

総合問題（生物資源産業学部）

第1問

| | | | | | | |
|----|---|------|---|------------|---|---------------|
| 問1 | A | 760 | B | 真空 | C | 760 |
| | D | 10.3 | E | $2\rho gh$ | F | $380\Delta p$ |

| | |
|----|---|
| 問2 | <p>B内は圧力 $p_0 = 1.00\text{atm}$ の水蒸気で満たされているので、 気体の状態方程式より</p> $\frac{1.00 \times 1.00}{0.0821 \times 373} = 3.265 \times 10^{-2} \doteq 3.27 \times 10^{-2} \text{ (mol)}$ |
|----|---|

| | |
|----|---|
| 問3 | <p>ボイル・シャルルの法則により、容器Bの圧力 p は温度に比例して大きくなる。</p> <p>よって、$\Delta p = p - p_0 = 1.00 \times \frac{423}{373} - 1.00 = \frac{50}{373} \text{ (atm)}$</p> <p>問1のFより、$h = 380 \times \frac{50}{373} \doteq 50.9 \text{ (mm)}$</p> |
|----|---|

| | |
|----|---|
| 問4 | <p>容器内に水が存在しないと仮定すると、水蒸気のも質量が一定なので、問3と同様に</p> <p>ボイル・シャルルの法則より $\Delta p = p - p_0 = 1.00 \times \frac{323}{373} - 1.00 = -\frac{50}{373} \text{ (atm)}$</p> <p>よって、$h = 380 \times \left(-\frac{50}{373}\right) \doteq -50.9 \text{ (mm)}$</p> |
|----|---|

| | |
|--------|---|
| 問 5 | <p>容器 B 内には液体の水が存在するので、$p=50^{\circ}\text{C}$の蒸気圧$=0.122\text{atm}$</p> <p>気体の状態方程式より、水蒸気(気体)の物質量は、$\frac{0.122 \times 1.00}{0.821 \times 323} = 4.600 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$</p> <p>したがって、水(液体)の物質量は、$3.265 \times 10^{-2} - 4.600 \times 10^{-3} \doteq 2.81 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$</p> <p>また $\Delta p = 0.122 - 1.00 = -0.878 \text{ (atm)}$</p> <p>以上より、$h = 380 \times (-0.878) \doteq -334 \text{ (mm)}$</p> |
|--------|---|

| | |
|--------|---|
| 問 6 | 3 |
|--------|---|

| | |
|--------|--|
| 問 7 | <p>容器内の圧力は 1.00atm より小さいので、氷が析出し始める温度は水の通常融点より高い。</p> <p>このとき、容器内には水蒸気、水、氷が存在するので、冷却を止めて温度を圧力を維持すると、気体、液体、固体の 3 つの状態が共存する平衡状態となる。</p> <p>(なお、このときの温度・圧力は三重点の温度・圧力である。)</p> |
|--------|--|

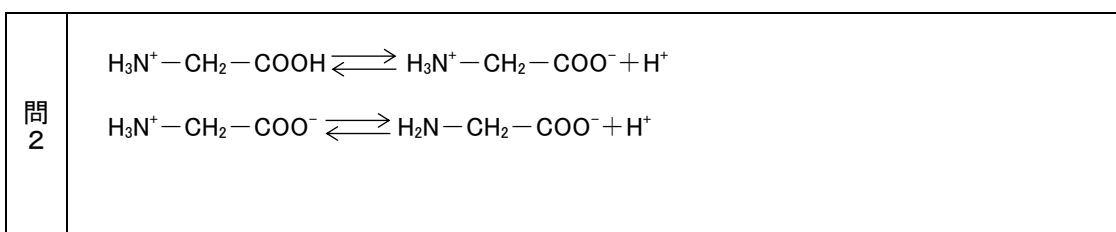
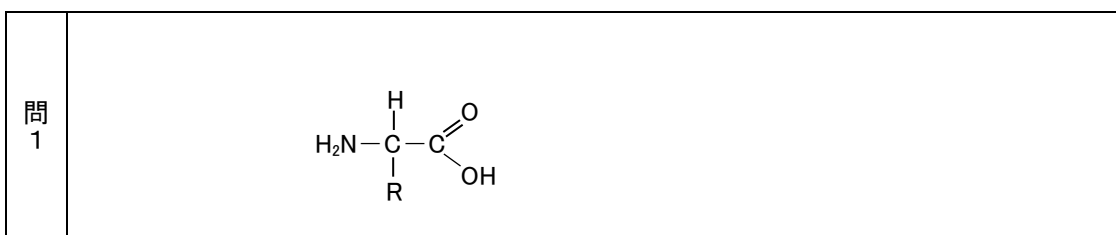
第2問

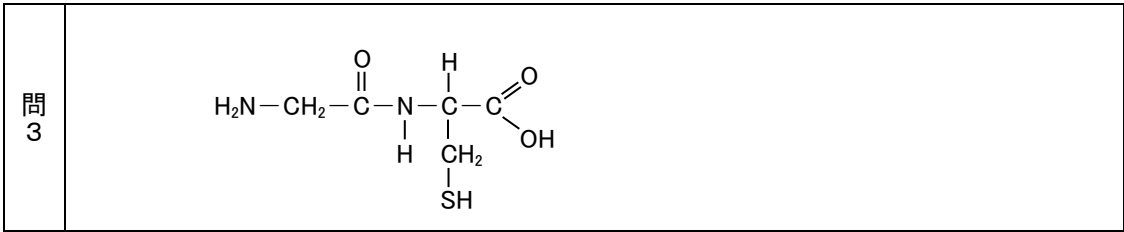
| | |
|--------|------|
| 問 1 | 緩衝溶液 |
|--------|------|

| | |
|--------|--------------------|
| 問 2 | ルシャトリエの原理（平衡移動の原理） |
|--------|--------------------|

