

IV 理 科 模範解答 (第5回)

氏名	
----	--

注意事項

- 1 HB またはBの鉛筆(シャープペンシルも可)を使用して、○ の中を塗りつぶすこと。
- 2 答えを直すときは、きれいに消して、消しくずを残さないこと。
- 3 解答用紙を汚したり、折り曲げたりしないこと。

良い例	悪い例			
	線	小さい	はみだし	
	丸囲み	レ点	うすい	

受 検 番 号						
①	①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	②	②	②
③	③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

問 1

(ア)	① ② ③ ④ ⑤
(イ)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
(ウ)	② ③ ④ ⑤ ⑥

各3点

問 2

(ア)	① ② ③ ④ ⑥
(イ)	① ② ③ ④ ⑤
(ウ)	① ② ④

各3点

問 3

(ア)	① ② ④
(イ)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑧
(ウ)	① ② ④

各3点

問 4

(ア)	① ③ ④ ⑤ ⑥
(イ)	① ② ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
(ウ)	① ② ③ ⑤ ⑥

各3点

問 5

(ア)	① ② ④
(イ)	② ③ ④ ⑤
(ウ)	X ② ③
	Y ① ②
(エ)	(i) ①
	(ii) ① ② ③ ④ ⑤

(ウ), (エ)は両方できて4点, 他は各4点

問 6

(ア)	① ② ③ ④ ⑥ ⑦ ⑧
(イ)	① ② ③ ④ ⑥ ⑦ ⑧
(ウ)	② ③ ④ ⑤ ⑥
(エ)	(i) ① ③ ④ ⑤ ⑥
	(ii) ② ③ ④

(エ)は両方できて4点, 他は各4点

問 7

(ア)	① ② ③
(イ)	① ③ ④
(ウ)	① ② ③
(エ)	X ① ③ ④
	Y ① ② ④ ⑤

(エ)は両方できて4点, 他は各4点

問 8

(ア)	② ③ ④
(イ)	① ③ ④
(ウ)	(i) ① ②
	(ii) ① ② ③
(エ)	(i) ① ② ③
	(ii) ① ②

(ウ), (エ)は両方できて4点, 他は各4点

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 6	問 7	問 8	合計
/9	/9	/9	/9	/16	/16	/16	/16	/100

解説

問1 (ア) eのとき音が最も高いので、音の高さは、「木片間の距離」が長いほど低く、短いほど高くなり、「弦の太さ」が太いほど低く、細いほど高くなる。また、「おもりの質量(弦の張り)」が小さい(弱い)ほど低く、大きい(強い)ほど高くなる。これらより、aとbを比べると「おもりの質量」が小さいaの方が低く、bとcを比べると「弦の太さ」が太いbの方が低いことがわかる。さらに、bとdを比べると「木片間の距離」が長いbの方が低いことがわかる。これらより、音の高さを比べると $a < b < (c \cdot d)$ となり、音の高さが同じと考えられるのはcとdである。 **やってみよう** 極める神奈川 p.34 問1

(イ) 発電所で作り出された電気は家庭へ送電線を通して送られるが、送電線の抵抗が0ではないため、送電線の抵抗によって電気エネルギーの一部が熱エネルギーとなって失われてしまう。熱量の公式とオームの法則より、熱量(J) = 電力(W) × 時間(s) = 電流(A) × 電圧(V) × 時間(s) = 電流(A) × 電流(A) × 抵抗(Ω) × 時間(s)となり、電流が大きくなるほど送電線で消費される熱エネルギーも多くなる。そのため、発電所から送り出すときは電圧を大きくすることで電流を小さくし、送電線で消費される熱エネルギーを小さくしている。

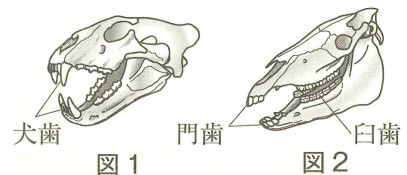
(ウ) c…物体から出た光や赤外線によって、熱が移動する現象を熱放射という。快晴の日の夜から朝にかけて気温が低下するのは、熱放射によって地面の熱が宇宙に移動し、冷えた地面によって地表付近の空気が冷やされるからである。d…熱の移動のうち、熱放射は物質に関係なく、光や赤外線によって熱が移動するため、真空状態でも熱は伝わる。

