

2022 年度
沖縄大学
一般選抜(前期)
「化学基礎」

化学基礎

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

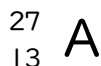
H 1.0 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5

第Ⅰ問

問Ⅰ 身の回りで利用されている物質に関する記述として、下線部に誤りがあるものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 航空機の機体に利用されている軽くて強度の大きいジュラルミンは、アルミニウムを含む合金である。
- ② ガラスの原料に使われる炭酸ナトリウムは、アンモニアソーダ法(ソルベー法)によって合成できる。
- ③ ナトリウムは炎色反応で黄色を呈する元素であるので、その化合物は花火に利用される。
- ④ うがい薬に使われるヨウ素には、その気体を冷却すると、液体にならずに固体になる性質がある。
- ⑤ 塩素水に含まれている次亜塩素酸は還元力が強いので、塩素水は殺菌剤として使われている。

問Ⅱ 次のように表される原子 A に関する記述として誤りを含むものを、下の①～④のうちから一つ選べ。



- ① 質量数は、27 である。
- ② 原子核には、13 個の陽子が含まれる。
- ③ 原子核には、13 個の中性子が含まれる。
- ④ 最外殻には、3 個の電子が存在する。

問 3 人体に存在する元素の割合(質量%)を示す表である。次の①～④に当てはまる元素を回答欄に元素記号で記せ。

	人体に存在する元素の割合 (質量%)
① ()	65
② ()	20
③ ()	9
④ ()	5

問 4 次の(a・b)に当てはまる二つの物質の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑤のうちから選べ。

- a. 単体と化合物 ()
b. 純物質と混合物 ()

- ① メタンとエタン
② 塩素と塩化ナトリウム
③ 塩化水素と塩酸
④ 希硫酸とアンモニア水
⑤ ダイヤモンドと黒鉛

問 5 グルコース $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 18 g を水に溶かして 100 mL とした。この水溶液のモル濃度は何 mol/L か。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 0.5 ② 1.0 ③ 2.0 ④ 3.0 ⑤ 4.0

問6 次の①～⑤の電池についての記述で誤っているものを一つ選べ。

- ① 起電力とは、正極と負極の間に生じる電圧のことである。
- ② 電池において、電子が流れ出す電極を、負極という。
- ③ 電池から電流を取り出すことを、放電という。
- ④ 充電により起電力を回復させることができる電池を二次電池という。
- ⑤ ボルタ電池は正極に亜鉛、負極に銅を用いる。

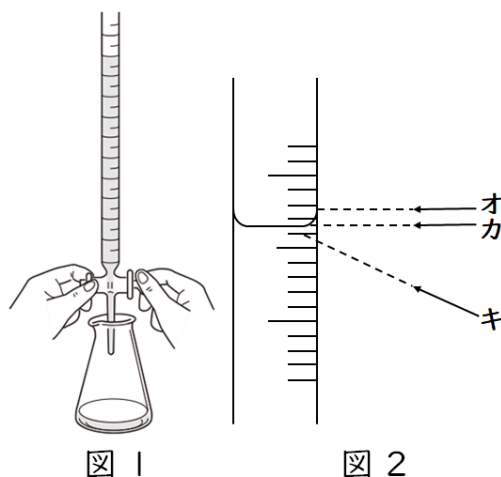
第2問

問1 濃度が分かっている塩酸を、ホールピペットを用いてコニカルビーカーにとり、フェノールフタレイン溶液を数滴加えた。これに図1のようにして、濃度がわからない水酸化ナトリウム水溶液をビュレットから滴下した。この滴定実験に関する次の問いa・bに答えよ。その答えの組合せとして正しいものを、以下の①～⑧のうちから一つ選べ。

a 次の操作ア～エのうちから、**適当でないもの**を一つ選べ。

- ア ビュレットの内部を蒸留水で洗ってから、滴定に用いる水酸化ナトリウム水溶液で洗った。
- イ ホールピペットの内部を蒸留水で洗い、内側に水滴が残ったまま、濃度がわかっている塩酸をとった。
- ウ コニカルビーカーの内部を蒸留水で洗い、内側に水滴が残ったまま、濃度がわかっている塩酸を入れた。
- エ 指示薬のフェノールフタレインが、かすかに赤くなって消えなくなったときのビュレットの目盛りを読んだ。

