

U6-2024-

専門記述

試験問題

注意事項

- 問題は**6題**あります。このうち、次に示すグループA、B、Cのそれぞれから**1題ずつ選択し**、合計で**3題**に解答してください。なお、指定の題数を超えて解答しても、超えた分については採点されませんので、注意してください。
グループA 【No. 1】分析化学、【No. 2】食品化学
グループB 【No. 3】微生物学、【No. 4】毒性学
グループC 【No. 5】公衆衛生学、【No. 6】食品衛生学
- それぞれの問題は設問Ⅰ、Ⅱ、Ⅲから構成されています。
- 解答時間は**1時間40分**です。
- 答案用紙の記入について
 - 答案用紙は表面のみを使用してください。**裏面は採点されません。
 - 答案は濃くはっきり書き、書き損じた場合は、解答の内容がはっきり分かるよう訂正してください。
 - 答案用紙の表紙の各欄にそれぞれ必要事項を記入してください。
[]-()-[]の欄は[U6]-(2024)-**専門記述**と記入してください。
 - 答案用紙の各枚の右上の(ページ)欄に上から順にページ数を記入してください。
 - 問題の設問ごとに指定された答案用紙のページを使って解答してください。**使用する答案用紙のページについては、この問題集の裏表紙に詳細が記載されていますので、解答開始前によく読んでおいてください。
 - 解答する問題番号を答案用紙の各枚の左上の(No.)欄にはっきり書いてください。
 - 試験の公正を害するおそれがありますので、答案用紙の氏名欄以外に氏名その他解答と関係のない事項を記載しないでください。
- この問題集で単位の明示されていない量については、全て国際単位系(SI)を用いることとします。
- この問題集は、試験種目終了後に持ち帰りができます。
- 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記したりしないでください。
- 下欄に受験番号等を記入してください。

第1次試験地	受験番号	氏 名
--------	------	-----

指示があるまで中を開いてはいけません。

【No. 1】、【No. 2】のうち、どちらか 1 題を選択してください。

設問Ⅰ、Ⅱは答案用紙の第 1 ページを、設問Ⅲは答案用紙の第 2 ページを使って解答してください。

【No. 1】 分析化学

I. 以下の問いに答えよ。

(1) 分析に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 標準添加法は、試料中の分析対象成分に対する共存成分の影響が無視できる場合に利用される。
- ② イオン交換クロマトグラフィーにおける陽イオンの分離には、弱塩基性の第四級アンモニウム基を有する樹脂を使用する。
- ③ 光は電磁波であり、波長に比例したエネルギーをもっている。
- ④ 0.1 mol/L の塩酸を 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したときの当量点を指示薬で確認する場合には、メチルオレンジが使用できる。
- ⑤ キレート試薬として用いられる単座配位子は、多座配位子よりも安定な錯体を形成する。

(2) 酸化還元反応に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 酸化還元反応において、電子を受け取るのは酸化剤である。
- ② $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ の反応において、O の酸化数は増加する。
- ③ 標準電極電位は、負の値をとらない。
- ④ 金属イオンを含む溶液の起電力は、ネルンストの式で求められる。
- ⑤ pH メーターは、 H^+ 濃度に基づいて生じる参照電極と指示電極(ガラス電極)の電位差を活用している。

(3) 質量分析に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 質量分析法では、イオン化された試料が質量電荷比(m/z)に従って分離される。
- ② タンパク質の分子量の測定には、電子イオン化(EI)法が適している。
- ③ 大気圧化学イオン化(APCI)法は、大気圧下で液相状態にある試料をコロナ放電でイオン化する方法である。
- ④ 飛行時間型質量分析計(TOF-MS)では、質量が小さいイオンほど飛行時間が短く、早く検出器に到達する。
- ⑤ 質量分析計に導入する試料の形態は、気体又は液体である。

II. 以下の問いに答えよ。

- (1) 緩衝液に関する次の記述の①～⑪に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「緩衝液とは、外から少量の酸、塩基が加わった場合、溶液系の pH が ① 作用をもつ溶液のことである。

例えば、水溶液中で、酢酸は ② 解離し、酢酸ナトリウムは塩であるから ③ 解離する。そのため、水溶液中で酢酸と酢酸ナトリウムを混合すると、④ 効果で酢酸の解離は ⑤ 。この溶液系に少量の塩基を加えると酢酸の解離は ⑥ 。一方、少量の酸を加えると溶液中に存在する ⑦ が溶液中加入してきたプロトンをつえ分子状の ⑧ が増加する。

