

2012年度

D_b 生物 問題

注意

1. 試験開始の指示があるまでこの問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙はすべてHBの黒鉛筆またはHBの黒のシャープペンシルで記入することになっています。HBの黒鉛筆・消しゴムを忘れた人は監督に申し出てください。(万年筆・ボールペン・サインペンなどを使用してはいけません。)
3. この問題冊子は16ページまでとなっています。試験開始後、ただちにページ数を確認してください。なお、問題番号はI～VIとなっています。
4. 解答用紙にはすでに受験番号が記入されていますので、出席票の受験番号が、あなたの受験票の番号であるかどうかを確認し、出席票の氏名欄に氏名のみを記入してください。なお、出席票は切り離さないでください。
5. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し、その他の部分には何も書いてはいけません。
6. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、傷つけたりしないように注意してください。
7. 計算には、この問題冊子の余白部分を使ってください。
8. この問題冊子は持ち帰ってください。

マーク・センス法についての注意

マーク・センス法とは、鉛筆でマークした部分を機械が直接よみとって採点する方法です。

1. マークは、下記の記入例のようにHBの黒鉛筆で枠の中をぬり残さず濃くぬりつぶしてください。
2. 1つのマーク欄には1つしかマークしてはいけません。
3. 訂正する場合は消しゴムでよく消し、消しきずはきれいに取り除いてください。

マーク記入例：

A	1	2	3	4	5
	○	○	●	○	○

 (3と解答する場合)

I. 次の文1～5の空所(イ)～(ナ)それぞれにあてはまるもっとも適当な語句をしるせ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

1. ほ乳動物の体細胞分裂における細胞周期は分裂期と(イ)期からなり、(イ)期はさらに、(ロ)の準備をする G_1 期、(ロ)を行うS期、および、有糸分裂の準備をする G_2 期に分けられる。分裂期には、有糸分裂とそれが完了した後に細胞を2つに分割する(ハ)が起こる。有糸分裂は4つの段階に分けられ、その中には、核膜の分散・消失がみられる(ニ)期、染色体が赤道面に並ぶ(ホ)期、核膜が再び現れる(ヘ)期などがある。
2. 血液中のグルコース濃度は自律神経系とホルモンによって調節されている。食事をした後、糖分の消化・吸収により血液中のグルコース濃度が上がると、間脳の(ト)がそれを感知し、(チ)を通してすい臓のランゲルハンス島の(リ)を刺激してインスリンを分泌させる。インスリンは(ヌ)や肝臓での(ル)の合成と各組織でのグルコースの消費を促進させ、グルコース濃度をもとに戻す。血糖値が下がると、(ト)がそれを感知し、副腎髄質から分泌される(ヲ)によって肝臓に貯蔵されている(ル)が分解されて血液中のグルコース濃度は上昇する。グルコース濃度を上昇させるホルモンには(ワ)や(カ)なども知られている。
3. ほ乳動物は、不要のアミノ酸を分解処理するとき、アミノ基から生じる(ヨ)は有害なので、無害で水によく溶ける(タ)に変換して排泄する。この反応に必要な酵素は肝臓の細胞にのみ存在する。
4. 動物では胚発生の過程で体の前後軸が決定される。この軸に沿って、周期的に繰り返して作られる構造を体節という。それぞれの体節は前後軸上の位置に応じて異なる器官を作る。これは、体節ごとに異なる調節遺伝子が働くためである。例えば、ショウジョウバエの平均こんが羽に置き換わった突然変異株は胸部の3つの体節のうち(レ)が(ソ)に置き換わったものである。このように、ある体節が別の体節に置き換わるような突然変異を(ツ)変異という。

5. タンパク質は（ネ）の構造や（ナ）の構造をとる。BSE（牛海綿状脳症）のウシの脳や脊髄には、異常プリオンが蓄積している。異常プリオンは正常プリオンとアミノ酸配列は同じであるが、（ナ）の構造を多く含むように変化し、変性や分解を受けにくくなることが知られている。

