

平成 20 年（第 2 回）奈臨技通信講座問題（NARA 塾）の解答と解説

解説：ファルコバイオシステムズ総合研究所 藤本 一満

- 【問題 1】 4：ランバート・ベアの法則を式で表すと、 $ABS = \text{モル吸光係数} \times \text{濃度} \times \text{セル長}$ ・・・1 式 あるいは $ABS = 2 - \log T$ （透過率％）・・・2 式となる。2 式から、吸光度が 1 のときの透過率は 10％、2 のときが 1％となり、 $10\% \div 1\%$ は 10 倍となる。
- 【問題 2】 4：NaCl 5.85g を 100mL で溶解したときのモル濃度は、 $1\text{mol/L} = 1000\text{mmol/L}$ となる。NaCl は水溶液中では完全解離しているので、 Na^+ および Cl^- となり、イオンの数は $1000\text{mmol/L} \times 2 = 2000\text{mmol}$ となる。
- 【問題 3】 2 と 3：受用は、乾燥した状態のところに、その目盛まで液体を入れたときに、その収容液の体積が規定の体積を表すもので「TC」と表示。出用は、目盛線まで入れた液体を他に排出したとき、その排出された液体の体積が規定の体積を表すもので「TD」と表示。目盛りは 20℃の水を測定したときの体積。
- 【問題 4】 5：回収率=（回収量／添加量）×100％で表せる。添加量は、 $500\text{mg/dL} \times 0.5 / 5 = 50\text{mg/dL}$ 。回収量は、 $144\text{mg/dL} - 100\text{mg/dL} \times 4.5 / 5 = 54\text{mg/dL}$ 。従って、 $(54\text{mg/dL} / 50\text{mg/dL}) \times 100 = 108\%$
- 【問題 5】 4：診断感度は病気の人がどれだけ病気（+）と判定されるのかを表すもので、HbA1c が 5％で判別した場合、糖尿病 100 人のうち 80 人が（+）と判定され感度は 80％となる。一方、特異度は病気でない人が病気でない（-）と判定されるのかを表すものであり、この場合では 70％となる。
- 【問題 6】 5：検査データの誤差が、正常値や生理的変動値などを考慮したうえで、どのくらいまで許容できるかという数値。Tonks 許容誤差範囲=±（（正常値上限－正常値下限）× 1／4）／（正常範囲の中間値）×100％。注意：カリウムは数値が小さいために、計算上、比較的大きな誤差範囲となる。尚、10％以上のものは 10％を限界とする。
- 【問題 7】 7mmol/L：ブドウ糖（ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ） $126\text{mg/dL} = 1260\text{mg/L} = 1.26\text{g/L}$ 。分子量は 180 であるので、 $1.26 \div 180 = 0.007\text{mol/L} = 7\text{mmol/L}$ となる。
- 【問題 8】 160mg/dL：Friedwald の計算 LDL 式=総コレステロール値－HDL コレステロール値－TG 値／5 である。よって、 $300\text{mg/dL} - 80\text{mg/dL} - 300\text{mg/dL} / 5 = 160\text{mg/dL}$ 。尚、TG 値／5 は VLDL 中のコレステロール値を表している。
- 【問題 9】 1：紫外部吸収法（JSCC 準拠法）による AST の第一試薬中には、還元型 NAD（NADH）、リンゴ酸脱水素酵素、乳酸脱水素酵素、アスパラギン酸、第二試薬中には、2-オキシグルタル酸（従来 の α ケトグルタル酸）。何故、乳酸脱水素酵素が含まれているか考えてみましょう。
- 【問題 10】 5：JSCC 準拠法による CK の第一試薬中には、ADP、ヘキソキナーゼ、G6PD、酸化型 NADP の他に、マグネシウム（CK の活性化金属）、N-アセチルシステイン（還元剤）、AMP、グルコース。第二試薬中には、クレアチンリン酸（基質）。何故、AMP が含まれているか考えてみましょう。
- 【問題 11】 2 と 4：CK（骨格筋、心筋、脳由来）、AST（細胞質由来）はミトコンドリア由来酵素もあり、これらが血中で検出できる事は、組織のダメージが大きいことが予測される。
- 【問題 12】 1 と 5：クレアチンは腎臓でグリシンとアルギニンを材料とし、グリシンアミジノトラ

