2016年度　本試験　化学　第1問　－　問3

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　　　　Na　23　　　　Cl　35.5

　実在気体とことわりがない限り，気体はすべて理想気体として扱うものとする。

【問題】

　過酸化水素の分解によって発生した酸素を，水上置換でメスシリンダー内に捕集する。メスシリンダー内の気体の体積が27℃，1.013×105Paで150mLであるとき，酸素の物質量は何molか。最も適当な数値を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，27℃における水の飽和蒸気圧は3.6×103Pa，気体定数は*R*＝8.3×103Pa・L/(K・mol)とする。

①　4.0×10－3 ②　5.9×10－3 ③　6.1×10－3

④　6.3×10－3 ⑤　6.7×10－3 ⑥　8.3×10－3

2016年度　本試験　化学　第1問　－　問3

【問題情報】

|  |  |
| --- | --- |
| **単元** | 気体の性質 |
| **配点** | 4点 |
| **計算問題** | ○ |
| **難易度** | 普通 |

【正解】

②　5.9×10－3

【解説】

　水上置換で気体を捕集するとき，必ず水蒸気との混合気体になります。この問題の場合，酸素と水蒸気の混合気体となります。

　混合気体中の成分気体を考えるとき，重要な点が2つあります。

　1つ目は，ドルトンの分圧の法則です。「全圧＝成分気体の分圧の総和」ですから，全圧から水蒸気圧を引くことで酸素の分圧を求めることができます。

　2つ目は，混合気体および成分気体について，体積*V*，気体定数*R*，絶対温度*T*は共通の値だということです。

　まず，酸素の分圧を求めます。

　　　酸素の分圧 ＝ 全圧 － 水蒸気圧

　　　　　　　　 ＝ 1.013×105Pa － 3.6×103Pa

　　　　　　　　 ＝ 1.013×105Pa － 0.036×105Pa

　　　　　　　　 ＝ 0.977×105Pa

　次に，混合気体中の酸素について，状態方程式を解きます。

*P*O2 × *V* ＝ *n*O2 × *R* × *T*

　　　0.977×105Pa × 0.150L ＝ *n*O2 × 8.3×103Pa・L/(mol・K) × (27＋273)K

*n*O2 ＝ 5.88×10－3mol ＝ 5.9×10－3mol

高校化学Net参考書　<http://ko-ko-kagaku.net/>