酢酸と酢酸ナトリウムがそれぞれ 0.1 mol/L になるように混合した水溶液 1 L に、1 mol/L の塩酸 10 mL を加えると、pH は ⑨ から ⑩ に変化する。

ただし、酢酸の酸解離定数は 1.8×10^{-5} とし、 $\log_{10} 1.8 = 0.26$ 、 $\log_{10} 2.2 = 0.34$ とする。また、加えた塩酸の体積は無視できるものとする。」

<語句>

- ①酢酸、②酢酸ナトリウム、③酢酸イオン、④ナトリウムイオン、⑤共通イオン、
⑥異種イオン、⑦完全に、⑧ごく一部、⑨大きく変わらない、⑩大きく変わる、⑪進行する、
⑫抑えられる、⑬4.58、⑭4.66、⑮4.74、⑯4.82、⑰4.90

- (2) 光を利用した分析に関する次の記述の①～⑩に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「紫外可視分光法は、光の ① を利用した分析法である。紫外可視光のエネルギー領域は、② 準位間のエネルギー差と同程度であるため、紫外線又は可視光を試料に照射すると光は ③ され、試料分子は ④ 状態から ⑤ 状態に遷移する。

紫外可視分光装置では、光源からの光が分光され単色光となり、試料を入れたセルを通過し、試料による光の ⑥ を受けた後、検出器で ⑦ の強度が検出される。入射光の強度を I_0 、⑧ の強度を I 、透過率を T 、⑨ を A として、 $T = \frac{I}{I_0}$ 、 $A = -\log_{10} \frac{I}{I_0} = -\log_{10} T$ が算出される。 A については、ランベルト・ベールの法則として知られる $A = \varepsilon cl$ が成り立つ。ここで、 ε はモル吸光係数、 c は試料の ⑩、 l は光路長である。

紫外可視分光法の測定結果として、⑪ と ⑫ の関係を表した ⑬ が得られる。ランベルト・ベールの法則を利用すると、モル吸光係数が既知の試料の ⑭ を測定することによって試料の ⑮ を知ることができる。」

<語句>

- ①電子エネルギー、②振動エネルギー、③回転エネルギー、④波長、⑤吸収、⑥発光、
⑦反射、⑧基底、⑨励起、⑩透過光、⑪蛍光、⑫X線、⑬吸光度、⑭濃度、⑮質量、
⑯イオン、⑰吸収スペクトル、⑱蛍光スペクトル、⑲質量スペクトル

Ⅲ. 以下の問いに答えよ。

- (1) 分配比が 25 の溶質の水溶液 10 mL がある。この溶質を有機相 10 mL で 1 回抽出する場合と有機相 5 mL で 2 回抽出する場合のどちらが抽出効率が良いか、根拠と共に説明せよ。
- (2) 固相抽出のメカニズムを説明せよ。
- (3) 液液抽出と比較したとき、固相抽出の利点を四つ挙げよ。

【No. 1】、【No. 2】のうち、どちらか 1 題を選択してください。

設問Ⅰ、Ⅱは答案用紙の第 1 ページを、設問Ⅲは答案用紙の第 2 ページを使って解答してください。

【No. 2】 食品化学

Ⅰ. 以下の問いに答えよ。

(1) 多糖類に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① アルギン酸は、 β -D-マンヌロン酸と α -L-グルロン酸が β -1,4 結合でつながった重合体である。
- ② イヌリンは、マンノースが β -2,1 結合でつながった貯蔵多糖である。
- ③ キチンは、N-アセチルグルコサミンが β -1,4 結合でつながったものである。
- ④ ペクチンは、ガラクトツロン酸が β -1,4 結合でつながった直鎖状分子である。
- ⑤ グルコマンナンは、グルコースとマンノースが β -1,4 結合でつながった複合多糖である。

(2) 食肉中の色素に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① ヘム色素は、クロロフィルと同じポルフィリン系色素である。
- ② ヘモグロ빈はフェロヘムで、鉄イオンが酸化されるとフェリヘムのメトヘモグロ빈になる。
- ③ 生肉を長時間空気にさらすと、褐色のオキシミオグロ빈が生成される。
- ④ 加熱肉の灰褐色色素の本体は、メトミオクロモーゲンである。
- ⑤ 亜硝酸塩から生成された二酸化窒素とミオグロ빈が結合すると、鮮やかな赤色のニトロソミオグロ빈が生成される。

