

## 1 小問

【問1】 正解：イ

正答率：64.5%

3年 生物分野（細胞分裂）

&lt;解説&gt;

受精卵ができた後の体をつくる細胞分裂（体細胞分裂）では、染色体の数は変化しない。精細胞や卵細胞ができるときだけ、染色体の数が半分になる（減数分裂）

【問2】 正解：ア

正答率：83.1%

3年 地学分野（天体）

&lt;解説&gt;

- ・太陽の黒点が動いて見えるのは、太陽が自転しているからである。
- ・太陽のように自ら光を放つ星を恒星という。

【問3】 正解：エ

正答率：57.5%

1年 物学分野（光）

- ・凸レンズでは、焦点より外側にある物体（光源）から出る光は、レンズをとって左右上下逆さまの像（実像）をスクリーンに作る。
- ・凸レンズによって作られる実像は、
  - ①焦点距離の2倍の位置に置かれた光源は
    - ⇒ 反対側の焦点距離の2倍の位置に元と同じ大きさの実像を作る。
  - ②焦点の2倍の距離より外側に置かれた光源は
    - ⇒ 反対側の焦点距離の2倍の位置より手前に、元の大きさより小さい像を作る。
  - ③焦点の2倍の距離と焦点の間に置かれた光源は
    - ⇒ 反対側の焦点距離の2倍の位置より奥に、元の大きさより大きな像を作る。
 問題は、光源がおかれた位置は、焦点の2倍の距離と焦点の間に置かれているため、上記③の場合に相当し、実物より大きな像ができる。

【問4】 正解：イ

正答率：57.8%

1年 化学分野（水溶液）

表1より、60℃の水100gには57.4gのミョウバンを溶かすことができるため、はじめに水に入れたミョウバン50gは全て水に溶ける。その後20℃まで冷やした時に、水に溶けたままでいられミョウバンの量は、同じく表1より、11.4gであることがわかる。

よって、冷やしたことによりあらわれるミョウバンの結晶は

$$50.0(\text{g}) - 11.4(\text{g}) = 38.6(\text{g})$$

## 1 小問

【問5】 正解：エ

正答率：73.4%

3年 物理分野（等速直線運動）

&lt;解説&gt;

- ・ 打点の間隔が一定であるため、速さが一定の直線運動（等速直線運動）であることがわかる。
- ・ 点Aを打点した後、点Bを打点するまでの間、5回打点している。この記録タイマーは1秒間に50回打点をするものであるため、点A打点から点B打点までに経過した時間は

$$5 \text{ (回)} \div 50 \text{ (回/秒)} = 0.1 \text{ 秒}$$

また、AからBまでの間隔は、5cm、すなわち0.05mである。

よって、

$$\text{速さ (m/s)} = \frac{\text{距離 (m)}}{\text{時間 (s)}} = \frac{0.05 \text{ (m)}}{0.1 \text{ (s)}} = 0.5 \text{ (m/s)}$$

【問6】 正解：ア

正答率：64.1%

2年 化学分野（化学変化）

- ・ 炭酸水素ナトリウムの熱分解の実験では、試験管上部に水滴が溜まるため、逆流によって試験管が冷やされて割れるおそれがあるため、必ず試験管上部を下向きにして実験を行う。
- ・ 水に反応する試験紙は、塩化コバルト紙である。

【問7】 正解：ウ

正答率：86.0%

2年 生物分野（体のしくみ）

- ・ 鼓膜（耳）、網膜（目）などの感覚器官から、信号を脳に伝えるのは**感覚神経**である。
- ・ 脳や脊髄は、判断や命令を行う役割を担う**中枢神経**である。

## 2 小問

【問1】 正解：エ

正答率：64.4%

3年 物理分野（仕事と仕事率）

&lt;解説&gt;

