

生 物

- I** **解答** 問1. (1)―④ (2)2―① 3―④ (3)―③ (4)―③
 (5)―④ (6)7―① 8―③ (7)9―④ 10―①
 問2. (1)―④ (2)―② (3)―③ (4)―③

解 説

《光合成のしくみ，光合成曲線》

問1. (4) チラコイド膜で起きる反応において，光化学系Ⅱで12分子の H_2O が分解されると，光化学系Ⅰで12分子の $\text{NADPH} (+\text{H}^+)$ が生じる。

(7) ストロマで起きるカルビン回路において，6分子の CO_2 が固定されると，PGAとGAPはともに12分子生じる。GAP12分子のうち，2分子が有機物の合成に，10分子がカルビン回路の再生に利用される。

問2. (3) 葉に蓄積したグルコースの質量を求める。

植物Bにおいて，葉面積 200 cm^2 の葉に25キロルクスの光を3時間照射すると，葉で吸収される CO_2 量は見かけの光合成速度より

$$20\text{ mg}/100\text{ cm}^2 \cdot \text{時} \times 200\text{ cm}^2 \times 3\text{ 時間} = 120[\text{mg}]$$

光合成の反応式より，この CO_2 をグルコースに換算する。



理論値 $6 \times 44\text{ g}$ 180 g

蓄積されるグルコースの質量を $x[\text{mg}]$ とすると

$$6 \times 44 : 180 = 120 : x$$

$$x = 81.81 \div 82[\text{mg}]$$

(4) 「24時間後に葉に蓄積したグルコースの質量 (mg) が0mg」なので，「24時間での CO_2 吸収量 = CO_2 放出量」となっている。植物Aにおいて，光を照射した時間を x 時間とすると，1日のうちの CO_2 吸収量は見かけ

の光合成速度より

$$4 \text{ mg}/100 \text{ cm}^2 \cdot \text{時} \times x \text{ 時間}$$

また、1日のうちのCO₂放出量は呼吸速度より

$$1 \text{ mg}/100 \text{ cm}^2 \cdot \text{時} \times (24-x) \text{ 時間}$$

これらが等しくなるため

$$4 \times x = 24 - x \quad \therefore x = 4.8 \text{ 時間}$$

II

解答

問1. (1)—③ (2)16—⑥ 17—③ (3)—② (4)—③
(5)—④ (6)—② (7)—⑤

問2. (1)—① (2)—② (3)25—① 26—③ 27—①

解説

《動物の配偶子形成, ショウジョウバエの初期発生, 遺伝》

問1. (6) 生じるF₁の遺伝子型はAaDdであり, 遺伝子A(a)とD(d)は異なる染色体上に存在する(独立の関係である)ため, F₁どうしを交配させるとF₂は下表のようになる。

	AD	Ad	aD	ad
AD	AADD	AADd	AaDD	AaDd
Ad	AADd	AAdd	AaDd	Aadd
aD	AaDD	AaDd	aaDD	aaDd
ad	AaDd	Aadd	aaDd	aadd

(7) 生じるF₁の遺伝子型はAaDdであり, 親の遺伝子型より, 遺伝子Aとd, aとDが組換え価20%で連鎖している。このF₁がつくる配偶子は

$$AD : Ad : aD : ad = 1 : 4 : 4 : 1$$

となる。

F₁がつくる配偶子のうち, ADの割合は雌雄ともに $\frac{1}{10}$ なので,

AADDの個体の割合は $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$ となる。

問2. (3) ビコイド遺伝子は母性効果遺伝子のうちの1つなので, そのmRNAは受精前の卵にすでに存在している。よって, (雌)が遺伝子B

をもつ場合は、受精卵内にビコイドタンパク質が合成されるため頭部構造は正常となり、遺伝子 *B* をもたない場合は、受精卵内にビコイドタンパク質が合成されないため頭部構造は異常となる。

III

解答

問 1. (1)—② (2)—④ (3)—⑤ (4)—④ (5)—⑥
(6)—③ (7)—① (8)—⑥ (9)—①

問 2. (1)—④ (2)—② (3)39—④ 40—⑤

解説

《自律神経系，ニューロンの興奮》

問 2. (1) 常時開いている K^+ リークチャネルによって K^+ が細胞内から細胞外へ移動するため、膜内は負 (-)，膜外は正 (+) に帯電している。