(3) 食品中の香気・臭気物質に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① まつたけの桂皮酸メチルやバナナの酢酸イソアミル、パイナップルの酪酸エチルなどは、エステル類である。
- ② にんにく中のアリインは、アリイナーゼの作用により、窒素含有物のアリシンに変換される。
- ③ わさびや和がらしに含まれるシニグリンは、共存するミロシナーゼの働きで硫黄含有物のアリルイソチオシアネートに変換される。
- ④ アルコール類の(3Z)-ヘキセノールやアルデヒド類の(2E)-ヘキセナールは、生鮮野菜の青臭さの原因となる。
- ⑤ トリメチルアミノオキシドは、酸化されトリメチルアミンに変換されることで海水魚の生臭さの原因となる。

II. 以下の問いに答えよ。

(1) ビタミン類に関する次の記述の①～⑪に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「ビタミンは、水や脂質への溶解性から2種類に分類され、ビタミンAやビタミンKなどは ビタミンに、ビタミンB群は ビタミンに分類される。ビタミンKには、緑色野菜などに多く含まれる と、動物性食品や発酵食品に含まれる動物、微生物由来の があり、欠乏により を引き起こす。ビタミンB₂は と呼ばれ、生体内で多くの酸化還元反応に関与する補酵素である の構成成分となる。ビタミンB₁₂は などとして存在し、分子内に 原子をもち、欠乏により を引き起こす。」

<語句>

- ①レチノール、②レチナール、③リボフラビン、④ナイアシン、⑤NAD、⑥FAD、
- ⑦メナキノン、⑧フィロキノン、⑨メチルコバラミン、⑩アスコルビン酸、⑪パントテン酸、
- ⑫コバルト、⑬鉄、⑭水溶性、⑮脂溶性、⑯巨赤芽球性貧血、⑰鉄欠乏性貧血、⑱血液凝固、
- ⑲出血症

- (2) コロイドに関する次の記述の①～⑩に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「直径がおおよそ ① ～ ② nm の微粒子が分散している状態をコロイドと呼ぶ。水と油の場合、両者は混ざり合わないが、乳化剤が加わると混ざり合い安定な ③ となる。マヨネーズは、④ である卵黄由来の ⑤ の乳化力を利用して作られる。また、搾乳した牛乳は油滴径が大きく、凝集して2層に分離する。この現象を ⑥ と呼び、⑦ 処理を行うと油滴径が小さくなり ⑧ が起こりにくくなる。牛乳やマヨネーズの ⑨ は ⑩ 型で、分散相が ⑪、分散媒は ⑫ である。」

<語句>

- ①0.1、②1、③10、④100、⑤1000、⑥チャーニング、⑦クリーミング、
⑧ホモゲナイズ、⑨エマルション、⑩サスペンション、⑪リゾチーム、⑫レシチン、
⑬セプレキシド、⑭リン脂質、⑮糖脂質、⑯w/o、⑰o/w、⑱水、⑲油

Ⅲ. 以下の問いに答えよ。

- (1) 油脂の自動酸化の連鎖反応(開始から停止)について、次の語句を全て用いて5行程度で説明せよ。

[語句: 水素原子、脂質ペルオキシラジカル、非ラジカル性化合物]

- (2) 茶葉から紅茶を製造する際に赤色系色素テアフラビンが生成される。この生成について、反応に関与する酵素名を含め3行程度で説明せよ。

- (3) ビンガム流動(ビンガム流体)に関して、横軸をずり速度、縦軸をずり応力として流動特性曲線を描き、その特性について2行程度で説明せよ。

【No. 3】、【No. 4】のうち、どちらか 1 題を選択してください。

設問Ⅰ、Ⅱは答案用紙の第 3 ページを、設問Ⅲは答案用紙の第 4 ページを使って解答してください。

【No. 3】 微生物学

Ⅰ. 以下の問いに答えよ。

- (1) 細菌の構造に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。
- ① エネルギーを産生するためのミトコンドリアをもつ。
 - ② 核膜に包まれた核をもつ。
 - ③ 核 DNA のほかに病原因子などの遺伝子情報が含まれるプラスミドをもつ。
 - ④ グラム陽性菌は、厚いペプチドグリカン、タンパク質、タイコ酸などで構成される細胞壁をもつ。
 - ⑤ グラム陰性菌は、リポ多糖体、リン脂質、リポタンパク質などで構成される厚い細胞膜をもつ。
- (2) 細菌の増殖・生存に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。
- ① 増殖する際、二酸化炭素を炭素源として、有機物を必要とせず無機物だけで増殖できる細菌を、従属栄養細菌という。
 - ② 増殖する際、無機物や有機物の酸化によってエネルギーを獲得する細菌を、化学合成細菌という。
 - ③ 増殖する際、酸素があると増殖できない細菌を、通性嫌気性菌という。
 - ④ 増殖する際、酸素分圧が大気中より低い状態で良好な発育を示す菌を、偏性好気性菌という。
 - ⑤ 細菌には、栄養不足や乾燥など劣悪な環境に置かれた場合、芽胞を形成して休眠型に変化するものがある。

