

平成 21 年 5 月度 (第 5 回) 生化学通信講座問題 (NARA 塾) の解答と解説

- 【問題 1】②と⑤：石英ガラス管内に窒素やアルゴンなどの不活性ガスとともに微量のハロゲン化物（ヨウ素・臭素・塩素・フッ素）を封入した電球。値段は白熱電球よりやや高め。フィラメントの温度が白熱電球 2500℃ - 2650℃ 程度であるが、ハロゲンランプは 2700℃以上と高いため明るい。ハロゲンサイクルという化学反応により、タンタム蒸発によるフィラメントの折損が抑制されるため約 10 倍長寿命。
- 【問題 2】⑤：試料 10 μL は、試料 + 試薬の総量 410 μL で希釈されるので、10 μL / 410 μL となり 41 倍希釈。
- 【問題 3】④：GLU 90mg/dL = 900mg/L = 0.9g/L。 0.9g/L / 180 = 0.005mol/L = 5mmol/L。
- 【問題 4】①と⑤：尿酸 + 2H₂O + O₂ → (ウリカーゼ) → アラントイン + CO₂ + H₂O₂
- 【問題 5】②と③：炎症に関与する細胞から放出されたサイトカインにより肝臓での蛋白合成が促進または抑制される。増加する成分には、α₁ 分画の α₁ アンチトリプシン、α₁ アクトグリコプロテイン、α₂ 分画のハプトグロビン、α₂ マクログロブリン、セルブラスミン、β - γ 分画の補体 C3 および C4、フィブリノーゲン、CRP。減少する成分には、トランスフェリン、アルブミン、トランスフェリンである。
- 【問題 6】②と④：全血を 20℃以上で放置すると、血球内の解糖系が動き ATP が産生される。細胞膜に存在する Na/K-ATPase は、ATP 1 分子の加水分解のエネルギーを使用し電気化学的勾配に逆らって細胞内に K イオンを 2 つ、細胞外に Na イオンを 3 つ運搬することにより、血清中 K イオンは低下する。無機リンの低下は K イオンより著明であるが、おそらく赤血球・白血球内解糖系での ATP 合成および白血球電子伝達系での ATP 合成時に血清中無機リンが細胞内に取り込まれたものと思われる。
- 【問題 7】④：全血を 6℃で放置すると、血球内の解糖系が止まって ATP は産生されなくなる。したがって、細胞膜に存在する Na/K-ATPase 活性がなくなり、K イオンの能動輸送が止まり、拡散が起ることによって血球内カリウムは細胞外に出て行く。その結果、血清中カリウムは 6℃、6 時間で約 16%高値となる。その他の物質に大きな変化は見られない。LD は溶血があると正誤差が見られる。
- 【問題 8】④と⑤：トリグリセリド + 3H₂O → (リポプロテインリパーゼ) → 3 脂肪酸 + グリセロール中性脂肪においては、生成したグリセロールを次反応に用いる。
- 【問題 9】③：日本常用酵素標準物質 (JC・ERM) は、日本臨床化学会学術連絡委員会による常用酵素標準物質の規格 (1996-02-15) に従って調製されたものである。AST：ト組換え体 (肝型遺伝子)、ALT：ト組換え体 (肝型遺伝子)、ALP：ト組換え体 (肝型遺伝子)、LD：ト赤血球、CK：ト組換え体 (骨格筋型遺伝子)、γ-GT：ト組換え体 (肝型遺伝子)、AMY：ト組換え体 (膵型遺伝子) およびト唾液。また、基材にはウ血清アルブミン (BSA) を使用。
- 【問題 10】④：(0.05 / 分 × 3.15mL × 1000000) / (0.1mL × 6300) = 250 U/L 従来、酵素活性単位は IU/L が用いられてきたが、最近は U/L になりつつある。
- 【問題 11】①と⑤：心臓由来脂肪酸結合蛋白 (Heart type fatty acid-binding protein: H-FABP) は、心筋細胞の細胞質に存在する分子量約 15kDa の低分子可溶性蛋白である。生理的には、心臓において遊離脂肪酸の細胞内輸送をつかさどり、心筋細胞へのエネルギー供給に重要な働きを担っている。ミオグロビンは、健常人の血中にも存在するが、筋細胞の崩壊時には細胞外へ逸脱して血中に流入し、さらに尿中へ排泄される。トロポニン T は、平滑筋には存在せず、構造が心筋と骨格筋とで異なるため、両者を明確に識別することが可能となり現在最も特異的な心筋障害のマーカーと考えられている。

