

【解説】

1(1)①②図1のAははくちょう座^{ぎょ}のデネブ、Bはわし座のアルタイル、Cはこと座のベガです。それぞれの1等星A～Cを結んでできる三角形を夏の大三角といいます。

③図1の星座を観察した日から1か月後の午後10時に観察すると、西に30度ずれた位置に見えます。図1の1等星A～Cは1時間に15度ずつ東から西へ動くので、図1の星座を観察した日から1か月後に、1等星A～Cが図1と同じ位置に見えるのは、午後10時の、 $30 \div 15 = 2$ (時間)前の午後8時です。

(2)①地球が1日に1回、西から東へ向かって自転をしているため、太陽は東から西へ動いて見えます。

②太陽の南中高度が最も高くなるのは6月22日ごろの夏至^{げし}の日で、この日を境に昼の長さがだんだん短くなり、日の出の位置がだんだん南寄りになっていきます。

③太陽は東→南→西へ動いていくので、人の頭部のかげは西→北→東へ動いていきます。また、春分の日のかげの先は、一直線になるように動きます。

(3)①～⑤地球の表面はプレートとよばれる非常に大きな岩の板でできており、プレートの境界付近で地しんが起ることがあります。図4のイの部分^どを南海トラフといい、今後、大きな地しんが発生するといわれています。また、しん度^どは0, 1, 2, 3, 4, 5弱, 5強, 6弱, 6強, 7の10段階^{だんかい}に分けられます。

⑥地点A、Bのしん源^{げん}からのきよりの差は、 $60 - 30 = 30$ (km)、小さなゆれが伝わった時刻^{じこく}の差は、11時30分14秒－11時30分9秒＝5 (秒)なので、P波は5秒間で30km伝わるのがわかります。よって、P波の速さは、 $30 \div 5 = 6$ で秒速6 kmです。

⑦⑧しん源で発生したP波が、30kmはなれた地点Aまで伝わるのにかかった時間は $30 \div 6 = 5$ で、5秒です。地点Aに小さなゆれが伝わった時刻は11時30分9秒なので、地しんの発生時刻は、この5秒前の11時30分4秒です。

⑨地しんの発生時刻は11時30分4秒、地点DにP波が伝わった時刻は11時30分29秒なので、地しんが発生してから25秒後に、地点DにP波が伝わったことがわかります。よって、しん源から地点Dまでのきよりは、 $6 \times 25 = 150$ (km)です。

2(1)兵庫県宝塚市^{たからづか}周辺では、天然の炭酸^{たうせん}鉱泉があるため、炭酸水の生産がさかんになりました。

(2)アンモニア水には、気体のアンモニアが溶けています。

(3)わずかではありますが薬包紙にも重さがあるので、薬包紙は左右の皿にしきします。また、右ききの人が上皿てんびんを使って2.0 gの固体Bをはかりとる場合、左の皿に2.0 gの分銅を置き、右の皿に固体Bを乗せます。

- (4)(5)石灰石に塩酸を加えると、石灰石がとけて二酸化炭素が発生します。
- (6)図1のXには、中央の三角フラスコ内の空気がおし出されたものが入っています。空气中に最も多くふくまれている気体はちっ素です。
- (7)表1より、塩酸 40cm^3 を加えたときに発生した二酸化炭素は 100cm^3 なので、二酸化炭素 450cm^3 が発生したときに反応した塩酸の体積は、 $40 \times \frac{450}{100} = 180(\text{cm}^3)$ です。
- (8)石灰石 2.0g と塩酸 180cm^3 が過不足なく反応して二酸化炭素 450cm^3 が発生するので、塩酸 90cm^3 と過不足なく反応する石灰石の重さ(Z)は、 $2.0 \times \frac{90}{180} = 1.0(\text{g})$ 、このときに発生する二酸化炭素の体積(Y)は、 $450 \times \frac{90}{180} = 225(\text{cm}^3)$ です。
- (9)あ： 1.2g の炭素を燃やしたとき、 4.4g の二酸化炭素が発生したことから、 1.2g の炭素と結びついた酸素の重さは、 $4.4 - 1.2 = 3.2(\text{g})$ です。
- い、う： 1.6g の都市ガスを燃やしたときに発生した二酸化炭素は 4.4g なので、 1.6g の都市ガスにふくまれる炭素の重さは 1.2g です。よって、 1.6g の都市ガスにふくまれる水素の重さは、 $1.6 - 1.2 = 0.4(\text{g})$ です。

