

高 校 入 試

思考力の 特訓講座

～パターン別で入試の思考力・表現力問題に強くなる～

理科

CONTENTS

章名	単元名	ページ	学習日
1 章 資料を理解し分析する	1 モデルから考える①	2・3	/
	2 モデルから考える②	4・5	/
	3 仮説を検証する	6・7	/
	4 関係性を見つける①	8・9	/
	5 関係性を見つける②	10・11	/
	6 関係性を見つける③	12・13	/
2 章 データを読みとる	7 グラフを読みとって考える①	14・15	/
	8 グラフを読みとって考える②	16・17	/
	9 図を読みとって考える①	18・19	/
	10 図を読みとって考える②	20・21	/
	11 図を読みとって考える③	22・23	/
	12 計算をして考える①	24・25	/
	13 計算をして考える②	26・27	/
3 章 他者の意見を読みとり表現する	14 図にかいて考える	28・29	/
	15 意見を理解する①	30・31	/
	16 意見を理解する②	32・33	/
	17 根拠をもって判断する①	34・35	/
	18 根拠をもって判断する②	36・37	/
総合問題	19 総合問題	38～40	/

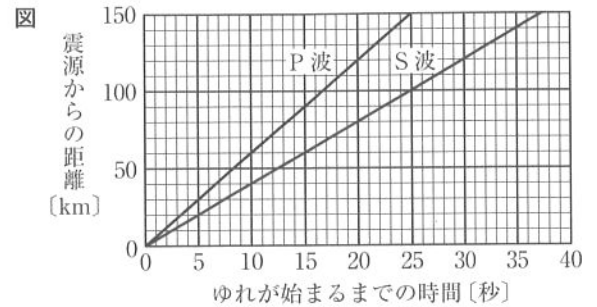
7

2章 データを読みとる

グラフを読みとって考える①

ねらい 問題文から「問われていることは何か」を理解し、グラフから解答に必要な情報を読みとろう。

例題 図は、P波とS波によるゆれが始まるまでの時間と震源からの距離との関係を表したものである。震源からの距離が45kmの地点でP波によるゆれを感知したのと同時に緊急地震速報が発表された。その発表の5秒後に各地で緊急地震速報を受信する場合、S波によるゆれが始まる前に緊急地震速報を受信することができるのは、震源からの距離が何kmより離れた地点か、求めなさい。



考え方 図のグラフの値を読みとることで、P波とS波の速さを求めることができる。そのためには、まず、それぞれのグラフで読みとりやすい値を見つけよう。

STEP1 P波・S波の速さを求める

P波のグラフの場合、地震発生後の20秒後にP波によるゆれが始まるのは、震源からの距離が

① kmの地点と読みとれる。よって、P波の速さは「速さ＝距離÷時間」より、

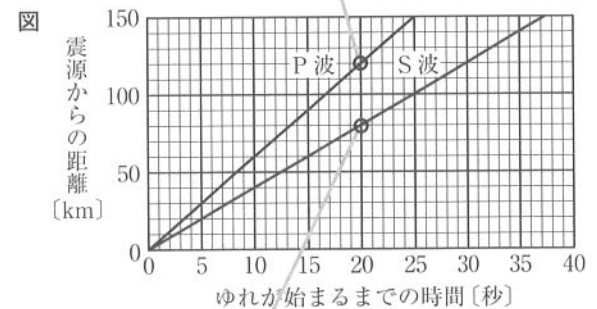
② km/s

また、S波のグラフの場合、地震発生後の20秒後にS波によるゆれが始まるのは、震源からの距離が

③ ÷ 20 = ④ km/s

ポイント1

P波のグラフで、読みとりやすい値に着目する。



ポイント2

S波のグラフで、読みとりやすい値に着目する。

STEP2 緊急地震速報を受信するまでの時間を求める

震源からの距離が45kmの地点でP波によるゆれが始まるまでにかかる時間は「時間＝距離÷速さ」より、 $45 \div$ ② = ⑤ 秒 震源からの距離が45kmの地点でP波を感知したのと同時に緊急地震速報が発表され、その5秒後に各地で緊急地震速報を受信するのだから、緊急地震速報を受信するのは、地震発生後の ⑥ 秒後。