- b 図2は、ビュレットの目盛りを読むときの視線を示している。目盛りを正しく読む視線を矢印オ～キのうちから一つ選べ。



	a	b
①	ア	オ
②	ア	カ
③	イ	カ
④	イ	キ
⑤	ウ	キ
⑥	ウ	カ
⑦	エ	オ
⑧	エ	カ

問2 酢酸 6.0 g に水を加え、溶液の体積を 100 mL にしたところ、質量は 100 g になった。また、この溶液中の酢酸の電離度は 5.0×10^{-3} であった。この溶液に関する記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① この酢酸水溶液の質量パーセント濃度は 5.7% である。
- ② この酢酸水溶液のモル濃度は 0.10 mol/L である。
- ③ この水溶液に水を加えて 10 倍に薄めても、酢酸の電離度は変わらない。
- ④ この溶液中の酢酸イオンの物質量は 5.0×10^{-4} mol である。
- ⑤ この溶液を中和するのに必要な水酸化ナトリウムの物質量は 5.0×10^{-4} mol である。

第3問

問1 市販のカレールーに次のような栄養成分表示があった。食塩相当量は何gか。
次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、食塩は塩化ナトリウムのみからできているとし、ナトリウムは食塩のみから生じるものとする。

栄養成分表示(1 皿分、製品 13.6 g)	
エネルギー	48 kcal
タンパク質	0.72 g
炭水化物	1.8 g
ナトリウム	944 mg

- ① 0.6 ② 1.2 ③ 1.8 ④ 2.4 ⑤ 3.0

問2 図3は塩化ナトリウムの結晶構造を示している。説明文のア～オに当てはまる数値の組合せを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

塩化ナトリウムの結晶は、図3に示すようにナトリウムイオン Na^+ と塩化物イオン Cl^- が交互に規則正しく並んでおり、結晶の最小単位を単位格子という。

単位格子の頂点に位置するイオンは(ア)個分、辺上に位置するイオンは(イ)個分、面上に位置するイオンは(ウ)個分が単位格子に含まれる。

よって、塩化ナトリウムの単位格子中に含まれる Na^+ と Cl^- の数は次のとおりである。

Na^+ の数: (イ) $\times$ 辺の数 12 + 中心に 1 個 = (エ) 個

Cl^- の数: (ア) $\times$ 頂点の数 8 + (ウ) $\times$ 面の数 6 = (オ) 個

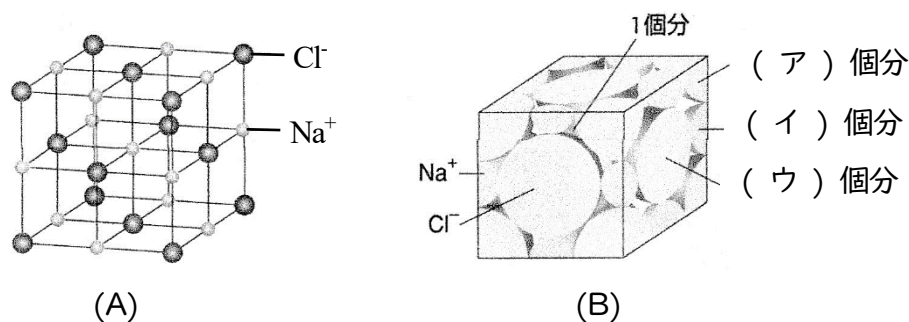


図3. 塩化ナトリウムの単位格子

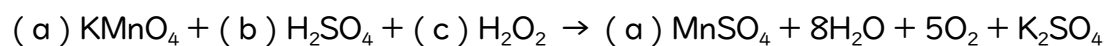
	ア	イ	ウ	エ	オ
①	1/8	1/8	1/4	2	2
②	1/8	1/4	1/2	4	4
③	1/8	1/2	1	8	8
④	1/4	1/8	1/4	2	2
⑤	1/4	1/4	1/2	4	4
⑥	1/4	1/2	1	8	8

第4問 次の文を読んで、下の各問いに答えよ。

濃度不明の過酸化水素水 10.0 mL を希硫酸で酸性にし、これに 0.050 mol/L の過マンガン酸カリウム溶液を滴下した。滴下量が 20.0 mL のときに水溶液が薄い紫色になった。

問1 この反応を何というか記せ。

問2 下記はこの反応における過マンガン酸カリウムと過酸化水素水のはたらきを示す化学反応式である。a～c に当てはまる数字を記せ。



問3 過酸化水素水のモル濃度を求めよ。