

生物 B

(全問必答)

第1問 代謝に関する次の文章を読んで、各問い(問1～7)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 21)

2種類の植物ア、イを用い、温度25℃、十分な二酸化炭素濃度のもとでさまざまな強さの光をあてて、二酸化炭素吸収量を測定した。その結果を図1に示す。

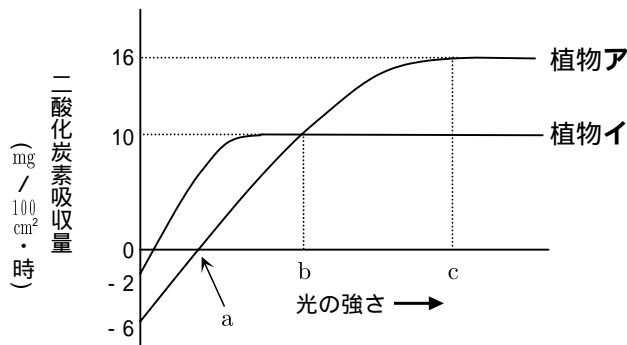


図 1

問1 bの光の強さにおける植物アの光合成の限定要因は何か。次の ~ のうちから一つ選べ。

光の強さ

二酸化炭素濃度

温度

問2 cの光の強さにおける植物アの光合成量は、植物イの何倍か。次の ~ のうちから最も近いものを一つ選べ。

1.5

1.6

1.7

1.8

1.9

2.0

問3 植物アとイに c の強さの光を 6 時間あて、その後 16 時間暗黒にする明暗周期下に置いた。この時、植物アとイはどのような状態になるか。次の ~ のうちから正しいものを、それぞれ一つずつ選べ。ア イ

成長する。

枯れていく。

成長しないが、枯れもしない。

問4 温度のみを 15 に変えて同様の実験を行うと、植物アの a の位置はどうか。次の ~ のうちから一つ選べ。

変わらない

右へ動く

左へ動く

問5 植物アとイにあてはまる植物の組み合わせとして正しいものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

ア	イ	ア	イ
アカマツ	クロマツ	ハイマツ	コナラ
ブナ	アカマツ	ブナ	ツバキ
コナラ	ハイマツ	コナラ	スダジイ

生物 B

問6 植物イを b の強さの光のもとで育てておいた後、密閉した透明な容器に入れて c の強さの光を照射しつづけると、容器内の二酸化炭素濃度は図2のウ~キのうちどのような変化を示すか。次の ~ のうちから正しいものを一つ選べ。

7

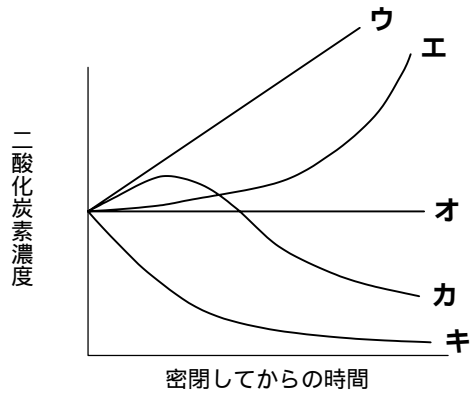


図 2

ウ エ オ カ キ

問7 ある植物の種子を暗所で発芽させて育て、二酸化炭素放出量と酸素吸収量を測定したところ、酸素吸収量が二酸化炭素放出量の1.4倍であった。この植物として考えられるものを次の ~ のうちから一つ選べ。 8

ダイズ コムギ ゴマ トウモロコシ エンドウ

第2問 動物の発生に関する次の文章(A・B)を読んで、各問い(問1～5)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 21)

A 動物の発生初期に見られる受精卵の体細胞分裂を特に卵割という。卵割には、 や といったような特徴があり、 によりさまざまな様式がみられる。

問1 文中の空欄 , に入る文として最も適当なものを、次の ~ のうちから二つ選べ。ただし解答の順序は問わない。

- 分裂がたて続けに起こり間に間期をはさまないので、分裂速度が大きい
- 分裂後に割球の成長を伴わないので、分裂速度が大きい
- 細胞質分裂に時間がかかるため、分裂速度が小さい
- 胚を成長させるため間期に時間がかかり、分裂速度が小さい
- 初期に各割球は同調分裂する
- 初期に各割球は同調分裂しない

問2 文中の空欄 に入る語として適当なものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

- 卵のまわりの温度
- 酸素の量
- 卵黄の量と分布
- 卵の形
- 精子の侵入する場所

問3 文中の下線部についてメダカ、ニワトリ、ミツバチの卵の種類と卵割の様式の組み合わせとして正しいものを、次の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