STEP3 S波によるゆれが始まる地点を求める

地震発生後の ⑥ 秒後にS波によるゆれが始まる地点の震源からの距離は「距離＝速さ×時間」より、 $④ \times$ ⑥ = ⑦ kmである。よって、S波によるゆれが始まる前に緊急地震速報を受信することができるのは、震源からの距離が ⑦ kmより離れた地点である。

答

練習問題

1 図1のように、うすい塩酸 10cm^3 が入っているビーカーAと、うすい硫酸

10cm^3 が入っているビーカーBに、それぞれBTB溶液を数滴加え、うすい水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットで少しずつ加えながら、ガラス棒でかき混ぜた。ビーカーA、Bの水溶液が緑色に変化するまでに加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積は、表のようになった。この実験に関する、あとの問いに答えなさい。

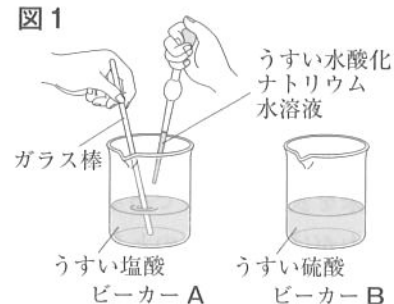


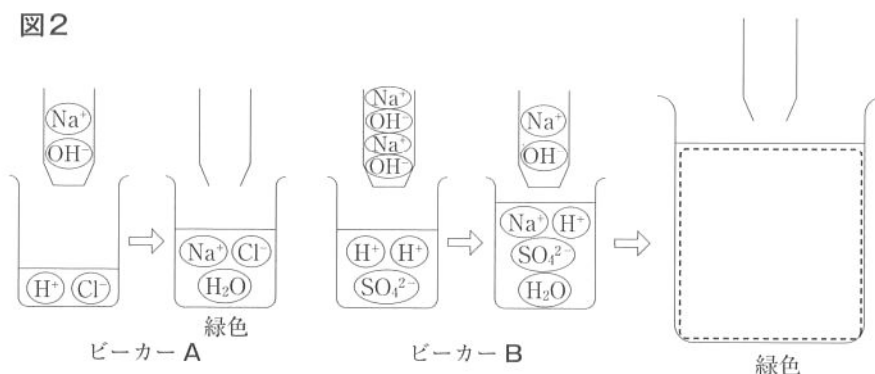
表	加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積
ビーカーA	10cm^3
ビーカーB	20cm^3

□(1) ビーカーA、B内の水溶液中で起こった化学変化を次のように化学反応式で表すとき、[] 内にあてはまる化学式をそれぞれ1つずつ書きなさい。

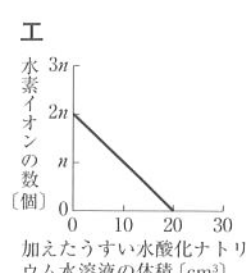
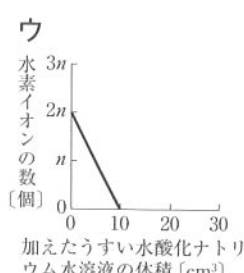
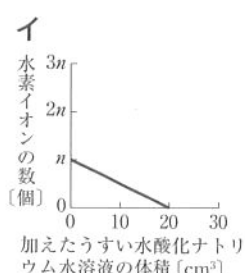
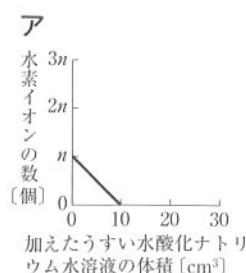
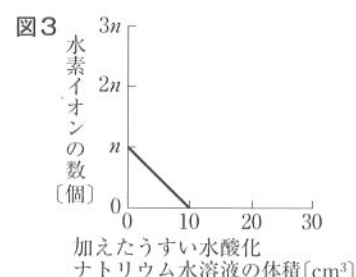