II. 次の文を読み、下記の設問1～5に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

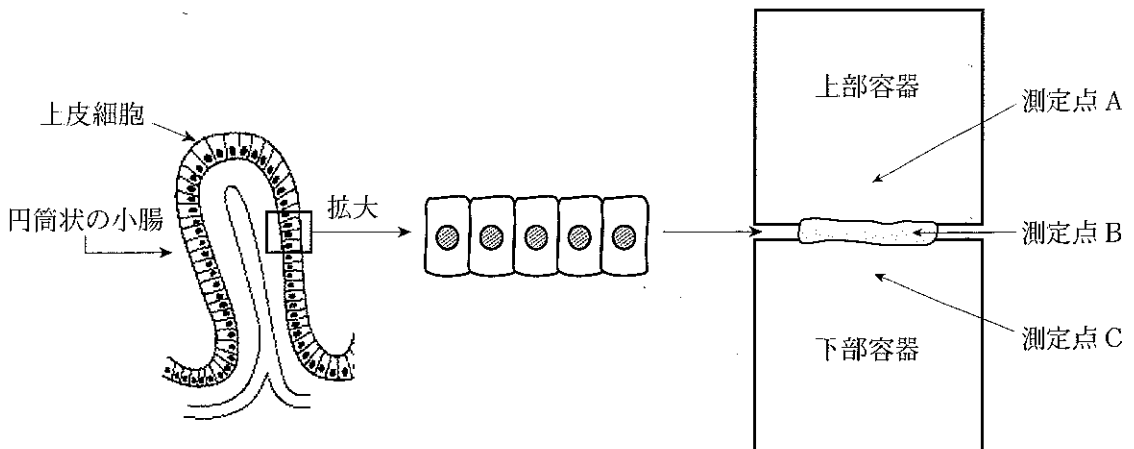
食物として摂取したデンプンはアミラーゼと（イ）によってグルコースに分解される。このグルコースは、小腸の内面を覆う上皮細胞が吸収する。この上皮細胞はグルコースなどの栄養物を効率よく吸収するために、（ロ）が発達している。上皮細胞は小腸の腸管内腔から血管側の細胞外液にグルコースを輸送する働きがある。このグルコースの輸送は上皮細胞の細胞膜にある次の3種類のタンパク質によって行われる。

- i. Na^+ がその濃度勾配にしたがって輸送されるときに、 Na^+ の輸送と同じ方向にグルコースを能動的に輸送する輸送体タンパク質
- ii. グルコースをその濃度勾配にしたがって輸送する輸送体タンパク質
- iii. ATP を消費して Na^+ を能動輸送するタンパク質（ウアバインはこの輸送タンパク質の働きを特異的に阻害する）

これらのタンパク質は上皮細胞の腸管内腔と接する頂頭部の細胞膜と血管側の細胞外液と接する細胞膜のどちらか一方のみに存在している。グルコースの輸送に関わるこれらのタンパク質について以下の実験を行った。

[実験]

ネズミの円筒状の小腸の一部を切り出し、下図のように平板状にした小腸を、2つの容器で挟んで固定した。2つの容器は酸素で飽和させた生理的塩類溶液（ Na^+ を含む）で満たし、全体を 37°C に保ちながら、測定点A（上部容器内）、測定点B（小腸の上皮細胞内）、測定点C（下部容器内）でグルコース濃度と Na^+ 濃度を測定した。ただし、上部容器と下部容器の容量は上皮細胞の容量に比べ充分な量があり、物質の出入りがあっても上部容器と下部容器での物質の濃度の変化は無視出来るものとする。なお、ウアバインは細胞の外側の表面だけに作用するものとする。



実験 1

上部容器と下部容器の溶液に、それぞれ最終濃度が 1 g/l になるようにグルコースを加えた。しばらくして、測定点 A, B, C でグルコース濃度と Na^+ 濃度を測定したところ、グルコース濃度は測定点 B でもっとも高い濃度を示し、 Na^+ 濃度は測定点 B でもっとも低い濃度を示した。

実験 2

両容器の溶液から酸素を除去して、実験 1 と同様の実験を行うと、グルコース濃度と Na^+ 濃度は測定点 A, B, C でほぼ同じになった。

実験 3

ウアバインを上部容器に加え、実験 1 と同様の実験を行うと、実験 2 の結果とほぼ同じになった。

実験 4

上部容器と下部容器の溶液から酸素を除去して、下部容器の Na^+ だけを 10 倍の濃度にして実験 1 と同様の実験を行うと、グルコース濃度は測定点 B でもっとも高い濃度を示した。