(3) 病原菌とその分類の組合せ①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*)－グラム陽性桿菌
- ② 黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*)－グラム陽性球菌
- ③ 肺炎双球菌 (*Streptococcus pneumoniae*)－グラム陰性球菌
- ④ 赤痢菌 (*Shigella sonnei*)－グラム陰性桿菌
- ⑤ 炭疽菌 (*Bacillus anthracis*)－グラム陽性桿菌

II. 以下の問いに答えよ。

(1) 真菌の性質と増殖に関する次の記述の①～⑪に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「真菌は ① 生物の一種で、② から成る細胞膜と ③ やキチンから成る細胞壁をもち、細胞内に ④ などの細胞小器官を含む。真菌は、出芽や ⑤ で増殖・発育する。⑥ は先端を伸ばしつつ成長し、細胞の境目には ⑦ があるものとなないものがある。一部の酵母では、親細胞と娘細胞が連結したまま増殖・伸長するため、⑧ と呼ばれる構造体が見られる。真菌は、有性生殖と無性生殖の両方を行うことができ、それぞれの状態で名称が異なる。通常、真菌は ⑨ を行っており、このときの状態を ⑩ と呼ぶ。真菌の分類は有性生殖の様式が基準となっており、大きく子囊菌門、担子菌門、接合菌門の三つに分類され、多くのキノコは ⑪ に該当する。」

<語句>

- ①ミトコンドリア、②葉緑体、③有性生殖、④無性生殖、⑤エルゴステロール、
- ⑥コレステロール、⑦子囊菌門、⑧担子菌門、⑨接合菌門、⑩原核、⑪真核、⑫菌糸、
- ⑬子実体、⑭テレオモルフ、⑮アナモルフ、⑯有隔菌糸、⑰仮性菌糸、⑱無隔菌糸、
- ⑲リグニン、⑳β-グルカン、㉑莢膜、㉒隔壁

- (2) ウイルスの増殖に関する次の記述の①～⑩に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「ウイルスは細菌のような ① 増殖をせず、宿主細胞内で増殖するため特有の増殖サイクルをもつ。② はウイルスが宿主細胞の細胞膜にある特異的なウイルス受容体に吸着することから始まる。ウイルスが細胞に吸着した後、ウイルスの中にある ③ (タンパク質の殻)とウイルスゲノムが結合した ④ が細胞内へ侵入し、細胞内で ⑤ が脱殻する。DNA ウイルスの場合、ウイルスゲノムは ⑥ に転写され、⑦ によって翻訳後、DNA を複製する ⑧ が作られ、ウイルスゲノムの複製とウイルスタンパク質の合成が行われる。これらが組み合わさって新たな子孫ウイルスが形成される。子孫ウイルスが宿主細胞から出る際、⑨ から成る ⑩ を被って細胞外に出るウイルスには、ヘルペスウイルスなどがある。ウイルスが細胞内に侵入してから子孫ウイルスが形成されるまでの期間は、⑪ 性ウイルスが検出不能なため、⑫ 期と呼ばれる。」

<語句>

- ①二分分裂、②多段、③カプシド、④アデノシン三リン酸、⑤暗黒、⑥黎明、⑦ヌクレオチド、
⑧ヌクレオカプシド、⑨DNA ポリメラーゼ、⑩DNA ヌクレアーゼ、⑪外膜、
⑫エンベロープ、⑬mRNA、⑭tRNA、⑮脂質二重層、⑯リポ多糖、⑰感染、⑱曝露、
⑲リボソーム、⑳ペルオキシソーム

Ⅲ. 細菌の増殖に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 培地で細菌を培養する際に見られる次の四つの発育増殖相について、それぞれ2行程度で説明せよ。
- ・遅滞期(誘導期)
 - ・対数(指数)増殖期
 - ・静止期(定常期)
 - ・減衰期(死滅期)
- (2) 静止期(定常期)に入る要因について二つ説明せよ。

