

小学6年 **理 科** — 解答と解説

1

(1)	(2)	(3)							
中和 (反応)	エ	A	イ	B	エ	C	イ	D	ウ
21	22	23	24	25	26				

(4)	(5)
メスシリンダー ② の水溶液を 5 cm ³ 加える	ア
(完答) 27	28

〔例〕	(6)
塩 化 水 素 が 出 て い っ て 、 塩 酸 が う	
す く な っ た か ら 。	29

2

(1)									
A	エ	B	オ	C	イ	D	ア	E	ウ
30	31	32	33	34					

(2)	(3)
ア	イ
35	36

〔例〕	(4)
水 草 な ど に か ら み つ い て 、 水 に 流	
さ れ た り し ず ん だ り し な い よ う に	
す る た め 。	37

(5)	(6)
ウ	ウ
38	39

3

(1)	(2)	(3)
重心	80 g	24 g
40	41	42

(4)	(5)
80 g	75 cm
43	44

4

(1)									
①	木星	②	金星	③	海王星	④	火星	⑤	土星
	45		46		47		48		49

(2)	(3)	(4)	(5)
工	ア	30 度	60 年後
50	51	52	53

(配点)

- | | | |
|---|---|-------|
| <p>① (3) 各2点×4=8点
他各4点×5=20点</p> <p>② (1) 各2点×5=10点
(4)4点
他各3点×4=12点</p> <p>③ 各4点×5=20点</p> <p>④ (1) 各2点×5=10点
他各4点×4=16点</p> | } | 計100点 |
|---|---|-------|

【解説】

① 水溶液の反応についての問題

(1) A1 知識

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると、おたがいの性質を打ち消すような反応が起こります。これを中和(反応)といいます。

(2) A2 知識

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜると、新たに食塩水ができます。この食塩水を自然乾燥させると、水が蒸発したあとでエのように立方体の形をした食塩の結晶が残ります。

(3) B1 知識 具体・抽象

ビーカーBの水溶液は、赤色リトマス紙と青色リトマス紙のどちらにつけても色が変化しなかったことから、中性になっているとわかります。したがって、この実験で用いた塩酸と水酸化ナトリウム水溶液は、 $10:15=2:3$ の比で混ぜ合わせたときに、どちらもあまることなく反応して中性の食塩水になるとわかります。

ビーカーA： 5cm^3 の塩酸には、 $5 \times \frac{3}{2} = 7.5(\text{cm}^3)$ の水酸化ナトリウム水溶液を加えれば、溶液が中性になるので、 $10 - 7.5 = 2.5(\text{cm}^3)$ の水酸化ナトリウム水溶液があまった状態のビーカーAは、アルカリ性になっているとわかります。

ビーカーC： 20cm^3 の塩酸には、 $20 \times \frac{3}{2} = 30(\text{cm}^3)$ の水酸化ナトリウム水溶液を加えれば、溶液が中性になるので、 $35 - 30 = 5(\text{cm}^3)$ の水酸化ナトリウム水溶液があまった状態のビーカーCも、アルカリ性になっているとわかります。

ビーカーD： 40cm^3 の塩酸には、 $40 \times \frac{3}{2} = 60(\text{cm}^3)$ の水酸化ナトリウム水溶液を加えなければ、溶液が中性にならないので、 $60 - 55 = 5(\text{cm}^3)$ の水酸化ナトリウム水溶液が足りない状態のビーカーDは、酸性になっているとわかります。

BTB溶液は酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色になる性質があるので、ビーカーAとビーカーCに加えたときは青色、ビーカーBに加えたときは緑色、ビーカーDに加えたときは黄色になります。

(4) B1 関係づけ 具体・抽象

40cm^3 の塩酸には、 $40 \times \frac{3}{2} = 60(\text{cm}^3)$ の水酸化ナトリウム水溶液を加えたときに、どちらもあまることなく反応してビーカーBと同じ中性になるため、メスシリンダー②に入っている水酸化ナトリウム水溶液を、 $60 - 55 = 5(\text{cm}^3)$ 加えればよいとわかります。

(5) B1 知識 具体・抽象

メスシリンダー①に入っている塩酸 24cm^3 とあまることなく反応する水酸化ナトリウム水溶液は、 $24 \times \frac{3}{2} = 36(\text{cm}^3)$ なので、 30cm^3 の水酸化ナトリウム水溶液では塩酸のすべてを中和することができず、このビーカーの中は塩酸があまった状態になっているとわかります。中和によってできた食塩水は、鉄とアルミニウムのどちらも溶かすことはできませんが、塩酸には鉄とアルミニウムの両方が溶けて、水素のあわが発生するため、アが答えとなります。