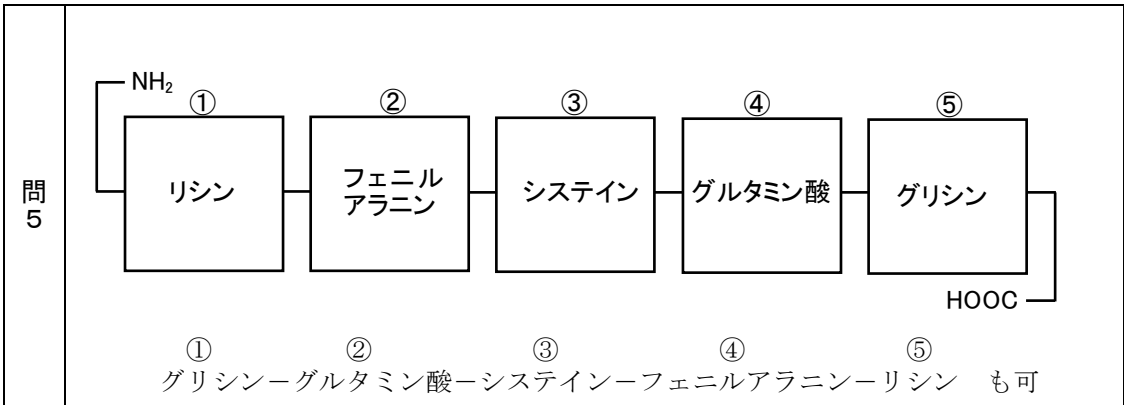
| | |
|--------|--|
| 問 3 | <p>NH_3 と NH_4Cl の混合水溶液中では、次の反応式①、②で表される平衡が存在する。</p> $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \cdots \text{①} \quad \text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- \cdots \text{②}$ <p>ここで、②の NH_4Cl は塩なのでほぼ完全に電離しており、水溶液中の NH_4^+ の濃度が増加し、①の平衡は左に偏っている。ここへアルカリを加えると①の平衡が左に移動する反応が起こるため、水溶液中の OH^- はほとんど増えない。また、酸を加えると、</p> $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$ <p>となり、H^+ は中和されるのでほとんど増えない。このため酸やアルカリを加えても pH は変化しにくい。</p> |
|--------|--|

第3問





| | | |
|-----|---------|--------|
| 問 4 | 酸性アミノ酸 | グルタミン酸 |
| | 塩基性アミノ酸 | リシン |



第4問

問1

| | | | |
|------|---|----|---|
| アメリカ | C | 石油 | B |
| 中国 | D | 日本 | A |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-----|---|---|------|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 全 | 期 | 間 | で | エ | ネ | ル | ギ | ー | 供 | 給 | 量 | の | 多 | い | C | は | 、 | 世 | 界 | 最 | 大 | の | 経 | 済 |
| 大 | 国 | で | あ | る | ア | メ | リ | カ | 。 | 約 | 4 | 割 | を | 原 | 子 | 力 | 発 | 電 | で | 占 | め | て | い | る |
| B | は | フ | ラ | ン | ス | 。 | 中 | 国 | は | 1990 | 年 | 代 | か | ら | 急 | 速 | に | 経 | 済 | 成 | 長 | し | た | 。 |
| 供 | 給 | 量 | が | 633 | か | ら | 1762 | と | 約 | 3 | 倍 | に | 急 | 増 | し | 、 | さ | ら | に | 石 | 炭 | の | | |
| 割 | 合 | が | 7 | 割 | ほ | ど | を | 占 | め | る | D | は | 中 | 国 | 。 | 石 | 油 | へ | の | 依 | 存 | が | 強 | い |
| が | 、 | 近 | 年 | は | 天 | 然 | ガ | ス | の | 比 | 重 | を | 高 | め | て | い | る | A | は | 日 | 本 | 。 | | |

問2

| | | | |
|----|---|----|---|
| 石炭 | B | 石油 | A |
|----|---|----|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | は | 高 | 度 | 経 | 済 | 成 | 長 | 期 | に | 供 | 給 | 量 | が | 急 | 増 | し | た | 石 | 油 | で | あ | る | 。 | 石 |
| 油 | 危 | 機 | 以 | 降 | 、 | 代 | 替 | エ | ネ | ル | ギ | ー | の | 開 | 発 | 等 | に | よ | り | 供 | 給 | 量 | は | 減 |
| 少 | し | た | 。 | バ | ブ | ル | 期 | に | は | 増 | 加 | し | 、 | そ | の | 後 | は | 不 | 況 | や | 価 | 格 | 上 | 昇 |
| に | よ | る | 減 | 少 | が | 見 | ら | れ | る | 。 | B | は | 石 | 炭 | で | あ | る | 。 | 高 | コ | ス | ト | の | 国 |
| 産 | 石 | 炭 | は | 、 | 1965 | 年 | 以 | 降 | 安 | 価 | な | 外 | 国 | 産 | に | 押 | さ | れ | 、 | 国 | 産 | は | ほ | |
| ぼ | 0 | に | な | っ | た | が | 、 | 輸 | 入 | に | よ | り | 総 | 供 | 給 | 量 | は | 増 | 加 | し | て | い | る | 。 |