

受 験 番 号						

プログラム
-------

令和3年度

生物生産学部第3年次編入学

学 力 検 査 問 題

# 総 合 問 題

令和2年11月14日(土)

自 10時00分

至 11時30分

## 答案作成上の注意

- 1 この冊子には、総合問題があります。総ページ数は**4ページ**です。
- 2 解答用紙は**4枚**、下書き用紙は**1枚**です。
- 3 **解答は横書き**で解答用紙に記入してください。
- 4 受験番号・志望プログラム名は、問題冊子の表紙及び解答用紙の所定の箇所に必ず記入してください。
- 5 配付した下書き用紙は持ち帰ってください。

## 第1問

ホルモンの分泌と作用に関する次の文章 (A・B) を読み、下の問い (問1~7) に答えなさい。

A. ホルモンによる伝達様式には、以下のような経路がある。

- (a) 分泌されたホルモンが血流中に拡散し、全身の標的組織 (細胞) の反応を引き起こす。
- (b) 分泌されたホルモンが局所的に拡散し、隣接する細胞の反応を引き起こす。
- (c) 分泌されたホルモンが局所的に拡散し、分泌した細胞の反応を引き起こす。
- (d) 神経末端から分泌されたホルモンが血流中に拡散し、全身の標的組織 (細胞) の反応を引き起こす。

B. (a)のシグナル伝達様式による主要代謝制御に血糖調節が挙げられる。ヒトの血中グルコース濃度の正常範囲は  $70\sim 110\text{ mg/dL}$  ( $\text{mg}/100\text{ mL}$ ) である。グルコースは細胞の主要エネルギー源であることから、血中のグルコース濃度を(e)正常範囲に維持することは重要である。

血糖調節には、(①) と (②) という2つのホルモンの相反する作用に大きく依存している。血中グルコース濃度が正常範囲よりも(③)した場合、(①)の分泌によって血液中から標的組織 (細胞) 内にグルコースの取り込みが引き起こされる。一方、血中グルコース濃度が正常範囲よりも(④)した場合、(②)の分泌が起こり、貯蔵型炭水化物である(⑤)がグルコースに分解され、血中へと放出され、血中グルコース濃度が正常範囲に戻る。

問1 (a)~(d)の伝達様式の名称を答えなさい。

問2 (e)のように血中グルコース濃度を正常範囲で維持するような現象の名称を答えなさい。

問3 (①) と (②) に当てはまるホルモンの名称とそのホルモンが分泌される細胞名を答えなさい。

問4 (③) ~ (⑤) に入る用語を以下から選びなさい。

トリグリセライド, タンパク質, 尿素, グリセロール, グリコーゲン, アミノ酸, 上昇, 低下, 正のフィードバック, 負のフィードバック

問5 (①) と (②) の2つのホルモンはお互いの分泌も調整している。この伝達様式を文章Aの(a)~(d)より選びなさい。

問6 甲状腺ホルモンの分泌制御機構をフィードバック機構も含めて250字以内で説明しなさい。

## 第2問

以下の用語（①～⑤）について、60字以内で説明しなさい。

- ① C<sub>4</sub>植物
- ② 分子シャペロン
- ③ DNAポリメラーゼ
- ④ アロステリック酵素
- ⑤ シアノバクテリア

## 第3問

C, H, O からなる有機化合物 52.8 mg を完全燃焼させると CO<sub>2</sub> 105.6 mg, H<sub>2</sub>O 43.2 mg が得られた。  
この物質の組成式を求めなさい。

(原子量は H=1.0, C=12, O=16 とする)

## 第4問

次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えなさい。

市販されている砂糖の主成分は（①）と呼ばれる二糖類である。生体内においては酵素による（②）分解反応によって（③）と（④）が生成する。（③）と（④）は、いずれも（⑤）の分子式からなる単糖類である。（③）が重合した高分子化合物の例として、デンプンの主成分の（⑥）や（⑦）、植物の細胞壁の成分である（⑧）などがある。

問1 ①～⑧に当てはまる語句、あるいは分子式を答えなさい。

問2 ①の物質の分子式を答えなさい。

問3 ①の物質の 171 g を溶解させた水溶液を用いて、下線部の反応を完全に行わせると何 g の③の物質が得られるか答えなさい。（有効数字2桁で答えなさい）

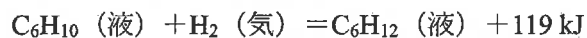
## 第5問

下の問い（問1～3）に答えなさい。

問1 ベンゼン（液）1 molが完全に燃焼して二酸化炭素（気）と水（液）を生じるとき、3268 kJの熱を発生する。物質の状態が固体、液体、気体であることを（固）、（液）、（気）とそれぞれ表記して、この反応を熱化学方程式で表しなさい。

問2 アセチレン（気）からベンゼン（液）1 molを生じるときの反応熱は何 kJか答えなさい。ただし、アセチレン（気）1 molが完全に燃焼して二酸化炭素（気）と水（液）を生じるときの燃焼熱を1300 kJとする。

問3 加熱したニッケルを触媒に用いてシクロヘキセン（液）に高温の水素（気）を反応させてシクロヘキサン（液）が生じるとき、以下の熱化学方程式が成立する。



これより、炭素六員環の二重結合1個に水素（気）が付加するとき119 kJ/molの反応熱が生じると考えられる。

上と同じ方法でベンゼン（液）に高温の水素（気）を反応させてシクロヘキサン（液）が生じるとき、反応熱は357 kJ/molと予想されるが、実際には205 kJ/molの反応熱しか観測されない。この理由を、数字は1桁あたり1字、kJやmolは1字、kJ/molは2字として、80字以内で答えなさい。