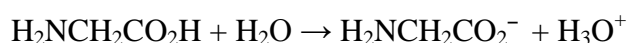


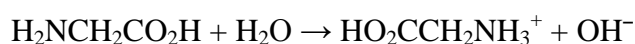
### 科學班資格測驗 化學科 第三題

#### 參考答案：

- (一) 根據布羅酸鹼理論，甘胺酸在水中可以是酸，也可以是鹼，水是共軛鹼時，甘胺酸的鹼式為  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CO}_2^-$ ，水作共軛酸時，甘胺酸的酸式為  $\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{NH}_3^+$ ，其化學方程式及對應的平衡常數如下。



$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CO}_2^-]/[\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CO}_2\text{H}] = 4.3 \times 10^{-3}$$



$$K_b = [\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]/[\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CO}_2\text{H}] = 6.0 \times 10^{-5}$$

- (二) 當  $\text{pH} = 7$ ， $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}\text{M}$

$$[\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CO}_2^-]/[\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{NH}_3^+] = 4.3 \times 10^{-3}/6.0 \times 10^{-5} = 71$$

$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CO}_2\text{H}$  的形式可以忽略不計，鹼式約為酸式的 71 倍。

$$\text{等電點為 } \text{pI} = (\text{pK}_1 + \text{pK}_2)/2 = 6.07$$

#### 命題說明(動機、方向、特點)：

- 1 根據基本的布-雷酸鹼理論，酸式的定義是質子供予者的化學式，鹼式的定義是質子接受者的化學式
- 2 胺基酸有兩種官能基，是兩性化合物。羧基在水中呈酸性，胺基在水中呈鹼性，對胺基而言羧基比水更酸。在水中，依酸強度順序排列為  $-\text{NH}_3^+ > \text{CO}_2\text{H} > \text{H}_2\text{O} > -\text{NH}_2 > -\text{CO}_2^- > \text{OH}^-$
- 3 胺基酸屬於高中的教材內容。學到這種物質，能否立刻聯想到其酸鹼性是一個直接延伸的化學問題，雖不屬目前課綱範疇，卻並不離譜。等電點是唯一的課外內容。