1. 文中の空所(イ)・(ロ)それぞれにあてはまるもっとも適切な語句をしるせ。
2. 上部容器だけにグルコースを加えて、実験 1 と同様の実験を行った。このとき、測定点 A ~ C のグルコース濃度についてもっとも適当なものを、次の a ~ g から 1 つ選び、その記号をマークせよ。
 - a. A が一番高い
 - b. B が一番高い
 - c. C が一番高い
 - d. A と C がほぼ同じで高い
 - e. A と B がほぼ同じで高い
 - f. B と C がほぼ同じで高い
 - g. 3 点おいて濃度差が見られない

3. 下部容器だけにグルコースを加えて、実験1と同様の実験を行った。この実験におけるグルコースの移動についてもっとも適当なものを、次のa～eから1つ選び、その記号をマークせよ。
- a. 下部容器のグルコースはそのまま下部容器から移動しない。
 - b. 下部容器のグルコースは上皮細胞に移動し、細胞内で留まる。
 - c. 下部容器のグルコースは上皮細胞に移動した後、下部容器に戻り、下部容器と上皮細胞の間を循環する。
 - d. 下部容器のグルコースは上皮細胞を経て、上部容器に移動する。
 - e. 下部容器のグルコースは上皮細胞を経て、上部容器に移動した後、上皮細胞を経由して下部容器に戻り、下部容器と上部容器の間を循環する。
4. 一定のグルコースから得られるエネルギーについて、実験1で得られるエネルギーは実験2で得られるエネルギーの何倍か。整数でしるせ。ただし、この上皮細胞は、筋組織と同じ代謝を行うものとする。
5. グルコースの能動輸送と、ATPの消費に関する記述としてもっとも適当なものを、次のa～eから1つ選び、その記号をマークせよ。
- a. 上部容器と接している細胞膜でATPを消費し、下部容器と接している細胞膜でグルコースを能動輸送する。
 - b. 上部容器と接している細胞膜でATPを消費し、グルコースを能動輸送する。
 - c. 下部容器と接している細胞膜でATPを消費し、上部容器と接している細胞膜でグルコースを能動輸送する。
 - d. 下部容器と接している細胞膜でATPを消費し、グルコースを能動輸送する。
 - e. 上部容器と接している細胞膜と下部容器と接している細胞膜の両方でATPの消費とグルコースの能動輸送をする。

Ⅲ. 次の文を読み、下記の設問1～5に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

ある被子植物では丸葉を作る野生株と、葉の形を決める遺伝子に異常が生じた結果、細葉を作る変異株1、2が知られている（以降、野生株、細葉1、細葉2と呼ぶ）。この3系統は葉の形を決める遺伝子についていずれもホモ接合体である。野生株と細葉1、野生株と細葉2をそれぞれ交配した F_1 はいずれも丸葉表現型を示した。次に、細葉1と細葉2を交配したところ、得られた F_1 は細葉表現型を示した。通常は、これらの結果に基づくと、細葉1と細葉2が同一の遺伝子に劣性の変異を持っていると判断する。しかし、 F_1 を自家受粉¹⁾させて得られた F_2 を調べたところ、丸葉の個体が分離したため、細葉1と細葉2はそれぞれ異なる遺伝子に変異を生じていることになる。この一見すると奇妙な遺伝様式を調べるため、以下の実験を行った。なお、細葉1、2で変異が生じた劣性対立遺伝子をa、b、これらに対する野生型の対立遺伝子をA、Bとし、A、B遺伝子座は互いに独立に遺伝するものとする。また、細葉1と細葉2はそれぞれの突然変異が生じた部分以外は野生株と全く同じ塩基配列を持つとする。

実験1

細葉1と細葉2を交配した F_1 の花粉を培地にまいて培養したところ、発芽し花粉管を伸ばしたものと、発芽できなかったものが認められ、その割合は3：1であった。一方、野生株、細葉1、細葉2の花粉も同様に培養したところ、すべて正常に発芽した。

実験2

細葉1と細葉2を交配した F_1 の花粉を野生株のめしべに受粉させた。次世代の植物はすべて丸葉の表現型であった。逆に、細葉1と細葉2を交配した F_1 のめしべに野生型の花粉を受粉させた場合でも、次世代の植物はすべて丸葉となった。