メダカ ニワトリ ミツバチ

卵の種類	卵割の様式	卵の種類	卵割の様式
等黄卵	等割	等黄卵	不等割
端黄卵	不等割	端黄卵	盤割
端黄卵	表割	心黄卵	等割
心黄卵	不等割	心黄卵	盤割
心黄卵	表割		

問4 次の ~ の文の中でウニにだけ当てはまるものと、カエルにだけ当てはまるものをそれぞれ一つずつ選べ。ウニ カエル

2 細胞期には各割球の運命が決まっている。

第3 卵割により、大・中・小3種類の割球を生じる。

8 細胞期胚の割球は植物極側のほうが動物極側より大きい。

卵割腔は植物極側に偏る。

胞胚期にふ化する。

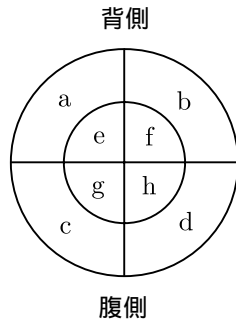
卵割は卵全体に起こる。

卵割は卵の一部分だけに起こる。

将来原口と反対側に口が形成される。

生物 B

B 8細胞期のカエルの胚を動物極側から見た模式図を次に示す。

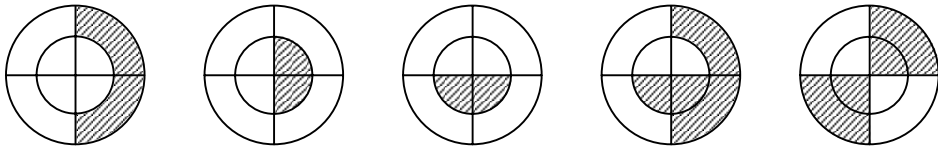


- a, b は植物半球の背側細胞
- c, d は植物半球の腹側細胞
- e, f は動物半球の背側細胞
- g, h は動物半球の腹側細胞

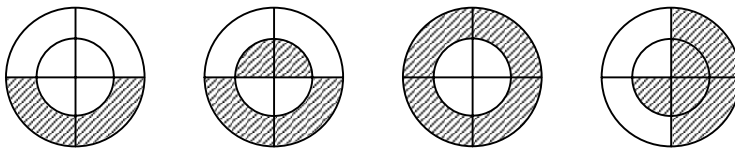
この8細胞期のさまざまな細胞を除去して正常に発生するかどうかを調べた。

下の図の斜線部分は取り除いた細胞であり、残りの細胞がそれぞれ正常胚と同様に発生したものと、異常胚となったものを分けて示してある。

正常発生した



異常発生した



問5 この結果について述べた次の文中の **ア** ~ **エ** にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、下の ~ のうちから一つ選べ。 **9**

カエルの8細胞期胚が正常発生するには、最低、植物半球の **ア** の細胞が **イ** 個と、動物半球の **ウ** の細胞が **エ** 個必要である。

ア	イ	ウ	エ
背側と腹側	2	背側と腹側	2
背側と腹側	2	背側または腹側のいずれか	1
背側と腹側	2	背側または腹側のいずれか	2
背側または腹側のいずれか	1	背側と腹側	2
背側または腹側のいずれか	2	背側と腹側	2
背側または腹側のいずれか	1	背側または腹側のいずれか	1
背側または腹側のいずれか	2	背側または腹側のいずれか	2

第3問 遺伝に関する次の文章を読んで、各問い(問1～5)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 19)

ある植物の花の色に紫色と白色、葉の形に丸いものと細いもの、茎の色に紫色と緑色がある。この植物の^ア紫花・細葉と^イ白花・丸葉を交雑すると^ウF₁はすべて紫花・丸葉となり、F₁を検定交雑すると紫花・丸葉：紫花・細葉：白花・丸葉：白花・細葉が1：1：3：3となった。また、丸葉・紫茎と細葉・緑茎を交雑すると^エF₁はすべて丸葉・紫茎となり、これに細葉・緑茎の純系を交雑すると丸葉・紫茎：丸葉・緑茎：細葉・紫茎：細葉・緑茎が7：1：1：7となった。

問1 この植物の花の色はAとa、Bとbの2組の対立遺伝子に支配されている。文中下線部^アと^イの花の色の遺伝子型として正しいものを、次の～のうちからそれぞれ一つずつ選べ。^ア ^イ

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| AABB | AABb | AaBB | AaBb | AAbb |
| Aabb | aaBB | aaBb | aabb | |