問2 (ア) a…硫酸銅や塩化ナトリウムなどの金属イオンを含む物質は、分子をつくらない。c…鉄くぎを空气中に置いておいたときに表面にさびができるのは、空気中の酸素によって酸化されるからである。

(イ) a～eの質量は、aは丸底フラスコ、bは銅、cは銅+丸底フラスコ+栓+酸素、dは酸化銅(銅+銅と結びついた酸素)+丸底フラスコ+栓+反応せずに残った酸素、eは酸化銅(銅+銅と結びついた酸素)+丸底フラスコとなっている。よって、銅と結びついた酸素の質量は $e - a - b$ で表される。

(ウ) はじめ、ビーカーにはうすい塩酸(HCl)が入っているため水溶液中のイオンは H^+ と Cl^- のみである。ここにうすい水酸化ナトリウム水溶液(NaOH)を加えていくと、中和によって水(H_2O)ができて H^+ と OH^- が減るが、塩化ナトリウム(NaCl)は水溶液中で電離して Na^+ と Cl^- になるため、中性になるまではイオンの総数は変わらない。うすい水酸化ナトリウム水溶液を $6cm^3$ 加えたあとは、水溶液中に Na^+ と OH^- が増え続けるためイオンの総数は増加する。 **やってみよう** 極める神奈川 p.60 問11

問3 (ア) 右図参照。図1の動物の犬歯はするどくとがった形状をしており、獲物をとらえて切りさくのに適した形状であることから肉食動物の骨格であると考えられる。一方で、図2の動物の門歯は草を切り、臼歯は草をすりつぶすのに適した形状であることから草食動物の骨格であると考えられる。肉食動物の目の位置は前向きについているので、左右の視野が重なる範囲が広く、獲物との距離を測るのに適していると考えられる。一方で、草食動物の目の位置は横向きについているので、広範囲を見渡して敵を見つけるのに適していると考えられる。



やってみよう 極める神奈川 p.22(力)

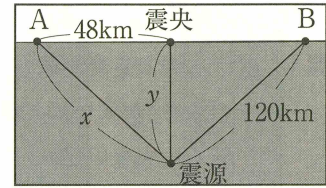
(イ) レンズの倍率を4倍にすると、視野の広さ(見える範囲)は $\frac{1}{4 \times 4}$ 倍になるので、見える細胞の数はおよそ $\frac{1}{16}$ 倍になり、視野が狭くなるため暗くなる。また、対物レンズは倍率が高いほど長いので、対物レンズとプレパラートの間の距離は近くなる。

(ウ) 図1の操作では、メダカは体表で刺激を受け取って水の流れと逆向きに泳ぐ。また、図2の操作では水の流れはなく、メダカは目で刺激を受け取って、縦じま模様と同じ向きに泳ぐ。図1と図2の操作の結果から、メダカは自分の位置を保つように泳いでいると考えられる。

問4 (ア) 震源からの距離が120kmの地点Bで、初期微動は地震発生の(6時11分45秒-6時11分29秒=)

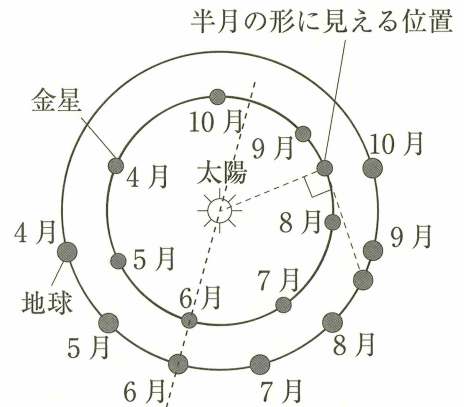
16秒後に始まった。地震発生の(6時11分37秒-6時11分29秒=)8秒後に初期微動が始まった地点Aの震源からの距離を x kmとすると、 $120(\text{km}):16(\text{秒})=x(\text{km}):8(\text{秒})$ より、 $x=60(\text{km})$ となる。

右図のように、震源・震央・地点Aは直角三角形の頂点の位置になるので、震源の深さを y kmとすると、三平方の定理より $y^2+48^2=x^2$ によって、 $y=36(\text{km})$ となる。



