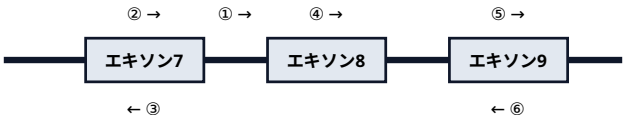
生　　物

（制限時間：理科2科目90分［生物目安 45分］／マークシート方式・全3大問）

【解答上の注意】 1. 本冊子は埼玉医科大学2025年度（一般選抜前期）生物の出題構成・実験考察テーマを再現したTMPSオリジナル実戦類題です。
2.「2つ選び，一緒にマークせよ」と指示のある設問（ R1 ， R4 ）では，該当する2つの選択肢番号を過不足なく選びなさい。

1　選択的スプライシングとRT-PCRおよび輸送タンパク質に関する次の問い（問1，2）に答えよ。

ある膜受容体タンパク質をコードする遺伝子 R は 10 個のエキソンからなり，**エキソン 8 の有無**によって異なる 2 種類の mRNA（すべてのエキソンを含む長鎖型 mRNA である Ra と，エキソン 8 を含まない短鎖型 mRNA である Rb）が合成される。培養細胞から mRNA を抽出し，逆転写酵素によって相補的な DNA（cDNA）を作製したのち，この cDNA を鋳型として PCR を行い，Ra 由来の増幅断片と Rb 由来の増幅断片の両方を電気泳動で同時に検出したい。



問1　上の模式図は遺伝子 R のエキソン 7 からエキソン 9 を含む領域と，候補プライマー①〜⑥の位置および 5′ から 3′ への向き（矢印）を示している。Ra と Rb の両方の cDNA を同時に増幅して長さの違いとして検出できる 2 個のプライマーを，①〜⑥のうちから**2つ選び，一緒にマークせよ**。　R1

問2　次の A 群および B 群の 3 種類のタンパク質にすべて共通する特徴を，後の①〜⑤のうちからそれぞれ1つずつ選べ。
A 群（キネシン，プロトンポンプ，ナトリウムポンプ）：　R2
B 群（電位依存性ナトリウムチャネル，アクアポリン，ナトリウムポンプ）：　R3
① ATP を分解する。　② イオンを能動輸送する。　③ イオンを受動輸送する。
④ 生体膜を貫通している。　⑤ 核の内部に存在する。

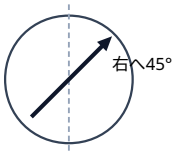
2　両生類の体軸決定と中胚葉誘導に関する次の問い（問1）に答えよ。

問1　アフリカツメガエルの受精卵における表層回転・背腹軸の決定および胞胚期の中胚葉誘導に関する記述として**適切なもの**を，次の①〜⑤のうちから**2つ選び，一緒にマークせよ**。　R4
① 受精により表層回転が起こると，精子進入点と同じ側（将来，腹側となる領域）の赤道付近にディシェベルドが移動する。
② ディシェベルドが分布する領域では，β カテニンを分解する物質の働きが阻害されるため，β カテニン濃度が高くなる。
③ 将来，背側となる領域の細胞では，蓄積した β カテニンが核内へ移動して特定の遺伝子の転写を調節する。
④ 胞胚の動物極付近の細胞塊（予定外胚葉域）のみを切り出して単独で培養すると，脊索や筋肉に分化する。
⑤ 植物極付近の細胞塊（予定内胚葉域）から放出される中胚葉誘導物質は，細胞同士が直接接着していなければ作用しない。

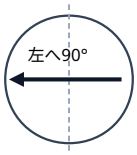
【メモ・考察整理欄（大問1・大問2）】

3 ミツバチの8の字ダンスと半倍数性・血縁度に関する次の問い（問1〜3）に答えよ。

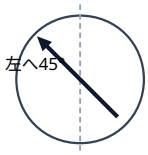
ミツバチの働きバチは，巣から 100 m より遠い餌場を見つけると，巣の垂直な巣板上で 8 の字ダンスを行う。8 の字の中央線を直進するときは腹部を左右に振り，重力の反対方向（真上）を太陽の方向に見立てて，太陽の方向に対する餌場の方向を直進する角度で表す。また，1 日を 24 時間制で表したとき，太陽が南中（真南に位置）する時刻を 12 時とし，太陽の方角は 1 時間に 15° ずつ東から南を通って西へ変わるものとする。



ミツバチ P（太陽＝南東）



ミツバチ Q（太陽＝南東）



ミツバチ R（Pと同じ餌場）

問1　太陽が「**南東**」の方角にあったとき，異なる餌場から戻ってきたミツバチ P と Q がそれぞれ上の図に示す 8 の字ダンスを行った（図の上方が重力の反対方向）。P と Q が見つけた餌場の方向を，次の①〜⑧のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

ミツバチ P の餌場：［ R5 ］　　ミツバチ Q の餌場：［ R6 ］

① 北　② 北東　③ 東　④ 南東　⑤ 南　⑥ 南西　⑦ 西　⑧ 北西

問2　同じ日の数時間後，ミツバチ P が見つけた餌場と同じ場所から戻ってきたミツバチ R が，上の図に示すように真上から左（反時計回り）へ 45° の方向に直進する 8 の字ダンスを行った。このときの時刻は［ R7 ］［ R8 ］時である（［ R7 ］に十の位，［ R8 ］に一の位の数字を入れよ）。

問3　ミツバチでは，雄バチは未受精卵から発生した半数体（n），雌バチは受精卵から発生した二倍体（2n）である。

女王バチ（母）がもつ特定の遺伝子が雄バチ（息子）に受け継がれる確率は［ R9 ］% であり，共通の両親をもつ姉妹間の血縁度は［ R10 ］% である。また，働きバチ（雌）からみた「自分の弟（母が産んだ雄バチ）」との血縁度は［ R11 ］% である。一方，二倍体であるヒトにおいて，「叔父と姪（自分の姉の娘，ただし姉の夫に血縁関係はない）」の間の血縁度は［ R12 ］% である。

【［ R9 ］〜［ R12 ］の選択肢】　① 12.5　② 25.0　③ 37.5　④ 50.0　⑤ 75.0　⑥ 100

📝自己採点・時間記録用マークシート欄（目標時間：全12枠 30分 ／ 目標正解数：10枠以上）

枠	R1(2つ)	R2	R3	R4(2つ)	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
解答												

【計算・方位図メモ欄（大問3）】

解説：ニックニ先生（TMPS医学館）　　**※解答・ステップ解説はWebページの「そっくり類題セット」を開いて確認してください。**