、ある中学校の科学部に所属する二人の生徒が、花だんの水やりをしながら交わした会話の一部である。①～④に答えなさい。

太郎：(ア) 植物は根から吸収した水分を蒸散によって空気中に排出しているんだよね。しおれないようにするためには、吸収した水分を排出せずに、からだの中にためておけばいいと思うんだけどなあ。

花子：それはね、水分をただ単に排出しているんじゃないで、(イ) 蒸散は、植物の成長に役立っているのよ。

太郎：すると、くもりや雨の日には、蒸散があまり活発ではないし、光合成も活発に行えないから、天気は植物の成長に影響することになるね。そういえば、今日の気象の記録は僕がしておいたからね。(ウ) 雨が降っていないくて、空全体に対して雲がおおっている面積の割合は約7割だったよ。今夜の天体観測会までには雲が少なくなるというね。

花子：そうね。でも金星はこのごろは明け方に見えているから、今夜の観測会では見えないのよね。

太郎：そうだね。金星は4か月ほど前には夕方に見えていたけど、(エ) 2か月ほど前は見えない時期だったんだよ。

① 下線部(ア)を確認するために、葉のついた植物の枝にポリエチレンのふくろをかぶせて密閉しておくと、ふくろの内側に液体がついた。この液体のおもな成分は水であるが、このことを確かめるために使うものとして適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

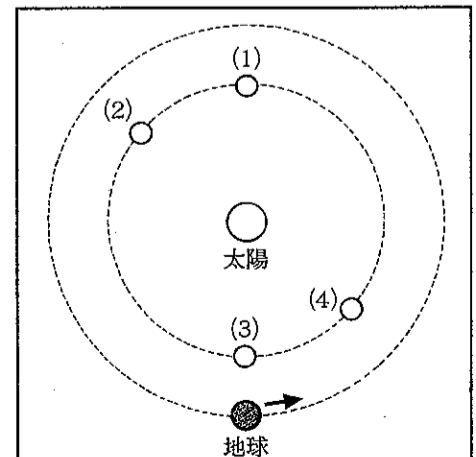
- (1) BTB溶液 (2) 塩化コバルト紙 (3) ベネジクト液 (4) リトマス紙

② 下線部(イ)について、蒸散が植物の成長にどのように役立っているかを、「養分」または「肥料分」ということばのどちらか一方を使って説明しなさい。

③ 下線部(ウ)のときの天気を表す記号は、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) ☁ (2) ○ (3) ◎ (4) ●

④ 右の図は、太陽、金星、地球の位置を模式的に表したものであり、図の-----は地球、金星それぞれの公転の軌道を、→は地球の公転の向きを示している。



図に示された地球の位置から見て、下線部(エ)のときの金星の位置は、図の(1)～(4)のうちではどれですか。

3

図1のように、斜面にそって下りる台車の運動を、1秒間に60回打点する記録タイマーを使って記録した。斜面を下りた後、水平な面を運動する台車

は、箱（砂袋をおもりとして入れた金属製の箱）に衝突すると、台車は箱を押しながらいっしょに移動して静止した。点A、点Bは、斜面上の2点を示している。

台車およびテープにはたらく摩擦力は考えないものとして、①～④に答えなさい。

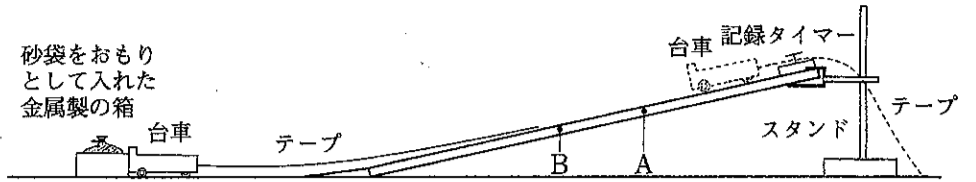


図1

① 図2は斜面にそって下りる台車の運動を記録したテープの一部を示したものである。このテープを、台車が0.1秒間に移動した距離で切り離すとき、どこで切り離せばよいかを解答欄に線「|」を2本かいて、のように示しなさい。