【問題 12】①： $eGFR(\text{男}) = 194 \times \text{Scr}^{-1.094} \times \text{age}^{-0.287}$ $eGFR(\text{女}) = eGFR(\text{男}) \times 0.739$ であり、年齢に比べ、血清 CRE 値によって GFR 値は変化しやすい。したがって、血清 CRE を正確さが要求される。年齢は 18 歳以上で適応。

【問題 13】②：腎不全は代謝性アシドーシス、睡眠時無呼吸症候群および肺気腫は呼吸性アシドーシス。原発性アルドステロン症は代謝性アルカローシス（尿中に K^+ 放出と同時に H^+ も放出される）、過換気症候群は呼吸性アルカローシス。

【問題 14】③と④：真性 ChE→神経組織、赤血球、筋肉、胸腺。偽性 ChE→肝臓、皮膚、心臓、膵臓、脳灰白質など血清中に存在する ChE のほとんどは肝臓で生成されたものである。

【問題 15】①：標準不確かさは測定値のばらつきの推定値で、そのばらつきの分布の標準偏差を意味します。より高い信頼の水準でばらつきを表すために、合成標準不確かさに包含係数 k を掛けた拡張不確かさで測定の不確かさを求めます。包含係数 $k=2$ の値は多くの場合、95%信頼水準に相当します。

【問題 16】③：化学分析において、基準となる mL という SI 単位があって、基準分析法（絶対分析法である重量法、滴定法、クーロメリー、同位体希釈質量分析法の 4 種）で一次標準物質の濃度と不確かさを決定、この一次標準物質を標準物質として実用基準法にて次の標準物質である二次標準物質の値付けを行う。この二次標準物質を日常検査法の標準物質とする。トレーサビリティとは「元を辿ることができること」「追跡可能であること」。トランスファービリティとは「精確性の伝達性」

【問題 17】③：日本における酵素活性測定の実践的連鎖は、非 SI 単位→JSCC 常用基準法、JSCC 自動化法→常用酵素標準物質（JC-ERM）→製造業者社内標準測定操作法→検量用酵素標準物質→JSCC 標準化対応法→日常試料→測定結果

【問題 18】①：PDCA サイクルは、第二次大戦後に、品質管理を構築したウォルター・シュハート、エドワーズ・デミングによって提唱された。このため、シュハート・サイクルまたはデミング・サイクルとも呼ばれる。Plan（計画）：従来の実績や将来の予測などをもとにして業務計画を作成する。Do（実施・実行）：計画に沿って業務を行う。Check（点検・評価）：業務の実施が計画に沿っているかどうかを確認する。Act（処置・改善）：実施が計画に沿っていない部分を調べて処置をする。

【問題 19】③と⑤：各酵素の補酵素は、クレアチンキナーゼ→ATP/ADP、LD→NADH/NAD、オルニチンテールカルボキシルターゼ→PALP、GOD→FAD（ビタミン B2 誘導体）、AST→PALP。PALP とは、ピリドキサルリン酸のことでビタミン B6 誘導体である。アミノ基転移反応および脱炭酸反応に関係する酵素の補酵素になる。

【問題 20】検体を $\times 3$ あるいは $\times 5$ に希釈して通常測定法にて TG 値を求める。・・・①

同検体を、R1 と R2 の反応順番を逆にして、R2 を試料とまず反応、その後 R1 と反応させ遊離グリセロール + TG 値を求める。・・・②

②-①にて遊離グリセロール値を求める。検体を希釈測定しないと直線性範囲を超える可能性があるので①

②とも原血清および希釈検体を測定すること。（解答は藤本 一満 会員です）