

化学解答用紙

①と②を分けて解答を記載すること。

【問 I】

① 〈【溶質分子と溶媒分子の極性】について考えた場合〉

非電解質であるグルコースには極性をもつ 5 個のヒドロキシ基があり、水分子と水素結合を形成して水和するため、グルコースは下層の水層に溶けやすい。一方、無極性のヘキサンにはほとんど溶けない。

また、ヨウ素は無極性分子であり、極性のある水には溶けにくい。一方で同じ無極性分子であるヘキサンには、分子間力が同じ程度に弱いので、分子の熱運動によりよく混じる。このことから、ヨウ素は上層のヘキサン層に溶けやすい。

〈【呈色反応および沈殿反応】について考えた場合〉

ヘキサン層が紫色を呈したことから、ヨウ素は上層のヘキサン層によく溶けたと考えられる。また下層の水層の液体が、フェーリング液との反応により赤色沈殿を生じたことから、還元糖であるグルコースが下層に溶けたと考えられる。

② 酸化銅の式量： $63.5 \times 2 + 16.0 = 143$ [g/mol]

沈殿物である酸化銅(I) Cu_2O の物質量： 0.0284 [g] \div 143 [g/mol] = 2.00×10^{-4} [mol]

①より、下層に溶けた溶質はグルコースである。反応式より、グルコース 1 mol が銅イオン(II) Cu^{2+} 2 mol を還元し、酸化銅(I) Cu_2O 1 mol が生じる。したがって、別の試験管に移し取った 1.00 mL の水層中には、グルコース 2.00×10^{-4} mol が溶けていたことになる。よって、グルコースのモル濃度は、 2.00×10^{-4} [mol] \div 1.00×10^{-3} [L] = 2.00×10^{-1} [mol/L] = 0.200 [mol/L]となる。

採点のポイント

- ① グルコースおよびヨウ素、水の極性をもとに考察がなされている (各 5 点)。もしくは、グルコースおよびヨウ素の呈色やフェーリング反応の結果から考察がなされている (各 5 点)。計 10 点。
- ② 酸化銅の物質量が計算されている (1 点)。グルコースと酸化銅の化学量論比 (反応係数の比) をもとにグルコースの物質量を考えている (2 点)。モル濃度を正しく計算できている (2 点)。計 5 点

化学解答用紙

①と②を分けて解答を記載すること。

【問Ⅱ】① H₂S

S-H 結合（電気陰性度の差 0.4）は O-H 結合（電気陰性度の差 1.2）よりも結合の極性が小さい。

② 1) HI 2) KCl

原子間の結合の極性を考える場合、2原子間の電気陰性度の差が大きいほど、結合の極性は大きくなる。このときその結合はイオン結合性が強く、共有結合性は弱い。逆に2原子間の電気陰性度の差が小さいほど、結合の極性は小さくなる。このときその結合は共有結合性が強く、イオン結合性が弱い。そこで問題文の各分子における2原子間の電気陰性度の差は、以下の通りである。

a) 2.4 b) 1.0 c) 0.8 d) 1.2 e) 2.1 f) 0.5 g) 1.8 h) 1.9 i) 1.6

したがって、最も共有結合性が強い化合物は f) HI、
最もイオン結合性が強い化合物は a) KCl。

採点のポイント

- ①・分子式を正しく記述している（1点）。
 - ・両結合の電気陰性度の差を求めている（2点）
 - ・電気陰性度の差の小さいことが、結合の極性が小さいことを表していることを示していることを記述している（2点）。

- ②・分子式を正しく記述している（各1点）。
 - ・各分子の電気陰性度の差を求めている（2点）。電気陰性度の差が小さいものが共有結合性が高いと理解している（3点）。電気陰性度の差が大きいものが、イオン結合性が高いと理解している（3点）