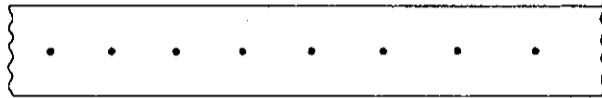


図2

② 図3は、台車の運動を記録したテープを、はじめから0.1秒間に移動した距離ごとに切り離し、台車に近い方を下にして、方眼紙（グラフ用紙）に左から順にはりつけたものである。ただし、打点は省略してある。この図から、台車の速さについてわかることを書きなさい。

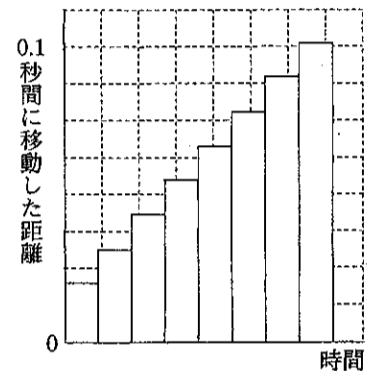


図3

③ 図1の点Aの位置に台車の先端が達したときと比べて、点Bの位置に台車の先端が達したときに大きくなっているのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) 台車にはたらく力
- (2) 台車の持つ力学的エネルギー
- (3) 台車の持つ位置エネルギー
- (4) 台車の持つ運動エネルギー

④ 台車が箱に衝突したときに箱から台車にはたらく力を、解答用紙の図に長さ約1 cmの矢印でかきなさい。

4

図1は、自然界における炭素の循環を表したものである。また、図2は、自然界における生物の数量のつり合いがくずれてしまった例を、ある中学生が資料で調べ、まとめたレポートの一部である。①～⑤に答えなさい。

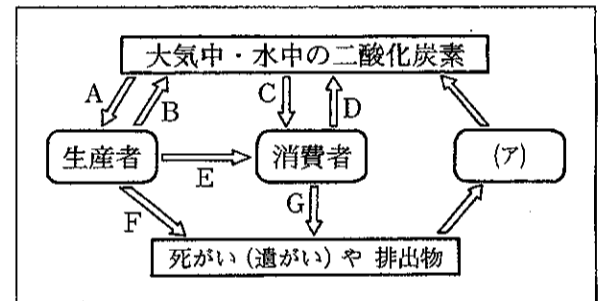


図1

① 図1の中の矢印は炭素の流れを示しているが、それらの中には、自然界に存在しないものが一つ含まれている。それは、図1の矢印A～Gのうちではどれですか。

② 図1の(ア)に、自然界の物質の循環におけるはたらきで生物を分けるときの名前を書きなさい。

③ 自然界の生物どうしの間は、食べる・食べられるという関係（食う・食われるの関係）によりつながっている。このつながりを何といいますか。

④ 図2のレポートの中の、下線部の動物が食べた食物に含まれる有機物は、体内で分解されると不要な物質や有害な物質ができる。これらの物質のうち、アンモニアはどのようにして体外に排出されているか。

「じん臓」, 「肝臓」, 「尿素」の三つのことばを使って説明しなさい。

⑤ 図2のレポートには、シカの数量の変化が書かれているが、その変化の理由が説明されていない。そこで、その変化の理由を説明するために、図3に示すような模式図を作りたい。

1906年ごろの、肉食性の動物の数量、シカの数量、植物の数量を重ねてピラミッドの形に示し、その後の生物の数量の変化を模式的に示すとき、

(イ), (ウ), (エ)の中に入れることばの組合せとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

|     | (イ) | (ウ) | (エ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 減少  | 減少  | 増加  |
| (2) | 増加  | 減少  | 減少  |
| (3) | 減少  | 増加  | 増加  |
| (4) | 増加  | 増加  | 減少  |

—— カイバブ高原でのできごと ——

資料で調べたこと

アメリカ合衆国のカイバブ高原で、1900年代初めから、草食性の動物であるシカを保護するために、人間は、ピューマ、コヨーテ、オオカミなどの肉食性の動物をとらえ続けた。その結果、1906年に推定で約4,000頭いたシカは増加し、1924年には推定で約10万頭に達した。

