

「化学グランプリ 2014」一次選考問題及び解説に誤りがありました。

お詫びの上訂正いたします。

2015年8月4日

問題の訂正

大問1 問ク、問ケ (冊子5頁)

誤：内直径

正：内半径

この問題文の訂正に対応して、Q10では解答②に加え、解答①も正解とします。Q11では正解に変更はありません。

解説の訂正

大問1 問クと問ケ（冊子3頁）の解説を以下のとおり訂正します。

「問クのようなナノカプセルは現実に合成可能である。またナノメートルサイズの空間内での水の性質、酸性、塩基性については、少しづつ解明が進められている。ここでは、水素イオンの数と水分子の数からpHを計算する。

H_3O^+ の濃度は、 $1 \times (1000 / 3.4 \times 10^{-20}) \div 6.02 \times 10^{23} = 0.049 \text{ mol/L}$

したがって、 $\text{pH} = -\log 0.049 = 3 - 2 \log 7 = 1.3$

Q10 ②

内直径1nmとして体積を計算すると、カプセル内部の水の体積は上記の1/8倍、 H_3O^+ の濃度は8倍になり、 $0.39 \approx 0.4 \text{ mol/L}$

したがって、 $\text{pH} = -\log 0.4 = 1 - 2 \log 2 = 0.4$

Q10 ①

問ケのような系の分割は、化学の持つ世界観の逆を行く。1Lの水を100等分しても化学的な性質は変わらない。これは化学の中心的な概念であるが、実は「分割」も程度次第である。分子の数は 10^{23} という大きな桁をもつて、以下は対数スケールで考えて欲しいが、一般的に言って、分割空間の数が分割空間内にある分子の数よりも大きくなると、分割空間内の物質に違いが出て来る。問ケでは、分割空間の数が各分割空間内にある分子数よりはるかに大きい。

この希薄溶液では $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ であり、これは $6.02 \times 10^{19} / \text{L}$ に等しい。この半分、 3.0×10^{19} 個の H^+ がカプセル内に分布する。 $1.5 \times 10^{22} / 3.0 \times 10^{19} = 500$ 。

Q11 ③

もっともこのような小さな空間内でイオンが存在できるかどうかは、空間を仕切る壁の性質に大きく依存することがわかっている。」