

令和6年度 化学基礎 (50分)

注 意 事 項

1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。

2 この問題冊子は15ページである。

試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。

3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。

・①氏名欄

氏名を記入すること。

・②受験番号、③生年月日、④受験地欄

受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。

4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。

5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

10

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄				
10	①	②	③	④	⑤

6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。

7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

化 学 基 礎

(解答番号 ～)

化学と人間生活，物質の構成粒子について，問 1 ～問 4 に答えよ。

問 1 次の物質と分類や特徴の組合せとして正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

	物質	分類や特徴
①	炭酸水素ナトリウム	金属
②	ポリエチレン	プラスチック
③	アルミニウム	水に溶けやすい
④	ガラス	塩酸と激しく反応する
⑤	塩化ナトリウム	水に溶けない

問 2 実験をする際の注意事項および基本操作として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ガスバーナーに点火する際は，ガス調節ねじを開けてしばらくしてから火を近づける。
- ② ビーカーに鼻を近づけて直接においをかぐ。
- ③ 保護(安全)メガネと白衣を着用する。
- ④ 実験廃液をそのまま下水に流す。
- ⑤ 液体が入った試験管を加熱するときは，試験管の口を自分の方に向ける。

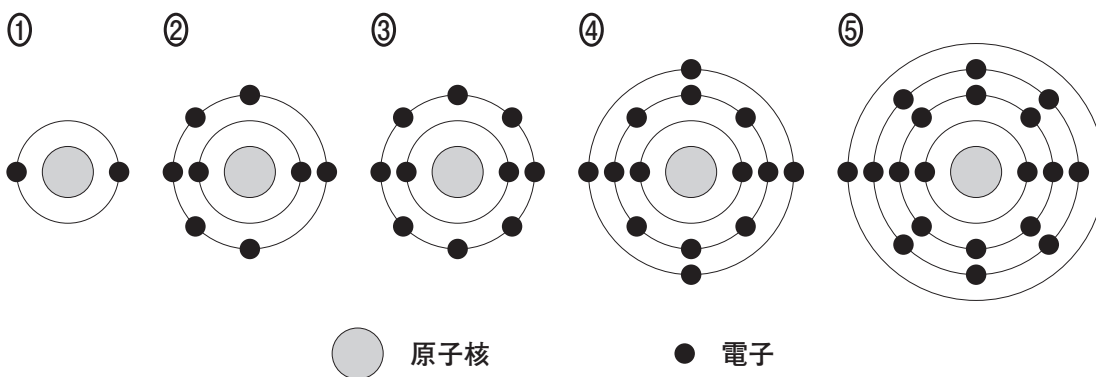
問 3 同素体の組合せとして正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 3。

	同素体の組合せ	
①	水	氷
②	ダイヤモンド	水晶
③	カリウム	カルシウム
④	斜方硫黄	ゴム状硫黄
⑤	鉛	黒鉛

問 4 次の表は元素の周期表の概略図である。周期表の金属元素の領域に存在する原子として正しいものはどれか。下の①～⑤の電子配置から一つ選べ。解答番号は 4。

		族																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
周期	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	6																		



2 物質と化学結合について，問 1～問 4 に答えよ。

問 1 次のイオン結晶の一般的な性質を述べたア～ウの記述について，正誤の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **5**。

ア イオン結合は弱い結合なので，融点が低い。

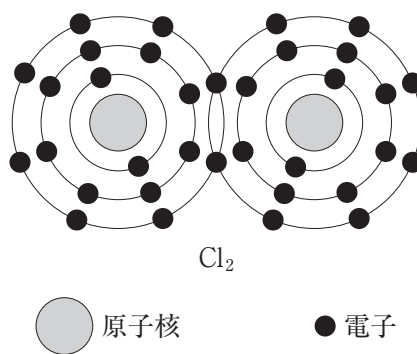
イ 硬いが，外部から強い力が加わると特定の方向に割れやすい。

ウ 固体は電気をよく通す。

	ア	イ	ウ
①	正	誤	誤
②	誤	正	誤
③	誤	誤	正
④	正	正	誤
⑤	正	誤	正

問 2 次の文中の(A), (B)に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 6。

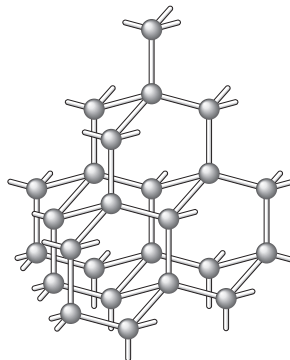
塩素分子 Cl_2 の2つの原子は互いの(A)を共有しており、それぞれの塩素原子の電子配置はアルゴン原子 Ar と同じである。このような結合を(B)結合という。



	A	B
①	価電子	共有
②	価電子	イオン
③	陽子	金属
④	陽子	共有
⑤	陽子	イオン

問 3 次の文中の(A), (B)に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 7。

ダイヤモンドは(A)で炭素原子が4個の価電子をすべて使って結合している。結晶全体が強く結びついているため、融点が非常に高く、きわめて硬い。結晶を構成する炭素原子の数は決まっていないので、化学式で表すときは(B)を用いる。



