

令和7年度 入学者選抜試験問題（化学基礎）

1 次の①～⑩の酸や塩基について、下の各間に答えなさい。

- | | | | | |
|----------|-----------|----------|--------|-----|
| ①水酸化バリウム | ②水酸化カルシウム | ③二酸化炭素 | ④アンモニア | ⑤酢酸 |
| ⑥リン酸 | ⑦硫化水素 | ⑧水酸化カリウム | ⑨硝酸 | ⑩硫酸 |

- [1] 強酸にあてはまる物質を①～⑩から2つ選び、番号で答えなさい。ただし、答えは順不同とする。
- [2] 二価の弱酸にあてはまる物質を①～⑩から2つ選び、番号で答えなさい。ただし、答えは順不同とする。
- [3] 一価の強塩基にあてはまる物質を①～⑩から1つ選び、番号で答えなさい。
- [4] 二価の強塩基にあてはまる物質を①～⑩から2つ選び、番号で答えなさい。ただし、答えは順不同とする。
- [5] ④と⑨が中和反応をして正塩を生じた。この水溶液は何性を示すか答えなさい。
また、生じる塩の化学式もあわせて答えなさい。

2 次の電子配置をもつa～hの元素について、下の各間に答えなさい。

ただし、K、L、M、Nは電子殻を、()内の数字は電子の数を示しているものとする。

- | | | |
|----------------------|----------------------------|----------------------|
| a : K(2) | b : K(2), L(5) | c : K(2), L(7) |
| d : K(2), L(8), M(1) | e : K(2), L(8), M(2) | f : K(2), L(8), M(4) |
| g : K(2), L(8), M(6) | h : K(2), L(8), M(8), N(1) | |

- [1] 元素a～hそれぞれの元素記号を答えなさい。
- [2] 互いに同族である元素はどれとどれか、a～hの記号で答えなさい。ただし、答えは順不同とする。
- [3] イオン化エネルギーが最も小さい元素はどれか、a～hの記号で答えなさい。
- [4] 電子親和力が最も大きい元素はどれか、a～hの記号で答えなさい。
- [5] 二価の陰イオンになったとき、原子番号18の元素と同じ電子配置となる元素はどれか、a～hの記号で答えなさい。
- [6] 電子配置が安定で、ふつうは化合物をつくるない元素はどれか、a～hの記号で答えなさい。
- [7] 陽イオンになりやすい元素をすべて選び、a～hの記号で答えなさい。ただし、答えは順不同とする。
- [8] 元素bの質量数が15である場合、中性子の数はいくらか、整数で答えなさい。

3 下の各間に答えなさい。

[1] メタン CH_4 とプロパン C_3H_8 の混合気体を40 Lとり、これに酸素200 Lを混合して点火したところ、メタンとプロパンは完全燃焼して、燃焼後の気体は130 Lとなった。気体はすべて標準状態にあるものとし、水はすべて液体として、(1)～(3)の問い合わせに答えなさい。ただし、原子量は、H=1、C=12、O=16とする。

(1) メタンとプロパンの燃焼式を、それぞれ記しなさい。

(2) はじめの混合気体40 Lに含まれるメタンとプロパンの体積はそれぞれ何Lか、下記の(ア)～(オ)より選び、記号で答えなさい。

(ア) 5 (イ) 10 (ウ) 20 (エ) 30 (オ) 35

(3) 燃焼によって生じた水は何gか、下記の(ア)～(オ)より選び、記号で答えなさい。

(ア) 72.3 (イ) 80.4 (ウ) 96.4 (エ) 112.5 (オ) 120.5

[2] シュウ酸二水和物 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶を用いて、0.5 mol/Lのシュウ酸水溶液を500 ml調製したい。これについて(1)～(2)の問い合わせに答えなさい。ただし、原子量は、H=1、C=12、O=16とする。

(1) 必要とするシュウ酸二水和物は何gか、下記の(ア)～(オ)より選び、記号で答えなさい。

(ア) 12.6 (イ) 25.2 (ウ) 31.5 (エ) 50.4 (オ) 63.0

(2) この操作に必要なガラス器具の最も適切な組み合わせを、下記の(ア)～(オ)より選び、記号で答えなさい。

(ア) ピーカーとメスシリンダー (イ) ピーカーとメスフラスコ (ウ) ピーカーとビュレット
(エ) ビュレットとホールピペット (オ) ホールピペットとメスシリンダー

[3] 60℃の塩化カリウム飽和水溶液を20℃まで冷却したところ、塩化カリウムの結晶が5.6 g析出した。塩化カリウム飽和水溶液ははじめ何gであったか、下記の(ア)～(オ)より選び、記号で答えなさい。ただし、水100 gに対する塩化カリウムの溶解度は60℃で46.0、20℃で32.0とする。

(ア) 17.5 (イ) 29.2 (ウ) 35.0 (エ) 58.4 (オ) 70.0

[4] 全海洋の容積を $1.4 \times 10^9 \text{ km}^3$ とし、海洋1 L中に平均0.6 molの塩化ナトリウムが含まれるとした場合、海洋全体に含まれる塩化ナトリウムは何gか、下記の(ア)～(オ)より最も適切な答えを選び、記号で答えなさい。ただし、原子量は、Na=23、Cl=35.5とする。

(ア) 4.9×10^{18} (イ) 4.9×10^{19} (ウ) 4.9×10^{20} (エ) 4.9×10^{21} (オ) 4.9×10^{22}