実験3

細葉1と細葉2を交配した F_1 を自家受粉させて得られた F_2 で、丸葉と細葉の分離比を調べた。

1. 一部の裸子植物では文中の下線部1)のように受粉を行った後は、精細胞を作らない。このような植物が作る雄性配偶子の名称をしるせ。

2. 実験1で用いた F_1 が作る花粉の遺伝子型と表現型の組み合わせとして、もっとも適当なものを、次の a ~ h から1つ選び、その記号をマークせよ。
- a. AB:発芽しない, Ab:発芽する, aB:発芽する, ab:発芽する
 - b. AB:発芽する, Ab:発芽しない, aB:発芽する, ab:発芽する
 - c. AB:発芽する, Ab:発芽する, aB:発芽しない, ab:発芽する
 - d. AB:発芽する, Ab:発芽する, aB:発芽する, ab:発芽しない
 - e. AABB:発芽しない, AaBb:発芽する, aaBB:発芽する, AAbb:発芽する
 - f. AABB:発芽する, AaBb:発芽しない, aaBB:発芽する, AAbb:発芽する
 - g. AABB:発芽する, AaBb:発芽する, aaBB:発芽しない, AAbb:発芽する
 - h. AABB:発芽する, AaBb:発芽する, aaBB:発芽する, AAbb:発芽しない
3. 実験2で用いた細葉1と細葉2を交配した F_1 が作る卵細胞の中には次世代に伝達されないものがある。その遺伝子型をしるせ。
4. 実験1と2の結果から導かれる結論としてもっとも適当なものを、次の a ~ g から1つ選び、その記号をマークせよ。
- a. 実験2の F_1 と野生株との交配で得られた胚の中には致死となるものがある。しかし、実験2の F_1 の配偶子は全て致死ではない。
 - b. 実験2の F_1 と野生株との交配で得られた胚の中には致死となるものがある。また、この F_1 が作る雄性配偶子の一部も致死である。
 - c. 実験2の F_1 と野生株との交配で得られた胚の中には致死となるものがある。また、この F_1 が作る雌性配偶子の一部も致死である。
 - d. 実験2の F_1 と野生株との交配で得られた胚の中には致死となるものがある。また、この F_1 が作る雄性配偶子の一部と雌性配偶子の一部も致死である。
 - e. 実験2の F_1 が作る雄性配偶子の一部と、雌性配偶子の一部は致死である。しかし、実験2の F_1 と野生株との交配で得られた胚は全て致死ではない。
 - f. 実験2の F_1 が作る雄性配偶子の一部は致死であるが、雌性配偶子は全て致死ではない。
 - g. 実験2の F_1 が作る雌性配偶子の一部は致死であるが、雄性配偶子は全て致死ではない。
5. 実験3の F_2 では丸葉:細葉の分離比はどのようになるか、その分離比をしるせ。

IV. 次の文を読み、下記の設問1～6に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしろ。

ヒトの目はカメラに似た構造をしている。(イ)はカメラの絞りにあたり、瞳孔の大きさを变化させて網膜に達する光の量を調節する。レンズにあたる水晶体は見る物体の距離に応じて、毛様筋とチン小体によって厚さが変わり、焦点を合わせる働きがある。近くを見るときには、毛様筋がくあ>してチン小体がくい>する。そのため水晶体はくう>なり、焦点距離が短くなる。見ているものの像は水晶体を通してフィルムにあたる網膜上にむすぶようになっている。網膜には、薄暗いところで明暗を感じる桿体細胞と明るいところで色を感じる錐体細胞の2種類の(ロ)がある。焦点が合う領域は網膜の一部でその領域を(ハ)といい、錐体細胞はこの領域に集中しているので、視野の中心部分では色がはっきりわかるが、周辺部ではあまり色を識別できない。また、この領域には桿体細胞がほとんどないので、弱い光を放つ星を凝視するとかえってよく見えない。桿体細胞はロドプシンという感光物質を含んでおり、わずかな光でもロドプシンはオプシンとレチナールに分離して、視神経が興奮する。このレチナールの材料になるのが(ニ)なので、不足すると夜盲症になる。

