

1 次の各問いに答えなさい。

問1 被子植物の細胞内には、多様な構造が観察される。被子植物の細胞内にみられる構造とその特徴やはたらきに関する記述の正しい組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 1

	構造	特徴やはたらき
①	ミトコンドリア	解糖系において、光リン酸化によるATP合成が起こる。
②	液胞	紡錘体形成の起点となり、細胞分裂に関係する。
③	リボソーム	1枚の生体膜からなる構造で、タンパク質合成にはたらく。
④	ゴルジ体	タンパク質を小胞体から受け取って、細胞外や細胞小器官に運ぶ。

問2 ある植物の細胞を、濃度の異なる3種類のスクロース溶液に十分に長い時間浸した。その変化の様子を光学顕微鏡を用いて観察し、模式的に示したものが、次の図1-1である。図1-1のA~Cのうち、原形質部分の浸透圧が最も高いもの、および発生している膨圧が最も高いものの組合せとして最も適当なものを、下の①~⑥のうちから一つ選びなさい。なお、スクロースは、細胞膜透過性がない物質である。また、細胞質と核を合わせて原形質という。

2

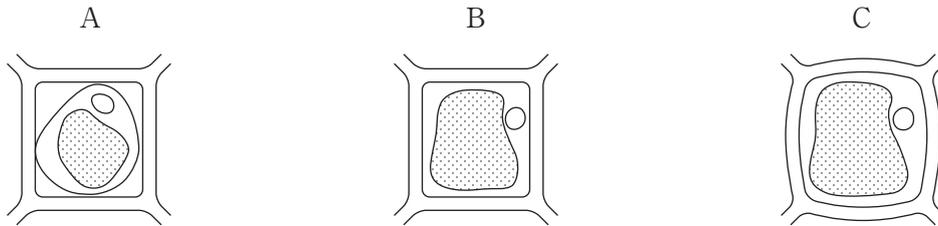


図1-1

原形質部分の浸透圧が最も高いもの

発生している膨圧が最も高いもの

- | | | |
|---|---|---|
| ① | A | B |
| ② | A | C |
| ③ | B | A |
| ④ | B | C |
| ⑤ | C | A |
| ⑥ | C | B |

問3 次の図1-2は、2本鎖DNAのうちの転写の鋳型として利用されるヌクレオチド鎖の塩基配列である。この塩基配列の全領域がアミノ酸の指定に利用される場合(終止コドンが出現し、それ以上アミノ酸が指定されない場合も含む)、翻訳産物のアミノ酸配列として最も適当なものを、下の①~④のうちから一つ選びなさい。なお、解答にあたっては、下の表1-1の遺伝暗号表を参考にしなさい。 3

3' - AGTCTGGCTCCA - 5'

図1-2

表1-1

		2番目の塩基								
		U	C	A	G					
1番目の塩基	U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン	U
		UUC	フェニルアラニン	UCC	セリン	UAC	チロシン	UGC	システイン	C
		UUA	ロイシン	UCA	セリン	UAA	終止	UGA	終止	A
		UUG	ロイシン	UCG	セリン	UAG	終止	UGG	トリプトファン	G
	C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	U
		CUC	ロイシン	CCC	プロリン	CAC	ヒスチジン	CGC	アルギニン	C
		CUA	ロイシン	CCA	プロリン	CAA	グルタミン	CGA	アルギニン	A
		CUG	ロイシン	CCG	プロリン	CAG	グルタミン	CGG	アルギニン	G
	A	AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン	U
		AUC	イソロイシン	ACC	トレオニン	AAC	アスパラギン	AGC	セリン	C
		AUA	イソロイシン	ACA	トレオニン	AAA	リシン	AGA	アルギニン	A
		AUG	メチオニン	ACG	トレオニン	AAG	リシン	AGG	アルギニン	G
	G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	U
		GUC	バリン	GCC	アラニン	GAC	アスパラギン酸	GGC	グリシン	C
		GUA	バリン	GCA	アラニン	GAA	グルタミン酸	GGA	グリシン	A
		GUG	バリン	GCG	アラニン	GAG	グルタミン酸	GGG	グリシン	G

- ① セリンーアスパラギン酸ーアルギニンーグリシン
- ② セリンーロイシンーアラニンープロリン
- ③ トリプトファンーセリンーグルタミンートレオニン
- ④ トレオニンーセリンーバリンー終止

問4 炭素源としてグルコースのみを含む培地で培養されていた大腸菌を、炭素源としてグルコースを含まず、ラクトースのみを含む培地に移した。このとき、大腸菌のラクトースオペロンで見られる調節として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 4

- ① 遺伝子発現の抑制にはたらく調節タンパク質（リプレッサー）が、合成されなくなる。
- ② 遺伝子発現の抑制にはたらく調節タンパク質（リプレッサー）が、オペレーターに結合するようになる。
- ③ RNAポリメラーゼが、合成されるようになる。
- ④ RNAポリメラーゼが、プロモーターに結合するようになる。

