

I 次の問1～3に答えよ。

<表1 周期表>

| 族<br>周期 | 1                              | 2                              | 13 | 14 | 15                             | 16                             | 17 | 18                             |
|---------|--------------------------------|--------------------------------|----|----|--------------------------------|--------------------------------|----|--------------------------------|
| 1       | H                              |                                |    |    |                                |                                |    | <input type="text" value="1"/> |
| 2       | Li                             | <input type="text" value="2"/> | B  | C  | N                              | <input type="text" value="3"/> | F  | Ne                             |
| 3       | <input type="text" value="4"/> | Mg                             | Al | Si | <input type="text" value="5"/> | S                              | Cl | Ar                             |

問1. 周期表の～に該当する最も適切な元素記号を、解答欄に記入せよ。

問2. 周期表の17族、18族の元素群の総称として最も適切な答えを解答群からそれぞれ1つ選び、解答欄に番号を記入せよ。

17族：      18族：

<解答群>

- ①典型元素                      ②遷移元素                      ③アルカリ金属  
④アルカリ土類金属            ⑤ハロゲン                      ⑥貴ガス

問3. 次の文章を読み、文中の～に該当する最も適切な元素記号を、解答欄に記入せよ。

表1の元素の周期表で、原子核中に含まれる陽子の数が最も少ない元素は、である。また、第2周期の元素のうち、最も価電子の数が多い元素はである。さらに、M殻に価電子を2個もつ元素は、である。

II 次の問1～2に答えよ。

問1. 次の(1)～(5)の文章を読み、～に適切な数値を、有効数字2桁で解答欄に記入せよ。なお、原子量はH=1.0、C=12、O=16、Na=23、S=32、Cl=35.5とする。

- (1) 0.50mol/L 酢酸水溶液 100mL に含まれる酢酸の物質量を求めよ。  
 mol
- (2) 20% の水酸化ナトリウム水溶液 (密度 1.2g/cm<sup>3</sup>) のモル濃度を求めよ。  
 mol/L
- (3) あるグルコース (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 水溶液 200mL には、グルコース 9.0g が含まれている。この水溶液のモル濃度を求めよ。  
 mol/L
- (4) 6.0mol/L 硫酸 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) を水で薄めて、0.50mol/L 硫酸 120mL を作りたい。6.0mol/L 硫酸の必要量を求めよ。  
 mL
- (5) 2.0mol/L グルコース (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 水溶液 50mL に含まれるグルコースの質量を求めよ。  
 g

問2. 次の(1)～(5)の化学変化を表す化学反応式を、解答欄～に記入せよ。

- (1) マグネシウムに塩酸を加えると、塩化マグネシウムと水素を生じる。
- (2) 硫黄を燃焼させると、二酸化硫黄を生成する。
- (3) エタノール C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O が完全燃焼すると、二酸化炭素と水を生成する。
- (4) 窒素と水素が反応すると、アンモニアが生成する。
- (5) 過酸化水素 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 水に酸化マンガン (IV) MnO<sub>2</sub> (触媒) を加えると、水と酸素を生じる。

Ⅲ 次の問 1 ～ 2 に答えよ。

問 1. 次の酸・塩基の名称を解答欄 21 ～ 24 に、またそれぞれを強酸は A、弱酸は a、強塩基は B、弱塩基は b と分類し、解答欄 25 ～ 28 にアルファベットを記入せよ。

- (1)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

2125
- (2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

2226
- (3)  $(\text{COOH})_2$

2327
- (4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

2428

問 2. 次の (1) ～ (2) の文章を読み、29 ～ 30 に最も適切な数値を、有効数字 2 桁で解答欄に記入せよ。

(1) ある濃度の酢酸水溶液 20mL を中和するのに、0.18mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 25mL 要した。この酢酸水溶液の濃度は 29 mol/L である。

(2) ある濃度の塩酸水溶液 30mL を中和するのに、0.15mol/L のアンモニア水溶液を 12.5mL 要した。この塩酸水溶液の濃度は 30 mol/L である。

Ⅳ 次の問 1 ～ 3 に答えよ。

問 1. 次の下線を引いた元素の酸化数を答えよ。

- (1) S $\text{O}_4^{2-}$

31

(2) Cl $_2$

32

(3) Ca $^{2+}$

33
- (4) KMn $\text{O}_4$

34

(5) Cr $_2\text{O}_7^{2-}$

35

問 2. 次の各反応における酸化剤をそれぞれ化学式で答えよ。

- (1)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$

36
- (2)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

37
- (3)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

38

問 3. 鉛蓄電池は、希硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  に電極として鉛 Pb と酸化鉛 (Ⅳ)  $\text{PbO}_2$  を浸したものである。両極を導線で接続して放電したときの正極と負極の反応を、電子  $\text{e}^-$  を含むイオン反応式で答えよ。なお、放電すると、正極と負極の両極の表面には硫酸鉛 (Ⅱ)  $\text{PbSO}_4$  が生じ、希硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  濃度はしだいに低くなっていく。

正極 39 負極 40