

2025年度

薬学部
人文社会学部
ヒューマンケア学部
健康メディカル学部
健康医療スポーツ学部

学力試験
化学

試験開始の合図があるまでに、次の注意事項をよく読んでください。

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないでください。
2. 解答用紙は、マーク用解答用紙と記述用解答用紙が両面に印刷されています。
マーク式の問題はマーク用解答用紙に以下の例のようにマークしてください。

(例)

解答	
1	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
2	① ② ③ ● ● ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

※同じ解答欄に複数のマークをすることもあります

記述式の問題は記述用解答用紙に記入してください。

3. 机の上には、受験票・鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・鉛筆削り（電動式は除く）・時計（時計機能だけのもの）・眼鏡以外のものは置かないでください。
 4. 問題・解答用紙の両方に必ず受験番号・氏名を記入してください。また、受験番号をマークしてください。提出の前には記入漏れがないか再度確認してください。
 5. 問題は3問全問解答必須です。
 6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・ページの落丁・乱丁に気付いた場合、また問題の内容について質問などのある場合には、手を挙げて監督者に知らせてください。
 7. 問題冊子の余白等は適宜利用して構いません。
 8. 配布された問題・解答用紙は試験終了後回収しますので、持ち帰らないでください。
- ◇携帯電話は、電源を切ったうえで鞆の中にしまってください。

志望学科・コースの左枠に○をつけてください（第一志望のみ）

志望学科・コース	薬学部	人文社会学部	ヒューマンケア学部	健康メディカル学部	健康医療スポーツ学部
	薬学	薬学	トレーナー・スポーツ経営コース	トレーナー・鍼灸コース	健康栄養学科
人文社会学部		経営情報コース	トレーナー・柔道整復コース	心理学	作業療法コース
小学校・特別支援コース		観光経営学科	看護学科	言語聴覚学科	理学療法コース
保育・幼稚園コース				作業療法学科	救急救命士コース
福祉コース				理学療法学科	トレーナー・スポーツコース
メディア文化コース				救急救命士コース	アスリートコース
グローバルコミュニケーションコース				臨床工学コース	動物医療コース
経営コース				スポーツサイエンスコース	看護学科
受験番号		氏名			

マーク式問題の解答番号は ~ です。それぞれの解答番号に入る最も適切な選択肢の番号を選び、マーク用解答用紙の解答欄にマークしなさい。記述式問題は [問題3] 問3です。記述式問題の解答は、記述用解答用紙の解答欄に記入しなさい。必要があれば、次の数値を用いなさい。

原子量 H=1.0 C=12 N=14 O=16

[問題1] 各問に答えなさい。

問1 (1)~(5)の答えを選択肢から1つずつ選びなさい。

(1) $^{37}_{17}\text{Cl}$ の中性子数はどれか。

- ① 10 ② 17 ③ 18 ④ 20 ⑤ 37

(2) 典型元素かつ金属元素に分類されるものはどれか。

- ① ケイ素 ② カルシウム ③ 銀 ④ 亜鉛 ⑤ リン


(3) 下線を引いた原子の酸化数が最も大きいものはどれか。

- ① $\underline{\text{H}}\text{ClO}$ ② $(\underline{\text{C}}\text{OOH})_2$ ③ $\text{NH}_4\underline{\text{N}}\text{O}_3$ ④ $\underline{\text{F}}\text{e}_2\text{O}_3$ ⑤ $\underline{\text{C}}\text{O}_3^{2-}$

(4) マグネシウムイオンと異なる電子配置を持つものはどれか。

- ① O^{2-} ② F^- ③ Al^{3+} ④ Ne ⑤ Ca^{2+}

(5) 極性分子はどれか。

- ① H_2 ② NH_3 ③ CH_4 ④ CO_2 ⑤ 

問2 次の電池式で表される電池について、(1)および(2)に答えなさい。



(1) この電池の名称を選択肢から1つ選びなさい。

- ① ボルタ電池 ② ダニエル電池 ③ 鉛蓄電池 ④ 燃料電池
⑤ 空気亜鉛電池

(2) 次の文中の□7～□10に入る最も適切なものを選択肢から1つずつ選びなさい。

電池を構成する電極の金属は、イオン化傾向が大きいほど□7になりやすい。したがって、この電池の正極の金属は□8で、正極では□9反応が起こっている。正極と負極に生じる電位差を□10という。

□7および□8の選択肢

- ① 負極 ② 正極 ③ 水素 ④ 銅 ⑤ 亜鉛 ⑥ 鉛

□9および□10の選択肢

- ① 脱水 ② 酸化 ③ 還元 ④ 電流 ⑤ 電極電位 ⑥ 起電力

問3 (1)～(5)の物質の結晶に含まれる化学結合を選択肢からすべて選びなさい。同じものを繰り返し選んでもよい。

(1) 塩化ナトリウム □11

(2) 石英 □12

(3) 鉄 □13

(4) 炭酸水素ナトリウム □14

(5) ケイ素 □15

□11～□15の選択肢

- ① 共有結合 ② イオン結合 ③ 金属結合

[問題2] 酸と塩基に関する各問に答えなさい。

問1 次の文章中の□16～□25に入る最も適切なものを選択肢から1つずつ選びなさい。同じものを繰り返し選んでもよい。

アレニウスの定義では、酸とは水溶液中で□16を生じる物質であり、塩基とは水溶液中で□17を生じる物質である。酸から生じた□16は、水分子と□18して□19となる。この定義によれば、アンモニアは水溶液中で水と反応して□20を生成するので□21である。

