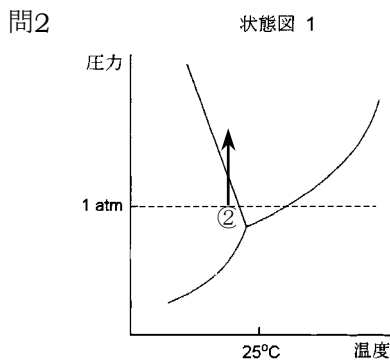


# 強者の戦略

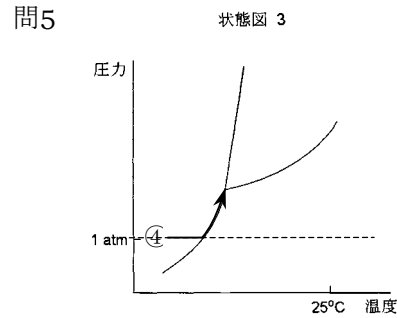
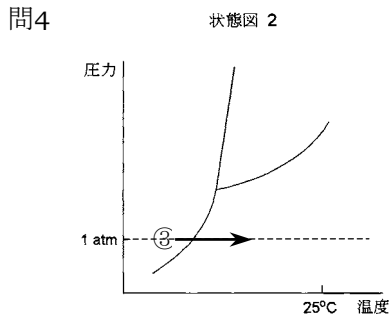
森 上総です。まずは前回の問題の解答・解説です。

<解答>

問1 冷水をかけることでフラスコ内の温度が低下し、フラスコ内の圧力が飽和蒸気圧より小さくなるため、水は再び沸騰する。蒸発は吸熱を伴うので、その後、水の温度は低下し、水の量が少なかった場合は水の凝固が起こる。



問3 氷河の底部には、氷河にかかる重力による下向きの圧力がかかるので、氷が融解し水を生じ、この水が潤滑剤の働きをするため。



問6 (反応式)  
 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$

(ドライアイスの働き)  
 酸化剤としての働き。

問7 還元剤としての働き。

問8 酸化剤として働く過マンガン酸カリウムなどを加える。

問9 陰極では  
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$   
 という反応が進行し、銅が析出する。  
 析出する銅の物質量は、流れた電子の物質量の  $\frac{1}{2}$  であるので、析出する銅の質量は

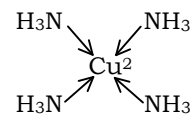
$\text{Cu} = 63.6$  より、

$$\frac{0.5 \times 40 \times 60}{9.65 \times 10^4} \times \frac{1}{2} \times 63.6 \doteq 0.3968$$

0.397(g) … (答)

問10 (溶液の色) 深青色

(原因となった物質の構造)

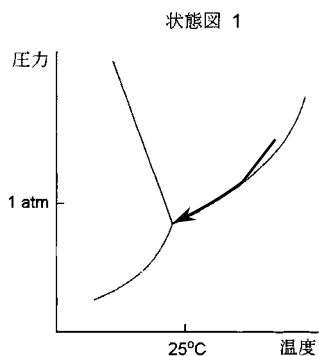


# 強者の戦略

問11 鉛も亜鉛も陽極で酸化され、それぞれ鉛(II)イオン、亜鉛イオンに変化するが、鉛(II)イオンはただちに硫酸イオンと結合し硫酸鉛(II)として沈殿するため溶液中から除かれ、亜鉛イオンは溶液中に残るがイオン化傾向が大きいので陰極で還元されないため。

<解説>

問 1 温度低下とともに圧力が低下し、蒸気圧曲線にぶつかりと気液平衡状態になるので沸騰する。その後は、次の→のよう蒸気圧曲線に沿って圧力・温度が変化し、三重点に達したところで固体が生じる。なお、すべての水が氷になると、その後は昇華圧曲線に沿って圧力・温度が変化することになるが、もともとフラスコに半分程度の水が入っているので、その状態にまでは達しないのと考えて差し支えないだろう。

