2015年度　本試験　化学　第3問　－　問6

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

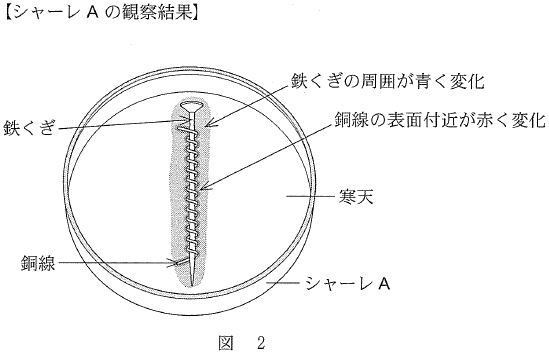
　H　1.0　　　C　12　　　N　14　　　O　16　　　Al　27　　　Cl　35.5　　　Cu　64

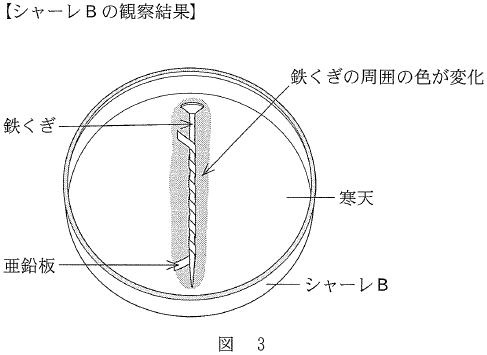
気体は理想気体として扱うものとする。

【問題】

　銅線をしっかりと巻き付けた鉄くぎをシャーレAに入れ，細い亜鉛板をしっかりと巻き付けた鉄くぎをシャーレBに入れた。次にK3[Fe(CN)6]とフェノールフタレイン溶液を溶かした温かい寒天水溶液をシャーレA，Bに注いだ。

　数時間たつと，シャーレA，Bでそれぞれ色の変化が観察された（図2，図3）。なお，寒天は，色の変化を見やすくするために入れてあり，反応には影響しない。





これらの結果に関する次の問い（a・b）に答えよ。

a　シャーレAで色が青と赤に変化したのは，それぞれ何が生じたことによるものか。その組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 青 | 赤 |
| ① | Fe2＋ | Cu2＋ |
| ② | Fe2＋ | OH－ |
| ③ | Fe3＋ | Cu2＋ |
| ④ | Fe3＋ | OH－ |

b　シャーレBで色が変化した部分は何色になったか。最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

①　赤　　　　　②　青　　　　　③　黄　　　　　④　黒　　　　　⑤　緑

2015年度　本試験　化学　第3問　－　問6

【問題情報】

|  |  |
| --- | --- |
| **単元** | 鉄 |
| **配点** | a‐2点  b‐2点 |
| **計算問題** | × |
| **難易度** | 難しい |

【正解】

a　②　青‐Fe2＋　赤‐OH－

b　①　赤

【解説】

a　シャーレAの中には2種類の金属と電解質水溶液が入っているので，電池が構成されていると考えられます。

　ここではイオン化傾向の大きい鉄が溶解して電子を放出し，銅の表面では水が電子を受け取って水素を発生します。

　　　Fe　→　Fe2＋　＋　２e－

　　　２H2O　＋　２e－　→　H2　＋　２OH－

　鉄くぎの周囲が青く変化したのは，Fe2＋とK3[Fe(CN)6]が反応してターンブルブルーとよばれる濃青色沈殿を生じたためです。この沈殿を生じたことから，Fe3＋ではなくFe2＋を生じていることがわかります。

　一方，銅線の表面付近が赤く変化したのは，水素H2の発生と同時に水酸化物イオンOH－を生じてpHが大きくなり，フェノールフタレインが呈色したためです。

b　シャーレBの中には2種類の金属と電解質水溶液が入っているので，電池が構成されていると考えられます。

　ここではイオン化傾向の大きい亜鉛が溶解して電子を放出し，鉄の表面では水が電子を受け取って水素を発生します。

　　　Zn　→　Zn2＋　＋　２e－

　　　２H2O　＋　２e－　→　H2　＋　２OH－

　鉄くぎの周囲では，水酸化物イオンOH－を生じてpHが大きくなり，フェノールフタレインが赤色を呈します。

　一方，シャーレAのように鉄（Ⅱ）イオンFe2＋を生じたわけではないので，青色には変化しません。

高校化学Net参考書　<http://ko-ko-kagaku.net/>