(イ) 示相化石に用いられる生物のなかまは、現在も当時と同じような環境で生息しているため、堆積した当時の環境を推測することができる。

(ウ) 上下左右が逆に見える望遠鏡で観察をしたため、実際の金星は左側が光って見え、だんだんと満ちていき、地球から離れていることがわかる。左側が光って見える金星は明け方東の空に見える金星であり、太陽と地球を結んだとき、その右側にある金星である。6月は金星が見られないので、少なくとも7月以降に観察を始めたことがわかる。さらに、地球・金星・太陽を結んだ角度が 90° のとき、金星は半月の形に見えるため、図のように8月~9月の間に半月の形の金星が見えたと考えられる。よって、金星の観測を開始したのは7月からである。



やってみよう 極める神奈川 p.83 問8

問5 (ア) 物体Aは沈んで静止しているので、重力と垂直抗力、浮力がはたらいており、垂直抗力と浮力の合力が重力とつり合っている。また、物体Bは浮いて静止しているので、重力と浮力がつり合っている。

(イ) 物体にはたらく水圧は深さに比例する。水面から底面までの距離が等しい場合、水圧は底面積に関係なく等しいので物体Aと物体Bの底面にはたらく水圧の大きさの比は1:1となる。

(ウ) 表2から、物体Aがすべて水中に沈む(4.0cm)までは1.0cm沈めるごとに浮力が0.1Nずつ増えている。同様に表3から、物体Bがすべて水中に沈む(5.0cm)までは1.0cm沈めるごとに浮力が0.4Nずつ増えている。1.0cm沈むごとに物体Aの体積は $(10 \times 1.0 =) 10\text{cm}^3$ 、物体Bの体積は $(40 \times 1.0 =) 40\text{cm}^3$ ずつ増えているので、浮力の大きさは水中にある物体の体積に比例していることがわかる。また、それぞれの物体がすべて沈んだあとはばねばかりの値が変化しないことから、浮力の大きさは物体がすべて沈んだあとは深さに関係せず一定であることがわかる。

(エ) 物体BにAをのせたものも、物体BにAをつり下げたものも $(80+80=) 160\text{g}$ である。どちらの物体も物体Bの一部が水面から出て、浮いて静止していることから、物体にはたらく重力と浮力がつり合っていて、浮力の大きさが1.6Nだとわかる。(ウ)より、物体Bが水中にあるとき、1.0cm沈むごとに浮力は0.4N大きくなるので、物体BにAをのせたものは、水面から底面までの距離が $(1.6 \div 0.4 =) 4.0\text{cm}$ だとわかる。また、物体BにAをつり下げたものは、水中にすべて沈んでいる物体Aに $(0.8 - 0.4 =) 0.4\text{N}$ の浮力がはたらいているので、物体Bは $(1.6 - 0.4 =) 1.2\text{N}$ の浮力がはたらく分だけ水中に沈んでいるとわかる。よって、物体Bの水面から底面までの距離は $(1.2 \div 0.4 =) 3.0\text{cm}$ となる。

やってみよう 極める神奈川 p.39 問6

問6 (ア) 一定量(ふつう100g)の水に溶けきる(飽和する)まで溶かしたときの、溶けた物質の質量を溶解度という。物質の種類によって決まっている。

(イ) それぞれの物質の飽和水溶液から、ろ過によって得られる結晶の質量は 60°C と 20°C のときの溶解度の差で求めることができる。表1より、ホウ酸は $(14.9 - 4.9 =) 10.0\text{g}$ 、ミョウバンは $(57.4 - 11.4 =) 46.0\text{g}$ 、硝酸カリウムは $(109.2 - 31.6 =) 77.6\text{g}$ 、塩化ナトリウムは $(37.1 - 35.8 =) 1.3\text{g}$ 得ることができる。

(ウ) 硝酸カリウム水溶液をろ過したあとの 20°C のろ液は、硝酸カリウムの飽和水溶液になっているの

で、表1より、20℃の水100gに硝酸カリウム31.6gが溶けている。よって、その質量パーセント濃度は「質量パーセント濃度(%) = $\frac{\text{溶質}}{\text{溶質} + \text{溶媒}} \times 100$ 」より、 $(\frac{31.6}{31.6+100} \times 100 =) 24.0 \cdots \rightarrow 24.0\%$ である。

