

平成28年第1回

- 4 下の表を，何も見なくても書けるようにしましょう。
表の中の「○」はとけることを，「△」は熱するととけることを，「×」はとけないことを表しています。とけたときに発生する気体は水素です。
金属の表面にあわがつくので金属の中に水素の「もと」があるように見えますが，実際は水溶液の中に水素の「もと」があります。

水素	アルミニウム	あえん	鉄	マグネシウム	銅
塩酸	○	○	○	○	×
水酸化ナトリウム水溶液	○	△	×	×	×

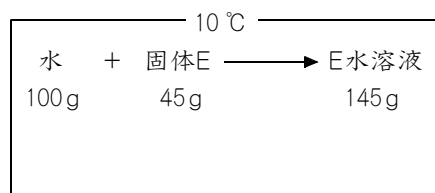
【操作1】では，Aにはアルミニウムを，Bには鉄を入れました。

【操作2】では，AとBに塩酸を加えました。どちらも水素が発生し，Cは塩化アルミニウム水溶液，Bは塩化鉄水溶液になりました。

【操作3】では，Eは塩化アルミニウム，Fは塩化鉄です。

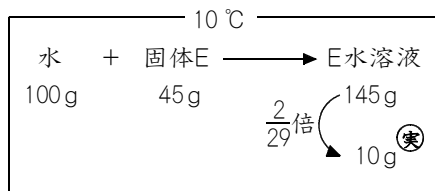
- (1)① 水素が発生したのですから，答えは「あ」です。
② 水素は水にとけにくい気体ですから，水上置換法で集めます。
よって答えは「あ」です。
- (2) Eの塩化アルミニウムの色は白です。Fの塩化鉄の色は黄色です。
答えは，Eが「い」でFが「う」です。

- (3) 表によると， 10℃ の水 100g に溶ける固体Eの重さは 45g で，水と固体Eを混ぜ合わせると， $100+45=145\text{ (g)}$ になります。



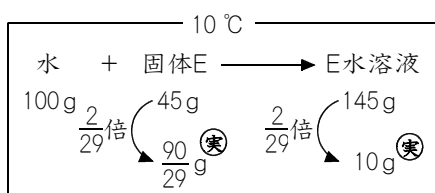
実際には，水と固体Eを混ぜ合わせた水溶液が 10g あります。

$$10 \div 145 = \frac{2}{29} \text{ (倍) になっています。}$$

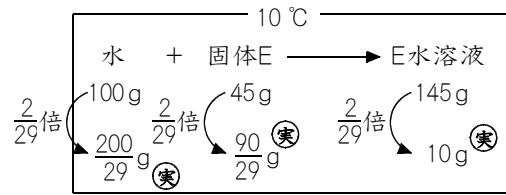


$$\text{固体Eも } \frac{2}{29} \text{ 倍あるので， } 45 \times \frac{2}{29} = \frac{90}{29} = 3.10 \dots$$

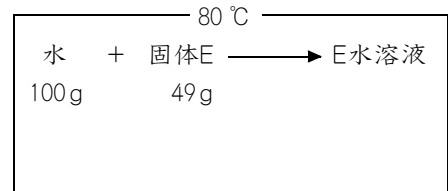
小数第2位を四捨五入して，答えは 3.1g になります。



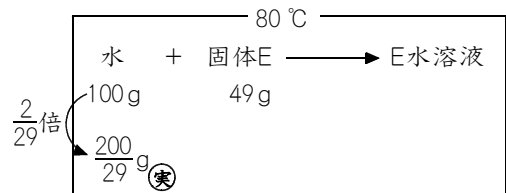
(4) (3)のときの水の重さは、やはり $\frac{2}{29}$ 倍して、
 $100 \times \frac{2}{29} = \frac{200}{29}$ (g) です。



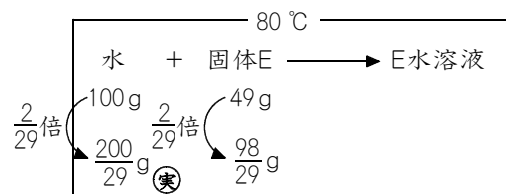
表によると、80°Cの水100gに溶ける固体Eの重さは49gです。



実際には水が $\frac{200}{29}$ g あったのですから、やはり $\frac{2}{29}$ 倍になっています。



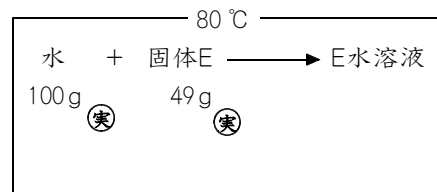
固体Eを溶かすことのできる限度量も $\frac{2}{29}$ 倍になって、 $49 \times \frac{2}{29} = \frac{98}{29}$ (g) まで溶かすことができます。



