

## 食 品 学 分 野

（解答は別紙解答欄に記入）

[問題Ⅰ] タンパク質について以下の問に答えなさい。

- 問1. 構成単位になっている化学物質の構造式を、側鎖（20種類で異なる部分）をRで表す一般式で答えなさい（光学異性体についても配慮して答えること）。
- 問2. 問1の化学物質に含まれる官能基と、グルコースなどに含まれるカルボニル基の間でおこる褐色物質を生じる反応を何と呼ぶか答えなさい。
- 問3. 問2の褐色物質を何と呼ぶか答えなさい。
- 問4. 問2の反応が高温で起こる場合に、しばしば中間産物から個々の食品に特有のにおい成分を生じる反応が起きる。この反応を何と呼ぶか答えなさい。
- 問5. タンパク質の2次構造のひとつで、ポリペプチド鎖がらせんを形成するものを答えなさい。
- 問6. つぎにあげる各種のタンパク質の変性について、それを利用した食品の調理・加工方法の例をひとつずつ答えなさい。
- （ア）表面変性      （イ）アルカリ変性      （ウ）凍結融解による変性
- 問7. タンパク質が変性する際、もともと分子内に埋もれていた問1の化学物質のうちのある種のものが分子の表面に露出し、それによって凝集や沈殿がひきおこされることが多い。どのような性質をもったものがこれにあてはまるか答えなさい。

[問題Ⅱ] 脂質について以下の問いに答えなさい。

- 問1. 1分子の中性脂肪にエステル結合は何個含まれているか答えなさい。
- 問2. 1分子のリン脂質に脂肪酸は何分子含まれているか答えなさい。
- 問3. 脂肪酸の一種で炭化水素鎖に二重結合を含むものを何と呼ぶか答えなさい。
- 問4. 油脂の化学的性質を示す数値のひとつで、含まれる脂肪酸の平均分子量を反映するのは何かを答えなさい。
- 問5. 脂質の酸化では、脂質分子内部に不対電子を含む不安定な分子種の生成がきっかけとなって反応が進行することが多い。この分子種を何と呼ぶか答えなさい。
- 問6. 油脂の性質を示す数値の一つで、通常脂質の酸化では大きく変化するが、熱酸化の際にはあまり大きな変化をしない数値を答えなさい。

[問題Ⅲ] 果実類食品の収穫後の変化について、食品としての価値や貯蔵法と関連付けて説明しなさい。

[問題Ⅳ] つぎの各文にはあてはまる語句、成分または食品を答えなさい。

- 問 1. デンプンに含まれる多糖類のうち、構成単位となる単糖が $\alpha$  1, 4 結合でつながった鎖が $\alpha$  1, 6 結合で枝分かれしているもの。
- 問 2. デンプンを 160~170°Cで乾熱することによって生じる低分子化した多糖類で、もともと存在する結合に加えて $\alpha$  1, 2 結合なども含む水溶性が高いもの。
- 問 3. デンプンを分解する酵素のうち、非還元末端から構成単糖ごとに $\alpha$  1, 4 結合と $\alpha$  1, 6 結合の両方を分解するもの。
- 問 4. 野菜や果物の肉質の硬さに関係する多糖類で、主な構成単糖にメチルエステルを多く含むもの。
- 問 5. 問 4 の多糖類の構成単糖。
- 問 6. 単純脂質の一種で、高級アルコールの水酸基と脂肪酸のカルボキシル基の間でエステル結合を形成しているもの。
- 問 7. 牛乳に多く含まれる二糖類。
- 問 8. 小麦粉からパン生地を作るときに形成されるタンパク質複合体を構成するタンパク質でプロラミン属に属するもの。
- 問 9. ゆでたエビやカニの殻の赤い色のカロテノイド色素。
- 問 10. 食肉の肉基質タンパク質のひとつで、家畜が老齢化するとふえたり、架橋を多く形成したりするため肉が硬くなる原因となるもの。
- 問 11. タンパク質のジスルフィド結合の生成に関与するアミノ酸。
- 問 12. ジャガイモの芽や緑色になった皮に生じる有毒物質。
- 問 13. フグの有毒成分で卵巣、肝臓に多く含まれる。
- 問 14. 海水魚の生臭さのおもなおい物質を生じるもととなるにおいのない物質。
- 問 15. 脂溶性ビタミンの一種で、正常な血液凝固が起こるために必要とされる。

## 栄 養 学 分 野

(解答は別紙解答欄に記入)

[問題 I] 消化・吸収について述べたものです。文中の ( ) 内にあてはまる語句を答えなさい。

1. 唾液に含まれる ( ① ) はでんぷんを ( ② ) に消化する酵素である。
2. 胃から分泌される ( ③ ) は ( ④ ) をペプチドに分解する酵素である。
3. 十二指腸上半部の粘膜下層には、( ⑤ ) 性の粘液を分泌する ( ⑥ ) が多数存在している。
4. 膵臓から分泌される ( ⑦ ) は、脂肪を分解する酵素である。
5. 膵臓のランゲルハンス島の ( ⑧ ) 細胞から分泌される ( ⑨ ) は、肝臓に作用して ( ⑩ ) を分解し、血糖値を上昇させる。
6. 肝臓には、肝動脈と ( ⑪ ) の 2 系統の血管から血液が入る。