・仕事 = 物体に加えた力 × 力の向きに移動させた距離 である。

この問題の場合は、

物体に加えた力 = 物体にかかる重力

力の向きに移動させた距離 = ふもとから山頂までの高さ

よって、徒歩とケーブルカーでも仕事の大きさは変わらない。

また、仕事率は1秒間に実施する仕事の量であり、

$$\text{仕事率 (W)} = \frac{\text{仕事 (J)}}{\text{時間 (s)}} \text{ で定義される。}$$

問題では、「ケーブルカーでの移動」は「徒歩での移動」に比べると、仕事の大きさは等しいが、時間が1/10になっている。このため仕事率は、10倍になる。

【問2】 正解：イ

正答率：64.9%

2年 地学分野（雲のでき方）

&lt;解説&gt;

- ・地球上では高さが高くなるほど気圧が低くなる。
- ・空気は気圧が低くなると温度が下がる。
- ・水蒸気を含んだ空気は、冷やされて露点より温度が低くなると、水蒸気が水滴となって雲や霧になる。

【問3】 正解：ア

正答率：59.1%

2年 化学分野  
(発熱反応・吸熱反応)

&lt;解説&gt;

- ・酸化カルシウムと水の反応では、問題本文に、「弁当が温まる」と記述されていることから、発熱反応（熱を放出する反応）であることがわかる。
- ・鉄粉、食塩水、活性炭を混ぜたものは、化学かいろに使われている。鉄が酸素や水と反応した発熱反応がおこっている。

【問4】 正解：ウ

正答率：63.1%

2年 生物分野（生物と細胞）

3年 生物分野（炭素の循環）

&lt;解説&gt;

- ・単細胞生物とは、ミカズキモやゾウリムシなど、1個の細胞でできている生物である。キノコやカビなどの菌類は複数の細胞からなる多細胞生物である。
- ・菌類の体は、菌糸とよばれる糸状のものでできている。
- ・菌類、細菌類などの微生物は、炭素の循環において分解者の役割を担っており、生物の死がいやふんなどの有機物（二酸化炭素と水）に分解する。

**3 大問 地学分野**

【問1】 正解：イ

正答率：46.5%

1年 地学分野（火山・地層）

**<解説>**

地層①の問題。問題文中に「<結果2>（1）」からわかることから問題を解く。

**■地層のでき方**

<結果2>（1）図2において、粒（鉱物の結晶）の大きさは、0.5mm以下であり、噴火の際に火山灰にふくまれていた鉱物と考えられる。マグマがゆっくり固まってできた深成岩においては、鉱物の結晶が大きく数mmである。よって地層①は火山灰の堆積によりできた層と考えられる。

**■得られた鉱物の種類や割合を手掛かりに推定できること**

<結果2>（1）に、「観察した試料に含まれる無色鉱物と有色鉱物の割合は無色鉱物の含まれる割合の方が多かった。」と書かれている。これにより地層①を形成した火山のマグマの成分がわかる。

マグマに無色鉱物の割合が多い ⇒ マグマのに粘り気が強い ⇒ 盛り上がった形の火山になる  
マグマに有色鉱物の割合が多い ⇒ マグマのに粘り気が弱い ⇒ なだらかな形の火山になる

であることから、鉱物の観察によって火山の形が推定できる。

【問2】 正解：エ

正答率：41.4%

1年 地学分野（地層・堆積岩）

・地層⑤の問題。問題文中にしめされている情報から問題を解く。

**■地層⑤の岩石の名称**

<結果2>（2）：（薄い塩酸をかけた結果）、試料は泡を出しながら溶けた。

石灰岩は、主に炭酸カルシウムという物質からできていて、塩酸と反応して二酸化炭素を発生する。よって地層⑤の岩石は石灰岩である。

**■地層⑤の岩石のでき方**

・石灰岩は、貝殻やサンゴの骨格など生物の死がいが海底に堆積してできたものである。

## 3 大問 地学分野

地層（堆積岩）、火山、化石の知識が求められる問題。問3のクジラの化石については哺乳類の出現した時代（2年学習範囲）についての理解が求められる。観察結果が問題文中に散在しており、情報を整理する力も求められる。それぞれの問に、どの観察結果を元に考えるべきかの指定があるため、該当の結果を中心に考察し、他の情報を参考として扱うとわかりやすい。