□(2) 図2は、ビーカーA、B内の

水溶液が緑色に変化するまでの間の、ビーカー内のような状況を模式的に表したものである。点線の枠内にあてはまる図をかきなさい。



□(3) 図3は、ビーカーAに入れたうすい塩酸 10cm^3 に含まれている水素イオンの数を n 個としたときに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を 30cm^3 まで加えたときの、加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積とビーカーA内の水溶液中の水素イオンの数との関係を表したものである。表と図3より、ビーカーBに加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積とビーカーB内の水溶液中の水素イオンの数との関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



解答と解説

理科

7

グラフを読みとって考える①

【例題】 図1は、P波とS波によるゆれが始まるまでの時間と震源からの距離との関係を表したものである。震源からの距離が45kmの地点でP波によるゆれを感じたのと同時に緊急地震速報が発表された。その発表の5秒後に各地で緊急地震速報を受信する場合、S波によるゆれが始まる前に緊急地震速報を受信することができるのは、震源からの距離が何kmより離れた地点か、求めなさい。

【考え方】 図1のグラフの値を読みとることで、P波とS波の速さを求めることができる。そのためには、まず、それぞれのグラフで読みとりやすい値を見つけよう。

STEP1 P波・S波の速さを求める

P波のグラフの場合、地震発生後20秒後にP波によるゆれが始まるのは、震源からの距離が **120** kmの地点と読みとれる。よって、P波の速さは「速さ＝距離÷時間」より、 $120 \div 20 =$

$$6 \text{ km/s}$$

また、S波のグラフの場合、地震発生後20秒後にS波によるゆれが始まるのは、震源からの距離が **80** kmの地点と読みとれる。よって、S波の速さは「速さ＝距離÷時間」より、 $80 \div 20 =$

$$4 \text{ km/s}$$

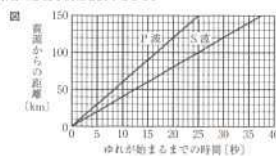
STEP2 緊急地震速報を受信するまでの時間を求める

震源からの距離が45kmの地点でP波によるゆれが始まるまでにかかる時間は「時間＝距離÷速さ」より、 $45 \div 6 =$ **7.5** 秒 震源からの距離が45kmの地点でP波を感じたのと同時に緊急地震速報が発表され、その5秒後に各地で緊急地震速報を受信するのだから、緊急地震速報を受信するのは、地震発生後の **12.5** 秒後。

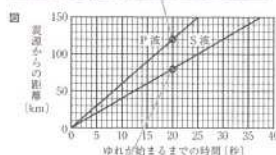
STEP3 S波によるゆれが始まる地点を求める

地震発生後の **12.5** 秒後にS波によるゆれが始まる地点の震源からの距離は「距離＝速さ×時間」より、 $4 \times 12.5 =$ **50** kmである。よって、S波によるゆれが始まる前に緊急地震速報を受信することができるのは、震源からの距離が **50** kmより離れた地点である。

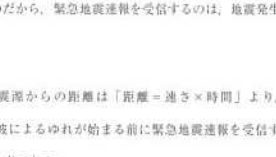
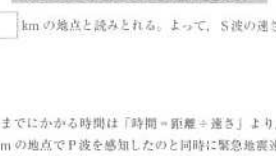
図 50kmより離れた地点



【考え方】 図1のグラフで、読みとりやすい値に注目する。



【考え方】 図2のグラフで、読みとりやすい値に注目する。



練習問題

- ① 図1のように、うすい塩酸 10cm^3 が入っているビーカーAと、うすい硫酸 10cm^3 が入っているビーカーBに、それぞれBTB溶液を数滴加え、うすい水酸化ナトリウム水溶液をこまごまビレットで少しずつ加えながら、ガラス棒でかき混ぜた。ビーカーA、Bの水溶液が緑色に変化するまでに加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積は、表のようになった。この実験に関する、あとの問いに答えなさい。

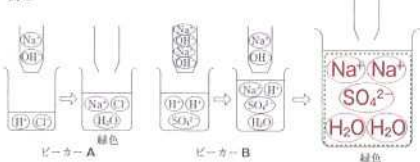
表	加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積
ビーカーA	10cm^3
ビーカーB	20cm^3

