

科目記号	科目名
N	水産資源開発工学

出題番号341, 351, 361, 371, 381の計5題から, 4題を選択して解答しなさい。  
解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

**出題内容：食品化学**

**出題番号341**

食品の化学的変化に係る以下の問いに答えなさい。

(1) 次の反応, 指標または物質を何というか。それぞれ解答しなさい。

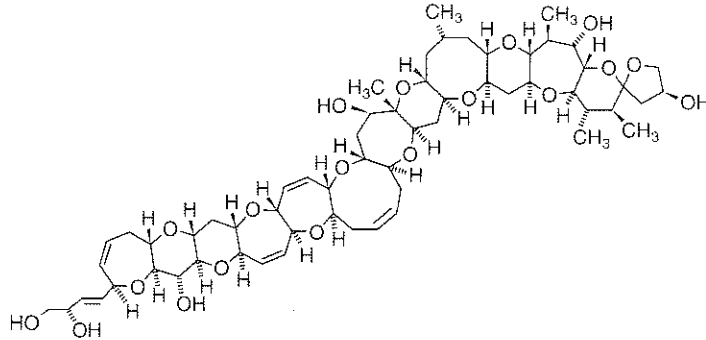
- (ア)  $\alpha$ -アミノ酸が $\alpha$ -ジカルボニル化合物と反応することにより, 炭素数の1つ少ないアルデヒドとなる反応。(3点)
- (イ) タンパク質のアルカリ処理によりデヒドロアラニンが生じ, デヒドロアラニンはさらにリジン残基と反応して, ペプチド間に架橋構造を形成する反応。(3点)
- (ウ) 油脂1gに含まれる遊離脂肪酸を中和するのに必要な水酸化カリウムのミリグラム数で表される指標。(3点)
- (エ) N-アセチルグルコサミンが $\beta$ -1,4結合で重合した物質。(3点)
- (オ) ガラクツロン酸及びそのメチルエステルが $\alpha$ -1,4結合で重合した物質。(3点)

(2) イワシをパックせずに,  $-18^{\circ}\text{C}$ で3年間冷凍貯蔵した際に起こる品質劣化について, 科学的に説明しなさい。(10点)

出題内容：食品衛生学

出題番号 351

- (1) 黄色ブドウ球菌とウェルシュ菌は、いずれもエンテロトキシンを産生する食中毒原因菌である。これらのエンテロトキシンの違いについて説明しなさい。(10点)
- (2) 次の構造式で表される自然毒の名称と中毒症状について説明しなさい。(5点)



[一色賢司編「食品衛生学」(2014)より]

- (3) 魚肉製品におけるジメチルアミンと亜硝酸間の反応について説明しなさい。また、食性病害との関連性を説明しなさい。(10点)

出題内容：水産生物化学

出題番号 361

タンパク質の代謝のために、多種のタンパク質分解酵素が存在する。これらタンパク質分解酵素に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) タンパク質分解酵素は、触媒作用に関わるアミノ酸等の違いから数種に分類される。この分類について説明しなさい。(5点)
- (2) 人間は経口摂取したタンパク質を複数のタンパク質分解酵素を利用して分解する。これに関わる具体的な酵素名と働いている消化器官名を説明しなさい。(10点)
- (3) タンパク質分解酵素は切断するアミノ酸配列が限られる基質特異性を持つ。具体的な酵素名を示し、その特異性について説明しなさい。(10点)

出題内容：水産物利用学

出題番号 371

(1) 次の文章を読み、(ア) と (イ) に解答しなさい。

「ホタテガイ貝柱の凍結品を熱水中で加熱したところ、著しい褐変化が発生する個体が頻出した。この年はプランクトンの発生量が多く、貝類が積極的に摂餌をおこなっていたので、加熱前の貝柱を分析すると糖類 (A) の含量が著しく増大していた。そこで水産分野の研究者は、この褐変化が、ボイル中に糖類 (A) が関与するメイラード反応が進行した結果であると判断した。

(ア) 褐変化に関与すると思われる糖類 (A) の名称を述べなさい。(5点)

(イ) メイラード反応の機構を、本件で想定される関与成分を挙げながら説明しなさい。(10点)

(2) 水産物を食品素材として利用するには、各種含有タンパク質の性質を理解する必要がある。以下の3つの文章中、(a) ~ (j) 内に適切な語句を挿入して完成させなさい。(10点)

細胞外マトリックスタンパク質である (a) では、アミノ酸組成中でグリシンの含量が最も高く、また、特有のアミノ酸である (b) を含有する。水に不溶であるが、加熱変性すると可溶化し、食品素材として重要な (c) になる。

スケトウダラ・カマボコのゲル形成に関与する (d: 酵素) は、塩ずり肉の坐り過程における (e: タンパク質名) 分子間の重合反応に寄与する。この酵素反応には (f: 金属イオン) が必要である。

産卵遡上したシロザケ筋肉では、生きている状態でも (e) の分解が観察される。これは食食細胞由来の (g) による自己消化反応であり、このため、産卵遡上したシロザケ筋肉はカマボコ原料に適していない。しかし、性成熟したシロザケの (h: 臓器) に含まれる (i: タンパク質名) は、抗菌効果を利用して食品保存料の原材料となっている。また (i) は、(j) との拮抗作用を活用した医薬品材料となっている。

出題内容：生産環境安全管理論

出題番号 381

吸着質 A と B の活性炭への吸着現象はラングミュア吸着等温式に従う。下記の記号を用いて問いに答えなさい。

(1) 吸着質として A のみが存在する単成分系吸着における活性炭への A の平衡吸着量  $q_A$  を表しなさい。(10点)

(2) 吸着質として A と B が共存する二成分系吸着における活性炭への B の平衡吸着量  $q_B$  を表しなさい。(15点)

記号 吸着質 A について：吸着定数  $K_A$ ，平衡濃度  $C_A$ ，平衡吸着量  $q_A$

吸着質 B について：吸着定数  $K_B$ ，平衡濃度  $C_B$ ，平衡吸着量  $q_B$

活性炭の最大吸着量  $Q$