

【1】以下の問いに答えよ。

(1)  $\alpha$ -アミノ酸の一般式を書け。また、以下の①~③の条件下において、最も多く存在するイオンの構造式を書け。ただし、 $\alpha$ -アミノ酸は中性アミノ酸とする。

一般式                      ① pH=3 付近                      ② pH=6 付近                      ③ pH=9 付近

(2) (1) の②のイオンを特に何というか。

(3) 次のアミノ酸の R-の構造式を書け。

① グリシン                      ② アラニン                      ③ リシン

④ グルタミン酸                      ⑤ チロシン                      ⑥ システイン

⑦ フェニルアラニン                      ⑧ セリン                      ⑨ メチオニン

(4) (3) のうち、光学異性体をもたない  $\alpha$ -アミノ酸はどれか。

(5) (3) のうち、酸性アミノ酸と塩基性アミノ酸はどれか。また、pH=6.0の緩衝液中で電気泳動させた場合、陽極側へ移動するのは酸性アミノ酸と塩基性アミノ酸のどちらか。

(6) アミノ酸の平衡混合物の電荷が全体として0になるときのpHを何というか。

【2】以下の問いに答えよ。

(1) アラニンを以下のように反応させたときに生じる化合物の構造式を書け。

① 無水酢酸を作用させる                      ② メタノールに溶かし少量の濃硫酸を加えて煮沸後、中和する

(2) アミノ酸2分子が縮合した物質の一般名とその際に形成した結合名を答えよ。また、多数縮合した物質の一般名を答えよ。

(3) タンパク質中に含まれる-S-S-結合を何というか。

(4) アミノ酸, タンパク質の検出試薬の名称と, その反応で呈する色を答えよ。

(5) タンパク質の2次構造として知られている, らせん状の構造および平面型の構造をそれぞれ何というか。また, このような構造をとるのは, 分子中に含まれるどのような結合によるものか答えよ。

(6)  $\alpha$ -アミノ酸のみで構成されているタンパク質を何というか。また, アミノ酸以外に糖類, 色素, リン酸などを含むタンパク質を何というか。

(7) タンパク質に熱を加えると立体構造が変化し, もとにもどらないことがある。この変化を何というか。また, 熱を加える以外にこの変化が起こるのはどのような操作をしたときか。

(8) 以下のタンパク質の検出反応において, 用いる試薬, 呈する色または沈殿の化学式, 反応部位をそれぞれ答えよ。

反応名	試薬	色	反応部位
ビウレット反応			
キサントプロテイン反応			
硫黄反応			

【3】水溶液中におけるグリシンは, 下式に示される電離平衡の状態にある。



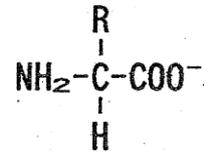
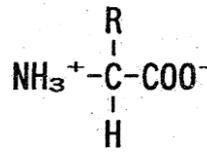
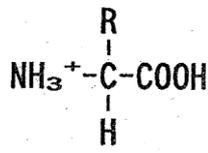
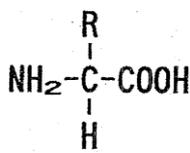
①, ②式の電離定数は  $K_1 = 4.0 \times 10^{-3}$  [mol/L],  $K_2 = 2.5 \times 10^{-10}$  [mol/L] である。

このとき, グリシンの等電点を求めよ。(過程も示すこと)

# 高3化学総合S・SA 確認テスト 後期第4講【解答】

【1】((1)～(3)) 2点×14, その他各3点×5 計43点

(1) 一般式      ① pH=3 付近      ② pH=6 付近      ③ pH=9 付近



(2) 双性イオン

(3) ① グリシン  
H-

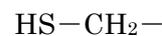
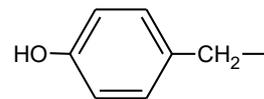
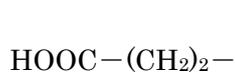
② アラニン  
CH<sub>3</sub>-

③ リシン  
H<sub>2</sub>N-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-

④ グルタミン酸

⑤ チロシン

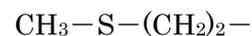
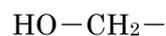
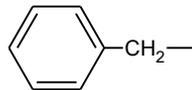
⑥ システイン



⑦ フェニルアラニン

⑧ セリン

⑨ メチオニン



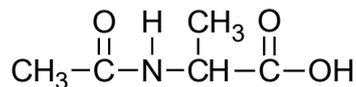
(4) グリシン

(5) 酸性アミノ酸…グルタミン酸, 塩基性アミノ酸…リシン  
陽極側へ移動…酸性アミノ酸

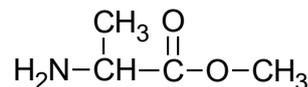
(6) 等電点

【2】(各2点×19 計38点)

(1) ①



②



(2) ジペプチド, ペプチド結合, ポリペプチド

(3) ジスルフィド結合

(4) ニンヒドリン, 青紫～赤紫色

(5) らせん状構造…α-ヘリックス, 平面型構造…β-シート, 水素結合

(6) 単純タンパク質, 複合タンパク質

(7) 変性, アルコール・重金属イオン・酸・塩基などを加えたとき。

(8)

反応名	試薬	色	反応部位
ビウレット反応	NaOHaq, CuSO <sub>4</sub> aq	赤紫色	トリペプチド
キサントプロテイン反応	濃硝酸	黄色 (NH <sub>3</sub> aq で橙黄色)	ベンゼン環
硫黄反応	NaOH, 酢酸鉛水溶液	黒色沈殿 (PbS)	硫黄原子

【3】(19点)

$$K_1 = \frac{[A^\pm][H^+]}{[A^+]} \quad \text{と} \quad K_2 = \frac{[A^-][H^+]}{[A^\pm]} \quad \text{を辺々かけて} \quad K_1K_2 = \frac{[A^-][H^+]^2}{[A^+]}$$

等電点において,  $[A^-] = [A^+]$  なので  $K_1K_2 = [H^+]^2$

$$\text{ゆえに, } [H^+] = \sqrt{K_1K_2} = \sqrt{4.0 \times 10^{-3} \times 2.5 \times 10^{-10}} = 1.0 \times 10^{-6} \text{ [mol/L]}$$

よって,  $\text{pH} = 6.0$