ブレンステッド・ローリーの定義では、酸とは□22を与える分子やイオンであり、塩基とは□23を受け取る分子やイオンである。この定義によれば、塩化水素が水に溶けるとき、塩化水素は□24、水は□25としてはたらく。一方、アンモニアが水に溶けるとき、アンモニアは□26、水は□27としてはたらく。

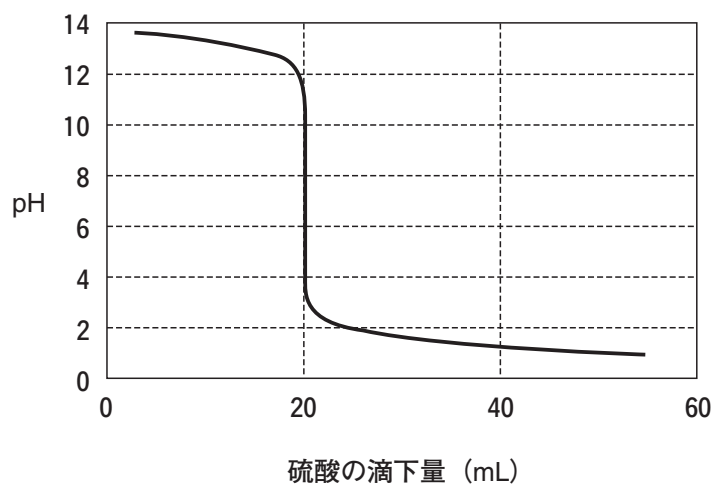
□16～□21の選択肢

- | | | |
|-------------|----------|-----------|
| ① 水素イオン | ② 酸化物イオン | ③ 水酸化物イオン |
| ④ オキシニウムイオン | ⑤ イオン結合 | ⑥ 金属結合 |
| ⑦ 水素結合 | ⑧ 配位結合 | ⑨ 酸 |
| ⑩ 塩基 | | |

□22～□27の選択肢

- | | | |
|-------------|----------|-----------|
| ① 水素イオン | ② 酸化物イオン | ③ 水酸化物イオン |
| ④ オキシニウムイオン | ⑤ 酸 | ⑥ 塩基 |
| ⑦ 酸化剤 | ⑧ 還元剤 | ⑨ 触媒 |
| ⑩ 指示薬 | | |

問2 0.5 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液 40 mL を、ある濃度の硫酸で中和滴定したところ、滴下した硫酸の体積と水溶液の pH との関係は図のような曲線になった。(1)~(3)に答えなさい。



(1) フェノールフタレインを指示薬として用いたとき、この滴定の終点を選択肢から1つ選びなさい。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ① 水溶液の色が青色から赤色に変わるとき | ② 水溶液の色が赤色から青色に変わるとき |
| ③ 水溶液の色が赤色から黄色に変わるとき | ④ 水溶液の色が黄色から赤色に変わるとき |
| ⑤ 水溶液の色が赤色から無色に変わるとき | ⑥ 水溶液の色が無色から赤色に変わるとき |
| ⑦ 水溶液の色が黄色から青色に変わるとき | ⑧ 水溶液の色が青色から黄色に変わるとき |

(2) 滴定に用いた硫酸のモル濃度 (mol/L) に最も近い値を選択肢から1つ選びなさい。

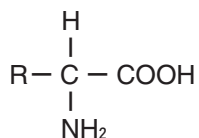
- | | | | | | | |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| ① 0.1 | ② 0.2 | ③ 0.25 | ④ 0.4 | ⑤ 0.5 | ⑥ 0.75 | ⑦ 0.8 |
| ⑧ 1.0 | ⑨ 1.5 | ⑩ 2.0 | | | | |

(3) 硫酸に替えて 0.4 mol/L の塩酸を滴下した場合、中和に必要な 0.4 mol/L の塩酸の体積 (mL) に最も近い値を選択肢から1つ選びなさい。

- | | | | | | | |
|------|------|-------|------|------|------|------|
| ① 10 | ② 20 | ③ 30 | ④ 40 | ⑤ 50 | ⑥ 60 | ⑦ 70 |
| ⑧ 80 | ⑨ 90 | ⑩ 100 | | | | |

[問題3] アミノ酸に関する各問に答えなさい。

問1 α -アミノ酸は、一般に図に示す構造式で表される。(1)および(2)の文章中の [31] ~ [36] に入る最も適切なものを選択肢から1つずつ選びなさい。



