

2004年～2008年

## 豊島岡女子中学校一次入試問題

# 理 科

## 化 学 分 野①

### 内 容 と 注 意

- 1 奇数番号は通常問題は実際の入試問題になっています。
- 2 偶数番号は解説問題で、説明をたどりながら解くようになっています。
- 3 化学計算に自信がある人はまずは通常問題に挑戦してみましょう。正解なら補助問題と自分の解き方を比べてみましょう。まちがえたときは、補助問題・解説問題を解きましょう。
- 4 化学計算が苦手な人は解説問題を先に取り組みましょう。理解ができたとき、通常問題を解いて確認するようにしましょう。



2

(解説問題)

4種類の水溶液A～Dがあります。この実験で使う水溶液の1 mLの重さはすべて1 gとし、沈殿物をろ過したときも水溶液の量は変化しないとします。また、水溶液A～Dを混ぜても気体は発生しませんでした。以下の問いに答えなさい。ただし、割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えること。

実験1：水溶液A 10 mLを蒸発させると0.6 gの固体が残りました。

実験2：水溶液A 10 mLと水溶液B 10 mLを混ぜると沈殿ができ、その水溶液をろ過すると、1.45 gの沈殿ができていました。さらにろ液を蒸発させると、0.85 gの固体が残りました。

実験3：実験2のろ液に水溶液Aを加えても沈殿はできませんでした。また、実験2のろ液に水溶液Bを加えても沈殿はできませんでした。

実験4：水溶液C 10 mLと水溶液A 10 mLを混ぜると、沈殿はできませんでした。その水溶液を蒸発させると1 gの固体が残りました。

実験5：水溶液C 10 mLと水溶液D 10 mLを混ぜると、水溶液Aを水で薄めたものと同じものになり、沈殿はできませんでした。その水溶液を蒸発させると0.6 gの固体が残りました。

(1) 水溶液B 10 mLを蒸発させると何gの固体が残るかを、次のようにして求めます。

実験2で化学反応が起きたことが分かり、実験3ではAとBのどちらを加えても沈殿ができなかったので、ろ液にはAもBも残っていないことになります。つまり、AとBを10 mLずつ混ぜると過不足なく反応することが分かります。このことから、実験2の1.45 gの沈殿と、ろ液を蒸発させて出てきた0.85 gはどちらも同じ物質です。沈殿は溶けきれなくなった結晶になります。この $1.45\text{ g} + 0.85\text{ g} = 2.3\text{ g}$ はAとBに溶けている物質の重さの和になっていて、実験1でA 10 mLに溶けている物質の重さは0.6 gなので、B 10 mLを蒸発させると ① gの固体が残ります。

(2) 水溶液A, C, Dを10 mLずつ混ぜると、濃度は何%になるかを、次のようにして求めます。

実験1でA 10 mLに溶けている物質は0.6 g、実験5でC 10 mLとD 10 mLを混ぜたものはAとなり、A 20 mLあたり0.6 gの物質が溶けていることになります。これらを混ぜると、A 30 mLあたり1.2 gの物質が溶けていることになります。「水溶液の1 mLの重さはすべて1 g」としていることから、水溶液A, C, Dを10 mLずつ混ぜると、濃度は ② g ÷ ③ g = ④ %となります。

- (3) 水溶液A 20 mLと水溶液B 10 mLを混ぜると、沈殿ができました。このろ液を蒸発させると何gの固体が残るかを、次のようにして求めます。

<p>ア 過不足のない反応式を書く。 ① アの下に求めたい反応式を書く。</p> <p>ウ それぞれの割合関係を書く。 ⑤ 最小の割合にしたがって物質の量を求める。</p> <p>オ 余った物質をカッコで書く。</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">沈殿</td> <td style="text-align: center;">反応物質</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">⑦ 10 mL</td> <td style="text-align: center;">+ 10 mL</td> <td style="text-align: center;">→ 1.45 g</td> <td style="text-align: center;">0.85 g</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">× 2 (</td> <td style="text-align: center;">)</td> <td style="text-align: center;">× 1</td> <td style="text-align: center;">)</td> <td style="text-align: center;">× ⑤</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">① 20 mL</td> <td style="text-align: center;">+ 10 mL</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">⑥ g + ⑦ g</td> <td style="text-align: center;">( )</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">( ⑧ mL)</td> <td colspan="4" style="text-align: right;">↑</td> </tr> </table>	A	B	沈殿	反応物質		⑦ 10 mL	+ 10 mL	→ 1.45 g	0.85 g		× 2 (	)	× 1	)	× ⑤	① 20 mL	+ 10 mL	→	⑥ g + ⑦ g	( )	( ⑧ mL)	↑			
A	B	沈殿	反応物質																							
⑦ 10 mL	+ 10 mL	→ 1.45 g	0.85 g																							
× 2 (	)	× 1	)	× ⑤																						
① 20 mL	+ 10 mL	→	⑥ g + ⑦ g	( )																						
( ⑧ mL)	↑																									