[問題 II] ヒトの代謝について述べたものです。文中の ( ) 内にあてはまる語句を下の枠から選び、記号を回答欄に答えなさい。

1. 解糖系とは ( ① ) が ( ② ) 2 分子になる反応系をいい ( ③ ) を必要としない ( ④ ) 的代謝である。
2. TCA 回路は細胞内の ( ⑤ ) で行われる反応で、アセチル CoA と ( ⑥ ) からクエン酸を作ることから始まる。引き続く一連の反応の中で、( ⑦ ) が作られる。この反応は③を必要とする ( ⑧ ) 的代謝である。
3. TCA 回路で作られた⑦を使って③を消費して ( ⑨ ) を産生する経路を電子伝達系という。
4. たんぱく質が糖質や脂質と異なる点は ( ⑩ ) を含んでいることである。代謝によって生じた⑩は、( ⑪ ) およびアラニンに変えられてから肝臓に運ばれ、( ⑫ ) 回路によって ( ⑬ ) が生成され、尿中に排泄される。
5. 脂肪酸は炭素の鎖が 2 個ずつ減る ( ⑭ ) を繰り返す。1 回の⑭により、アセチル CoA、⑦、( ⑮ ) が 1 分子ずつ作られる。

|                      |           |          |            |          |          |        |        |         |
|----------------------|-----------|----------|------------|----------|----------|--------|--------|---------|
| a. フマル酸              | b. オキサロ酢酸 | c. ピルビン酸 | d. グルコース   | e. グルタミン | f. メチオニン |        |        |         |
| g. アンモニア             | h. 水素     | i. 酸素    | j. 窒素      | k. 好気    | l. 嫌気    | m. ATP | n. NAD | o. NADH |
| p. FADH <sub>2</sub> | q. ADP    | r. リボソーム | s. ミトコンドリア | t. クレブス  | u. オルニチン |        |        |         |
| v. グルクロン酸            | w. 尿酸     | x. 尿素    | y. β酸化     | z. 電子伝達系 |          |        |        |         |

[問題Ⅲ]「日本人の食事摂取基準（2015年版）」に関して述べたものです。文中の（ ）内にあてはまる語句または数字を答えなさい。

1. 今回の主な改訂ポイントは、策定方針では、健康日本 21（第二次）を視野に入れ、生活習慣病の（ ① ）とともに（ ② ）を加えている。対象を健康な個人並びに健康な集団に加え（ ③ ）レベルにある人まで範囲を広げている。次にエネルギーの指標として（ ④ ）を採用している。さらに①を目的とした指標である「（ ⑤ ）」を充実させたことである。
2. エネルギーの指標では目標とする④の範囲が設定されており、70歳以上は（ ⑥ ）～24.9である。高齢者の下限目標の値を18～29歳代の下限目標より高く設定しているのは（ ⑦ ）の予防を考慮しているからである。
3. 各栄養素の摂取不足の回避を目的とした指標は「（ ⑧ ）」と「（ ⑨ ）」であり、⑧と⑨を推定できない場合の代替指標として「（ ⑩ ）」を設定している。過剰摂取による健康障害の回避を目的とした指標は「（ ⑪ ）」である。
4. 食塩相当量の「⑤」は、高血圧予防の観点から18歳以上の女性は（ ⑫ ）g／日未満としている。

[問題Ⅳ] 栄養素の特徴と栄養障害について述べたものです。文中の（ ）内にあてはまる語句を答えなさい。

1. ビタミンCは、（ ① ）の吸収を促進する。欠乏症としては（ ② ）が知られている。
2. ナイアシンは、体内では（ ③ ）から生成される。欠乏症として（ ④ ）が知られている。
3. ヨウ素は（ ⑤ ）をつくるのに必要で、欠乏すると（ ⑥ ）が起こる。

[問題Ⅴ] ライフステージの栄養について述べたものです。文中の（ ）内にあてはまる語句または数字を答えなさい。

1. フェニルケトン尿症は、（ ① ）を（ ② ）に代謝する酵素の欠損により血中に①が蓄積する疾患である。
2. 母乳に含まれる糖質で最も多いのは（ ③ ）である。
3. フォローアップミルクは、離乳期に不足しがちな栄養素を補給する目的で調整された粉乳で、基本的には生後（ ④ ）ヶ月以降に使用するミルクである。
4. 閉経により（ ⑤ ）の分泌が減少し、LDL コレステロールや中性脂肪の値が高くなる。
5. （ ⑥ ）は、骨格筋の筋肉量および筋力の低下をきたす状態を指す。加齢による筋活動の減少、筋肉量の低下は重要な因子となる。