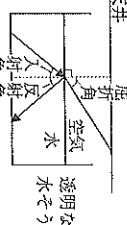


解答	問題	配点
問1 (ウ) 2	(ウ) 6 (ウ) 4	問1 各3点×3=9点
問2 (ウ) 3	(ウ) 1 (ウ) 1	問2 各3点×3=9点
問3 (ウ) 5	(ウ) 3 (ウ) 2	問3 各3点×3=9点
問4 (ウ) 4	(ウ) 3 (ウ) 2 (ウ) 1	問4 各3点×3=9点
問5 (ウ) 2	(ウ) 4 (ウ) 2 (ウ) 10(N)	問5 各4点×4=16点
問6 (ウ) 1	(ウ) 4 (ウ) 2 (ウ) 1	(ウ) 10(完答)
問7 (ウ) 2	(ウ) X:4 Y:1 (ウ) 2 (ウ) 2	問6 各4点×4=16点
問8 (ウ) 2 (ウ) 1	(ウ) 1 (ウ) 4 (ウ) 1 (ウ) 1	問7 各4点×4=16点
		(ウ) 10(完答)
		問8 各4点×4=16点
		(ウ) 10(完答)
		合計 100点

問1 音の大きさ、光の反射と屈折、圧力

- (ア) モノコームに張った弦をはじくとき、弦をはじく強さを変えると音の大きさが変わります。弦の張りの強さ、弦の太さ、振動する部分の弦の長さを変えると音の高さが変わります。弦の張りの強さやことじの位置を変えていないので音の高さは変わらなず、弦をはじく強さを弱くしているので、音の大きさが小さくなります。よって波形は、振動数は同じで振幅が小さくなります。

- (イ) 入射角は、入射光と反射する面に立てた垂線との間の角、反射角は、反射光と反射する面に立てた垂線との間の角のことです。また、光が水中から空気中へと進むときは、入射角より屈折角の方が大きくなります。よって、屈折光は入射光よりも水面に近づくような向きに屈折します。



- (ロ) 物体に力を加えても物体が動かないとき、物体にはたらく力はつり合っています。このとき、物体にはたらく2つの力は同じ物体にはたらく力、力の大きさは等しいです。2は、力の大きさにについての説明は正しいですが、糸と物体という異なる物体にはたらく2力を比べているので、つり合いの関係ではありません。

問2 状態変化、メスリンダー、濃度

- (ア) 状態変化は、粒子の集まり方が変わる変化で、粒子の種類は変わりません。また、粒子の数も変わらないので、状態変化の前後で質量も変わりません。体積は、粒子と粒子の間の間隔が変わるため変化します。そのため、粒子の運動の様子も変わります。液体のときの粒子は動くことができず、固体のときはほとんど動くことができません。

- (イ) 水には表面張力があるため、メスリンダーの壁の近くの水が盛り上がります。したがって、メスリンダーの目盛りを読むときは、目線を液面と平行にして真横から液面のへこんだ部分の目盛りを読むようにします。最小目盛りの下まで読みとるので、液面の値は53.5cm³となります。もともとメスリンダーには50.0cm³の水が入っていたため、水の中に入れた小片の体積は、53.5(cm³) - 50.0(cm³) = 3.5(cm³)となります。

- (ロ) 100gの水に40gの硝酸カリウムを加えているので、水溶液の質量は140gです。この水溶液の水分を蒸発させて90gにしているので、水だけが50g蒸発したことになります。硝酸カリウムが溶ける質量は30℃の水100gに溶かすことができる硝酸カリウムの溶解度の半分(22.8g)になります。よって、溶けきれなくなった硝酸カリウムが水溶液の中に結晶として現れるので、ろ過してその結晶をとり除くと、50gの水に22.8gの硝酸カリウムが溶けている水溶液がろ液として取り出されます。したがって、ろ液の質量パーセント濃度は、 $\frac{22.8}{50 + 22.8} \times 100 = 31.3 \dots$ [%] となります。

問3 顕微鏡、種子をつくらない植物、動物の分類

- (ア) 接眼レンズと対物レンズは、接眼レンズを先に取り付けます。顕微鏡は、直射日光の当たらない明るい場所で使います。ピントを合わせるときは、最初に対物レンズとプレパラートをできるだけ近づけ、対物レンズとプレパラートを遠ざけながら合わせます。近づけながらでは、対物レンズがプレパラートに当たって、カバーガラスが割れる恐れがあります。明るさは反射鏡やしほりで調節します。レンズは低い倍率から使うことで視野が広くなり、観察したいものを探しやすいです。観察したいものを視野の真ん中に移動させてから、レボルバーを回して対物レンズの倍率を上げます。