【No. 3】、【No. 4】のうち、どちらか 1 題を選択してください。

設問Ⅰ、Ⅱは答案用紙の第 3 ページを、設問Ⅲは答案用紙の第 4 ページを使って解答してください。

【No. 4】 毒性学

Ⅰ. 以下の問いに答えよ。

(1) 自然毒に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① テトロドトキシンの中毒症状は、急性神経症状である。
- ② アミグダリンなどの青酸配糖体自体は、無毒である。
- ③ ムスカリンは、ベニテングダケの主な有毒成分である。
- ④ オカダ酸は、有毒渦鞭毛藻により産生される毒性成分である。
- ⑤ ソテツの実に含まれるサイカシンは、トリプシンで分解されて発がん性が消失する。

(2) プラスチックの原料として使用される化学物質に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 塩化ビニルモノマーは、アセチルコリンエステラーゼを阻害することにより、肝血管肉腫を引き起こす。
- ② 可塑剤として使用される DEHP(フタル酸ビス(2-エチルヘキシル))は、ヘム合成に関わる酵素を阻害することで、造血機能障害を引き起こす。
- ③ ポリカーボネート樹脂製の食器を加熱処理した場合、ビスフェノール A が溶出することがある。
- ④ 発泡体などとして使われるスチレン樹脂の原料であるスチレンは、シトクロム P450 によりスチレンオキシドとなり、変異原性を示す。
- ⑤ 非イオン界面活性剤の原料となるノニルフェノールは、内分泌攪乱作用を示すことが疑われている。

(3) 食品汚染物質に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 無機ヒ素は、ヒトの体内でメチル化を受け、毒性の低いアルセノベタインに変換される。
- ② メチル水銀は、脂溶性が高く容易に血液脳関門を通過するため、中枢神経系への影響が大きい。
- ③ カドミウムの主な曝露源となる食品は、米などの穀類である。
- ④ 鉛は、 δ -アミノレブリン酸脱水酵素などを阻害し、神経障害を引き起こす。
- ⑤ 日本人におけるダイオキシン類の曝露は、魚介類によるものが多い。

II. 以下の問いに答えよ。

(1) 発がん物質に関する次の記述の①～⑫に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「化学発がんは、第一段階として DNA に突然変異を起こす ①、第二段階として細胞を異常増殖させる ②、第三段階として増殖を繰り返しながらがん細胞に変化させる ③ の多段階を経て起こる。① を引き起こす物質は ④ と呼ばれ、この段階の変異細胞は、形態的に正常細胞とほとんど変わりなく、過度の増殖も見られない。② を引き起こす物質は ⑤ と呼ばれ、巴豆油中の成分である ⑥ などが有名である。また、発がん物質には多種多様なものがあり、⑦ と ⑧ に大別される。⑦ は、代謝酵素が関与せずに DNA を ⑨ する物質のことで、⑩ はこれに該当する。⑧ は、化学的に安定で、生体内高分子と直接反応しないが、生体内で代謝を受けてがんを誘起する物質のことで、⑫ はこれに該当する。」

<語句>

- ①プログレッション、②イニシエーション、③アポトーシス、④プロモーション、
- ⑤エンハンサー、⑥プロモーター、⑦フレームシフト、⑧イニシエーター、⑨前発がん物質、
- ⑩一次発がん物質、⑪近位発がん物質、⑫二次発がん物質、⑬究極発がん物質、
- ⑭エポキシ化、⑮アルキル化、⑯アフラトキシン B₁、⑰ホルボールエステル、
- ⑱フェノバルビタール、⑲ナイトロジェンマスタード、⑳サッカリン

- (2) 毒性試験に関する次の記述の④～⑪に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。なお、一度使用した語句を再度使用してもよい。

「我が国では、食品添加物や農薬などの安全性を調べるための毒性試験には、④に基づく試験法ガイドラインが設けられている。

毒性試験は、被験物質の毒性全般を知る目的で行われる ⑤ 試験と、被験物質のある特定の有害作用に注目して行われる ⑥ 試験に大別される。

⑤ 試験は、被験物質の毒性と用量の概略を把握する ⑦ 試験と、ヒトが長期間にわたり化学物質に曝露された場合に発生する有害性を予測する ⑧ 試験があり、⑧ 試験では、化学物質の ⑨ を決定することが目的の一つである。なお、食品添加物の指定を申請する際には、⑤ 試験のうち ⑩ 試験を行う必要がある。