しかし、1924年～1925年と1925年～1926年のふた冬の間に、約6万頭のシカが死んだ。その後も減少が続き、1939年には、わずか1万頭ほどのシカが、その地域に生き残っているだけだった。

資料からわかったこと

この高原で起こったことは、自然界で、人間が特定の生物の数量を減少させると、その地域における生物どうしの数量のつり合いがくずれてしまうことの例だと思う。

図2

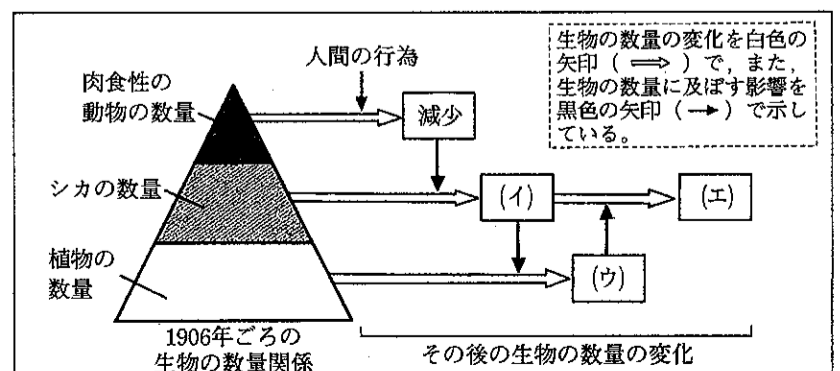
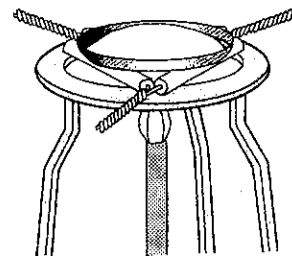


図3

理 (4)

5

右の図のように、ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、ガスバーナーの炎で加熱する実験を行い、加熱前と加熱後のステンレス皿の上の物質の質量を測定した。①～⑤に答えなさい。



- ① 炭酸水素ナトリウムを加熱した後にできる、白い物質の名前を書きなさい。
- ② 加熱後にできる白い物質を水に溶かし、フェノールフタレイン液を加えると赤色になった。このことから、この物質の水溶液の性質についてわかることを書きなさい。
- ③ 加熱前と加熱後のステンレス皿の上の物質の質量を測定し、化学変化に関するある法則をもとにして計算すると、この実験で発生した二酸化炭素の質量と水の質量の和を求めることができる。この法則の名前を書きなさい。
- ④ 加熱後のステンレス皿の上の物質に、炭酸水素ナトリウムが含まれていないことは、どうすれば確かめられるか。その方法の一つについて述べた次の文の  に適することばを書きなさい。

加熱をくりかえしても、ステンレス皿の上の物質の質量が  ことから確かめられる。

- ⑤ 右の表は、炭酸水素ナトリウムの質量を変えて実験を行い、加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と、加熱後のステンレス皿の上の物質の質量を測定した結果をまとめたものである。

|                        |      |      |
|------------------------|------|------|
| 加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量 [g]   | 10.0 | 20.0 |
| 加熱後のステンレス皿の上の物質の質量 [g] | 6.3  | 15.0 |

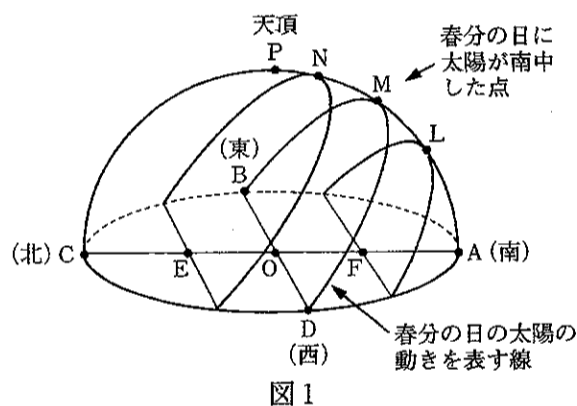
20.0 g の炭酸水素ナトリウムを用いて行った実験では、加熱後のステンレス皿の上の物質に、まだ炭酸水素ナトリウムが含まれていると考えられたので、加熱後のステンレス皿の上の物質15.0 g をくり返し加熱し、含まれていた炭酸水素ナトリウムをすべて分解した。