ダイヤモンドの結晶構造

	A	B
①	共有結合の結晶	組成式
②	分子結晶	組成式
③	イオン結晶	分子式
④	金属結晶	分子式
⑤	共有結合の結晶	分子式

問 4 次の文中の(A), (B)に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 8。

金属結晶では、価電子が特定の原子にとどまることなく自由に移動できる。このような電子を(A)といい、(A)によってできる結合を金属結合という。したがって、金属結晶は電気を(B)。

	A	B
①	共有電子対	通さない
②	自由電子	通さない
③	不対電子	通さない
④	共有電子対	通す
⑤	自由電子	通す

3 物質と化学反応式について、問1～問4に答えよ。

問1 原子量に関する次の文中の(A), (B)に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **9**。

天然に存在する多くの元素には、(A)の異なる同位体がほぼ一定の割合で存在する。その存在比から原子の(B)の平均値を求め、原子量として用いている。

	A	B
①	原子番号	物質質量
②	原子番号	体積
③	質量数	物質質量
④	質量数	相対質量
⑤	質量数	体積

問2 次のア～ウの各物質について、1.0 mol の質量の大小関係を正しく表したものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、原子量は $H = 1.0$, $C = 12$, $O = 16$ とする。解答番号は **10**。

ア 酸素 O_2 イ メタン CH_4 ウ 水 H_2O

- ① ア > イ > ウ
- ② ア = イ > ウ
- ③ ア > ウ > イ
- ④ イ > ウ > ア
- ⑤ ウ > ア = イ

問 3 化学反応式のつくり方について述べた文として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 11。

- ① 生成物は左辺に，反応物は右辺に書く。
- ② 反応式の両辺は「＝」で結ぶ。
- ③ 触媒として用いた物質は反応物として反応式の中に書く。
- ④ 左辺の係数の和と右辺の係数の和は，必ず等しくなる。
- ⑤ 各元素の原子の総数が両辺で等しくなるように，最も簡単な整数比で化学式の前に係数をつける。ただし，1は省略する。

問 4 1.0 mol/L グルコース $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 水溶液のつくり方として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし，グルコースの分子量は 180 とする。解答番号は 12。

- ① グルコース 18 g を水に溶かし，さらに水を加えて 100 mL の水溶液にする。
- ② グルコース 18 g を水に溶かし，さらに水を加えて 1000 mL の水溶液にする。
- ③ 水を 100 mL とり，グルコース 18 g を加えて溶かす。
- ④ 水を 1000 mL とり，グルコース 18 g を加えて溶かす。
- ⑤ 水を 100 g とり，グルコース 18 g を加えて溶かす。

4 化学反応について、問1～問4に答えよ。

問1 酢酸 CH_3COOH の価数と強弱による酸・塩基の分類として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **13**。

- ① 1 価の強塩基
- ② 1 価の弱塩基
- ③ 1 価の強酸
- ④ 1 価の弱酸
- ⑤ 3 価の弱酸

問2 次の文は中和によって生じる塩とその性質について述べたものである。この文中の(A)～(C)に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **14**。

酸から生じる(A)と塩基から生じる(B)からなる物質を塩という。塩の一つである炭酸ナトリウム Na_2CO_3 の水溶液は(C)を示す。

	A	B	C
①	陽イオン	陰イオン	酸性
②	陽イオン	陽イオン	塩基性
③	陰イオン	陽イオン	塩基性
④	陰イオン	陽イオン	中性
⑤	陰イオン	陰イオン	酸性

問 3 次の文は酸化・還元の定義を述べたものである。この文中の(A)～(C)に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は

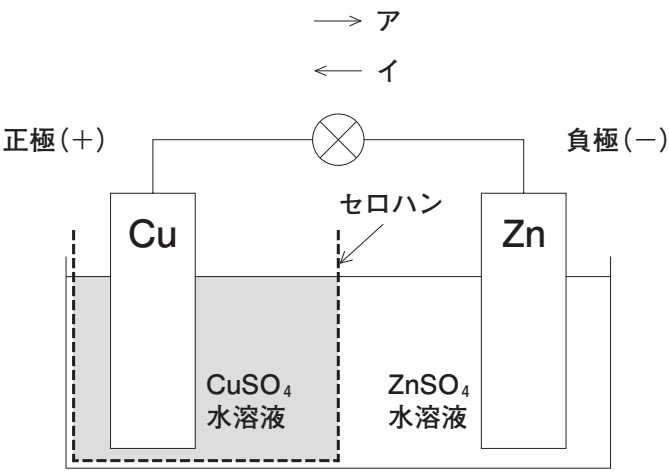
15

 。

- ・物質が酸素原子 O を失うとき、その物質は(A)されたという。
- ・物質が水素原子 H を失うとき、その物質は(B)されたという。
- ・物質が電子 e^- を失うとき、その物質は(C)されたという。