一方、⑥ 試験のうち、化学物質の突然変異誘発性を検出する試験である ⑪ 試験では、ネズミチフス菌の変異株を用いる ⑫ 試験が有名であり、これは ⑬ 要求性の変化を指標にした検出法である。」

<語句>

- ①一般毒性、②Ames、③小核、④生殖・発生毒性、⑤染色体異常、⑥単回投与毒性、
⑦特殊毒性、⑧発がん性、⑨反復投与毒性、⑩変異原性、⑪無毒性量、⑫安全係数、
⑬実質安全性量、⑭GCP、⑮GMP、⑯GLP、⑰ヒスチジン、⑱トリプトファン

Ⅲ. 農薬に関する以下の問いに答えよ。

- (1) パラチオンの毒性発現の機序を説明せよ。
- (2) パラチオンの急性中毒に有効な治療薬は、アトロピンと 2-PAM がある。これらの治療薬のうち、カルバリルの急性中毒に有効な治療薬を挙げよ。
- (3) (2)に示した二つの治療薬のうち、一方の治療薬がカルバリルの急性中毒に有効でない理由を説明せよ。

【No. 5】、【No. 6】のうち、どちらか 1 題を選択してください。

設問Ⅰ、Ⅱは答案用紙の第 5 ページを、設問Ⅲは答案用紙の第 6 ページを使って解答してください。

【No. 5】 公衆衛生学

I. 以下の問いに答えよ。

- (1) 厚生労働統計に用いられる用語に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。
- ① 合計特殊出生率は、15 歳から 49 歳までの女子の年齢別出生率を合計したものである。
 - ② 死産は、妊娠満 12 週以後の死児の出産のことである。
 - ③ 罹患率は、ある時点で、ある病気にかかっている者の数の人口に対する割合である。
 - ④ 平均寿命は、ある年齢(0 歳を除く。)の生存者が平均してその後何年生きられるかという期待値である。
 - ⑤ 年齢調整死亡率は、年齢構成が調整されているため、集団間の死亡率の比較に用いることは難しい。
- (2) 廃棄物に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。
- ① 一般廃棄物は、一般家庭から発生する生活ごみであり、事業所から発生する事業系のごみは含まれない。
 - ② 浄化槽は、し尿を処理するものであるため、し尿と合わせて生活雑排水を処理することはできない。
 - ③ 水洗化人口は、上水道人口と下水道人口の合計である。
 - ④ 特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律は、バーゼル法と呼ばれ、廃棄物に関する国際問題をきっかけとして採択された条約を受けて制定された。
 - ⑤ 1998 年に施行された特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)は、エアコン、テレビ、冷蔵庫、パソコンを対象としている。
- (3) 感染症に関する記述①～⑤について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。
- ① エイズ(AIDS)の感染経路は主に性行為であり、母子感染は知られていない。
 - ② 性感染症の一つであるクラミジアは、女性が感染した場合、不妊症の原因となり得る。
 - ③ 2009 年に流行した新型インフルエンザは H1N1 型であり、豚に由来するものであった。
 - ④ 黄熱は、黄疸と出血熱を主徴とする感染症であり、コガタアカイエカによって媒介される。
 - ⑤ エボラ出血熱は、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(感染症法)における一類感染症に指定されており、感染経路は主に空気感染である。

II. 以下の問いに答えよ。

- (1) 糖尿病に関する次の記述の①～⑪に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「糖尿病は、 の分泌や作用に障害が起こるために生じる、高血糖状態を示す病態である。症状としては、、口渇、多飲がみられる。

糖尿病は、 糖尿病、 糖尿病、 糖尿病、その他の疾患によるものに分類される。 糖尿病は、 の分泌低下や感受性の低下によるものであり、我が国の糖尿病全体の大多数を占める。 糖尿病の予防としては、 が最も重要である。 糖尿病は自己免疫性の機序などにより が破壊されることにより、 が分泌されなくなるために起こる。

糖尿病では、主な合併症として、、、神経障害が引き起こされる。糖尿病の診断基準として、血糖値や の検査結果が用いられる。」

<語句>

- ①アドレナリン、②インスリン、③多尿、④乏尿、⑤1型、⑥2型、⑦3型、⑧妊娠、
⑨高齢者、⑩禁煙、⑪肥満予防、⑫膵 α 細胞、⑬膵 β 細胞、⑭膵 δ 細胞、⑮腎症、
⑯関節症、⑰網膜症、⑱肝硬変、⑲コレステロール、⑳ヘモグロビン A_{1c}、㉑アルブミン