- (1) タンパク質を構成する主要な α -アミノ酸は [31] 種類あり、それぞれ側鎖 R が異なる。側鎖 R が H のものを「グリシン」といい、側鎖 R が $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ のものを「グルタミン酸」という。グリシン以外の上記構造式の中心にある炭素原子のことを「不斉炭素原子」と呼び、グリシンには [32] 異性体は存在しないが、グルタミン酸には存在する。天然に存在するグルタミン酸のほとんどが [33] の構造をとっていて、昆布のうま味のもとである。

[31] の選択肢

- ① 9 ② 13 ③ 15 ④ 18 ⑤ 20 ⑥ 22 ⑦ 24
⑧ 30

[32] の選択肢

- ① 構造 ② シストランス ③ 幾何 ④ 鏡像 ⑤ 位置

[33] の選択肢

- ① シス形 ② トランス形 ③ D型 ④ L型 ⑤ オルト
⑥ メタ ⑦ パラ

- (2) α -アミノ酸の検出反応として [34] 反応が知られており、試薬を加えて加熱すると、紫色を呈する。一般に $-\text{COOH}$ 基と $-\text{NH}_2$ 基との間で脱水縮合が起こると、 [35] 結合 $-\text{CO}-\text{NH}-$ ができる。 α -アミノ酸の $-\text{COOH}$ 基と別の α -アミノ酸の $-\text{NH}_2$ 基との間から生まれた [35] 結合のことを、特に [36] 結合という。

[34] の選択肢

- ① キサントプロテイン ② 銀鏡 ③ フェーリング ④ 加水分解
⑤ ニンヒドリン ⑥ ヨードホルム

[35] および [36] の選択肢

- ① エステル ② アミド ③ タンパク質 ④ グリコシド ⑤ エーテル
⑥ ペプチド ⑦ アミノ酸

- 問2 α -アミノ酸は、両性化合物なので、水溶液中では分子内に正・負の両電荷をもつ双性イオン X^\pm として存在する。このイオンは水溶液の pH を小さくするとイオン A^+ に、pH を大きくするとイオン B^- に変化する。また、これらのイオン X^\pm 、 A^+ 、 B^- は、次のような電離平衡の式で示される。(1)~(3)の答えを選択肢から1つずつ選びなさい。



- (1) 各イオンの平衡モル濃度をそれぞれ $[\text{X}^\pm]$ 、 $[\text{A}^+]$ 、 $[\text{B}^-]$ 、 $[\text{H}^+]$ とするとき、式1の平衡定数 K_1 および式2の平衡定数 K_2 を示すものはどれか。

$$K_1 = \text{ [37] } \quad K_2 = \text{ [38] }$$

[37] および [38] の選択肢

- ① $\frac{[\text{X}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{A}^+]}$ ② $\frac{[\text{X}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{B}^-]}$ ③ $\frac{[\text{A}^+][\text{H}^+]}{[\text{X}^\pm]}$ ④ $\frac{[\text{B}^-][\text{H}^+]}{[\text{X}^\pm]}$
⑤ $\frac{[\text{X}^\pm][\text{A}^+]}{[\text{H}^+]}$ ⑥ $\frac{[\text{X}^\pm][\text{B}^-]}{[\text{H}^+]}$ ⑦ $\frac{[\text{A}^+]}{[\text{X}^\pm][\text{H}^+]}$ ⑧ $\frac{[\text{B}^-]}{[\text{X}^\pm][\text{H}^+]}$
⑨ $\frac{[\text{X}^\pm]}{[\text{A}^+][\text{H}^+]}$ ⑩ $\frac{[\text{X}^\pm]}{[\text{B}^-][\text{H}^+]}$

- (2) α -アミノ酸における三種のイオン X^\pm 、 A^+ 、 B^- の平衡混合物の電荷が、全体として「0」となっているときの pH を等電点という。等電点では電荷が「0」であるため、 $[A^+] = [B^-]$ となり、次の式が成立する。

$$K_1 \times K_2 = \frac{[B^-][H^+]^2}{[A^+]} = [H^+]^2$$

この式を利用して、アラニンの等電点を求めなさい。ただし、

アラニンの $K_1 = 5.0 \times 10^{-3}$ mol/L、 $K_2 = 2.0 \times 10^{-10}$ mol/L とする。

- ① 3.0 ② 4.0 ③ 5.0 ④ 6.0 ⑤ 7.0 ⑥ 8.0 ⑦ 9.0

- (3) アラニンの水溶液に希塩酸を加えて pH を 5 としたとき、 $[A^+]$ は $[B^-]$ の何倍になるか。

- ① 1/1000 倍 ② 1/100 倍 ③ 1/10 倍 ④ 1 倍 ⑤ 10 倍
⑥ 100 倍 ⑦ 1000 倍

問3 問2で示した電離平衡の式について、(1)および(2)の答えを記述用解答用紙に書きなさい。

- (1) イオン X^\pm 、 A^+ 、 B^- の構造を、問1に示した α -アミノ酸の構造式を参考にして書きなさい。側鎖 R はそのままよい。
- (2) 側鎖 R の種類によって、 α -アミノ酸の等電点は異なる。この性質を利用して異なる種類の α -アミノ酸を分離する方法の名前を1つ答えなさい。