(6) **B1** 知識 推論 具体・抽象

メスシリンダー②に入っている水酸化ナトリウム水溶液は、固体の水酸化ナトリウムが溶けた水溶液ですが、メスシリンダー①に入っている塩酸は、気体の塩化水素が溶けた水溶液なので、空气中に放置しておくと、塩酸に溶けていた塩化水素が空气中に出ていってしまいます。このため、メスシリンダー①の塩酸は表の実験をしたときよりも濃度が低く(うすく)なっています。したがって、ビーカーBと同じ量だけ混ぜ合わせても、水酸化ナトリウム水溶液のすべてを中和することができず、ビーカー内の溶液はアルカリ性になります。この問題では、①正しい内容が書かれているかどうか、②①に過不足がなく、文章の整合性に誤りがないかどうか、③表記や表現に誤りがないかどうかを中心にしています。

② ニワトリの卵^{たまご}についての問題(1) **A2** 知識

図1のニワトリの卵において、Aの部分を胚^{はい}ばん(少しすると胚に変化)、Bの部分をカラザ、Cの部分を卵^{らん}黄、Dの部分を卵^{らん}白、Eの部分を気室といます。

(2) **A2** 知識

ニワトリの卵において、胚^{さい}ばんの部分が細胞^{さいぼう}分裂^{ぶんれつ}をくり返していくとすぐに胚になり、やがてヒヨコの体へと変化していきます。Cの卵白やDの卵黄はどちらも胚が成長するときの栄養分になっていますが、卵白には細菌^{さいきん}の侵入^{しんにゆう}を防ぐ役割^{やくわり}もあります。Bのカラザは卵黄を中央に固定する役割があります。

(3) **B1** 推論

Eの気室は産卵^{さんらん}直後には見られませんが、卵内部の水分が蒸発するにつれてだんだん広がっていきます。したがって、ニワトリの卵をうすい食塩水に入れると、気室の部分が上になって浮きもしずみもしないような状態になります。

(4) **A2** 知識 理由 具体・抽象

メダカの卵の付着毛は、産卵したばかりの卵が水に流されたり、底の方にしずんだりしないように、水草などからみつくためについています。この問題では、①正しい内容が書かれているかどうか、②①に過不足がなく、文章の整合性に誤りがないかどうか、③表記や表現に誤りがないかどうかを中心にしています。

(5) **A3** 知識 置き換え

ヒトの卵子の標準的な大きさはおよそ0.14mmです。1000 μm が1mmであることを利用して μm に直すと、 $0.14 \times 1000 = 140(\mu\text{m})$ となります。

(6) **B1** 知識 具体・抽象

$0.1\mu\text{m}$ は $30\mu\text{m}$ の、 $0.1 \div 30 = \frac{1}{300}$ にあたります。直径約 $30\mu\text{m}$ のスギ花粉を、直径が 30cm 近くあるバスケットボールに例えると、直径が $0.1\mu\text{m}$ の新型コロナウイルスは、 $30 \times \frac{1}{300} = 0.1(\text{cm})$ ほどのメダカの卵に例えることができます。なお、ヒトの赤血球の大きさは、約 $8\mu\text{m}$ です。

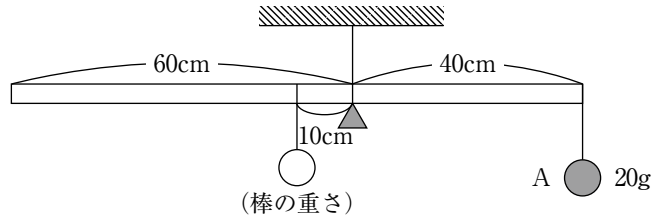
③ てこのつり合いについての問題

(1) **A1** 知識

物体の重さが1か所に集まっていると考えるとよい場所のことを、重心といいます。1本の指でえんぴつをバランスよく支えることができるのは、この重心にあたる場所を指で支えたときです。

(2) **B1** 置き換え 具体・抽象

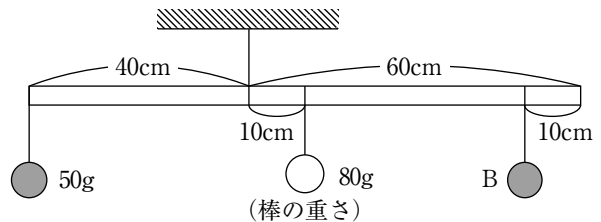
棒の重さは重心の位置に集まっていると考えるとよいので、右図のように棒の中央(左右のはじから50cmの場所)に棒の重さと同じおもりがあると見なして、てこのつり合いを考え



えます。てこは、時計回りのかたむけるはたらき(これをモーメントといいます)と反時計回りのかたむけるはたらきが等しいときにつり合います。時計回りのモーメントが、 $40 \times 20 = 800$ になっているので、反時計回りのモーメントが800となつててこがつり合うためには、棒の重さが、 $800 \div 10 = 80$ (g)であればよいとわかります。

(3) **B2** 置き換え 関係づけ 具体・抽象

図2においても、棒の重心である中央の場所におもりをつるしててこのつり合いを考えます。すると、棒の左はしにつるした50gのおもりによって、反時計回りのモーメントが、 $40 \times 50 = 2000$ になります。一方、棒の重さによる時計回りの



