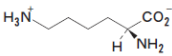


101-96

問題文

L-リシンは、2つのアミノ基と1つのカルボキシ基をもち、水溶液のpHにより4つの化学種が存在する。図に示したL-リシンの化学種が最も多く存在するpHに最も近い値はどれか。1つ選べ。ただし、L-リシンの3つのpK_aはそれぞれpK_{a1} = 2.2、pK_{a2} = 9.0、pK_{a3} = 10.5とする。



- 1. 2.2
- 2. 5.6
- 3. 9.0
- 4. 9.7
- 5. 10.5

解答

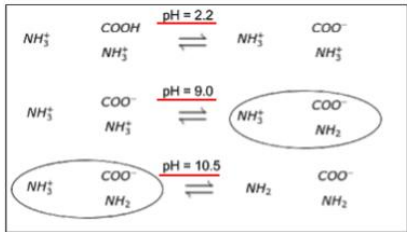
4

解説

側鎖のNH₂, COOHの所のHが、pHによってついたり離れたりします。NH₂部分は、NH₂か、NH₃⁺になります。COOH部分は、COOHかCOO⁻になります。

- 4つの化学種とは
- 1：全てのHがついている。(pH低め。酸性)
 - 2：1個Hが外れる。(少しpH塩基性へ)
 - 3：1個Hが外れて、1個Hがつく
 - 4：1個Hが外れて、2個Hがつく と考えられます。

pKaとは、ちょうど1：1になるpHのことです。pKa3つについてまとめると以下ようになります。(側鎖のアミノ基及びカルボキシ基のみの構造に略しています。丸で囲ったものが、問題の分子種です。)



pH = pKaにおいて、平衡状態にある物質の比が1:1なので、pH = 9.0時に「求める化学種：NH₃⁺が2つある化学種」が1：1で存在している、とわかります。そして、pH = 9.0よりも、もう少し高くなるとNH₃⁺がもう少しだけNH₂になると考えられます。

この際、求める化学種が増える一方で、両方ともNH₂である化学種も増えていきます。そして、pH = 10.5の時に「求める化学種：NH₂が2つある化学種」が1：1になる、という流れになります。

つまり、**pH = 9.0 ~ 10.5**では、求める化学種が**50 %**よりも多く存在する と考えられます。この範囲に正解があります。

以上より、正解は 4 です。