## 【問3】 正解：ウ（BとC）

正答率：57.7%

1年 地学分野（地層・化石）

2年 生物分野（生物の進化）

- ・地層②の問題。問題文中にしめされている以下の情報から問題を解く。

## ■地層②が堆積した地質年代

〈結果3〉地層②からクジラの骨の化石が見つかったことが分かった。

哺乳類は中生代から現れ、新生代に繁栄した。選択肢には古生代と新生代しかないことから、正解は新生代であることがわかる。実際にクジラなどの大型の哺乳類が現れたのは新生代である。正解はB

## ■同じ地質年代に生息していた生物。

新生代の代表的な化石（示準化石）は、ピカリア、ナウマンゾウなどである。正解はC

## 【問4】 正解：ア（AとC）

正答率：37.3%

1年 地学分野（地層・化石）

## 〈解説〉

## ■地層④と地層⑤の堆積した時期に起きた大地の変化

- ・問題本文に記載された地層④地層⑤の情報

〈結果1〉（1）図1

（3）地層④と地層⑤は水平な地表面に対して同じ傾きで傾いていた。

## ・考察

〈結果3〉（3）に、「地層④と地層⑤は水平な地表面に対して同じ傾きで傾いていた。」とあるため、地震等の力でいっしょに傾いたと考えられる。図1では、地層④の上面が水平であるため傾いていないように見えるが、実際の地層においては細かい横縞の線が観察され、上面が水平であっても地層全体が傾いていることがわかる。〈結果1〉（3）はそのことを述べており、地層④は傾いている。よって正解はA。

## ■地層②と地層③のそれぞれが堆積した環境の違い

- ・問題本文に記載された地層②地層③の情報

〈結果1〉（1）図1：地層② 泥と砂が交互に堆積した複数の層

地層③ れきと粒の粗い砂の層

〈結果1〉（2）地層③は下の方に大きな粒のれきが見られた。また上の方の粒の粗い砂の中にカキの貝殻の化石があった。

〈結果3〉：地層②からクジラの骨の化石が見つかったことが分かった。

## ・考察

地層②ではクジラの骨の化石、地層③ではカキの貝殻の化石があり、いずれの時代においてもこの場所が海であったことがわかる。地層②は粒の細かい泥と砂、地層③が粒の粗い砂やれきが堆積されていることから、地層③が河口や海岸付近、地層②は河口や海岸から遠い沖合であったと考えられる。よって正解はC。

## 4 大問 生物分野

植物の蒸散の分類、維管束のはたらき、蒸散や光合成の対照実験の問題。生物の知識に加え、対称実験によりわかったことが何か、何と何を比較しているのかなどの理解が求められる問題。

【問1】 正解：エ（QとS）

正答率：71.4%

1年 生物分野  
（植物のしくみ・植物の分類）

<解説>

- ・維管束の中の導管は、根から吸い上げた水分や養分を運び、師管は光合成でできたデンプン等を運び。よってこの実験において、茎を通じて水分を吸い上げる導管が赤く染まる。正解はQ。
- ・ツククサは、単子葉類である。図の葉の形からも単子葉類であることが判断できる。タンポポは双子葉類（合弁花類）、トウモロコシは単子葉類。正解はS。

【問2】 正解：ウ

正答率：55.4%

1年 生物分野  
（植物のしくみ・蒸散・対照実験）

<解説>

植物の蒸散に関する問題。蒸散された水分に応じて茎を通してフラスコから給水されるため、水の減少量の変化が蒸散の量の変化と考えるとよい。ワセリンを塗った箇所は蒸散が行われないため、ワセリンを何処にも塗らなかった三角フラスコDの水の減少量（2.0g）との差が、本来その場所で行われていた蒸散の量と考えられる。表に追記して整理すると以下になる。

