2025年度 東邦大学医学部 一般入試 そっくり類題セット：化学（問題冊子）

試験時間：理科2科目 120分（化学標準60分） ／ 配点：75点満点（大問1・大問2） ／ 解説：Sora先生（TMPS医学館）

◎ 解答に関する注意・原子量（本試験完全準拠）

- 原子量：H = 1.0 ； C = 12.0 ； N = 14.0 ； O = 16.0 ； Na = 23.0
- 有効数字 3 桁（または 2 桁）で答える場合、指定された有効数字より 1 桁多い数値を四捨五入して $A.BC \times 10^{D}$（または $A.B \times 10^{C}$）の形で答えよ。

大問・パート	出題分野	テーマ・検証ポイント（東邦大学医学部 2025年度 本試験完全準拠）	目標時間
[1] (A)	理論化学（問1〜4）	ギ酸ナトリウム n 水和物の逆滴定・緩衝液の pH と希釈計算	15分
[1] (B)	理論化学（問5〜6）	トリチェリの実験・液体の密度と蒸気圧・低温沸騰の外圧条件	14分
[2] (A)	有機・理論（問1〜3）	1-プロパノールの段階的酸化・アミドの分子量・炭素の酸化数と電子量	11分
[2] (B)	有機化学（問4〜6）	1,2,3-ブタントリオールのジエステル化・けん化定量と立体異性体総数	17分

---

[1] (A) ギ酸ナトリウム n 水和物の n を求める実験に関して各問に答えよ。

実験の温度でのギ酸（HCOOH）の酸の電離定数は $K_a = 1.00 \times 10^{-3.75}$ mol/L とする。

実験：ギ酸ナトリウム n 水和物（$HCOONa \cdot nH_2O$）10.400 g を純水に溶かし、250 mL のメスフラスコに入れて全量を 250 mL とし、これをギ酸ナトリウム水溶液 A とする。この水溶液 A を 25.0 mL とりコニカルビーカーに入れ、1.00 mol/L H_2SO_4 水溶液を 12.00 mL 加えた。(1)この溶液に 1.00 mol/L NaOH 水溶液を 19.00 mL 加えると溶液の pH は 3.75 であった。

問1 下線(1)で溶液の pH が 3.75 のとき、[HCOOH] : [$HCOO^-$] = 1 : **【ア】.【イ】** × 10**【ウ】** である。

問2 ギ酸ナトリウム水溶液 A のモル濃度は有効数字 3 桁で **【エ】.【オ】【カ】** × 10**【キ】** mol/L である。

問3 ギ酸ナトリウム n 水和物の整数 n を求めよ。

問4 水溶液 A を希釈して 0.150 mol/L ギ酸ナトリウム水溶液 60.0 mL を調製するためには、水溶液 A を **【ク】.【ケ】【コ】** × 10**【サ】** mL とり、純水を加えて全量を 60.0 mL にすればよい。

---

[1] (B) トリチェリの実験と飽和蒸気圧に関して各問に答えよ。

一端の閉じられた細長いガラス管に液体を満たし、同じ液体の入った水槽中に倒立させ、液面が動かなくなるまで 27°C で静置すると、ガラス管の上部に空間 X が生じ、液面の高低差 h mm が生じる。実験中の温度における水銀および液体 B の蒸気圧は無視できるものとする。

密度（水銀）：13.6 g/cm^3（27°C） ／ 飽和蒸気圧（水）：3.6 × 10^3 Pa（27°C） ／ 標準大気圧：1.013 × 10^5 Pa（水銀柱 760 mm）

問5 水銀の代わりに密度 6.80 g/cm^3（27°C）の液体 B（水と混じり合わず気体の溶解もない）を用いて標準大気圧のもとで装置を組み立て、ガラス管の下から水を導入して 27°C で静置し平衡状態になると、液体 B の液面の上に水の層がわずかにあった。このときの液体 B の高低差 h（水の部分を含まない）は有効数字 2 桁で **【シ】.【ス】** × 10**【セ】** mm である。

問6 標準大気圧（1.013 × 10^5 Pa）のもとで水銀を用いて装置を組み立て、ガラス管の下からジエチルエーテルを導入して 27°C で静置し平衡状態になると、水銀の液面の上にジエチルエーテルの層がわずかにあり、水銀の高低差 h は 190 mm であった。ジエチルエーテルが 27°C で沸点となるための外圧は有効数字 2 桁で **【ソ】.【タ】** × 10**【チ】** Pa である。

---

[2] (A) 有機化合物の酸化数と酸化還元反応に関して各問に答えよ。

1-プロパノール（$CH_3CH_2CH_2OH$）における位置番号は酸素原子が結合する炭素原子を 1 位とし、隣を 2 位、3 位とする。1-プロパノールが酸化されると有機化合物 A（アルデヒド）が生成し、さらに酸化されると有機化合物 B（カルボン酸）が生成する。

問1 有機化合物 A の分子量は **【ア】【イ】** である。

問2 アミド C を加水分解すると p-トルイジン（$CH_3C_6H_4NH_2$）と有機化合物 B が生成する。アミド C の分子量は **【ウ】【エ】【オ】** である。

問3 1-プロパノール 15.0 g が過不足なく酸化され、すべて有機化合物 B になるときに放出された電子の物質量は有効数字 3 桁で **【カ】.【キ】【ク】** × 10**【ケ】** mol である。

---

[2] (B) 3価のアルコールである 1,2,3-ブタントリオールのエステル化に関して各問に答えよ。

可能な立体異性体をすべて含む 1,2,3-ブタントリオール（HO−CH_2−CH(OH)−CH(OH)−CH_3、炭素位置番号は左から 1, 2, 3, 4 位）を混合物 A とする。混合物 A 中の 1,2,3-ブタントリオールと酢酸（CH_3COOH）が分子の数で 1 対 2 でエステル化した可能なすべてのジエステルをジエステル B' とする。

問4 ジエステル B' の各分子はいずれも同じ分子量であり、この分子量は **【コ】【サ】【シ】** である。

問5 ジエステル B' 3.80 g のすべてのエステル結合を過不足なくけん化するのに必要な NaOH の質量は有効数字 3 桁で **【ス】.【セ】【ソ】** × 10**【タ】** g である。

問6 ジエステル B' 全体の中で、異性体の関係にあるのは最大 **【チ】【ツ】** 種類ある（構造異性体・立体異性体を含み、それ自身も数に含める）。