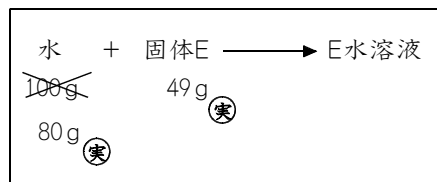
(3)では $\frac{90}{29}$ g の固体Eが溶けていたのですから、あと $\frac{98}{29} - \frac{90}{29} = \frac{8}{29} = 0.275\cdots$ (g) まで溶かすことができます。

小数第3位を四捨五入して、答えは **0.28** g になります。

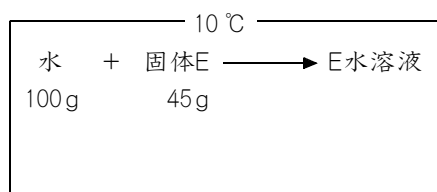
(5) はじめに、水 100 g に固体 E を 49 g 溶かしました。



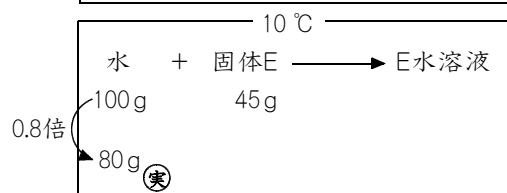
加熱して、水を 20 g 蒸発させました。
水の重さは、 $100 - 20 = 80$ (g) になります。



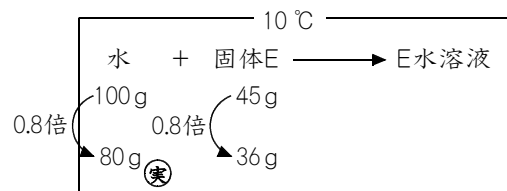
次に、温度を 10 °C にしました。
表によると、10 °C の水 100 g に溶ける固体 E の重さは 45 g です。



現在は水が 80 g あるのですから、 100 g の $80 \div 100 = 0.8$ (倍) あります。



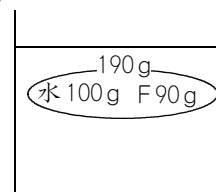
よって溶ける重さも 0.8 倍になり、 $45 \times 0.8 = 36$ (g) を溶かすことができます。
つまり、10 °C の水 80 g には、固体 E は 36 g まで溶かすことができるわけです。



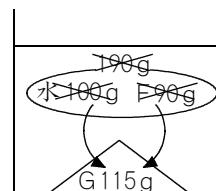
実際には、固体 E は 49 g あるのですから、 $49 - 36 = 13$ (g) の固体 E が結晶となって出てきます。

(6) 青色硫酸銅と白色硫酸銅（無水硫酸銅）の問題に似ていますね。

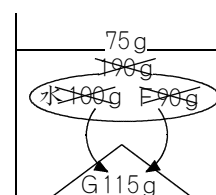
水 100 g に固体 F を 90 g 溶かすと、合計 $100 + 90 = 190$ (g) の F 水溶液になります。



温度を 10 °C に下げると、固体 G の結晶が 115 g できました。
固体 G は固体 F と水が結びついてできたので、水と固体 F の両方から何 g ずつかをもらって、固体 G の結晶ができました。

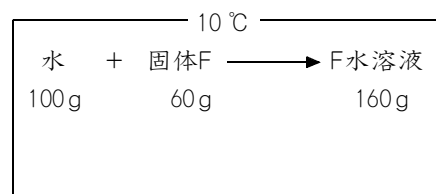


水溶液の重さは、 $190 - 115 = 75$ (g) になりました。
この 75 g の水溶液は F が飽和している状態です。
溶けきれなかった F が水と結びついて、固体 G になったのです。



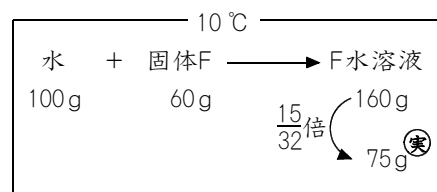
表によると、10 °C の水 100 g に溶ける固体 F の重さは 60 g です。

水と固体 F を混ぜ合わせると、 $100 + 60 = 160$ (g) になります。



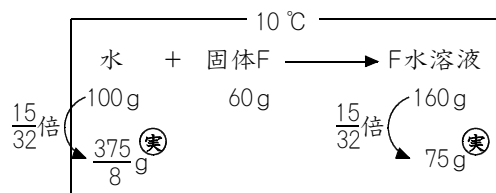
実際には、F 水溶液は 75 g ありました。

$75 \div 160 = \frac{15}{32}$ (倍) になっています。



水の量も $\frac{15}{32}$ 倍になっているので、

$100 \times \frac{15}{32} = \frac{375}{8}$ (g) です。



はじめに水は 100 g あったのですが、固体 G と結びついたぶん水の量が減って、 $\frac{375}{8}$ g になりました。

G と結びついた水の量は、 $100 - \frac{375}{8} = \frac{425}{8} = 53.125$ (g) ですから、四捨五入して **53** g になります。