	三角フラスコA	三角フラスコB	三角フラスコC	三角フラスコD
水の減少量	1.4g	0.9g	0.3g	2.0g
ワセリンを塗った箇所	葉の表のみ	葉の裏のみ	葉の表と裏	なし
水の減少量への影響 （ワセリンなしの場合との差）	-0.6g	-1.1g	-1.7g	-

上記より、葉の表側の蒸散量は0.6g、葉の裏の蒸散量は1.1gであり、葉の裏側のほうが蒸散量が多い。

【問3】 正解 （1）イ （2）ア （3）ア （4）イ

1年 生物分野  
（植物のしくみ・光合成・対照実験）

正答率：55.3%

1年 化学分野（気体の性質）

植物の光合成の問題。ワセリンをツククサEには葉の表側と裏側及び茎にワセリンを塗るため、光合成がまったく行われなくなると考えられ、何も塗らないツククサEと比べることにより、光合成による変化を調べる実験。ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色になること、二酸化炭素を石灰水に通すと白く濁ることから、以下の結果となる。

表1（1）気体E（ワセリンを塗ったツククサが残した気体）

⇒ 光合成が行われない ⇒ 二酸化炭素が残っている ⇒ 石灰水が白く濁る（イ）

表1（2）気体F（ワセリンを塗らなかったツククサが残した気体）

⇒ 光合成が行われる ⇒ 二酸化炭素がなくなっている ⇒ 石灰水は変化しない（ア）

表2（1）ツククサEの葉（ワセリンを塗ったツククサ）

⇒ 光合成が行われない ⇒ デンプンが作られない ⇒ ヨウ素液を浸しても変化しない（ア）

表2（2）ツククサFの葉（ワセリンを塗らなかったツククサ）

⇒ 光合成が行われる ⇒ デンプンが作られる ⇒ ヨウ素液を浸すと青紫色になる（イ）

## 5 大問 化学分野

イオン、電気分解、電池の基礎知識が問われる問題。問3では、2年生で学習した「水の電気分解」と、3年生で学習した「燃料電池」の化学反応を比較して考え、化学反応式を記述する能力が求められ、またエネルギーの概念についての理解が求められる。

【問1】 正解：ウ

正答率：56.6%

3年 化学分野（イオン・電池）

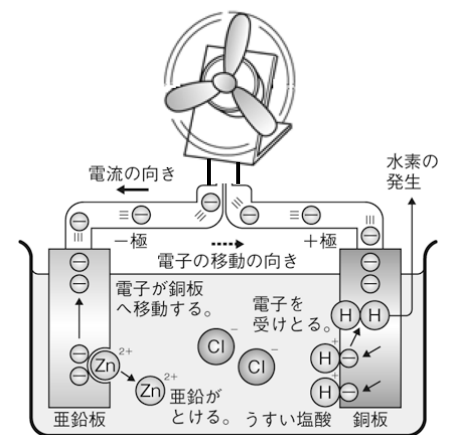
### <解説>

電池のしくみの問題。塩酸など電解質の水溶液に、亜鉛板と銅板など異なる金属を入れると電流を取り出すことができる。亜鉛は銅に比べてイオン化傾向が高いため、亜鉛がイオンになる。実験1では以下の化学反応が起きている。

（右の図を参照）

- 亜鉛板側で起こること  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$
- 銅板で起こること  $2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2$