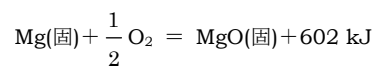
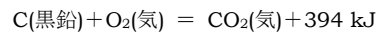


問 5 密閉されたガラス管内でドライアイス昇華させているので、 $\text{CO}_2(\text{固}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{気})$ だけでなく、 $\text{CO}_2(\text{気}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{固})$ が進行し、固気平衡状態に達する。その後は、昇華圧曲線に沿って圧力・温度が変化し、三重点に達したところで液体が生じる。

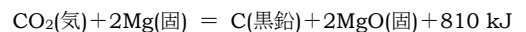
問 6 二酸化炭素の酸化力は強くはないがマグネシウムの還元力が強いので酸化還元反応が進行する。

\* ところで、このような反応が進行することに疑問を抱く生徒は少なくない。老婆心ながらさらに掘り下げて説明しておく。

熱化学の観点から考察する。黒鉛とマグネシウムの燃焼熱は、



であり、答えとなる反応の反応熱は、



となる。大きな発熱を伴う反応であり、平衡定数は極めて大きな値となる。したがって、不可逆的に右向きに反応が進行する。

問 8 銅は水素よりイオン化傾向が小さいので、希硫酸には溶解しないが、酸化剤存在下なら酸化され溶解する。銅を希硫酸にいれ、しばらく空气中に放置しておいても、酸素が酸化剤として働くので溶解する。

問 11 銅の電解精錬である。なお、銅よりイオン化傾向が小さい金属が含まれていた場合、そのような金属は陽極で反応せず沈殿する。このイオン化傾向の小さい金属と硫酸鉛(II)を含む沈殿を陽極泥という。

-----

難易度以上に答えづらい問題だったのでないでしょうか。特に、論述の解答作成に手間取りませんでしたか。簡単にではありますが、解答方法をお話しておきましょう。

# 強者の戦略

## 理由が要求されている問題

論述の問題は、何となく「それらしい」解答を書いただけでは良くありません。論理性を失うことなく、正しく因果関係を説明できている必要があります。では、どうすればいいか。理由が要求されている問題なら遡って考えていきます。「Aはなぜか。Bだからだ。では、Bはなぜか。Cだからだ」と、自問自答を繰り返しつつ掘り下げていきます。解答を作成する際には、これを逆にたどります。「Cより、BであるのでA」とします。仮にCがキーワードであっても「CなのでA」だけでは「論理の飛躍がある答案」となります。

今回の問題だと、問11などが該当します。亜鉛と鉛についてそれぞれ遡って考えていくといいでしょう。亜鉛なら「陰極で析出しないのは、銅(II)イオンより還元されにくいからであり、還元されにくいのは銅(II)イオンよりイオン化傾向が大きいから」となります。したがって、模範解答にある通り、「亜鉛イオンはイオン化傾向が大きいので陰極で還元されないため」といった解答になります。

## それ以外の論述問題

実験操作を述べる問題や、実験結果を予測する問題では、上述の方法は使いづらいかもしれません。その場合は次のような方法で書くと書きやすいでしょう。

人が会話をする上で、あるいは文章を読む上で気にすることを「5W1H」といいますね。今さら説明するまでもないと思いますが、「Who (誰が) What (何を) When (いつ) Where (どこで) Why (どうして) How (どのように) したのか」です。化学では「誰がいつどこで行っても同じ結果になる現象」を扱いますので、要求されるのは「(現象や実験操作において)何が、どうして、どのようにしたのか」ということになります。

例えば、問1ですが、『冷水をかける(How)』ことで『フラスコ内の温度(What)』が低下し、『フラ

スコ内の圧力が飽和蒸気圧より小さくなる(Why)』ため、水は再び沸騰する。」と考えてやる事ができるでしょう。若干コジツケの香りがしますが(笑)、解答作成はグッと楽になります。試してみてください！