

令和7(2025)年度

前期 一般選抜 A2

## 化 学

### 【 注 意 事 項 】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があったら、手を挙げて監督者に知らせてください。
3. 解答用紙は1枚です。解答用紙の指定欄に受験番号を記入してください。問題は1~2ページ、解答用紙は別紙です。
4. 計算問題は解答枠内に計算式も記入してください。
5. 問題用紙の余白と裏面は計算等に使用しても構いません。
6. 必要があれば、次の値を用いてよい。  
原子量 C=12.0, O=16.0, Ca=40.0, Ni=58.7, Cu=63.6, Zn=65.4
7. 試験終了後、解答用紙は回収します。問題冊子は持ち帰ってください。

【1】～【4】について、各問に答え、解答用紙に記入せよ。

【1】 硬貨を化学の目で見てみよう。

- (1) 一円硬貨は純アルミニウムから作られる。アルミニウムのモル質量は 27 g/mol なので、一円硬貨 1 枚 1.0 g 分集めるには何個の原子が必要か。ただし、1 mol のアルミニウムは  $6.0 \times 10^{23}$  個の原子からなる。
- (2) 五円硬貨は真鍮（しんちゅう、黄銅）から作られる。重さは 3.75 g である。真鍮の組成を銅 60%、亜鉛 40% とすると、五円硬貨に含まれる Zn の物質量を求めよ。
- (3) 五十円硬貨と百円硬貨はどちらも白銅から作られる。白銅の組成を銅 75%、ニッケル 25% とすると、平均式量はいくらか、有効数字 3 桁で答えよ。

【2】 酸・塩基の価数について考えよう。

酸・塩基の価数とは、電離して  $H^+$  ( $OH^-$ ) になる  $H$  ( $OH$ ) を分子やイオンの中にいくつ有しているかを表すものである。

- (1) 1 価の酸または塩基を全て選び、化学式で示せ。ただし、ベンゼン環は  $C_6H_5-$  と示すこと。  
《アニリン、水酸化カリウム、リン酸、塩化ナトリウム、フェノール、水酸化アルミニウム》
- (2) 酢酸の分子式は  $C_2H_4O_2$  と表される。酢酸は何価であるか。酢酸を示性式で表して電離式を書いて説明せよ。
- (3) 水酸化バリウムは 2 価の塩基である。水酸化バリウムと硫酸の中和反応式を示せ。

【3】 電子のやりとりに注目しよう。

銅は赤色の金属光沢を持つ金属元素である。空気中で銅粉を加熱すると、表面が黒くなり光沢が失われた。この反応を化学反応式で示すと、次のようになる。



黒くなった銅粉と活性炭の粉末を混合して加熱すると、一部は元の赤色の金属光沢を持つ銅に戻った。



再加熱した銅粉の中には、金属光沢を持つ銅の他に、③黒い粒子と④光沢のない赤い粒子が確認できた。

- (1) ①式において、酸化された物質、還元された物質の電子 ( $e^-$ ) を含むイオン反応式を示せ。
- (2) ②式において、下線部の元素の酸化数を示し、「酸化された」「還元された」の文字と矢印を書き込め。
- (3) 下線部③には 2 つの物質が該当すると考えられる。物質名を 2 つ答えよ。
- (4) 下線部④は酸化数の異なる銅の酸化物であると考えられる。その物質の化学式を示せ。

【4】 黒板に使用するチョークには、廃棄されるホタテ貝の殻を利用したものがある。

貝殻の主成分である炭酸カルシウムは、自然界には生物由来の様々な形で存在する。炭酸カルシウムは水に不溶であるが、塩酸を加えるとどのような反応が起こるか、化学反応式を考えてみよう。



炭酸カルシウム製のチョークと塩酸を使った実験を行った。

<実験方法>

チョーク（炭酸カルシウム  $x\%$ ）の粉末 10 g を入れたビーカーに 1.0 mol/L 塩酸（密度 1.0 g/mL）を 50 mL ずつ注いで反応させ、全体の質量の変化を測定した。ただしビーカーの質量を含まないものとする。

<実験結果>

- ① 塩酸 50 mL を加えると発泡し、混合溶液は白濁していた。ビーカーを十分振り混ぜて質量を測ったところ、拡散した気体 A の質量は 1.1 g とわかった。
- ② 塩酸を合計 200 mL まで加えると、発泡した後混合溶液の白濁が解消して透明になった。ビーカー内の質量は 211.6 g になった。最終的に発生した気体 A の質量は 3.96 g とわかった。

<考察>

- 発泡したのは、気体 A が発生したためである。
- 反応後、気体 A は拡散したため、質量には関係しない。

- (1) 化学反応式を完成させよ。
- (2) 下線部の例を、貝殻以外で一つあげよ。
- (3) ①で混合溶液が白濁していた理由を、物質名を挙げて説明せよ。
- (4) チョーク 10 g に含まれていた炭酸カルシウムの質量はいくらか。有効数字 2 桁で答えよ。
- (5) ②で混合溶液の白濁が解消し透明になった理由を説明せよ。
- (6) 塩酸を加えると、塩酸より弱い酸である気体 A が発生する。この反応をなんというか。

## 【化学 解答用紙】

受験番号	
------	--

1	(1)	
	(2)	
	(3)	
2	(1)	
	(2)	
	(3)	
3	(1) 酸化された：	還元された：
	(2)	
	$2 \underline{\text{Cu}}\text{O} + \underline{\text{C}} \rightarrow 2 \underline{\text{Cu}} + \underline{\text{CO}}_2$	
	(3)	(4)
4	(1)	(2)
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	