よって、電子が、亜鉛板から銅板移動するため、電流の向きは銅板から亜鉛板（図2 矢印Aの向き）に流れる。



【問2】 正解：エ

正答率：39.2%

3年 化学分野  
（イオン・電気分解・電池）

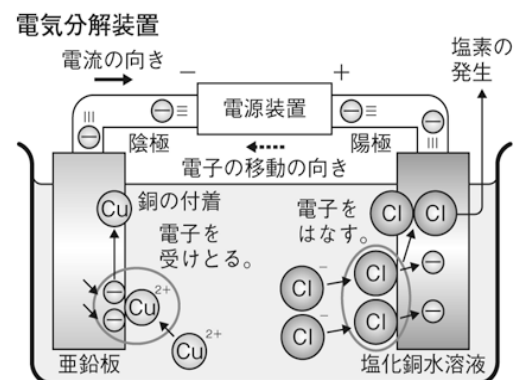
### <解説>

実験1では、銅板から水素イオンが電子を受け取り、水素分子（気体）が発生する。（問1の解説参照）

実験2は塩化銅水溶液の電気分解の実験。陽極、陰極でそれぞれ以下の反応が起きている。（右の図を参照）

- 陰極側で起こること  $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$
- 陽極側で起こること  $2Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + 2e^{-}$

よって、「陰極側では+の電気を帯びた銅イオンが電子を受け取って銅となり、炭素棒に付着する。」が正しい。



**5 大問 化学分野**【問3】 正解：  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 

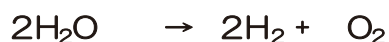
正答率：13.4%

3年 化学分野  
(イオン・燃料電池・化学エネルギー)2年 化学分野  
(水の電気分解)2年 物理分野  
(電気エネルギー)

## &lt;解説&gt;

水の電気分解（2年生化学分野）と、その逆の反応を利用した燃料電池（3年生化学学習範囲）を組み合わせた問題。水酸化ナトリウムは反応しやすくするためのものである。

(水の電気分解の化学反応式)



(燃料電池の化学反応式)



水素分子は化学反応により電気を取り出すことができるため、水の状態より高い化学エネルギーを持っていると考えられる。逆に水の電気分解では電気エネルギーが使われている。このことより、

- 燃料電池はでは、（化学エネルギー→電気エネルギー）の変換が行われている。
- 水の電気分解では（電気のエネルギー → 化学エネルギー）の変換が行われている。

よって、化学エネルギーが電気エネルギー変換されるのでは、燃料電池のほう。

## 6 大問 物理分野

「電流と磁界」についての理解や電気についての基礎事項の理解が求められる問題。問2では金属棒が電気回路としては、1つの抵抗であることがポイント。

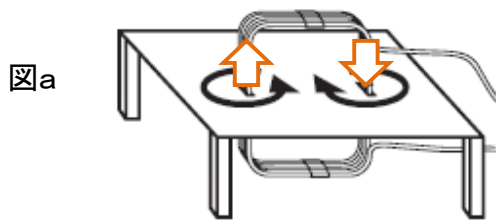
【問1】 正解：ア

正答率：70.4%

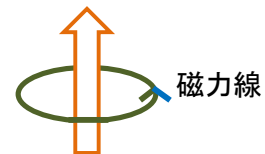
2年 物理分野  
(電気と磁気)

<解説>

台の面上付近でコイルに流れる電流の向きは、図aの↑の向きになる。磁界はネジが進む方向を電流の向きとすると、ネジが回る方向に磁界が発生する(図a参照)。よって、アが正解。



図b 電流が流れる方向



【問2】 正解：下表のとおり

つなぎ方	正答率：61.7%	理由	正答率：49.6%
		回路全体の抵抗が小さくなり、金属棒に流れる電流が大きくなったから。	

<解説>

2年 物理分野  
(電気と磁気・合成抵抗)

この問題では、右図に示すとおり、磁界の中にある金属の棒に電流が流れることにより、力が発生する。金属棒に流れる電流を大きくすることにより、発生する力も大きくなり金属棒が速く動くようになる。