- (2) 公害に関する次の記述の①～⑪に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「水俣病は、の水俣湾沿岸地域において、工場排水に含まれたにより魚介類が汚染され、住民がこれを摂取したことが原因で発生した。被害として、四肢の感覚障害、運動失調、視野狭窄などを特徴とする中枢神経障害が認められ、これを症候群という。また、汚染された魚介類を母体が摂取した場合、出生児に知的障害、運動機能障害が現れる。これを水俣病という。なお、の阿賀野川下流域でも、同様の患者が発生した。

四日市ぜん息は、石油コンビナートから排出された煙に含まれたが原因であり、これを吸った近隣住民に気管支ぜん息が発症した。特に、を中心として発症した。

公害の発生を受け、1967年にが制定された。なお、1993年には廃止され、新たにが制定された。では、政府は、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染及び騒音に係る環境上の条件についてを定めるものとされている。」

<語句>

- ①新潟県、②富山県、③熊本県、④カドミウム、⑤鉛、⑥銅、⑦スズ、⑧メチル水銀、
⑨二酸化硫黄、⑩二酸化窒素、⑪ハンター・ラッセル(Hunter-Russell)、
⑫ファンコニ(Fanconi)、⑬特発性、⑭胎児性、⑮乳児と高齢者、⑯若年者と中高年、
⑰水質汚濁防止法、⑱大気汚染防止法、⑲公害対策基本法、⑳環境基本法、㉑排出基準、
㉒環境基準

Ⅲ. 以下の問いに答えよ。

- (1) 結核について、感染経路を含む原因、我が国での発生状況、予防・治療方法を含めて6行程度で説明せよ。
- (2) 疫学研究におけるコホート研究について、方法(デザイン)、評価のための指標、長所と短所を含めて6行程度で説明せよ。

【No. 5】、【No. 6】のうち、どちらか 1 題を選択してください。

設問Ⅰ、Ⅱは答案用紙の第 5 ページを、設問Ⅲは答案用紙の第 6 ページを使って解答してください。

【No. 6】 食品衛生学

Ⅰ. 以下の問いに答えよ。

(1) 食品の変質防止に関する記述①～④について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 放射線照射法は、放射性同位元素を用いた β 線、 γ 線を食品に照射する方法であり、殺菌、発芽防止等を目的に実施される。我が国では、ジャガイモの発芽防止やスパイスの殺菌を目的に使用されている。
- ② 脱水(乾燥)法は、食品に含まれる水分を除去し、微生物の増殖を防ぐ方法である。一般に水分活性(A_w)が 1.0 に近い食品は微生物が増殖しやすくなる。 A_w を 0.65 以下にすることにより多くの微生物の増殖を防止できる。カビや酵母は、細菌よりも低い A_w であっても増殖する。
- ③ 冷蔵法は、食品が氷結しない 0 ～ 10℃ で保存し、微生物の活動を抑制することにより食品の変質を防ぐ方法である。ウェルシュ菌やリステリア菌などは、冷蔵庫内の低温(4℃程度)で増殖可能な微生物である。
- ④ 真空包装法は、食品を通気性のないプラスチックフィルムで包装し、脱気することにより、酸素を除去、密封する方法であり、常温であってもカビや偏性好気性微生物の増殖を防止でき、食品中の脂質の酸化も防止できる。ボツリヌス菌は、真空パック詰食品のような嫌気的条件下で増殖する偏性嫌気性菌である。

(2) 食品等の規格基準に関する記述①～④について、妥当なものには○を、妥当でないものには×をそれぞれ示せ。

- ① 一般細菌数(生菌数)：35℃(上下1.0℃の余裕を認める。)の温度帯で好气的条件下24時間(前後2時間の余裕を認める。)培養した際に検出される細菌数をいう。食品やその製造環境の細菌汚染の状況を反映する。食品の安全性、保存性、取扱いの適否を総合的に判断する際の指標である。
- ② 大腸菌群：グラム陰性の無芽胞桿菌であって、乳糖を分解してガスを産生する好気性又は通性嫌気性菌を指す。主に腸内細菌を対象とする衛生指標である。加熱加工済みの食品で陽性となった場合は、加熱不足や加熱後の不適切な取扱いが疑われる。
- ③ 腸内細菌科菌群：主に腸内細菌を対象とする指標であり、腸管出血性大腸菌やサルモネラ属菌を含む。コーデックス委員会における微生物基準の試験法としても採用されている。低脂肪乳を原因食品とする大規模食中毒事件をきっかけに、我が国の乳製品の規格基準に採用された。
- ④ E.coli(大腸菌)：44.5℃(上下0.2℃の余裕を認める。)の温度帯での培養で検査が実施される。製造時におけるヒトや動物の糞便汚染の指標である。我が国では、生食用カキ、生食用鮮魚介類、加熱後摂取冷凍食品(凍結直前加熱以外のもの)の規格基準として設定されている。

