

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。

- 1 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。
- 2 界面活性剤に関して、次の問い合わせに答えなさい。
 - (1) 界面活性剤の性質及び用途について説明しなさい。
 - (2) 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。

- 1 円管内を流れる流体に関して、次の問い合わせに答えなさい。
 - (1) レイノルズ(Reynolds)数 (R_e) 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·s⁻¹)、流体の密度を ρ (kg·m⁻³)、流体の粘度を μ (Pa·s) とする。
 - (2) 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·cm⁻³)、粘度を 1.0×10^{-3} (Pa·s)、臨界レイノルズ数 (R_{e_c}) を $2,100$ とする。
- 2 日本産業規格 (J I S) 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、次の問い合わせに答えなさい。
 - (1) 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。
 - (2) 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 Ag^+ , Fe^{3+} , 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、次の問い合わせに答えなさい。

(1) この水溶液から 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 次の問い合わせに答えなさい。

(1) 0.18mol/L の酢酸水溶液について電離度 α 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 次の問い合わせに答えなさい。

(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、次の問い合わせに答えなさい。

(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。