10Ωの抵抗機を追加する場合、2つの抵抗機の抵抗値の合計を $R_x$ とすると、

(直列つなぎの場合)

$$R_x = 10\Omega + 10\Omega = 20\Omega$$

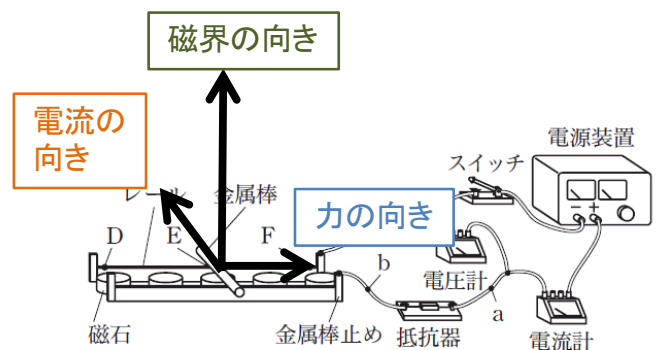
であり、これに金属棒の抵抗値を加えた回路全体の抵抗が大きくなるため流れる電流少なくなる。

(並列つなぎの場合)

$$\frac{1}{R_x} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$$

$$R_x = 5\Omega$$

となり抵抗が小さくなるため、これに金属棒の抵抗値を加えた回路全体の抵抗も小さくなり電流は大きくなる。



## 6 大問 物理分野

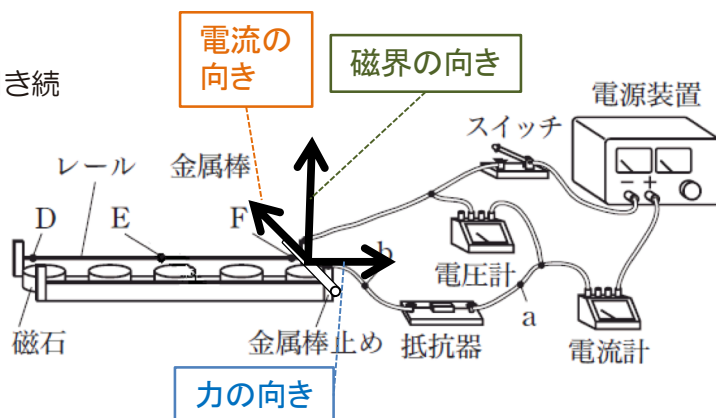
【問3】 正解：エ

正答率：35.5%

2年 物理分野  
(フレミング左手の法則)

<解説>

金属棒止めにぶつかった後も、金属棒の下に磁石があり、磁界の上を電流が流れる状況は変わらない。  
右図に示すように、フレミング左手の法則により、引き続き右向きに力が働く。



【問4】 正解 ウ

正答率：41.7%

2年 物理分野  
(電磁誘導・直流と交流)

<解説>

- 電流の大きさと向きが周期的に変わる電流の名称  
電流の大きさと向きが周期的に変化する電流を交流という。
- コイルが点Iから点Jまで動いている間の検流計の針が振れる向き

この問の実験は、<実験3>の(4)後であるため、棒磁石は上側がS極、下側がN極となっている。コイルがIからJに動いているときには、コイルから見ると、N極が遠ざかる形になる。したがって、コイルに流れる電流は、上側にS極、下側にN極ができるような方向に流れる。

(解法1)

図のコイルが巻かれている向きから電流の向きが判断できる(右図参照)

検流計の針は、+端子から-端子に電流が流れた時に右に振れるため、この場合針は右に振れる。

(解法2)

これまでの実験結果<結果3>において、以下の2ケースがコイルの上側にS極、下側にN極ができるような電流が流れる形になっている。

- ・棒磁石の上面をN極とし、コイルをGからHに動かした時  
(N極に近づく時)
- ・棒磁石の上面をS極とし、コイルをHからGに動かした時  
(S極から遠ざかる時)

この2つのケースと同じ向きに電流が流れると考えられるため、<結果3>の表より、検流計は右に振れると考えられる。