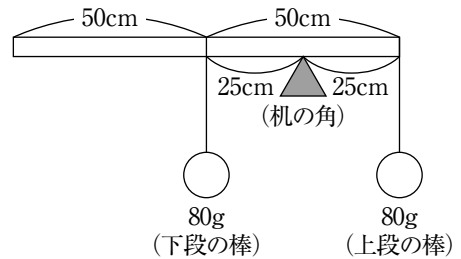
モーメントが、 $10 \times 80 = 800$ になるため、支点から右に50cm離れた場所におもりBをつるすことで、時計まわりのモーメントを $(2000 - 800 =) 1200$ するには、おもりBの重さが、 $1200 \div 50 = 24$ (g)であればよいとわかります。

(4) **B2** 置き換え 具体・抽象

図3のように、机の角からせり出した棒のつり合いを考えると、机の角を支点とします。すると棒の重さによる反時計回りのモーメントが、 $(75 - 50) \times 80 = 2000$ となっているので、棒の右はしにつるしたおもりの限界の重さは、 $2000 \div 25 = 80$ (g)になります。棒の右はしにつるすおもりの重さが80gよりも軽いときは、棒は反時計回りにかたむこうとしますが、机の上にいるために棒が動くことはありません。反対に、80gより重くしたときは、棒が時計回りにかたむいて机から落下します。

(5) B2 置き換え 関係づけ 具体・抽象

2本重ねた棒のうち、机に接している下段の棒について、机の角を支点としたつり合いを考えます。棒の中央にこの棒の重さである80gの力が加わり、支点が棒の右はしから25cmの場所にあることから、右図のように棒の右はしに上段の棒の重さである80gの力が加わったとき、下段の棒がつり合います。よって、下段の棒の右はしの上に上段の棒の中央がくることになり、このとき棒が机から落下しない限界となります。したがって、机の角から $25+50=75$ (cm)せり出すことができます。

4 太陽系の惑星^{わくせい}についての問題

(1) A1 知識

- ① 太陽系の惑星の中で最も大きいのは木星で、地球とくらべて11.2倍ほどの大きさがあります。また、まわりを公転する^{えいせい}衛星の数も80個近くにのぼり、その中でもイオ、エウロパ、カリスト、ガニメデの4つは、ガリレオ・ガリレイが世界で初めて製作した天体望遠鏡によって発見され、地動説を証明する手がかりの1つになりました。
- ② 主に二酸化炭素からなる大気を持ち、地球より内側を公転する惑星は、金星です。金星は真夜中に見ることができず、朝方東の空に見られるか、夕方西の空に見られるかのどちらかです。前者を『明けの明星^{みよるじょう}』、後者を『よいの明星』とよんでいます。
- ③ 太陽系の惑星の中で最も太陽から遠い所を公転しているのは、海王星です。海王星は太陽からとても遠くにあるため、その表面の温度はマイナス200℃よりも低くなっています。
- ④ 大地の表面にたくさんのさびた鉄があることから、肉眼でも夜空に赤色にかがやく惑星として知られているのは、地球のすぐ外側を公転している火星です。
- ⑤ 岩や氷からなる美しい輪を持つことで知られていて、太陽系の惑星の中で2番目に大きいのは、土星です。土星の^{みつど}密度は1よりも小さいことから、水に浮いてしまうと考えられています。

(2) B1 関係づけ

自転する地球において、太陽と反対側の位置が真夜中になります。この位置から惑星Aを見ると、正面にあたる南の方角より西にずれた南西の方角にあると考えられます。

(3) B1 関係づけ 推論

地球よりも太陽に近い場所を公転する惑星Bは、いつも太陽の近くに見ることができますが、昼間は太陽の光が強すぎて見ることができないため、太陽が地平線からのぼってくる直前の東の空低くや、太陽が地平線にしずんだ直後の西の空低くにしかなることができません。図1のように、惑星Bが太陽の右側にあるときは、太陽がのぼる直前の朝方に、南東の方角に見られると考えられます。

(4) **B1** 具体・抽象

惑星Cは12年で太陽のまわりを1周するので、1年あたり $360 \div 12 = 30$ (度)ずつ太陽を中心として公転することになります。

(5) **B2** 関係づけ 具体・抽象

惑星Dは1年間に、 $360 \div 30 = 12$ (度)ずつ太陽のまわりを公転するため、惑星Cと惑星Dは1年で、 $30 - 12 = 18$ (度)ずつずれていくことになります。したがって、 $360 \div 18 = 20$ (年後)にはこのずれが1周分になります。つまり、惑星Cと惑星Dは20年ごとにらぶことがわかります。ここで、図2の20年後について考えると、1年間に360度太陽のまわりを公転する地球は、図2と同じ場所にあります。一方、ならんだ惑星Cと惑星Dは、 $12 \times 20 = 240$ (度)より、下図のように太陽を中心として地球から $(360 - 240 =)$ 120度公転した場所にあることがわかります。このことから、20年後、40年後、60年後…について、地球は図2と同じ場所にあり、ならんだ惑星C・惑星Dは、20年ごとに太陽を中心として120度ずつ公転していくと考えることができます。したがって、地球と惑星C・惑星Dは、 $20 \times (360 \div 120) = 60$ より、60年後にふたたび一直線にならぶことがわかります。

図2の20年後

