

# 令和5年度入学試験問題 化学基礎

(1枚目/全2枚中)

## [ 注意事項 ]

問題の解答に際して、必要があれば原子量及び定数については、次の数値を用いなさい。

原子量： H=1.0	C=12	N=14	O=16	Na=23	Mg=24	Al=27
S=32	Cl=35.5	K=39	Ca=40	Cu=64	アボガドロ数=6.0×10 <sup>23</sup> /mol	

## 【 1 】 次の各問いに答えなさい。

- (1) 次のア～オの物質のうち、純物質であるものを全て選び答えなさい。  
ア. ヘリウム      イ. 原油      ウ. 塩酸      エ. エタノール      オ. 過酸化水素水
- (2) ビーカーに入れた水を加熱して沸騰させたとき、ビーカーの底からは大きな泡が出ていた。  
この泡は主にどんな気体か。次のア～オより選び答えなさい。  
ア. 水蒸気      イ. 酸素      ウ. 水素      エ. 二酸化炭素      オ. 空気
- (3) 元素の周期表の第2周期に属する元素のうち、イオン化エネルギー（第1イオン化エネルギー）が最も小さいものは何か。元素記号で答えなさい。
- (4) 元素の周期表の第3周期に属する元素のうち、原子半径が最も小さいものは何か。元素記号で答えなさい。
- (5) 元素の周期表の第17族に属する元素のうち、電気陰性度が最も大きいものは何か。元素記号で答えなさい。
- (6) 次のア～オの原子のうち、価電子数が最も多い原子を選び答えなさい。  
ア. ネオン      イ. 窒素      ウ. 酸素      エ. カルシウム      オ. 臭素
- (7) 次のア～オの原子のうち、最外殻に電子対が最も多い原子を選び答えなさい。  
ア. ホウ素      イ. 炭素      ウ. 窒素      エ. 酸素      オ. ネオン
- (8) 次のア～オの化合物のうち、配位結合が含まれるものを選び答えなさい。  
ア. H<sub>2</sub>O      イ. NH<sub>4</sub>Cl      ウ. AlCl<sub>3</sub>      エ. NaHCO<sub>3</sub>      オ. HNO<sub>3</sub>
- (9) 同位体は同じ元素であるが何が異なる原子なのか。次のア～オより全て選び答えなさい。  
ア. 陽子数      イ. 電子数      ウ. 中性子数      エ. 原子番号      オ. 質量数
- (10) 放射性同位体が壊変（放射性崩壊）して、もとの半分の量になる時間のことを何というか答えなさい。
- (11) ペットボトルの原料であるポリエチレンテレフタレート（PET）は、テレフタル酸とある物質からつくられている。その物質の分子式を答えなさい。

## 【 2 】 次の各問いに答えなさい。

- (1) 水の分子1個の質量は何gになるか答えなさい。答えは有効数字2桁で答えなさい。
- (2) 原子1個の質量が4.5×10<sup>-23</sup>gであった。この原子は何か元素記号で答えなさい。
- (3) ある金属を1.2gはかり取り、それを完全燃焼させると2.0gになった。この金属の原子量を答えなさい。

- (4) ある気体 0.80 g は、標準状態 ( $0^{\circ}\text{C}$ 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ) で 1.12 L であった。この気体の分子量を答えなさい。
- (5) エタン ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) 0.30 g を完全燃焼させるとき、酸素は何 g 必要となるか答えなさい。
- (6) 海水中の塩分濃度は 3.5% である。この成分として最も多い物質は塩化ナトリウムで、78% を占めている。このことから、200 g の海水中には塩化ナトリウムが何 g 含まれているか答えなさい。
- (7) 硫酸銅 (II) の結晶 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) は、硫酸銅の他に 5 個の水分子を含んだ物質 (水和物) である。この硫酸銅 (II) の結晶を 5.0 g はかり取り、水を加えて 100 mL とした。このときの硫酸銅 (II) のモル濃度 (mol/L) を答えなさい。

【 3 】 酸・塩基と中和に関する次の各問いに答えなさい。

- (1) 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 50 mL つくりたい。何 g の水酸化ナトリウムをはかり取って水に溶かして 50 mL にすればよいか答えなさい。
- (2) 0.10 mol/L の塩酸 10 mL に 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を滴下して中和滴定を行うこととした。0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を 9.9 mL 滴下したとき、中和直前の水溶液の水素イオン濃度は何 mol/L になっているか答えなさい。なお、答えは有効数字 2 桁で答えなさい。
- (3) メチルオレンジを指示薬として中和滴定をするとき、この指示薬が効果的に働くような酸と塩基の組み合わせを、次のア～オより 全て 選び答えなさい。
- ア. 酢酸と水酸化ナトリウム水溶液      イ. 酢酸と水酸化カリウム水溶液  
ウ. 酢酸とアンモニア水                      エ. 塩酸とアンモニア水  
オ. 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液
- (4) 次のア～カの塩のうち、酸性塩であるものを 全て 選び答えなさい。
- ア. 炭酸水素ナトリウム      イ. 酢酸ナトリウム      ウ. 硫酸アンモニウム  
エ. 塩化アンモニウム      オ. 塩化水酸化カルシウム      カ. 硫酸水素ナトリウム

【 4 】 酸化・還元等に関する次の各問いに答えなさい。

- (1) アルミニウム (Al)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni) などの金属は、希硝酸とは反応するが、濃硝酸とは表面にち密な酸化物の被膜をつくって内部を保護する状態となることがある。この状態を何というか答えなさい。
- (2) 次のア～カの金属のうち、塩酸に溶けないものを 全て 選び答えなさい。
- ア. Ca      イ. Cu      ウ. Zn      エ. Mg      オ. Sn      カ. Pt
- (3) 次のア～カの実用電池のうち、二次電池 (または蓄電池) であるものを 全て 選び答えなさい。
- ア. マンガン乾電池      イ. リチウム電池      ウ. リチウムイオン電池  
エ. 酸化銀電池      オ. ニッケル水素電池      カ. アルカリマンガン乾電池
- (4) 硫酸で酸性にした過酸化水素水 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) にヨウ化カリウム水溶液 (KI) を加えたときの酸化還元反応の化学反応式を書きなさい。

# 令和5年度入学試験 化学基礎 解答用紙

受験番号	
------	--

**【 1 】**

(1)		(2)		(3)		(4)	
(5)		(6)		(7)		(8)	
(9)		(10)		(11)			

**【 2 】**

(1)	g	(2)		(3)	
(4)		(5)	g	(6)	g
(7)	mol/L				

**【 3 】**

(1)	g	(2)	mol/L	(3)		(4)	
-----	---	-----	-------	-----	--	-----	--

**【 4 】**

(1)		(2)		(3)	
(4)					