- ② ① ビーカーA、B内の水溶液中で起こった化学変化を次のように化学反応式で表すとき、 $\square$ 内にあてはまる化学式をそれぞれ1つずつ書きなさい。

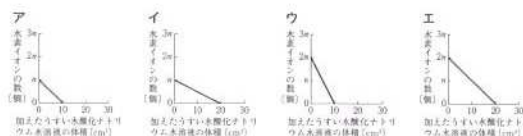


- ③ 図2は、ビーカーA、B内の

水溶液が緑色に変化するまでの間、ビーカー内のようすを模式的に表したものである。点線の枠内にあてはまる図をかきなさい。



- ④ 図3は、ビーカーAに入れたうすい塩酸 10cm^3 に含まれている水素イオンの数を n 個としたときに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を 30cm^3 まで加えたとき、加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積とビーカーA内の水溶液中の水素イオンの数との関係を表したものである。表と図3より、ビーカーBに加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積とビーカーB内の水溶液中の水素イオンの数との関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



エ

P.14

例題

グラフから、地震発生後20秒後にP波によるゆれが始まるのは、震源からの距離が120kmの地点と読みとれる。P波の速さは「速さ＝距離÷時間」より、 $120 \div 20 = 6 \text{ (km/s)}$ 震源からの距離が45kmの地点でP波によるゆれが始まるまでにかかる時間は「時間＝距離÷速さ」より、 $45 \div 6 = 7.5 \text{ (秒)}$ 震源からの距離が45kmの地点でP波を感じたのと同時に緊急地震速報が発表された場合、その5秒後に各地で緊急地震速報を受信するとのあるので、各地で緊急地震速報を受信するのは、地震発生後、 $7.5 + 5 = 12.5 \text{ (秒)}$ 後である。

また、グラフから、地震発生後20秒後にS波によるゆれが始まるのは、震源からの距離が80kmの地点と読みとれる。S波の速さは、 $80 \div 20 = 4 \text{ (km/s)}$ 地震発生後12.5秒後にS波によるゆれが始まる地点の震源からの距離は「距離＝速さ×時間」より、 $4 \times 12.5 = 50 \text{ (km)}$ である。

よって、S波によるゆれが始まる前に緊急地震速報を受信することができるのは、震源からの距離が50kmより離れた地点である。

P.15

練習問題

- ①(1) 塩酸と硫酸は酸性の水溶液、水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性の水溶液である。酸性の水溶液にアルカリ性の水溶液を加えると中和反応が起こって、塩と水ができる。塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応では、塩として塩化ナトリウムが、硫酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応では、塩として硫酸ナトリウムが生じる。化学反応式を書くときは、左辺と右辺で原子の種類と数が等しくなるように、化学式の前に係数をつけて調整する。

- (2) 硫酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、硫酸中の水素イオンと、水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンが結びついて水ができる。水溶液が緑色に変化したとき（水溶液が中性になったとき）、水溶液中には水素イオンと水酸化物イオンがなくなっている。

- (3) まず、図3のグラフ（ビーカーA）の特徴を次のように読みとる。

・加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積が 0cm^3 のとき、水素イオンの数は n 個

・加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積が 10cm^3 のとき、水素イオンの数は 0 個

次に、ビーカーBのグラフについて考える。

表より、水溶液が緑色に変化する（水溶液が中性になる）までに加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積は、ビーカーAでは 10cm^3 、ビーカーBでは 20cm^3

↓
 ビーカーBの硫酸中に含まれている水素イオンの数は、ビーカーAの塩酸中の水素イオンの2倍

↓
 ビーカーBでは、加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積が 0cm^3 のとき、水素イオンの数は $2n$ 個・・・①

表より、水溶液が緑色に変化する（水溶液が中性になる）までに加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積は、ビーカーBでは 20cm^3

↓
 ビーカーBでは、加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積が 20cm^3 のとき、水素イオンの数は 0 個・・・②

①、②より、ビーカーBのグラフは、エのようになる。