- (イ) イヌワラビはシダ植物に分類される植物です。スギゴケのAもイヌワラビのBもどちらも胞子のうというつくりです。コケ植物は水から完全体で吸収し、シダ植物は根で吸収します。また、シダ植物は根、茎、葉の区別がありますが、コケ植物は根、茎、葉の区別がありません。

- (ウ) ①は首骨をもつ動物(セキツイ動物)、②は成体のときに肺で呼吸する動物、③は一生涯で呼吸する動物、④は殻のある卵を産む(殻上で卵を産む)動物、⑤は外界の温度が変化しても体温が一定に保たれる動物(恒温動物)という条件になります。

- (エ) 地層の厚なり、化石、マグマと火山
 問4 地層の厚なり、化石、マグマと火山
 (ア) 火山灰の層の標高は、地点Bで95(cm) - 9(cm) = 86(cm)、地点Cで95(cm) - 6(cm) = 89(cm)であることから、この地域の地層は南側が3m高くなっていることがわかります。地点Aの火山灰層の標高が90(cm) - 4(cm) = 86(cm)であることから、地点Pの火山灰の層の標高は86(cm) + 3(cm) = 89(cm)であると考えられるので、地点Pの地層から6mの深さにある層は、火山灰の層から5m下にある層です。地点Aの柱状図より、火山灰の層から5m下にある層はれきと砂の層であることがわかります。

- (イ) 地層が堆積した地質年代を示す化石を示す化石と違い、短い期間に広い範囲で栄えた生物の化石が示す化石として用いられます。サンヨウチユウは古生代に生息していた生物で、同じ地質年代に分類される生物にはフズリナなどがあります。中生代にはフズリナや恐竜など、新生代にはヒカリアザやナマズノリなどが分類されています。

- (ロ) 平城新山のような火山を溶岩ドームといい、マグマのねばりけが強く、溶岩が流れにくいことによりおおむねふせたような形になります。マグマのねばりけが強いので噴火は比較的静しく、溶岩の色は冷えると白っぽくなります。マウナロフのような火山を盾状火山といい、マグマのねばりけは弱く溶岩が流れやすいことにより傾斜のゆるやかな火山になります。噴火は比較的おどろかすので、溶岩の色は冷えると黒っぽくなります。

問5 力の大きさとばねの伸び

- (ア) 物体に力がはたらくと、物体の形を変えたり、運動の様子を変えたり、変えたり持ち上げたりします。[実験1]では、ばねに力を加えることにより、ばねの形を変えています。同じように形を変えているのは、2の折り紙を折ることになります。1は動いているものを止めており、4は止まっているものを動かしているので、運動の様子を変えています。3はラジセルを支えています。

- (イ) ばねの伸びは、ばねを引く力の大きさに比例します。これをフックの法則といいます。ばねAには30gと50gの2つのおもりがつり下げられているので、80gのおもりがつり下がったときと同じばねの伸びとなります。図2より、0.2Nの方ではばねAを引いたときのばねの伸びは0.0cmで、80gのおもりにはたらく重力は0.8Nより、0.2Nの4倍の方ではばねAを引いているので、ばねAの伸びは、30(cm) × 4 = 12.0(cm) となります。また、ばねBには50gのおもりがつり下げられているので、ばねBを引く力の大きさは0.5Nです。これは0.2Nの2.5倍なので、ばねBの伸びは、30(cm) × 2.5 = 7.5(cm) となります。

- (ロ) 図4より、ばねAを15.0cm引くまでおもりは床から離れていません。よって、おもりにはたらく重力はばねAを15.0cm引く力と等しくなります。図2より、ばねAを30cm引くのに必要な力は0.2Nなので、15.0cm引くに必要な力は、5倍の0.2(N) × 5 = 1.0(N) となります。

- (エ) ばねCは[実験2]で用いたばねAと比べると、同じ力で引いたときの伸びが小さいです。おもりが床から離れたときのばねを引く力はおもりに対する重力と等しく、質量の同じおもりで実験したので、ばねを引く力は[実験2]のときと変わりません。よって、ばねCの伸びは[実験2]のばねAの伸びよりも小さく、おもりと床との距離が10.0cmになるまでにはばねを引いた距離も[実験2]のときよりも小さくなります。

問6 物質の性質

- (ア) [実験1]で発生した石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素です。ガラス管には有機物なので、燃焼すると

二酸化炭素が発生します。二酸化炭素は水に少し溶け、水溶液は酸性を示しますが、フッモニアよりは水に溶けにくいです。密度は空気より大きいです。二酸化ベンザンにオキシドールを加えて発火する気体は酸素です。