II. 以下の問いに答えよ。

(1) 食品安全委員会に関する次の記述の①～⑤に当てはまる最も妥当なものを、次の語句から選び出して、それぞれの番号を示せ。

「我が国では、リスクアナリシスの考え方に基づく食品安全行政が行われている。リスクアナリシスは ①、②、③ により構成され、このうち ④ を担当する食品安全委員会は、牛肉の BSE 問題や食品偽装表示をきっかけとして、2003 年に ⑤ に基づき、規制や指導等の ⑥ を行う関係行政機関から独立して、⑦ に設置された。

食品等の規格基準を設定する際、厚生労働大臣は食品安全委員会の意見を聴かなければならない。その際、食品安全委員会は、⑧ に基づき ⑨ を行い、その結果を厚生労働大臣に通知する。」

<語句>

- ①食品衛生法、②食品衛生基本法、③食品安全基本法、④食品安全推進法、
- ⑤リスクアセスメント、⑥リスクマネジメント、⑦リスクヘッジ、
- ⑧エクスポージャーアセスメント、⑨リスクコミュニケーション、⑩科学的知見、
- ⑪消費者的視点、⑫消費者庁、⑬内閣府、⑭厚生労働省

- (2) 毒素とその原因食品に関する次の表の①～⑤に当てはまるものを、次の語句から全て選び出して、それぞれの番号を示せ。

毒素	原因食品
ヒスタミン	①
ソラニン	②
テトロドトキシン	③
青酸配糖体	④
オカダ酸	⑤

<語句>

- ①青梅、②アサリ、③イシダイ、④イワシ、⑤キャッサバ、⑥さつまいも、⑦じゃがいも、
⑧大豆、⑨とらふぐ、⑩ばい貝、⑪バラハタ、⑫マグロ、⑬ムール貝

Ⅲ. 以下の問いに答えよ。

- (1) 食品添加物である乳化剤 A の ADI は 100 mg/kg 体重/日と設定されている。

乳化剤 A の使用基準を「清涼飲料水に 10 mg/kg、チョコレートに 10 mg/kg、かまぼこに 20 mg/kg をそれぞれ超えないこと」と新たに設定したい。この使用基準の適否について、根拠と共に説明せよ。

ただし、乳化剤 A は、この三つの食品以外には使用できず、他の食品からの摂取はないものとする。また、日本人の平均体重は 60 kg、日本国民一人当たりの各食品の平均摂取量は次の表のとおりとする。

食品名	清涼飲料水	チョコレート	かまぼこ
摂取量[g/kg 体重/日]	4.5	0.9	1.2

- (2) 次の食中毒事例について、想定される原因寄生虫の名称と当該食中毒を予防するために原因食品に対し製造者が講じる必要があった対策を説明せよ。

<事例>

患者は、激しい腹痛、吐き気を呈し、病院を受診。内視鏡検査の結果、線虫様寄生虫 1 隻が確認された。喫食調査の結果、原因食品は、しめさばと想定された。患者は、開封後そのまま喫食可能な状態で冷蔵にて販売されていた当該食品を購入後直ちに喫食していた。

使用する答案用紙のページ

グループ	科目	問題番号	問題集の ページ	設問	使用する 答案用紙のページ
A	分析化学	No. 1	1～3	I、II	1 ページ
				III	2 ページ
	食品化学	No. 2	4～6	I、II	1 ページ
				III	2 ページ
B	微生物学	No. 3	7～9	I、II	3 ページ
				III	4 ページ
	毒性学	No. 4	10～12	I、II	3 ページ
				III	4 ページ
C	公衆衛生学	No. 5	13～15	I、II	5 ページ
				III	6 ページ
	食品衛生学	No. 6	16～18	I、II	5 ページ
				III	6 ページ

グループA、B、Cのそれぞれから **1 題ずつ選択**し、合計で **3 題**に解答してください。