

理 科

- I 問1 ア 北 イ 南 ウ 光合成 エ 低下 オ 上昇
 問2 (1) ③ (2) ⑦ 問3 (3) え (4) あ
 問4 う 問5 b 問6 カ 京都 キ パリ
- II 問1 都市鉱山 問2 アルミニウム 問3 鉄 問4 120 問5 52.4
 問6 1017
- III 問1 ウ 問2 (1) ア・エ・オ (3つくんで不順可) (2) ウ
 問3 (1) あ ウ う ア
 (2) 落葉することにより、光が林の中まで届きやすいから。
 (3) ア, ウ, エ (3つくんで不順可)
- IV 問1 4.5 問2 1.5 問3 31.5 問4 270 問5 420
 問6 ア・カ (くんで不順可)
- V 問1 順序 C→B→A (くんで) 理由 イ, エ (くんで不順可)
 問2 氷のようす A ア B オ C イ 水の高さ A お B え C い

解 説

I 大気中の二酸化炭素濃度と地球温暖化

問1 地球の陸地と海洋の面積比は約3:7, また、陸地の北半球と南半球の面積比は約2:1になっています。大気中の二酸化炭素濃度とその季節変化の原因は主に陸上の生物活動によるものなので、地球全体で考えると、北半球の方がこれらの変化が大きく見られることになります。気温が高い時期では、植物の光合成が活発になるため、二酸化炭素濃度の低下が見られ、逆に気温の低い時期では、菌類・細菌類による分解活動が優勢となるため、二酸化炭素濃度の上昇がみられることになります。

問2 図3は、炭素循環を表したもので、Aは植物(生産者)、Bは動物(消費者)、Cは菌類・細菌類(分解者)を示し、①・②・⑦は二酸化炭素の放出、また、③は植物の光合成による二酸化炭素の吸収をそれぞれ示しています。

問3 北半球の低緯度では、年間を通して気温が高く、植物の光合成が活発な状態が続きます。南半球は陸地が少なく、陸上生物の数自体が少ないため、二酸化炭素濃度の変化が小さくなっています。

問4 図1のグラフで、変化が大きい方からX・Y・Zになっているので、北半球中緯度の綾里、北半球低緯度のマウナロア、南半球のグリム岬の順とわかります。また、グリム岬(Z)では、濃度の上昇・低下の向きが綾里(X)・マウナロア(Y)と逆になっていて、ここからも夏・冬が北半球と逆になる南半球であることがわかります。

問5 問題文から、大気中の二酸化炭素の濃度は「夏に低下し、冬に上昇する」ということがわかります。a～dのうちで濃度が最も低くなるaは、夏に近い6月・9月のいずれかが考えられますが、aが6月だとすると、a～b間で、夏なのに二酸化炭素濃度が上昇してしまうので、問題文のきまりと矛盾します。したがって、aに6月はあてはまりません。aが9月とすると、bが12月、cが3月、dが6月となります。このとき、問題文の「夏に低下し、冬には上昇する」というきまりに合致します。

II 金属の重さと体積

問1 都市で大量に廃棄される家電製品のうち、特に携帯電話・パソコンなどの中には貴金属や希少金属が含まれていて、これらは有用な資源と考えられています。

問2・3 1円玉はアルミニウムで作られています。アルミニウムは、金・銀・銅や鉄に比べて、1cm³あたりの重さが軽い金属です。また、鉄は磁石に引きつけられるため、他の金属との分離は容易です。

- 問4 金メダル1つに使われている金は6 gなので、携帯電話120台 ($6 \div 0.05$) が必要となります。
- 問5 銀メダル1つの重さは550 gなので、その体積は約 52.4cm^3 ($550 \div 10.5 = 52.38\cdots$) とわかります。
- 問6 銀550 g分と同じ体積の金と表面の6 gの合計になるので、約1017 g ($550 \times \frac{19.3}{10.5} + 6 = 1016.9\cdots$) とわかります。

Ⅲ 植物と環境

- 問1 クヌギ・コナラは落葉樹、スギ・ヒノキは人工林の7割をしめている常緑樹です。
- 問2 セイタカアワダチソウ・ヒメジョオン・シロツメクサは、身の回りでもよく見られる外来種です。スギナは、種子ではなく、胞子でふえる植物です。ツクシは、スギナの地下茎からのびて地上に出て、胞子を放出します。
- 問3 (1) かく乱地や草刈地は、定期的に植物がなくなるため、日当たりもよく、繁殖力の強い外来種が多く見られ、逆に絶滅危惧種は、これらの外来種の増加のために追いやられてしまうことになります。
- (2) 常緑樹林の中は、年間を通して日光が入りにくいので、陰生植物しか見られませんが、落葉樹林の中は、秋から春までの間では森林内に日光が入るため、陽生植物が見られることがあります。
- (3) 陸上生活する植物は、葉の裏に多く見られる気孔から水蒸気を放出（蒸散）しています。水中のように浮力がはたらかないため、丈夫な茎でからだを支えなければいけません。また、根で土中の水をからだに取り入れなくてははいけません。

Ⅳ さおばかり

- 問1 さおばかりの0めもりの位置は、支点から4.5cm ($(45 \times 15 - 15 \times 15) \div 100$) になります。
- 問2 皿に10 gのものをのせると、これとつりあわせるためにおもりを1.5cm ($10 \times 15 \div 100$) 右に動かさなければなりません。
- 問3 10 gごとにおもりを1.5cm右に動かすので、180 gではおもりを0めもりから27cm ($1.5 \times 180 \div 10$) 動かして31.5cm ($4.5 + 27$) となります。
- 問4 0めもりから棒の右端までが40.5cm ($60 - 15 - 4.5$) なので、270 g ($100 \times 40.5 \div 15$) とわかります。
- 問5 問1と同様に考えると、0めもりの位置は、支点から3 cm ($(45 \times 15 - 15 \times 15) \div 150$) となり、そこから棒の右端までが42cm ($60 - 15 - 3$) なので、420 g ($150 \times 42 \div 15$) まで量ることができます。
- 問6 以上の結果から、おもりの重さを変えると、0めもりの位置・10 gのめもり間隔が変わります。また、おもりの重さが50 g ($150 - 100$) 増えると、量れる最大量が150 g ($420 - 270$) 増えることになります。

Ⅴ 水と氷の体積変化

- 問1 氷は水とふれているほうが早くとけることから、水が減らないCの氷が最も早くとけ、とけた水が下から1 cmしかないAの氷が最もとけにくいことになります。これは、水が空気よりも熱を伝えやすいからだと考えられます。
- 問2 氷のようすは、Aは水にふれている部分がわずかで形に大きな変化はなく、Cも水面上に出ている氷はわずかで形に大きな変化はないと考えられます。Bでは、水面上と水中でとけた差が見られると考えられます。とけた水の高さは、A・Bではそれぞれの穴の高さまでになります。Cでは、氷が半分とけていますが、氷が水に浮いている状態なので、水面の高さは初めと同じ15cmのままになります。