3 I (1)アサガオ、ヘチマ、ツツジの花は、花びらの根もとがくっついている合弁花です。

- (2)アサガオの花粉は丸っぽく、虫によって運ばれるので、虫のからだにくっつきやすいようにとげがあります。
- (3)花粉をつくるのはおしべの先のやくです。また、図1のヘチマの花のうち、左側はめ花、右側はお花です。アサガオの花のやくはB、ヘチマの花のやくはFです。
- (4)ヘチマ、トウモロコシは、お花とめ花の2種類の花をさかせます。
- (5)吸い上げた水が通る道管は、くきの内側を通っています。

II (1)おすの背びれには切れこみがありますが、めすの背びれには切れこみがありません。

また、おすのしりびれは大きくて平行四辺形のような形ですが、めすのしりびれはうしろが短くて三角形に近い形になっています。

- (2)水草は、メダカの産卵場所になったり、かくれる場所になったりします。また、水草が光合成を行い、酸素を作り出すので、メダカの呼吸に役立ちます。なお、メダカはおもに水中のプランクトンなどを食べており、水草は食べません。
- (3)メダカの心臓の心室から送り出された血液は、えらを通して酸素を受け取ったあと、全身に送られます。
- (4)予想①が正しいとすると、容器の底や側面の色が白いとメダカの背中がうすい茶色になるので、内側が白い容器C、Dに入れたメダカの背中がうすい茶色になります。

(5)予想②が正しいとすると光が差しこまない暗いところに置くとメダカの背中が黒色になるので、光が差しこまない暗いところに置いた容器 B，D に入れたメダカの背中が黒色になります。

4 I (1)図 4 の豆電球 A，B のつなぎ方を並列つなぎといいます。なお，図 3 の豆電球 A，D のつなぎ方を直列つなぎといいます。

(2)図 3 のように 2 個の豆電球を直列につなぐと，豆電球の明るさは，豆電球 1 個をつないだときよりも暗くなります。図 4 のように 2 個の豆電球を並列につなぐと，豆電球の明るさは，豆電球 1 個をつないだときと同じ明るさで光ります。

(3)豆電球 A に流れた電流が枝分かれをして，豆電球 D と，直列につながった豆電球 B，C に流れます。豆電球 D よりも直列につながった豆電球 B，C のほうが電気がいこうが大きいので，豆電球 B，C よりも豆電球 D に大きい電流が流れます。よって，豆電球 A～D を，大きい電流が流れる順に並べると， $A > D > B = C$ となり，この順に明るく光ります。

(4)豆電球 A～D が直列につながるように 3 本の導線をつなぎます。

II (1)ばね A は 10 g で 2.0 cm のびるので，50 g のおもりをつるしたときののびは，

$2.0 \times \frac{50}{10} = 10$ (cm) です。よって，ばね A 全体の長さは， $20 + 10 = 30$ (cm) です。

(2)図 8 のばね A ののびは， $26 - 20 = 6$ (cm) なので，ばね A にかかっている重さは，表より 30 g です。よって，台ばかりが示す^{あた}値は， $50 - 30 = 20$ (g) です。

(3)図 9 の^{ぼう}棒の両はしを支えているばね B，C から 60 g のおもりまでの長さの比は， $B : C = 20 : 10 = 2 : 1$ なので，ばね B，C にかかる重さの比は，長さの比の逆の比になり， $B : C = 1 : 2$ です。よって，ばね B にかかる重さは，

$60 \times \frac{1}{3} = 20$ (g)，ばね C にかかる重さは， $60 - 20 = 40$ (g) です。また，ばね B に 20 g の重さがかかったときの長さは， $20 + 3.0 = 23$ (cm) なので，図 9 のばね C の長さも 23 cm です。つまり，ばね C は 40 g で， $23 - 17 = 6$ (cm) のびるので，ばね C に 100 g のおもりをつるしたときののびは， $6 \times \frac{100}{40} = 15$ (cm) です。よって，図 10 のばね C の長さは， $17 + 15 = 32$ (cm) です。