10.0 g の炭酸水素ナトリウムを用いて行った実験では、炭酸水素ナトリウムはすべて分解していたとすると、下線部の操作により発生する二酸化炭素の質量と水の質量の和は何 g ですか。

6

北緯35° に位置するある場所で、冬至、春分、夏至の日における太陽の動きを、同じ透明半球上にフェルトペン (サインペン) で記録した。

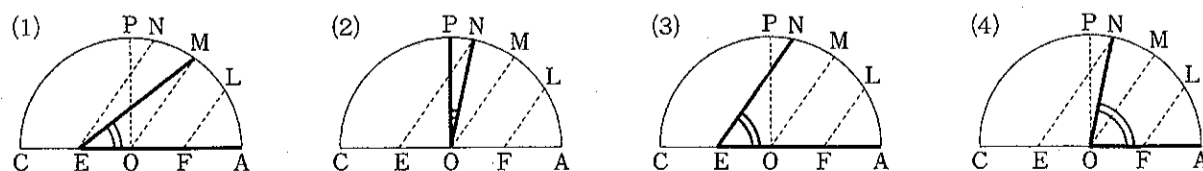
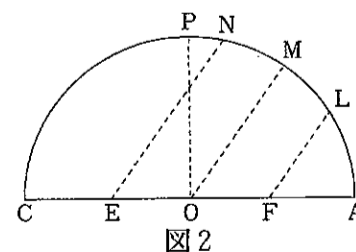
図1は、その透明半球上に太陽の動きを線で示したもので、点Mは春分の日  
に南中した点、点L、Nは冬至あるいは夏至の日のいずれかに南中した点である。また、点Oは透明半球を平面に置いたときにできる円の中心、点Pは天頂、  
点A、B、C、Dはそれぞれ南、東、北、西の方角にある点とする。①～⑤  
に答えなさい。



- ① 図1の透明半球で、太陽の位置を記録するとき、フェルトペンの先の影が、点A、B、C、D、E、F、Oのうち、どの位置にくるようにして印をつければよいですか。
- ② 地上において観察される、太陽などの天体の1日の見かけの動きを何といいますか。
- ③ ②のような1日の太陽の動きが観察される理由を説明した、次の文の  に当てはまることばを書きなさい。

地球は、地軸を中心にして、 の向きに自転しているから。

- ④ 図2は、図1の透明半球を点D(西)の方向から見た図である。夏至の日の南中高度を示しているのは、(1)～(4)のうちではどれですか。



- ⑤ この場所では、1年を通して、太陽の南中高度が変化したり、日の出から日の入りまでの時間の長さが変化したりする。この理由を「地軸」ということばを使って説明しなさい。

|          |        |     |  |
|----------|--------|-----|--|
| 受検<br>番号 | (算用数字) | 志願校 |  |
|----------|--------|-----|--|

# 解答用紙



**1**

①                       ②

③                       ④

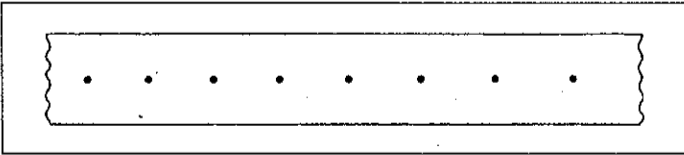
**2**

①

②

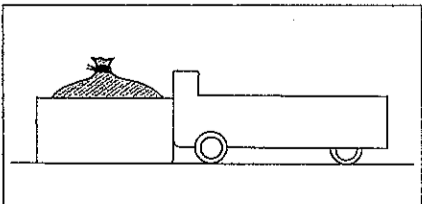
③                       ④

**3**

① 

②

③

④ 

**4**

①                       ②

③

④

⑤

**5**

①

②

③

④

⑤  8

**6**

①                       ②

③                       ④

⑤