

令和6年度入学試験問題 化学基礎

(1 枚目 / 全 3 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 ²³ /mol	

【 1 】以下の表は、原子番号1～20番までの元素(①～⑳)を示した元素の周期表(一部省略)である。この表に関するあとの各問いに答えなさい。

族 周期	1族	2族	3～12族 (省略)	13族	14族	15族	16族	17族	18族
1	①								②
2	③	④		⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
3	⑪	⑫		⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱
4	⑲	⑳	(以降省略)						

- (1) ①～⑳のうち、最外殻電子数が最も多く、原子の1個の質量が最も大きい原子はどれか。元素記号で答えなさい。
- (2) ①～⑳のうち、電子2個を放出して陽イオンになると、⑩の原子と同じ電子配置になる原子はどれか。元素記号で答えなさい。
- (3) ①～⑳のうち、18族を除いて原子半径が最も大きい原子はどれか。元素記号で答えなさい。
- (4) ①～⑳のうち、イオン化エネルギー(第1イオン化エネルギー)が最も小さい原子はどれか。元素記号で答えなさい。
- (5) ①～⑳のうち、不対電子の数が最も多く、原子量が大きい原子はどれか。元素記号で答えなさい。

【 2 】次の各問いに答えなさい。

- (1) 次のア～カの物質のうち、純物質で単体であるものを選び答えなさい。

ア. ドライアイス	イ. 空気	ウ. 海水	エ. 石油
オ. 黒鉛	カ. 塩酸		
- (2) 次のア～オの現象のうち、化学変化であるものを選び答えなさい。

ア. 水が冷えて氷になった。	イ. 大理石に塩酸をかけたら、気体を発生しながらとけた。
ウ. 洗濯物が乾いた。	エ. 冷たい水の入ったコップの表面に水滴がついた。
オ. 飽和食塩水を放置して冷やしたら、食塩の結晶が沈殿した。	

(2 枚目 / 全 3 枚中)

- (3) 次のア～オのうち、同素体でないものの組み合わせはどれか答えなさい。
- ア. 単斜イオウとゴム状イオウ イ. 黄リンと赤リン ウ. 酸素とオゾン
エ. 二酸化炭素とドライアイス オ. ダイヤモンドとカーボンナノチューブ
- (4) 次のア～オの水溶液のうち、硝酸銀水溶液を加えると沈殿が生じるものを選び答えなさい。
- ア. 水酸化ナトリウム水溶液 イ. 酢酸 ウ. アンモニア水
エ. 砂糖水 オ. 食塩水
- (5) 次のア～オの分子について、1分子の形が正四面体であるものを選び答えなさい。
- ア. メタン イ. エタノール ウ. アンモニア
エ. 二酸化炭素 オ. 水
- (6) 次のア～オの分子について、極性分子を選び答えなさい。
- ア. メタン イ. 酸素 ウ. 窒素
エ. 二酸化炭素 オ. 塩化水素
- (7) 次のア～オの物質のうち、分子結晶で昇華する固体を選び答えなさい。
- ア. 氷 イ. 食塩 ウ. ナフタレン
エ. 水酸化ナトリウム オ. 石灰石
- (8) 次のア～エの結晶のうち、結晶の状態では電気を通さないが、強熱して融解すると電気を通すものはどれか、最も適切なものを選び答えなさい。
- ア. イオン結晶 イ. 共有結合結晶 ウ. 金属結晶 エ. 分子結晶
- (9) 次のア～オの高分子化合物のうち、分子が縮合重合を繰り返してできる物質を選び答えなさい。
- ア. ポリエチレン イ. ポリプロピレン ウ. ポリスチレン
エ. ナイロン オ. ポリ塩化ビニル

【 3 】 次の各問いに答えなさい。

- (1) 窒素 (N_2) 2.8 g は、標準状態 ($0^\circ C$ 、1013 hPa) で何 L (リットル) になるか答えなさい。
- (2) 酸化マグネシウム 2.0 g 中のマグネシウムの原子数は何個になるか答えなさい。
- (3) プロパン (C_3H_8) 1.1 g を完全燃焼させたとき、発生した二酸化炭素は、標準状態 ($0^\circ C$ 、1013 hPa) で何 L (リットル) になるか答えなさい。
- (4) 水酸化ナトリウム 8.0 g を水に溶かして 500 mL とした。この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度 (mol/L) はいくらになるか答えなさい。

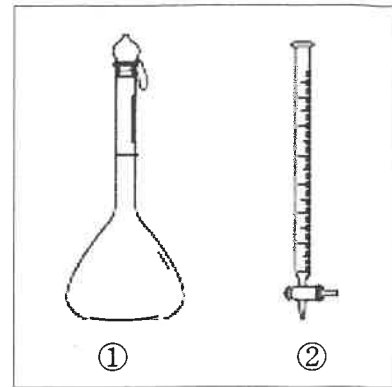
【 4 】 次の各問いに答えなさい。

- (1) 次のア～カの酸のうち、酸の価数の最も多いものを答えなさい。
- ア. 塩酸 イ. 硫酸 ウ. 酢酸 エ. シュウ酸
オ. 炭酸 カ. リン酸
- (2) pH=11 のアンモニア水を純水で 10000 倍に希釈した。このときの pH はいくらになるか、次のア～キの中から最も適するものを選び答えなさい。
- ア. 6 イ. 6 と 7 の間 ウ. 7 エ. 7 と 8 の間
オ. 8 カ. 8 と 9 の間 キ. 9

(3枚目/全3枚中)

(3) 右の図は、中和滴定を行うときに使う実験器具である。

①及び②の器具の名称を答えなさい。



(4) フェノールフタレインを指示薬として用いて中和滴定を行うとき、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として適切なものを次のア～オより選び答えなさい。

ア. 塩酸とアンモニア水

イ. 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液

ウ. 酢酸とアンモニア水

エ. 硝酸とアンモニア水

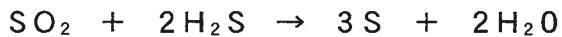
オ. 硝酸と炭酸水素ナトリウム水溶液

(5) 0.10 mol/L の塩酸 10 mL に 0.10 mol/L の水酸化カルシウム水溶液を加えて中和滴定を行った。完全に中和したとき、滴下した水酸化カルシウム水溶液は何 mL であったか答えなさい。

【 5 】酸化と還元に関する次の各問いに答えなさい。

(1) $\text{H}\underline{\text{N}}\text{O}_3$ の下線を引いた原子の酸化数を答えなさい。

(2) 次の酸化還元反応式について、還元された物質の化合物名を答えなさい。



(3) 鉱物から金属を取り出すとき、鉱物中の金属酸化物や金属硫化物などを還元して、金属の単体を取り出す。このことを一般に何というか答えなさい。

(4) 銅 (Cu) は、水素よりもイオン化傾向が小さく、酸の水溶液とは反応しない。しかし、硝酸や加熱した熱濃硫酸などの酸とは反応して、水素以外の気体を発生する。そこで、銅 (Cu) と希硝酸が反応する際の反応式を書きなさい。

令和6年度入学試験 化学基礎 解答用紙

受験番号	
------	--

【 1 】

(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

【 2 】

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

【 3 】

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

【 4 】

(1)		(2)		(3)	①	②
(4)		(5)	mL			

【 5 】

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