上のように過不足のない反応アと求めたい反応①を比べると、Aは2倍、Bは1倍の量になっています。このため、小さい方の割合しか反応せず、⑤倍の⑥gの沈殿と⑦gの溶質が発生します。さらに、Aは2 - 1 = 1倍の⑧mLが余り、これを蒸発させると⑨gの物質が出てきます。こうして、ろ化したろ液に溶けている物質は⑦ + ⑨ = ⑩gになります。

- (4) 水溶液A 4 mLと水溶液B 10 mLを混ぜると、何gの沈殿が出来ますか。さらに、このろ液を蒸発させると何gの固体が残りますか。これを次のようにして求めます。

A	B	沈殿	反応物質	B
⑦ 10 mL	+ 10 mL	→ 1.45 g	0.85 g	
× 0.4 (	)	× 1	)	× ⑪
① 4 mL	+ 10 mL	→	⑫ g + ⑬ g	( )
( ⑭ mL)	↑			

上を利用すると沈殿は⑫g、固体は⑬ + ⑮ = ⑯gになります。

①	g	②	g	③	g	④	%
⑤	倍	⑥	g	⑦	g	⑧	mL
⑨	g	⑩	g	⑪	倍	⑫	倍
⑬	g	⑭	mL	⑮	g	⑯	g

1

- (1) 1.7 g (2) 4% (3) 1.45 g  
 (4) (沈殿) 0.58 g, (固体) 1.36 g

2

- ① 1.7 g ② 1.2 g ③ 30 g  
 ④ 40% ⑤ 1倍 ⑥ 1.45 g  
 ⑦ 0.85 g ⑧ 10 mL ⑨ 0.6 g  
 ⑩ 1.45 g ⑪ 0.4倍 ⑫ 0.58 g  
 ⑬ 0.34 g ⑭ 6 mL ⑮ 1.02 g  
 ⑯ 1.36 g

3

- (1) にがり (2) 15 g (3) 15 g  
 (4) 塩化ナトリウム…28 g  
 塩化マグネシウム…3 g

4

- ① 3% ② 0.03 ③ 15 g  
 ④ 0.003 ⑤ 3 g ⑥ 15 g  
 ⑦ 97% ⑧ 28 g ⑨ 3 g

5

- (1) すいそ (2) 100 cm<sup>3</sup> (3) 48 g  
 (4) 95% (5) 12 g

6

- ① 15 cm<sup>3</sup> ② 10 cm<sup>3</sup> ③ 100 cm<sup>3</sup>  
 ④ 0.8 ⑤ 7.2 g ⑥ 4.8 g  
 ⑦ 110 g ⑧ 104 g ⑨ 95%  
 ⑩ 0.8 g ⑪ 0.4 g ⑫ 1.2 g

7

- (1) 80 g (2) 48 g (3) 600 g  
 (4) 70 g

8

- ①  $\frac{16}{5}$  ② 80 g ③ 320 g  
 ④ 5倍 ⑤ 20 g ⑥ 500 g  
 ⑦ 4倍 ⑧ 100 g ⑨ 400 g  
 ⑩ 120 g ⑪ 900 g ⑫ 15倍  
 ⑬ 9倍 ⑭  $\frac{95}{9}$ 倍 ⑮ 72 g  
 ⑯ 48 g ⑰ 1200 g  
 ⑱ 300 g ⑲  $\frac{40}{23}$  ⑳ 26 g  
 ㉑ 174 g ㉒  $\frac{26}{25}$  ㉓  $\frac{8}{5}$   
 ㉔ 43 g ㉕ 104 g ㉖ 70 g

9

- (1) A…青色, B…黄色 (2) 8%  
 (3) 17.5% (4) 5 g  
 (5) い, 12.5 cm<sup>3</sup>

10

- ① 24 g ② 300 g ③ 8%  
 ④ 0.5倍 ⑤ 3.5 g  
 ⑥ 6 g ⑦ 1.5 g ⑧ 17.5%  
 ⑨ 0.5倍 ⑩ 1倍  
 ⑪ 3 g ⑫ 0.75 g ⑬ 25 cm<sup>3</sup>  
 ⑭ 2 g ⑮ 5 g ⑯ 2.25倍  
 ⑰ 2倍 ⑱ 5 cm<sup>3</sup> ⑲ 112.5 cm<sup>3</sup>  
 ㉑ 12.5 cm<sup>3</sup>