



2022年度 昭和大学 I期

【講評】

昨年の易化傾向が継続された。大問1のミカエリス定数の導出に焦った受験生もいただろうが、誘導にしっかり乗れば難しくない。昭和大学特有の描図問題(大問1の間5(3)、大問2の間3)や医学的な知識を問う問題(大問3の間7)も出題された。字数制限の厳しい論述も多かったが、時間的余裕はあり、合格ラインは高いと思われる。

【解答】

大問1

問1 ア：活性化エネルギー イ：基質特異性 ウ：酵素-基質複合体 エ：競争的阻害

問2 酵素と基質の衝突頻度が上がるから。

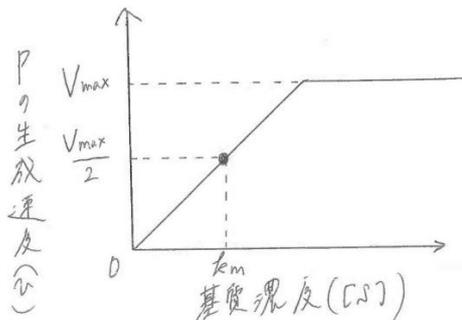
問3 タンパク質変性のため。

問4 ア：ペプシン 基質…タンパク質 イ：アミラーゼ 基質…デンプン

ウ：トリプシン 基質…タンパク質

問5(1) A: $\frac{[E][S]}{[ES]}$ B: $[E]+[ES]$ (2) $\frac{V_{max}}{2}$

(3)



大問2

問1 ア：極核 イ：胚乳 ウ：重複受精 エ：胚柄 オ：胚球

問2 精細胞, 卵細胞 問3 ウ, エ

問4 カキ：有胚乳種子 ダイズ：無胚乳種子 A：胚乳 B：子葉

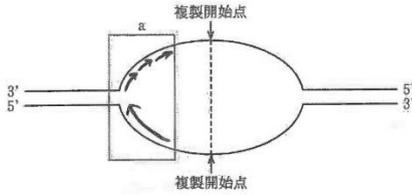
大問3

問1 ア：DNAヘリカーゼ イ：水素 ウ：プライマー エ：DNAポリメラーゼ オ：リン酸

カ：ラギング鎖 キ：DNAリガーゼ

問2 A：リーディング鎖 B：岡崎フラグメント

問 3



問 4 半保存的複製

問 5 (1) 重い : 中間 : 軽い = 0 : 1 : 1 (2) 重い : 中間 : 軽い = 0 : 1 : $2^{n-1}-1$ (3) 11 回

問 6 重い : 中間 : 軽い = 1 : 0 : 7

問 7 (1) テロメア

- (2) ラギング鎖の末端のプライマーが取り除かれた後、DNA に置き換わらずそのままにされるから。
 (3) 細胞の寿命や老化に関わる。

大問 4

問 1 ア : チラコイド(膜) イ : カルビン ウ : ペンソン エ : ヒル オ : ルーベン
 カ : 同位体 キ : RuBP(リブローズビスリン酸, リブローズ二リン酸)

問 2 $^{18}\text{O}_2$

問 3 異なる 2 種類の溶媒を用いて直角方向に 2 回展開し、ろ紙に色素を分離する方法。

問 4 光照射を止めた場合 : PGA の量は増加し、RuBP の量は減少する。

二酸化炭素を欠乏させた場合 : PGA の量は減少し、RuBP の量は増加する。

問 5 10mol

【 解 説 】

大問 1

問 5 (1) ④を移項して、

$$k_1[E][S] = (k_{-1} + k_2)[ES]$$

したがって

$$\frac{[E][S]}{[ES]} = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1}$$

また、酵素は単独で存在しているものか基質と結合しているものしか存在しないので、

$$[E_t] = [E] + [ES]$$

(2) ①に $[S] = k_m$ を代入すると、

$$v = \frac{V_{max} \cdot k_m - v_{max}}{2k_m} = \frac{v_{max}}{2}$$

大問 3

- 問 5 (1) $(^{15}\text{N}+^{15}\text{N})$ の DNA を 1 回分裂されると、 $(^{15}\text{N}+^{14}\text{N})$ が 2 組できる。これをもう 1 度分裂させると、 $(^{15}\text{N}+^{14}\text{N})$ が 2 組、 $(^{14}\text{N}+^{14}\text{N})$ が 2 組できる。
- (2) 分裂を繰り返すと、 n 回目の分裂後の DNA の総数は 2^n 組になる。この中で、 $(^{15}\text{N}+^{15}\text{N})$ は 0 組であり、 $(^{15}\text{N}+^{14}\text{N})$ は 2 組が維持されるため、 $(^{14}\text{N}+^{14}\text{N})$ は $2^n - 2$ 組となる。
- (3) (2) で求めた比を使って不等式を立てればよい。

$$\frac{1}{2^{n-1}-1} < 0.001$$

$$1000 < 2^{n-1} - 1$$

$$1001 < 2^{n-1}$$

$n-1=10$ ならば、 $2^{10}=1024$ であるからこれを満たす。

- 問 6 全保存的複製のとき、 $(^{15}\text{N}+^{15}\text{N})$ の DNA は残り続け、新しく合成される DNA 2 本鎖が全て $(^{14}\text{N}+^{14}\text{N})$ になる。3 回分裂後の DNA の総数は $2^3=8$ 組になるので、このうち 1 組が $(^{15}\text{N}+^{15}\text{N})$ 、残り 7 組が $(^{14}\text{N}+^{14}\text{N})$ である。

大問 4

- 問 5 光合成の反応式において、グルコース 1 mol を合成したときに使われる二酸化炭素は 6 mol であることから、

$$300[\text{g}] \div 180[\text{g/mol}] \times 6 = 10[\text{mol}]$$

お問い合わせは ☎ 0120-302-872

<https://keishu-kai.jp/>