

〈解答〉

- ① (1) 非電解質
(2) ① ア ② 水酸化物 (完答)
(3) エ
(4) (例) 酸とアルカリが互いの性質を打ち消し合う化学変化。
(5) 1 [倍]
(6) ① イ ② 15 (完答)

配点 各1点 6点満点

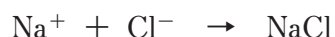
〈解説〉

- ① (1) 水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれることを電離といい、電離して水溶液に電流が流れる物質を電解質、電離しないために水溶液に電流が流れない物質を非電解質という。
- (2) pHメーター (pH計) の数値は、中性で7を示し、値が小さいほど酸性が強く、大きいほどアルカリ性が強い。したがって、水溶液Pは酸性、水溶液Qはアルカリ性、水溶液Rと水溶液Sは中性であることがわかる。また、酸性の水溶液が示すいろいろな性質は、水溶液の中に存在している水素イオン (H^+) によるものであり、アルカリ性の水溶液が示すいろいろな性質は、水溶液の中に存在している水酸化物イオン (OH^-) によるものである。
- (3) 実験1のIより、溶質が非電解質であることから、水溶液Sはエタノール水溶液であることがわかる。また、実験1のIIより、酸性であることから水溶液Pは炭酸水、アルカリ性であることから水溶液Qは石灰水、中性であることから水溶液Rは食塩水であることがわかる。
- (4) 酸性の水溶液の溶質を酸、アルカリ性の水溶液の溶質をアルカリという。また、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、それぞれの水溶液中に生じている水素イオンと水酸化物イオンが結合して水ができるので、互いの性質を打ち消し合う。このような化学変化を中和 (中和反応) といい、次のように表される。



また、酸性の水溶液中に生じている陰イオンとアルカリ性の水溶液中に生じてい

る陽イオンとが反応して生成する物質を、まとめて塩という。実験2で混ぜ合わせた、うすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい塩酸による中和では、次の式で表される反応によって、水に溶けやすい、塩化ナトリウム（食塩）という塩が生成する。



- (5) 3表より、うすい水酸化ナトリウム水溶液 20 mLとうすい塩酸 12 mLとで水溶液が中性になる（完全に中和する）ことがわかる。これらの水溶液の中に生じている Na^+ 、 OH^- 、 H^+ 、 Cl^- の数を $4n$ 個ずつとすると、 OH^- と H^+ が結びつくことで $4n$ 個の水分子ができる。また、 Na^+ と Cl^- が結びついてできる塩化ナトリウム（NaCl）は水溶液の中では電離しているの、ビーカーDの中には

$$4n + 4n = 8n \text{ [個]}$$

のイオンが生じていることになる。ビーカーAについては、加えたうすい塩酸 3 mLの中に生じている H^+ 、 Cl^- の数は n 個ずつなので、 OH^- と H^+ から n 個の水分子ができ、 OH^- が $3n$ 個余る。また、 Na^+ と Cl^- は結びつかないので、ビーカーAの中には

$$3n + 4n + n = 8n \text{ [個]}$$

のイオンが生じていることになる。したがって、

$$8n \div 8n = 1 \text{ [倍]}$$

である。

- (6) 中性になるためのうすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい塩酸の体積の比は、

$$20 \text{ [mL]} : 12 \text{ [mL]} = 5 : 3$$

である。大型のビーカーに入っているうすい水酸化ナトリウムの体積は

$$20 \times 5 = 100 \text{ [mL]}$$

なので、この 100 mLのうすい水酸化ナトリウム水溶液に対して

$$100 \times \frac{3}{5} = 60 \text{ [mL]}$$

のうすい塩酸が必要である。ただし、大型のビーカーに入っているうすい塩酸の体積は

$$3 + 6 + 9 + 12 + 15 = 45 \text{ [mL]}$$

なので、うすい塩酸を

$$60 - 45 = 15 \text{ [mL]}$$

加えればよい。