

## 〔1〕 複数単元を総合した問題

- (1) ① イ 電熱線をつなぐので抵抗が大きくなり、流れる電流は小さくなる。  
 ウ 棒磁石の動きを止めると、電流は流れなくなる。  
 エ 磁力が弱くなれば、流れる電流は小さくなる。
- ② 等速直線運動は速さが一定なので、時間と距離が比例する。
- (2) ① 質量保存の法則より反応の前後で質量は変わらないので、発生した二酸化炭素  $x$  g とすると  
 反応前のビーカー + 炭酸水素ナトリウム = 反応後のビーカー + 発生した二酸化炭素より
- $$68.70 \text{ [g]} + 0.42 \text{ [g]} = 68.90 \text{ [g]} + x \text{ [g]}$$
- $$x = 0.22 \text{ [g]}$$
- ② 中和が起こる前は、 $\text{H}^+$  と  $\text{Cl}^-$  が 4 個ずつあり、そのうち 3 個の  $\text{H}^+$  が中和して  $\text{H}_2\text{O}$  に変化しているので、加えた  $\text{Na}^+$  と  $\text{OH}^-$  は 3 個ずつである。よって  $\text{H}^+$  を 1 個、 $\text{Na}^+$  を 3 個かき入れればよい。
- (3) ① 外とう膜：軟体動物（イカ・貝など）の内臓を覆う器官である。
- ② 卵や精子は生殖細胞であり、減数分裂により染色体の数が通常の細胞の半分になっている。
- (4) ① 凝灰岩はおもに火山灰が固まったもので、地層の年代の特定に使われる。P～S の凝灰岩の層は 1 つだけなので同年代にできたと考えられる。よって凝灰岩より深いほど古い地層で浅いほど新しい地層である。
- ② 曲線の長さとは時間とは比例関係である。1 時間 (= 60 分) で pq 間 28 mm なので b p 間の時間を  $x$  分とすると
- $$x \text{ [分]} : 70 \text{ [mm]} = 60 \text{ [分]} : 28 \text{ [mm]}$$
- $$x = 150$$
- また r d 間の時間を  $y$  分とすると
- $$y \text{ [分]} : 49 \text{ [mm]} = 60 \text{ [分]} : 28 \text{ [mm]}$$
- $$y = 105$$
- よって、日の出から日の入りまでの時間は
- $$150 \text{ [分]} + (\text{午前8時から午後4時までの8時間}) + 105 \text{ 分} = 12 \text{ 時間 } 15 \text{ 分}$$

## 〔2〕 音

- (1) 音は気体、液体、固体のどれでも伝わる。
- (2) 弦を強くはじくと大きい音が出て、振幅 (= 波形の縦幅) が大きくなる。
- (3) 一定時間に弦が振動する回数は、図 2 の波形では 1.5 回、図 3 の波形では 2 回なので、図 3 の波形で表された音の振動数は、図 2 の波形で表された音の振動数の、 $2 \div 1.5 = \frac{4}{3}$  [倍] である。
- よって、 $330 \times \frac{4}{3} = 440 \text{ [Hz]}$
- (4) 振動数が多い = 高い音。弦は短くなるほど高い音になるので、ことじを動かしてはじく弦を短くする。

〔3〕 遺伝

- (1) 顕微鏡の倍率を高くすると視野は狭くなり、明るさは暗くなる。
- (2) 映像を参照 指定された用語を入れるのを忘れないこと。
- (3) 1つの花の中のおしべとめしべだけで受粉することを自家受粉という。
- (4) 映像を参照
- (5) 映像を参照

〔4〕 気体・水溶液

- (1) 映像を参照
- (2) 水上置換法は水に溶けにくい気体（水素・酸素・二酸化炭素）を集めるのに使われる。
- (3) ①うすい塩酸に亜鉛を加えると水素が発生する。亜鉛のかわりにマグネシウムや鉄を用いても同じように水素が発生する。  
②うすい塩酸に石灰石を加えると二酸化炭素が発生する。他の選択肢の気体の特徴も覚えること。  
ア：刺激臭 → アンモニア  
イ：火をつけると燃える → 水素  
ウ：石灰水に通すと白くにごる → 二酸化炭素  
エ：黄緑色の気体 → 塩素
- (4) 二酸化炭素の密度は空気より大きい（空気より重い）ので図3の上方置換法では集められない。水上置換法か下方置換法を用いる。

〔5〕 電流と電圧・熱量

- (1) 放射，伝導，対流の違いに気をつける。  
放射：熱源から空間をへだててはなれたところまで熱が伝わる現象。  
伝導：物体（物質）の中を熱が伝わること。  
対流：液体や気体が移動して熱を運ぶこと。
- (2) X：電源2V，電熱線P 4Ωからオームの法則より
$$2 \text{ [V]} \div 4 \text{ [}\Omega\text{]} = 0.5 \text{ [A]}$$
Y：熱量〔J〕＝電力〔W〕×時間〔秒〕より求める。  
電力〔W〕＝電圧〔V〕×電流〔A〕より、 $2 \text{ [V]} \times 0.5 \text{ [A]} = 1 \text{ [W]}$ なので
$$1 \text{ [W]} \times 300 \text{ [秒]} = 300 \text{ [J]}$$
- (3) 映像を参照
- (4) ①映像を参照

- ②電熱線P，Qが消費する電力はそれぞれ4 W，2 Wなので，スイッチR，Sを両方入れたときの電力はスイッチRだけのときの1.5倍になる。また，グラフより，スイッチRだけでは水温は20分で9.6℃，つまり1分間で0.48℃上昇している。電力と発熱量は比例するから，45分後に水温を30.0℃上昇させるため，スイッチRだけをt分間いれておくものとする

$$0.48 \times t \times 1.5 \times (45.0 - t) = 30.0 \quad t = 10 \text{ [分間]}$$

〔6〕飽和水蒸気量と雲，気象観測・気圧と前線

- (1) 風向きは風が吹いてくる方向。南西から吹いてくるので，ふき流しは東北にたなびく。
- (2) **映像を参照**
- (3) 図2の前線の様子や2日目の12時以降に気温が急に下がっていることから寒冷前線が通過したことがわかる。**寒冷前線が通ると積乱雲が発生し，強い雨が降り，風向きが北寄りになる。**  
**温暖前線が通った場合は乱層雲が発生し，弱い雨が降り，風向きが南寄りになる。**
- (4) ① **閉塞前線**：寒冷前線が温暖前線に追いついて重なった前線。  
**停滞前線**：寒気と暖気の勢力がほぼ同じで，進む方向が定まらずあまり動かない前線。
- ② **映像を参照**

〔7〕化学変化と質量

- (1) 銅は赤色，酸化銅は黒色である。
- (2) **銅が酸化銅になるために必要な酸素の量は決まっている**ので，すべての銅が酸素と化合し酸化銅になれば質量は変化しなくなる。
- (3) 図2のグラフより，銅粉2.0 gを加熱すると酸化銅2.5 gが得られるので
- $$2.0 \text{ [g]} \div 2.5 \text{ [g]} \times 100 = 80 \text{ [%]}$$
- (4) **映像を参照**