問2 下線^ウのF₁を自家受精すると、紫花・丸葉：紫花・細葉：白花・丸葉：白花・細葉がどのような比であられるか。次の～のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-----------|-------------|--------------|
| 9：3：3：1 | 21：7：27：9 | 27：9：21：7 |
| 45：15：3：1 | 129：63：63：1 | 177：15：15：49 |

問3 下線^エのF₁を自家受精してF₂を、さらにF₂を自家受精してF₃を得ると、F₃において、丸葉：細葉がどのような比であられるか。次の～のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-----|-----|-----|
| 1：1 | 1：3 | 3：1 |
| 3：5 | 5：3 | 9：7 |

問4 純系の丸葉・緑茎と純系の細葉・紫茎を交雑して得た F_1 を自家受精すると F_2 に丸葉・紫茎：丸葉・緑茎：細葉・紫茎：細葉・緑茎がどのような比であらわれるか。次の ~ のうちから一つ選べ。 5

$3 : 0 : 0 : 1$ $2 : 1 : 1 : 0$ $9 : 3 : 3 : 1$
 $129 : 63 : 63 : 1$ $177 : 15 : 15 : 49$

問5 ある オ丸葉・紫茎と カ丸葉・緑茎を交雑すると、丸葉・紫茎，丸葉・緑茎，細葉・紫茎，細葉・緑茎が生じた。葉の形に関する遺伝子を C および c，茎の色に関する遺伝子を D および d とし、下線部 オ と カ の遺伝子型として適当なものを、次の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 オ 6 カ 7

$CCDD$ $CCDd$ $CcDD$ $CcDd$ $CCdd$
 $Ccdd$ $ccDD$ $ccDd$ $ccdd$

第4問 恒常性に関する次の文章(A・B)を読んで、各問い(問1～7)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 19)

A 血液中のブドウ糖の量を血糖量といい、ヒトでは約 %に保たれている。この値が上昇すると、アブドウ糖を二酸化炭素と水に分解する反応や、イブドウ糖をグリコーゲンに合成する反応が促進されてもとの値に戻る。また、この値が低下すると、ウグリコーゲンをブドウ糖に分解する反応や、エタンパク質からブドウ糖を生成する反応が促進されてもとの値に戻る。このようにして、血糖量はほぼ一定の範囲内に保たれている。

問1 文中の にあてはまる数値として最も適当なものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

0.01 0.09 0.1 0.9 1 9

問2 血糖量や体温調節など恒常性の維持に関する中枢はどこにあるか。次の ~ のうちから一つ選べ。

大脳 間脳 中脳 小脳 延髄

問3 文中の下線アとウを促進するホルモンの組み合わせとして正しいものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

ア	ウ	ア	ウ
インスリン	グルカゴン	インスリン	糖質コルチコイド
アドレナリン	グルカゴン	アドレナリン	糖質コルチコイド
グルカゴン	インスリン	グルカゴン	アドレナリン

問4 文中の下線イとエの反応を促進するホルモンを分泌する内分泌腺の組み合わせとして正しいものを，次の ~ のうちから一つ選べ。 4

イ

副腎髄質

副腎髄質

副腎皮質

副腎皮質

すい臓ランゲルハンス島

すい臓ランゲルハンス島

エ

副腎皮質

すい臓ランゲルハンス島

副腎髄質

すい臓ランゲルハンス島

副腎皮質

副腎髄質

生物 B

B イヌ A のすい臓から出る静脈とイヌ B の後肢の静脈をつなぎ、イヌ B の後肢の動脈とイヌ A の後肢の静脈を図 1 のようにつないで、2 匹のイヌの間を血液が循環するようにした。このイヌ A とイヌ B および何もしていない正常なイヌを用いて次のような実験を行った。

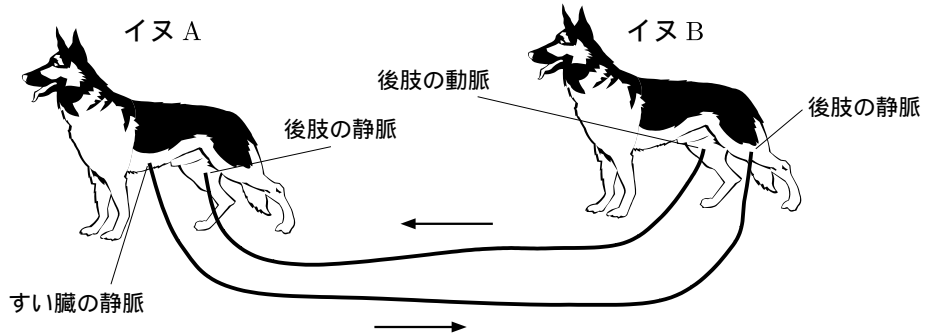


図 1

- 実験 1 イヌ A にブドウ糖を注射したところ、イヌ B の血糖量が低下した。
 実験 2 イヌ A にインスリンを注射したところ、イヌ B の血糖量が **オ**。
 実験 3 イヌ A にグルカゴンを注射したところ、イヌ B の血糖量が **カ**。
 実験 4 正常なイヌの副腎を両方とも除去した。その結果このイヌの体内では **キ**。

