

酸・塩基の問題一覧。なお、 $H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $N = 14$, $Na = 23$, $S = 32$, $Cl = 35.5$, $Ca = 40$ である。

1. 次の各物質について、以下の各問に答えなさい。

- (1) 化学式を書きなさい。
- (2) 酸か塩基か、どちらでもないか、答えなさい。
- (3) (2) で酸か塩基であるとき、価数を答えなさい。
- (4) 弱酸と弱塩基を選びなさい。

- a. 塩酸, b. 硫酸, c. 炭酸, d. 酢酸, e. リン酸, f. 硝酸, g. シュウ酸
h. 水酸化ナトリウム, i. 水酸化カリウム, j. アンモニア (水溶液), k. 水酸化カルシウム,
l. 水酸化マグネシウム, m. 水酸化バリウム, n. 水酸化鉄 (III)
o. 硫酸水素ナトリウム, p. 塩化ナトリウム, q. 塩化アンモニウム, r. 炭酸水素ナトリウム

答え：略

2. 以下の各問に答えなさい。

- (1) 0.10 mol/L の塩酸 100 mL と 0.20 mol/L の塩酸 200 mL を混合し、さらに水を加えて全量 500 mL にした。この水溶液のモル濃度を答えなさい。(答え： 0.10 mol/L)
- (2) 次の文の空欄に当てはまる数値を答えなさい。

「炭酸ナトリウム十水和物の結晶 220 g を水 200 g に溶解した。この水溶液の密度を 1.10 g/cm^3 とすると、質量パーセント濃度は (a) %, モル濃度は (b) mol/l , 質量モル濃度は (c) mol/kg となる。」

答え：(a) 19.4 (b) 2.01 (c) 2.27

3. 以下の水溶液の pH を答えなさい。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30$ とする。

- (1) 0.04 mol/L の硝酸水溶液の pH を答えなさい。ただし、硝酸の電離度を 1 とする。
- (2) 0.05 mol/L の水酸化バリウム水溶液の水素イオン濃度を答えなさい。
- (3) 0.20 mol/L の酢酸の pH を答えなさい。なお、酢酸の電離度を 0.010 とする。
- (4) 標準状態で 56 mL のアンモニアを水に溶かして 250 mL の水溶液をつくった。この水溶液の pH を答えなさい。なお、アンモニアの電離度を 0.020 とする。

答え：(1) 1.40 (2) $1.0 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$ (3) 2.70 (4) 10.30

4. 次の中和を化学反応式で表しなさい。

- (1) 塩酸と水酸化ナトリウム
- (2) 塩酸とアンモニア
- (3) シュウ酸と水酸化ナトリウム
- (4) 二酸化炭素と水酸化ナトリウム
- (5) 炭酸ナトリウムと塩酸 (2段階に分けて表しなさい)

答え：略

5. 以下の各問に答えなさい。

- (1) 1.85 g の水酸化カルシウムを中和するのに必要な 2.0 mol/L の塩酸は何 mL か。
- (2) 0.50 mol/L のシュウ酸水溶液 10 mL を中和するのに、濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液 25 mL が必要であった。この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を求めなさい。
- (3) 0.400 mol/L の塩酸 500 mL に 0.200 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 500 mL を加えた。この水溶液の pH を求めなさい。
- (4) シュウ酸の結晶 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 6.3 g を溶かした水溶液を中和するのに、 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液は何 mL 必要か。
- (5) 2.0 mL の希塩酸 100 mL に、標準状態で 1.12 L のアンモニアを吸収させた。この液を 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定すると、何 mL 加えたところで中和点に達するか。
- (6) 炭酸ナトリウム水溶液 20 mL を 0.10 mol/L の塩酸で滴定したところ、第 1 中和点までに 10 mL の塩酸を要した。はじめの炭酸ナトリウム水溶液のモル濃度と、滴定開始から第 2 中和点までに必要な塩酸の量を答えなさい。
- (7) 濃度未知の希硫酸 20.0 mL を 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したとき、この水酸化ナトリウム水溶液を 30.0 mL 加えたら中和点を越えてしまった。この溶液を 0.0100 mol/L の希硫酸を用いて中和したところ 10.0 mL 要した。濃度未知の希硫酸のモル濃度を答えなさい。

答え：(1) 25 mL (2) 0.40 mol/L (3) 1.00 (4) 500 mL (5) 750 mL
(6) 0.050 mol/L , 20 mL (7) $7.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$