問5 ショウジョウバエの初期発生では、ビコイドタンパク質やナノスタンパク質が重要なはたらきを果たす。次の図1-3は、ビコイドタンパク質とナノスタンパク質の情報をもつmRNA、およびビコイドタンパク質とナノスタンパク質の分布を示したものである。ショウジョウバエの初期発生における遺伝子発現と体軸の決定に関する記述として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選びなさい。 5

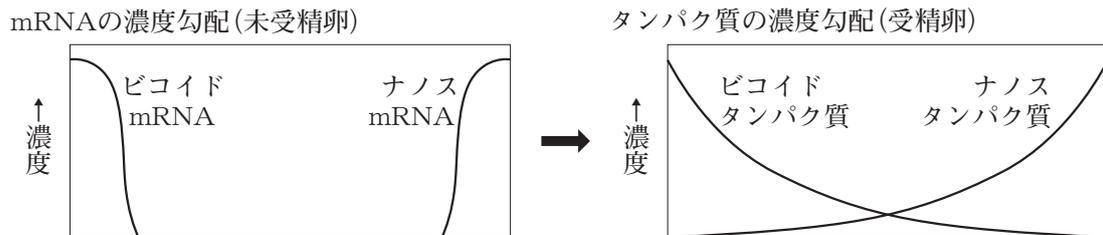


図1-3

- ① ビコイドmRNAは雌親が卵を形成するときにつくられ、ビコイドタンパク質が多い方が受精卵の後部となる。
- ② ビコイドタンパク質は受精後につくられ、ビコイドタンパク質が多い方が受精卵の前部となる。
- ③ ナノスmRNAは雄親が精子を形成するときにつくられ、ナノスタンパク質が多い方が受精卵の後部となる。
- ④ ナノスタンパク質は受精後につくられ、ナノスタンパク質が多い方が受精卵の前部となる。

問6 植物の花芽形成における光周性に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 長日植物は、夜間の長さよりも昼間の長さが長くなると花芽を形成する。
- ② 短日植物は、昼間の長さよりも夜間の長さが長くなると花芽を形成する。
- ③ 12時間の明期・12時間の暗期の明暗周期で植物を栽培すると、花芽を形成するのは中性植物のみである。
- ④ 日本において自然の日長条件で栽培すると、長日植物は春から初夏にかけて花芽を形成し、短日植物は夏から秋にかけて花芽を形成する。

問7 植物のストレス応答に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 低温にさらされたアブラナでは、ブラシノステロイドの合成量が減少する。
- ② 昆虫の食害を受けたトマトの葉では、ジャスモン酸の合成量が増加する。
- ③ 家畜の踏みつけを受けた牧草では、エチレンの合成量が減少する。
- ④ 乾燥条件にあるイチゴの葉では、サイトカイニンの合成量が増加する。

問8 次の図1-4は、弛緩している骨格筋のサルコメア（筋節）を模式的に示したものである。図1-4中のA～Cのような断面になる範囲の長さは、骨格筋が収縮するときどのように変化するか。その変化に関する記述として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選びなさい。

8

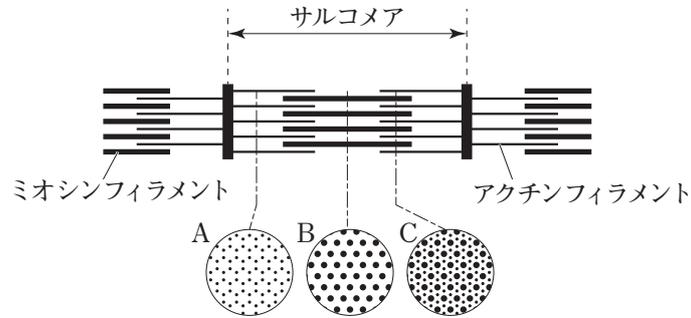


図1-4

- ① AとBは短くなり，Cは長くなる。
- ② AとBは変化がなく，Cは短くなる。
- ③ BとCは長くなり，Aは短くなる。
- ④ BとCは変化がなく，Aは長くなる。

問 10 草本植物の植生にみられる生産構造や物質生産（光合成による有機物生産）に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。 10

- ① 広葉型の草本と比較して，イネ科型の草本では植生の上層部だけで物質生産が行われる。
- ② 広葉型の草本と比較して，イネ科型の草本では同化器官（葉）に対する非同化器官（茎）の割合が低い。
- ③ イネ科型の草本と比較して，広葉型の草本では単位面積あたりの物質生産効率が高い。
- ④ イネ科型の草本と比較して，広葉型の草本では植生の下層部でも効率的な物質生産を行うことができる。

一般選抜（前期日程）生物 解答

問題番号	解答
1	④
2	②
3	①
4	④
5	②
6	④
7	②
8	①
9	④
10	②