問 5 実験 2 と 3 の **オ** , **カ** に入る語の組み合わせとして正しいものを、次の ~ のうちから一つ選べ。 **5**

オ	カ	オ	カ
低下した	低下した	低下した	上昇した
上昇した	低下した	上昇した	上昇した

問6 問5の結果となった理由について述べた文のうち正しいものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

実験2, 3ともイヌAからインスリンが分泌されたから。

実験2ではイヌAからインスリンが、実験3ではイヌAからグルカゴンが分泌されたから。

実験2, 3ともイヌAからグルカゴンが分泌されたから。

実験2ではイヌAからグルカゴンが、実験3ではイヌAからインスリンが分泌されたから。

問7 実験4の に入る文として正しいものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

脳下垂体前葉からの副腎皮質刺激ホルモンの分泌が一時的に増加するが、まもなく除去前の分泌量に戻る

脳下垂体前葉からの副腎皮質刺激ホルモンの分泌が増加したまま除去前の分泌量には戻らない

脳下垂体前葉からの副腎皮質刺激ホルモンの分泌が一時的に減少するが、まもなく除去前の分泌量に戻る

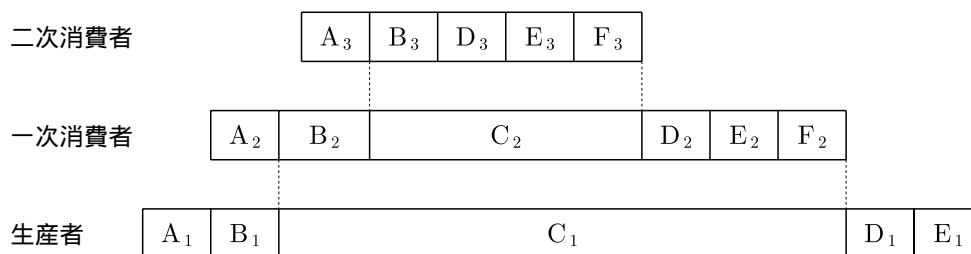
脳下垂体前葉からの副腎皮質刺激ホルモンの分泌が減少したまま除去前の分泌量には戻らない

生物 B

第5問 生態系に関する次の文章を読んで、各問い(問1～6)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 20)

図1はある生態系における各栄養段階の有機物の物質収支を模式的に示したものである。



A: B: C: D: 枯死・死滅量 E: 呼吸量 F:

図 1

問1 図1のア～エにあてはまる語の組み合わせとして正しいものを、次の～のうちから一つ選べ。

ア	イ	ウ	エ
現存量	不消化排出量	被食量	成長量
現存量	成長量	被食量	不消化排出量
成長量	現存量	被食量	不消化排出量
成長量	現存量	不消化排出量	被食量
不消化排出量	現存量	成長量	被食量
不消化排出量	成長量	被食量	現存量

問2 図1で生産者の総生産量と純生産量を表すものを、次の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。総生産量 純生産量

$$A_1 + B_1 + C_1$$

$$A_1 + B_1 + C_1 + D_1$$

$$A_1 + B_1 + C_1 + D_1 + E_1$$

$$B_1 + C_1 + D_1$$

$$B_1 + C_1 + D_1 + E_1$$

問3 図1で一次消費者の同化量を表すものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

$$A_2 + B_2 + C_2$$

$$A_2 + B_2 + C_2 + D_2$$

$$A_2 + B_2 + C_2 + D_2 + E_2$$

$$A_2 + B_2 + C_2 + D_2 + E_2 + F_2$$

$$B_2 + C_2 + D_2$$

$$B_2 + C_2 + D_2 + E_2$$

$$B_2 + C_2 + D_2 + E_2 + F_2$$

問4 図1のA～Fのうち分解者に利用されるものはどれか、次の ~ のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

A

B

C

D

E

F

問5 分解者として働いている生物の組み合わせとして正しいものを、 ~ のうちから一つ選べ。

カエル, 腐敗菌

ブナ, シイタケ

アオカビ, ゾウリムシ

腐敗菌, ミジンコ

アオカビ, シイタケ

ミジンコ, ゾウリムシ

問6 安定した生態系においてほぼ0となるものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

A

B

C

D

E

F