

2024 年度 総合型選抜 (AO 入試) 実技試験 薬学部

氏名： \_\_\_\_\_

解答にあたって必要であれば、以下の数値を用いよ。

塩化ナトリウムの分子量：58.5、グルコースの分子量：180、気体定数： $R=8.30 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

血管内に投与する薬物の水溶液の浸透圧が血液の浸透圧と差があるほど、痛みや溶血の原因になったり、組織に障害を与えたりすることがある。そのため、薬物を含む水溶液の浸透圧と血液の浸透圧がほぼ等しくすることが望ましい。なお、人間の正常な血液の  $37^\circ\text{C}$  における浸透圧を  $7.70 \times 10^5 \text{ Pa}$  とする。また、調製した水溶液はすべて希薄溶液の性質を示すものとする。

**問1**  $3.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$  のグルコース水溶液は、人間の正常な血液の  $37^\circ\text{C}$  における浸透圧と同じ浸透圧を示す。 $3.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$  のグルコース水溶液を 100 mL 調製しなさい。ただし、グルコースは水溶液中で電離しないものとする。

このとき、はかりとるグルコースの質量は [ \_\_\_\_\_ ] g (有効数字 2 桁) である。

[計算式]

**問2**  $1.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$  の塩化ナトリウム水溶液と  $6.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$  の塩化ナトリウム水溶液を適量ずつ混和して、問1のグルコース水溶液 ( $3.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ ) と同じ浸透圧を示す塩化ナトリウム水溶液を 100 mL 調製しなさい。ただし、グルコースは水中で電離しないが、塩化ナトリウムは水溶液中で完全に電離するものとする。

このとき、はかりとる  $6.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$  の塩化ナトリウム水溶液の体積は [ \_\_\_\_\_ ] mL (有効数字 2 桁) である。

[計算式]

**問3** 200 mL のメスフラスコに、非電解質の薬物 A を水に溶かしてつくった  $1.00 \times 10^{-1}$  mol/L の水溶液が 50 mL 入っている。これに塩化ナトリウムと水を加えて、人間の正常な血液  $37^{\circ}\text{C}$  における浸透圧と同じ浸透圧を示す水溶液を 200 mL 調製しなさい。ただし、薬物 A と塩化ナトリウムは互いに反応せず、それぞれの溶解度に影響を与えないものとする。また、塩化ナトリウムは水溶液中で完全に電離するものとする。

このとき、はかりとる塩化ナトリウムの質量は [                      ] g (有効数字 2 桁) である。

〔計算式〕

**問4** 薬物を含む水溶液の浸透圧を血液の浸透圧と等しく調製する場合に、凝固点降下度を利用することができる。その理由を簡潔に述べよ。

【計算用紙】