

3

(1)

①自転車などを放っておくと出来るサビの色を思い出すと良いと思います。

答えは赤色です。

②表 1 より、水酸化ナトリウム水溶液やアンモニア水に共通する事ですからアルカリ性です。

③鉄が空気と結びつくときに発熱する性質を利用したものがカイロです。

(2)

塩酸に鉄を入れると、鉄とは異なる物質(塩化鉄)が出来ます。

この物質は、金属ではありませんので、金属が持つ性質である電流を流す性質や、金属光沢を持つ性質などは失われてしまいます。

よって、答えはオです。

(3)

スチールウールと酸素が結びついたからでない事に注意です。

三角フラスコ全体の重さが増えたわけですから、外部から何かが三角フラスコの内部に入っていた事がポイントです。

よって、答えはイスチールウールと結びついた酸素の体積分だけ外部から空気が入ってきたためです。

(4)

サビは、スチールウールと空気の触れているところで出来ます。

よって、答えはウ表面積が大きくなり空気と触れやすくなるからです。

(5)

表 2 より鉄粉とサビの重さの比は 5 : 7 となっていますから

$$A=3.3 \times 1.4 = \underline{4.62(g)}$$

となります。また、鉄 0.6g から気体 240mL が発生しますから

$$B=240 \times \frac{1.5}{0.6} = \underline{600(mL)}$$

です。

(6)

まず、基本式より反応した鉄を求めます。



となり、結びついた酸素の重さは 1.0g より、反応した鉄は 2.5g である事が分かります。

よって、残った固体の中に残っている鉄は 2.5g となりますから、発生する気体の量は、

$$240 \times \frac{2.5}{0.6} = \underline{1000(\text{mL})}$$

となります。

(7)

さび 1 は、実験 1 より鉄 10g に 3.5g の酸素が結びついてる事から、

【鉄以外のもの】の重さの比 = 3.5 : 4 = 7 : 8

となります。

(8)

さび 2 の温度を上げるのに使われた熱量は 175 カロリーですから、

$$(\text{上昇温度}) = 175 \div 0.12 = 1458.3 \dots = 1458^\circ\text{C}$$

よって、さび 2 の温度は  $1458 + 25 = \underline{1483(^\circ\text{C})}$

となります。

(9)

④これは難易度の高い問題です。恐らく、高校生でも大半が間違える問題だと思いますので、間違えても特に問題はありません。

銅のさび方は水分のある状態では、水分中の酸素(溶存酸素)と結びつく事で、赤褐色の酸化第一銅が表面に出来ます。これが銅さびです。

よって、答えは赤です。

⑤

混合物 5.0g 中のそれぞれの金属の重さと、気体の発生量を考えます。

塩酸と反応→アルミニウム・鉄・・・4.6g

水酸化ナトリウム水溶液と反応→アルミニウム・・・1.6g

となりますから、混合物 5.0g 中に含まれる量は

アルミニウム : 1.6g 鉄 : 3.0g 銅 : 0.4g

となる。

よって、発生する気体の量は、

$$2000 + 240 \times \frac{3.0}{0.6} = \underline{3200(\text{mL})}$$

となります。

(10)

混合物 5.0g 中の金属が酸化物になったときの重さを考えます。

鉄 3.0g → 酸化鉄 4.2g

銅 0.4g → 酸化銅 0.5g

になりますから、アルミニウム 1.6g から出来る酸化アルミニウムは

$$7.7 - (4.2 + 0.5) = 3.0\text{g}$$

となる。

これより、【金属以外のもの】の重さの比は

$$\frac{1.4}{1.6} : \frac{1.2}{3.0} : \frac{0.1}{0.4} = \underline{\underline{35 : 16 : 10}}$$

となります。