(エ) 物質が溶ける限度の量は水の質量に比例するので、[実験2]の結果は、水(50×2=)100gに物質(15×2=)30gを溶かしたものと同一と考えられる。

(i) 表1と表2より、粉末Aは60℃で溶け残りが見られることから、60℃での溶解度が30gより小さいホウ酸である。粉末Bは20℃ですべて溶けたことから、20℃での溶解度が30gより大きい硝酸カリウムか塩化ナトリウムである。粉末Dは10℃ですべて溶けたことから、一般に、固体は温度が上がるほど溶解度は大きくなるので、20℃での溶解度が30gより大きい硝酸カリウムか塩化ナトリウムである。よって、粉末Cは残りのミョウバンである。

(ii) 表1と表2より、粉末Bと粉末Dの物質はともに20℃以降での溶解度は30g以上であると考えられる。また、粉末Bは10℃で溶け残りが見られ、粉末Dはすべて溶けることから、10℃での物質Bの溶解度は30gより小さく、10℃での物質Dの溶解度は30gよりも大きいと考えられる。

やってみよう 極める神奈川 p.51 問4

問7 (ア) めしべの先の柱頭に受粉した花粉が花粉管を伸ばす環境を再現している。

(イ) 1…花粉から伸びた花粉管の中を精細胞が移動し、胚珠の中の卵細胞と受精する。3…めしべの根元にある子房は、受精をすると体細胞分裂をくり返して大きくなり果実になる。また、子房に包まれた胚珠は体細胞分裂をくり返して種子になる。4…受精をしてから胚を経て、個体としてのからだのつくりが完成するまでの受精卵の変化の過程を発生という。

(ウ) 1…無性生殖では有性生殖と比べて一度に多くの子孫を残せるが、同じ遺伝子をもつので、環境の変化で全滅しやすい。2…無性生殖では受粉を用いない。3…無性生殖では親と同じ遺伝子を獲得する。

(エ) ジャガイモCはジャガイモAとジャガイモBの生殖細胞が受精してできるので、それぞれの染色体を一つずつもつ。一方、ジャガイモDはジャガイモBの栄養生殖によってできるので、ジャガイモBと同じ染色体をもつ。また、ジャガイモBにできた果実は、受精後にジャガイモBの子房が体細胞分裂をくり返してできたものなので、ジャガイモBの体細胞と同じ染色体をもつ。

やってみよう 極める神奈川 p.24(イ)、(ウ)

問8 (ア) 図2より、砂は水よりもあたたまりやすいことがわかる。あたためられた空気は膨張して密度が小さくなって上昇し、冷やされると収縮して密度が大きくなって下降するので煙は砂側で上昇し、水側で下降するように動く。

(イ) [実験]の砂はユーラシア大陸、水は太平洋のモデルである。夏になると大陸は海よりもあたたまりやすいので、ユーラシア大陸上では上昇気流が発生して気圧が下がり、太平洋上では下降気流が発生して気圧が上がる。風は気圧の高い方から低い方へ吹くので、南東の季節風が吹く。

(ウ) 梅雨ごろから発達する太平洋高気圧は、夏になると日本上空をおおう。低気圧である台風はその高気圧のふちをなぞるように進むので、夏の間はあまり日本列島に上陸をせず、太平洋高気圧が衰えると、台風は日本列島に上陸するようになる。また、北上すると南の海上と比べて、海水温が低くなり、水蒸気の供給が少なくなるため、日本付近では勢力が衰えてやがて温帯低気圧に変わっていく。

(エ) 表より、(ii)の1~3はすべて正しいが、降水量や気圧は台風の中心がどこを通過したかまでは絞れないので、台風の通過前後の風速や風向を考える必要がある。台風は低気圧の一つなので、反時計回りに風が吹き込む。台風が通過する前の2:30には北東からの風が吹いているため、台風は横浜市の南側に位置し、気圧が最も低くなった(降水量が最も増え、風速が最も速くなった)3:20前後に台風の中心は横浜市に最も近づいたと考えられる。このあと、風向が東よりから西よりになっていることから、台風は横浜市の東側を通過している。

やってみよう 極める神奈川 p.32(オ)、p.80 問5