ンスフェラーゼによりグアニド酢酸を合成し、肝臓でメチオニンを材料とし、グアニジノ酢酸メチルトランスフェラーゼによりクレアチンを生成。クレアチンは筋肉でCKの働きでクレアチンリン酸の形で保存され、エネルギーがいる場合にクレアチンに分解され、非酵素的に脱水されクレアチニンになり血中から尿中に排泄される。

- 【問題 1 3】 3 : ヘンダーソン・ハッセルバルクの式は、 $\text{pH} = 6.10 + \log (\text{HCO}_3 / \text{pCO}_2)$ であるので、式に当てはめて計算すれば良い。但し、 pCO_2 は圧の表してあるので mmHg に変換する必要があります。この場合は、 $80 \text{ mmHg} \times 0.03 = 2.4 \text{ mmol/L}$ となります。 $\log (27 / 2.4) = 1.05$ となり、 $6.10 + 1.05$ で pH は 7.15。参考 : HCO_3 は腎臓機能 (代謝性) を表し、 pCO_2 は肺機能 (呼吸性) を表している。
- 【問題 1 4】 1 : ネフローゼ症候群の代表的所見は、浮腫 (低アルブミン血症が原因)、高脂血症 (尿中にアルブミンが排泄され、肝臓での蛋白合成亢進すると同時に、VLDL も合成される。リポ蛋白は 分子量が大きいため尿中に排泄されないの高値となる)、低蛋白血症 (尿中排泄亢進が原因)、蛋白尿 (尿中排泄亢進が原因) である。
- 【問題 1 5】 3 と 5 : 2 波長測光に関しては理解しておく必要あり。光量補正 : 交流を使用しているため電圧は $100\text{V} \pm 5\text{V}$ の間で波をうってる。1 波長では交流の影響をそのまま受けるが、2 波長では主と副波長の吸光度の差であるので影響を末梢できる。濁りの影響軽減 : 2 波長では主と副波長の吸光度の差であるので、完璧ではないが濁り (混濁) の影響は取れます。
- 【問題 1 6】 5 : 2 波長測光で、通常主波長は最大吸収波長付近に設定し、副波長は必ず主波長より長波長側である程度吸光度が得られる波長に設定します。この場合、主波長 500nm、副波長 600nm が適切と思われます。副波長を短波長側に設定すると、ビリルビンや溶血の影響を受け易くなり 2 波長効果がなくなります。
- 【問題 1 7】 4 : 2 ポイントアッセイは、2 試薬系で多くの場合採用されているので理解しておくことが大事 です。液量補正係数とは、試料が第一試薬 + 第二試薬で希釈された時を基準にして、第一試薬だけの希釈率に乗じる補正係数のことである。結局、 $(10 / 260) \times F = (10 / 350)$ となり、 F が液量補正係数となる。
- 【問題 1 8】 2 : M 蛋白の M とはモノクローナル (monoclonal) の頭文字です。多発性骨髄腫 (MM)、悪性リンパ腫 (ML) などの血液腫瘍時、 γ 位に異常ピークとして検出できます。IgG 型では γ 位 に多く、IgA 型では β 位の近くに検出されることがあります。肝硬変では $\beta - \gamma$ リンキングが 見られます。
- 【問題 1 9】 1 : 高脂血症型の分類は冷蔵保存後の濁り具合である程度可能です。I 型では CM が増加するので、冷蔵保存すると上層部が乳濁し下層は透明です。IIa では LDL が増加しますがサイズが小さい為、上層、下層とも透明です。
- 【問題 2 0】 $2 \mu\text{L}$: 条件は、グルコース $180 \text{ mg/dL} = \text{mol}$ 変換すると 10 mmol/L 。10mmol/L グルコース標準液が試薬で希釈された後の吸光度が 0.3。このような場合、最初に吸光度 0.3 はモル濃度でいくらか求める。NADPH は 1000 mmol/L で 6300 の吸光度なので、0.3 の吸光度では 0.0476 mmol/L となる。結局、次式の試料量を求めることになる。 $10 \times \text{試料量} / (\text{試料量} + \text{試薬量}) = 0.0476 \text{ mmol/L}$ 試料量は $2 \mu\text{L}$ となる。 この問題は 1 級レベルである。