(1) 同じ体積のガラスチップAとBを比べたとき、Aの方が質量が大きかったことから、AとBではAの方が密度が大きいのことがわかります。また、同じ質量のガラスチップAとCを比べたとき、Cの方が体積が小さかったことから、AとCではCの方が密度が大きいのことがわかります。よって、密度の小さい順に並べるとB、A、Cとなります。PE、PET、PPを密度の小さい順に並べると、PP、PE、PETの順になることから、AがPE、BがPP、CがPETであることがわかります。

(2) この物質の判別は密度を求めることでできます。(密度) = (質量) ÷ (体積)なので、この物質の密度は、 $17.1(\text{g}) \div 180(\text{cm}^3) = 0.095(\text{g}/\text{cm}^3)$ となります。密度が $0.95\text{g}/\text{cm}^3$ であるガラスチップAは、表より密度が $0.92 \sim 0.97\text{g}/\text{cm}^3$ であるPEだということがわかります。

(3) PEやPPが水面に浮くのは、密度が水の密度よりも小さいからです。PEをエタノールに入れたとき、PEがエタノールに沈んだということは、PEの密度とエタノールの密度を比べたとき、PEの密度の方が大きいことを表しています。実際のエタノールの密度は約 $0.79\text{g}/\text{cm}^3$ ですので、PEの密度 $0.92 \sim 0.97\text{g}/\text{cm}^3$ の方が大きいことがわかります。

問7 被子植物と裸子植物

(1) 図1のタンポポの花のつくりは、aがめしべ、bが花弁、cがおしべ、dが子房です。タンポポの花弁は5枚がくつついでいるので、合弁花といえます。また、aは花粉をつくらず、cでつくられた花粉がaにつくことを受粉といいますが、dは成長すると果実になります。

(2) 被子植物は、胚珠が子房におおわれています。胚珠の数は植物の種類によってことなるので、被子植物に共通する特徴に胚乳がありません。胚珠がむき出しになっている植物は裸子植物です。また、タンポポは双子葉類に分類されます。双子葉類の葉脈は網目状で、根は主根と側根に分かれています。葉脈が平行脈で、根がひげ根になっている植物は単子葉類に分類されます。

(3) まつかさば、受粉して1年以上たった雌花のことです。マツの雌花は枝の先端にさき、少し下のあたりに集まってさく方が雄花です。また、雌花のりん片には胚珠がついており、それは図3のDのような形になっています。図3のCのりん片は雄花のもので、りん片についている袋状のものは花粉のうです。花粉のうの中には花粉が入っています。

(4) 裸子植物に分類される植物は、(a)のイチヨウと、(b)のスギです。裸子植物には他にもソウゴクヤモミ、ヒノキなどがあります。(c)のイネと(d)のスギは被子植物の単子葉類に分類される植物です。(e)のアザサイと(f)のオオバコは被子植物の双子葉類に分類されます。

問8 地震

(1) 日本での震度は、0、1、2、3、4、5弱、5強、6弱、6強、7の10段階で区別されます。また、マグニチュードは地震そのものの規模を表したもので、マグニチュードが大きい地震が起ると、震央付近の震度が大きくなりやすかったり、地震を観測できる地域が広くなったりします。震源からの距離が近い地域の方が震度が大きいこともありですが、それはマグニチュードではなく地震の固さをどの程度強めます。同様に、ゆれている時間や波の速さはマグニチュードの大きさの影響を受けません。

(2) 図より、地点Xの初期微動継続時間は24秒であることがわかります。初期微動継続時間は震源からの距離に比例するので、初期微動継続時間が長いほど震源からの距離も大きいといえます。要より、初期微動継続時間は地点Aが8秒、地点Bが18秒、地点Cが23秒です。よって、地点Xの初期微動継続時間は地点Cよりも長いので、震源からの距離は地点Cよりも遠いこととなります。また、地震による波は一定の速さで伝わるので、震源からの距離が短いほど波が到達する時間も短くなります。したがって、S波の到達時刻も地点Cよりも遅いです。

(3) 海底にある海洋プレートと大陸プレートという海溝があります。この付近において、海洋プレートが少しずつ大陸プレートの下にもぐりこむと、大陸プレートも海洋プレートに引きずりこまれます。そのうち、大陸プレートが折れ切れなくなり、大陸プレートが反発します。これによって、海水が持ち上がって大陸に押し寄せます。これが津波です。つまり、津波は震源が海底であるときに起こる現象であるといえます。

(4) P波が地震計の設置されているところへ到達するのにかかる時間は3秒です。この後、コンピュータによる計算に2秒かかるので、緊急地震速報が発令されるのは地震発生から5秒後であるとわかります。また、S波が120km地点に到達するのにかかる時間は、 $120(\text{km}) \div 4(\text{km}/\text{s}) = 30(\text{秒})$ なので、S波が到達する25秒前には緊急地震速報が発令されます。