視覚情報を受け取る視神経の軸索は太い神経の束として(ホ)で眼球の後ろ側に出て行き、すぐに交さす。この視神経が交さすことを視交さといい、この部分で網膜の鼻側半分は交さすが、耳側半分は交さしない。その後、視覚情報は脳皮質の(ヘ)にある視覚野(視覚領)に入力される。

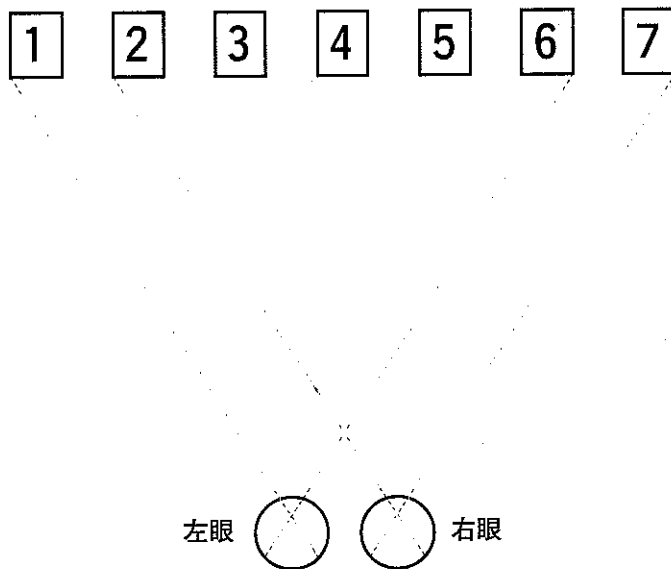
1. 文中の空所(イ)～(ヘ)それぞれにあてはまるもっとも適当な語句をしるせ。
2. 文中の下線部について、次の問i・iiに答えよ。
 - i. 瞳孔の大きさを調節するリング状の筋肉を何というか、その名称をしるせ。
 - ii. 光量を調節する中枢はどこか、その名称をしるせ。
3. イモリの目の形成において、表皮から水晶体を誘導する二次形成体は何か、その名称をしるせ。

4. 文中の空所(あ)~(う)それぞれにあてはまる語句の組み合わせとして、もっとも適当なものを、次の a~h から 1 つ選び、その記号をマークせよ。

- | | | | | | |
|---------|------|------|---------|------|------|
| a. あ：収縮 | い：収縮 | う：厚く | b. あ：収縮 | い：収縮 | う：薄く |
| c. あ：収縮 | い：弛緩 | う：厚く | d. あ：収縮 | い：弛緩 | う：薄く |
| e. あ：弛緩 | い：収縮 | う：厚く | f. あ：弛緩 | い：収縮 | う：薄く |
| g. あ：弛緩 | い：弛緩 | う：厚く | h. あ：弛緩 | い：弛緩 | う：薄く |

5. 数字の 1~7 が書かれた 7 枚のカードが、等間隔で左から右に並べられている。右目を閉じると数字 1~6 のカードが見え、左目を閉じると数字 2~7 のカードが見える。これらの結果について、次の問 i・ii に答えよ。

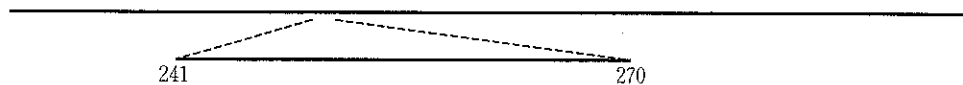
- i. 右目の網膜に投影されているカード情報のうち、左脳の視覚野に入力されるカード情報は何か。そのカードの数字をすべてしるせ。
- ii. 視交さの部分で交さしている神経繊維のみが損傷を受けて信号が脳皮質に到達しなくなった場合、見えるカードの数字をすべてしるせ。



6. 鳥目という言葉があるように、ニワトリは夜になると目が見えにくくなる。しかし、フクロウのような夜行性の鳥は目と耳を使ってエサをとる。フクロウの目の特徴をニワトリの目と比較して 1 行で説明せよ。

