

受験番号			
------	--	--	--

令和5年度 鹿児島県職員採用試験（大学卒業程度）  
第2次試験

専門試験

〔解答時間 2時間〕

試験区分	化学 I
------	------

- ※ 試験問題には、「選択科目」と「必須科目」があります。
- ※ 答案用紙は科目ごとに別にすること。

< 選 択 科 目 >

物理化学又は化学工学のどちらか 1科目を選択し、解答すること。

【科目：物理化学】

※ 全問解答すること。

- 理想気体と実在気体について、それぞれの状態方程式を示した上で、違いを説明しなさい。
- 界面活性剤に関して、次の問いに答えなさい。
  - 界面活性剤の性質及び用途について説明しなさい。
  - 界面活性剤は、親水基の性質の違いにより大きく4種類に分類することができる。この中から3種類の界面活性剤を挙げ、それぞれの違いについて説明しなさい。

【科目：化学工学】

※ 全問解答すること。

- 円管内を流れる流体に関して、次の問いに答えなさい。
  - レイノルズ(Reynolds)数 ( $Re$ ) について、式を示した上で説明しなさい。ただし、円管の内径を  $D$  (m)、流体の平均流速を  $u$  ( $m \cdot s^{-1}$ )、流体の密度を  $\rho$  ( $kg \cdot m^{-3}$ )、流体の粘度を  $\mu$  ( $Pa \cdot s$ ) とする。
  - 流体が内径30mmの円管内を流れるとき、層流となる最大流速を求めなさい。ただし、流体の密度を  $1.0$  ( $g \cdot cm^{-3}$ )、粘度を  $1.0 \times 10^{-3}$  ( $Pa \cdot s$ )、臨界レイノルズ数 ( $Re_c$ ) を  $2,100$  とする。
- 日本産業規格 (JIS) においてファインセラミックスは、「化学組成、結晶構造、微構造組織・粒界、形状、製造工程を精密に制御して製造され、新しい機能又は特性をもつ、主として非金属の無機物質」と定義されている。ファインセラミックスについて、次の問いに答えなさい。
  - ファインセラミックスの材料となる化合物を3つ挙げ、その名称及び化学式について答えなさい。
  - ファインセラミックスの特性には、「機械的特性」、「電磁気特性」、「熱的特性」などがある。この中から2つを選択し、その特性について具体的に説明した上で、どのような用途に使用されているのかを答えなさい。

## < 必須科目 >

全科目（無機系化学分野，有機系化学分野，環境問題に関する論文）解答すること。

### 【科目：無機系化学分野】

※ 全問解答すること。

- 1  $\text{Ag}^+$ ， $\text{Fe}^{3+}$ ， $\text{Cu}^{2+}$ の3種類の金属イオンを含む水溶液がある。これらの金属イオンの分離及び確認方法について，次の問いに答えなさい。
  - (1) この水溶液から $\text{Ag}^+$ のみを沈殿させ分離するための操作方法について，反応式を示した上で説明しなさい。また，沈殿の色についても答えなさい。
  - (2) (1)で分離したろ液にアンモニア水を過剰となるまで加えた上で，沈殿とろ液を分離した。この操作におけるそれぞれの金属イオンの反応について，反応式を示した上で説明しなさい。また，沈殿及びろ液の色についても答えなさい。
- 2 次の問いに答えなさい。
  - (1) 0.18mol/Lの酢酸水溶液について電離度 $\alpha$ と水素イオン濃度 $[\text{H}^+]$ 及びpHを求めなさい。  
ただし，酢酸の酸解離定数（電離定数） $K_a$ は， $1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ， $\log_{10} 2 = 0.30$ ， $\log_{10} 3 = 0.48$ であるものとする。
  - (2) 弱酸と強塩基の塩である酢酸ナトリウムを水に溶かした場合，その水溶液は酸性，塩基性，中性のいずれを示すかイオン反応式を用いて説明しなさい。

### 【科目：有機系化学分野】

※ 全問解答すること。

- 1 次の問いに答えなさい。
  - (1) アルデヒドとケトンについて，それぞれ化合物を1つずつ挙げ，名称及び示性式を示しなさい。また，アルデヒドとケトンの違いについて説明しなさい。
  - (2) アルデヒドの検出法の一つに「銀鏡反応」がある。反応式を示した上で，どのように検出するのか説明しなさい。
- 2 高分子化合物について，次の問いに答えなさい。
  - (1) 高分子化合物は，天然高分子化合物と合成高分子化合物に分類できる。それぞれの化合物の名称を2つずつ示しなさい。
  - (2) 高分子化合物の合成に用いられる重合反応のうち，代表的なものに付加重合と縮合重合があるが，それぞれの重合反応の特徴について具体的に説明しなさい。  
また，それぞれの重合反応で合成される高分子化合物を1つずつ挙げ，名称及び構造式を示しなさい。

### 【科目：環境問題に関する論文】

我が国では，天然資源の消費を抑制し，環境への負荷ができる限り低減される「循環型社会」を形成することを目指し，各種施策を推進してきたところである。循環型社会形成に当たり，その必要性及び国民，事業者，地方公共団体の役割について，あなたの考えを述べなさい。