	A	B	C
①	酸化	酸化	酸化
②	還元	酸化	酸化
③	酸化	還元	酸化
④	還元	酸化	還元
⑤	還元	還元	還元

問 4 次の図はダニエル電池を模式的に表したものである。金属のイオン化傾向の大小および電子の流れと電流の向きとの組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 16。



	金属のイオン化傾向の大小	電子の流れ	電流の向き
①	$\text{Zn} > \text{Cu}$	ア	イ
②	$\text{Zn} > \text{Cu}$	イ	ア
③	$\text{Zn} < \text{Cu}$	ア	イ
④	$\text{Zn} < \text{Cu}$	イ	ア
⑤	$\text{Zn} < \text{Cu}$	ア	ア

5 次の文は、身のまわりの混合物の分離に関する太郎さんと花子先生の会話である。問1～問4に答えよ。

花子先生 「私たちは日常的に、混合物から特定の物質を取り出して利用していますね。」

太郎さん 「緑茶は、お茶の葉にお湯を注いで香りや味の成分を取り出して利用しています。」

花子先生 「昆布からだしをとるのも同じ原理ですね。」

太郎さん 「そういえば、コップにお茶を注ぐときに、お茶の葉は茶こしの網で分離されていますね。」

花子先生 「それは、コーヒー豆からコーヒーをいれるときに使うフィルターと同じ原理ですね。」

太郎さん 「お茶にはカフェインや色素が含まれていると聞いたことがあります。分離することはできますか。」

花子先生 「お茶の葉を加熱すると、カフェインが気体になり、その気体を固体にすることで分離できます。」

太郎さん 「そうなんですね。色素はどうやって分離するのでしょうか。」

花子先生 「お茶の葉をすりつぶしてエタノールを加えると、エタノールに色素が溶け出します。得られたエタノール溶液をろ紙の下方につけ、そのろ紙の下端を溶媒にひたしておく、複数の色素に分離できます。」



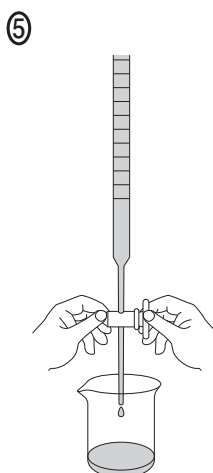
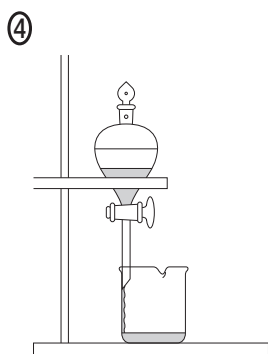
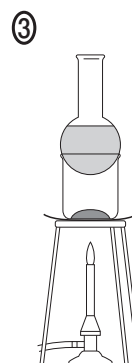
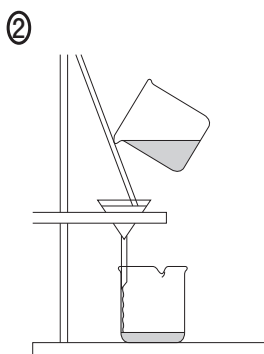
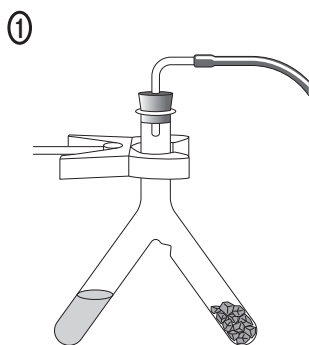
問1 下線部(a)の分離法の名称として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 17。

- ① 再結晶 ② 昇華法 ③ 蒸留 ④ 抽出 ⑤ ろ過

問 2 下線部(b)と同じ原理で分離できるものとして、最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 18。

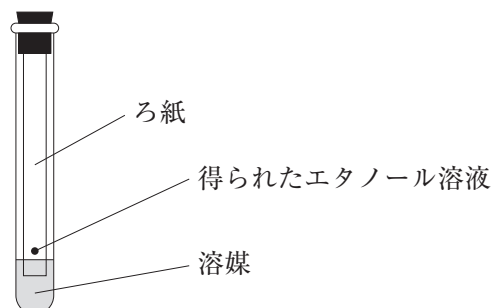
- ① 砂糖水から砂糖を取り出す。
- ② 空気から酸素を取り出す。
- ③ 食塩水から水を取り出す。
- ④ アンモニア水からアンモニアを取り出す。
- ⑤ 砂の混じった海水から砂を取り出す。

問 3 下線部(c)の分離法を表した図として最も適当なものはどれか。次の①～⑤から一つ選べ。解答番号は 19。



問 4 次の図は下線部(d)の操作を表したものである。この操作による色素の分離と関係の深い身のまわりの現象として最も適当なものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 20 。



- ① 紙がぬれて、水性ペンで書いた文字がにじんで広がった。
- ② 漂白剤を使うと、服についたしみの色が落ちた。
- ③ リンゴの切り口の色が茶色くなった。
- ④ みそ汁が吹きこぼれるとガスコンロの炎の色が黄色く変わった。
- ⑤ ムラサキキャベツにレモン汁をかけると、ムラサキキャベツの色が変わった。