V. 次の文を読み、下記の設問1～7に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

ある被子植物の品種Aと品種Bは花の色が異なる。品種Aは遺伝子Xの、品種Bはその対立遺伝子X'のホモ接合体であり、遺伝子XとX'の塩基配列は1塩基だけが異なる。その塩基の位置と周辺の塩基配列を図1に示した。図1に示されている塩基配列はタンパク質を指定する側のDNA鎖のものとする。棒線は遺伝子Xと遺伝子X'の長さを示しており、左端に位置する開始コドンの最初の塩基を1番目の塩基とする。遺伝子X、X'はイントロンを持たずエキソン1つのみでできている。また、遺伝子X'がコードするタンパク質は248アミノ酸が連なってできている。なお、遺伝子XおよびX'以外の塩基配列の品種間の違いは、花の色に影響を及ぼさないとする。品種Aに遺伝子X'をアグロバクテリウムを利用した遺伝子組換え技術を用いて導入して品種Cを開発した。品種Cの花弁の色はAとは異なりBと同じであった。さらに、品種Cでは遺伝子Xと遺伝子X'は別々の染色体に存在していることがわかっている。



241番目から270番目までの塩基配列

塩基配列1：AAGCTTCAGCTATAGAATTCTTTAGAGCTC

塩基配列2：AAGCTTCAGCTATACAATTCTTTAGAGCTC

図1 遺伝子XとX'の模式図

2本鎖DNAのうち1本の塩基配列を一部だけ示した。

品種AとCの種をまいて栽培をする際、植木鉢に系統名を記入し忘れ、どの植木鉢にどの品種が育っているのかわからなくなってしまった。花が咲くまで待ち色の違いで品種を区別しようとする時間がかるので、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR法）を用いた実験を行った。PCR法とは、ごく微量のDNAから、特定の領域のDNAだけを選択的に、しかも大量に増やすことができる方法である。PCR法は、増幅する元となるDNA（鋳型という）とDNA合成の基質となる物質、高温でも活性を示すDNAポリメラーゼ、増幅する領域の末端と相補的な塩基配列を持つ1対の（イ）と呼ばれる短い1本鎖DNAを含む水溶液中で3段階の反応を繰り返し行う。反応1では、95℃程度で加熱し鋳型

DNAを1本鎖にほどく。反応2では、温度を50℃程度に下げ、(イ)を、鋳型となる1本鎖DNAに結合させる。反応3では、温度を70℃程度に上げ、(イ)を起点として、DNAポリメラーゼの働きによりDNAが複製される。次のサイクルでは、複製されたDNAも鋳型として働く。このサイクルを数10回繰り返すと同一の配列を持った2本鎖DNAを大量に得ることができる。今回の実験では、ゲノムDNAを鋳型としており、ゲノム全体の中から遺伝子Xあるいは遺伝子X'の部分だけを選択的に増やしている。

品種AとCからPCR法によって増やしたDNAを制限酵素Rで処理した。制限酵素には²⁾様々な種類があり、その種類ごとに特定の塩基配列を認識し、その部分でDNAを切断することができる。制限酵素Rによる反応後にDNAの長さを調べたところ、品種Aと品種Cでは異なる結果³⁾となった。

1. 文中の空所(イ)にあてはまるもっとも適当な語句をしるせ。
2. 遺伝子X'の開始コドンから終止コドンまでの長さは何塩基対かをしるせ。
3. 文中の下線部1)のアグロバクテリウムが持ち、植物の細胞への遺伝子導入に必要なプラスミドの名称をしるせ。
4. 品種Bが作ることができる花の色素を、品種Aは作ることができない。図2に示すコドン表を参考にしてその理由を1行でしるせ。
5. PCR法によって品種Aから遺伝子Xを増やした。PCR反応には、鋳型DNAとして二倍体細胞1000個分に相当する量を使った。PCR反応の1サイクルごとにすべての鋳型DNAから遺伝子Xが完全に複製されるとすると、最低何サイクルで1000万個以上に遺伝子Xを増やすことができるか、もっとも近い値を次のa～fから1つ選び、その記号をマークせよ。
a. 10 b. 11 c. 12 d. 13 e. 14 f. 15

6. 文中の下線部 2) で用いた制限酵素 R が認識する塩基配列として、もっとも適当なものを次の a ~ f から 1 つ選び、その記号をマークせよ。なお、この酵素が認識する配列は実験で用いた 2 本鎖 DNA 1 分子中に最大でも 1 カ所までしか見つからないものとする。

