

# 平成29年度入学者選抜学力試験問題

## 農学部第3年次編入学試験

### 生物学及び化学

開始前に以下の注意事項をよく読んでおくこと

1. 検査開始の合図があるまで、この問題用紙の中はみてはいけない。
2. 「受験番号」は、解答用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
3. 生物学2問、化学1問より2問選択して解答すること。ただし、2問をこえて解答してはならない。
4. 解答用紙には、問題番号を明記した上で解答すること。

科目名 生物学及び化学	学科名 生物資源科学科
-------------	-------------

第1問 次の文章を読み、以下の設問（問1と問2）に答えよ。

多細胞動物や種子植物では雌性配偶子に栄養分などを蓄積して、大型で運動性のない卵を形成し、雄性配偶子として精細胞を形成する。卵と精細胞の接合を特に受精といい、受精で生じた接合子を受精卵という。このように2種類の細胞が合体することにより、新しい個体が生まれることを有性生殖という。①有性生殖の結果生じる子の遺伝的形質は、どちらの親とも異なる新しい組み合わせとなる。

雌雄の性に関係なく、からだがほぼ同じ大きさに分裂したり、からだの一部が新たに独立して増殖する生殖は、無性生殖と呼ばれる。たとえば、ミドリムシやゾウリムシでみられる分裂やヒドラなどでみられる、からだにできた小さなふくらみが成長して増殖する出芽、サツマイモのように根などの栄養器官の一部から新しい個体をつくる栄養生殖は、無性生殖である。

問1. 下線部①について、有性生殖の過程で遺伝子の組み合わせが変化する機会が2回ある。いつ、なにが、どのように変化するのか、またその結果について120文字以内で説明せよ。

問2. 生殖と発生の特徴に関する(1)～(5)の文を読み、内容が正しいものに○を、誤ったものには×をつけなさい。

- (1) 分裂や出芽によって生じる子の遺伝的形質は親と全く同じになる。親と全く同じ遺伝的形質を持つ細胞の集団をクローンという。
- (2) 被子植物では重複受精は行われず、1個の精細胞と卵細胞とが受精して受精卵(2n)になるだけで、この受精前に胚乳が形成される。
- (3) 1対の相同染色体について、異なる遺伝子が対となっている状態をホモ接合という。
- (4) 減数分裂によって、1個の母細胞から4個の娘細胞が形成され、母細胞の染色体数を2nで表すとき、娘細胞の染色体数はnとなる。
- (5) トンボやバッタ、ヤマノイモなどの性は、雌はX染色体が1対あるが、雄は性染色体としてX染色体を1つだけもつ。この性決定様式をX0型という。

第2問 動物の行動についての文A～Cを読み、問1～問6に答えよ。

A. ( 1 ) の ( 2 ) は、レバーを押すとえさが出てくる箱内でネズミを観察した。何度か偶然にレバーを押すとえさを得ることを繰り返した後、レバーを押すこととえさを得ることを結びつけて学習した。

B. ガンの卵をふ化させてヒナをガチョウに育てさせたところ、ヒナは最初にみたガチョウを母として記憶した。この実験は ( 3 ) の ( 4 ) が行った。

C. イヌにえさを与えると唾液が分泌される。( 5 ) の ( 6 ) はえさをみせる直前にベルを鳴らした。すると、そのイヌはベルの音を聞いただけでも唾液を分泌するようになった。

問1. ( 1 ) ～ ( 6 ) 内にあてはまる国名と人名を記せ。

問2. A～Cのような事象(現象)を何というか、それぞれ記せ。

問3. Aの事象はヒトにもあてはまる。一般にある試行錯誤を繰り返すことで、試行の回数と所要条件にはどのような関係があるか、30字以内で記せ。

問4. Bの現象が起こる条件について、30字以内で記せ。

問5. Cにおいて、イヌの体内で起こっている反応を100字以内で説明せよ。

問6. A～Cの行動の共通点と差異について、100字以内で記せ。

第3問 以下の設問（問1と問2）に答えよ。

問1. 下の問いに答えよ。

- (1) 炭素数2のアルカン、アルケン、カルボン酸およびアルデヒドの化学式、構造式と化合物名を記せ。
- (2)  $\alpha$ -アミノ酸の基本構造を構造式で示せ。
- (3)  $\alpha$ -アミノ酸の2分子がペプチド結合を通じてポリペプチドになることが知られている。その反応を、構造式を用いた化学反応式で記せ。

問2. 次の文章を読み、下の問いに答えよ。必要であれば、次の原子量を用いよ。

H=1.0, C=12.0, O=16.0, Na=23.0, Cl=35.5

炭酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合溶液（以下、未知試料 X と呼ぶ）がある。炭酸ナトリウムと水酸化ナトリウムのそれぞれの濃度を求めるための方法として塩酸溶液を用いた滴定が知られている。今、0.100 mol/L の塩酸標準溶液を用いて滴定を行いたいが、炭酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの分別滴定を行うためには、2種類の pH 指示薬が必要となる。ひとつは、中性付近で pH が変化するフェノールフタレインであり、もうひとつは、変色域が pH4 付近のメチルオレンジである。今、未知試料 X を、ガラス製の実験器具 B を用いて 10.0 mL 採取し、三角フラスコに注ぎ、あらかじめ塩酸標準溶液を入れたガラス製の実験器具 C で滴定を行った。すると、フェノールフタレインを指示薬として滴定した塩酸標準溶液の滴定値は、12.0 mL となった。これを、①第一段階の反応と呼ぶ。②この溶液にメチルオレンジを加えて、引き続き塩酸標準溶液で滴定を行ったところ、8.4 mL 添加したところで、③溶液の色が変化した。これを、④第二段階の反応と呼ぶ。

- (1) 未知試料 X にフェノールフタレインを添加した時の溶液の色は何色か、答えよ。
- (2) 実験器具 B および実験器具 C の名称を答えよ。
- (3) 下線部②において、メチルオレンジを加えた直後の溶液の色は何色か、答えよ。また、下線部③において、変化した後の溶液の色は何色か、答えよ。
- (4) 下線部①の第一段階の反応を化学反応式ですべて記せ。また、下線部④の第二段階の反応を化学反応式で記せ。
- (5) 未知試料 X に含まれる水酸化ナトリウムの濃度 [g/L] を求めよ。解答は、小数点以下2桁を四捨五入して記せ。なお、計算過程も記すこと。
- (6) 未知試料 X に含まれる炭酸ナトリウムの濃度 [g/L] を求めよ。解答は、少数点以下2桁を四捨五入して記せ。なお、計算過程も記すこと。