- a. TCTAGA b. AAGCTT c. GAATTC
d. GGTACC e. TTTAAA f. GAGCTC

7. 文中の下線部 3) で判明した DNA 分子の長さの違いについて、得られた DNA の長さの組合せとしてもっとも適当なものを、次の a ~ h から 1 つ選び、その記号をマークせよ。なお、この反応の基質となる DNA はすべて制限酵素 R によって切断されているものとする。

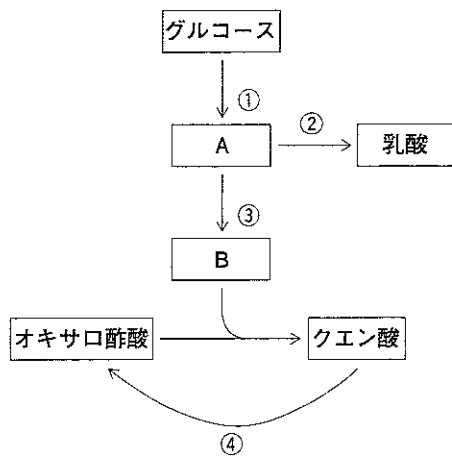
- a. 品種 A : 約 750 塩基対, 品種 C : 約 500 塩基対
b. 品種 A : 約 500 塩基対, 品種 C : 約 750 塩基対
c. 品種 A : 約 750 塩基対, 品種 C : 約 500 塩基対と約 250 塩基対
d. 品種 A : 約 500 塩基対と約 250 塩基対, 品種 C : 約 750 塩基対
e. 品種 A : 約 750 塩基対, 品種 C : 約 750 塩基対と約 500 塩基対と約 250 塩基対
f. 品種 A : 約 750 塩基対と約 500 塩基対と約 250 塩基対, 品種 C : 約 750 塩基対
g. 品種 A : 約 500 塩基対と約 250 塩基対, 品種 C : 約 750 塩基対と約 500 塩基対と約 250 塩基対
h. 品種 A : 約 750 塩基対と約 500 塩基対と約 250 塩基対, 品種 C : 約 500 塩基対と約 250 塩基対

図 2 コドン表

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

VI. 次の文を読み、下記の設問1～9に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

ほ乳動物の解糖系ではグルコース1分子は2分子のATPを消費する反応の後、(イ)分子のATPを合成して2分子の物質Aを生成する。物質Aは脱水素反応を含む複数の反応を経て物質Bになる。しかし、(ロ)では貯蔵されたグリコーゲンから生成された物質Aはある条件下で乳酸に変換される。乳酸は(ハ)へ運ばれてグルコースに作り替えられ、再び(ロ)に戻る。図中の①、③、④の反応では(ニ)が脱離し、(ニ)を受容した補酵素はこの後、電子伝達系に送られてATPが合成される。



- 文中の空所(イ)～(ニ)それぞれにあてはまるもっとも適切な語句または数字をしるせ。
- 文中の物質Aと物質Bはそれぞれ何か、その名称をしるせ。
- 二酸化炭素が放出される反応は、図中の①～④のいずれか、その番号をすべてしるせ。
- 図中の反応④は細胞のミトコンドリアのどこで起きるか、その場所をしるせ。
- グルコースをグリコーゲンとして貯蔵する利点は何か、1行でしるせ。
- 文中の下線部はどのような条件か、5字以内でしるせ。
- 文中の下線部において、植物や酵母の場合に生成する物質名をしるせ。
- グルコースを呼吸基質とした好気呼吸の全過程をまとめた化学反応式をしるせ。

9. 安静時の成人男子は1分間に0.24 l (0℃, 1気圧換算)の酸素を消費している。このとき、次の問 i・ii に答えよ。ただし、グルコース1モルが完全燃焼したとき 690 kcal の熱を発生するものとする。また、原子量は $H = 10$, $C = 12.0$, $O = 16.0$, 気体1モルの体積は 22.4 l とする。

i. グルコースをエネルギー源とした場合、1日あたりのエネルギー代謝量は何 kcal か、小数点以下は切り捨て整数でしるせ。

ii. このエネルギー代謝量を満たすのに必要なグルコース量は1日あたり何 g か、小数点以下は切り捨て整数でしるせ。

【以下余白】