

第101回国試に向け「計算なんて怖くない！」

薬剤師国家試験(以下、国試)の合格には、「計算問題を解く能力」が必要です。第100回国試において、物理・薬剤・実務の3科目で20題の計算問題が出題されています。特に、物理では計算問題の占める割合が高く、物理の出題20題中7題もの出題がありました。「計算が苦手」と感じている方がこの記事を一読し、計算問題への抵抗をなくす一助になれば幸いです。計算問題に抵抗のある学生の課題点は、①公式が定着していない②問題ごとに公式を使い分けられない(演習量不足)③設問文から公式内への数値代入ができない——という3要素に分けられると考えます。

①公式

②使い分け

③数値代入

したがって、自身が①～③のどの部分でつまづいているかを認識し、①～③ごとに適した解決法を実践することで、計算問題を克服できます。以下に具体的な思考パターンをご紹介します。

物 理

■計算問題の頻出範囲

エネルギー、反応速度、酸と塩基、容量分析法、分光分析法

■出題例と解法

例題

0.005mol/L 酢酸のpHを求めなさい。ただし、酢酸の電離定数(K_a)は 1.80×10^{-5} 、 $\log_{10} 2 = 0.30$ 、 $\log_{10} 3 = 0.48$ とする。

①酸塩基関連の重要公式

$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$ 、 $[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C}$ 、 $pH = pK_a + \log \frac{[イオン形]}{[分子形]}$ 、 $pH = -\log[H^+]$
ただし、 C は物質濃度、 K_a は酸解離定数、 K_b は塩基解離定数とする。

②および③(思考パターン)

0.005mol/L 酢酸のpHを求めなさい。ただし、酢酸の電離定数(K_a)は 1.80×10^{-5} 、 $\log_{10} 2 = 0.30$ 、 $\log_{10} 3 = 0.48$ とする。
 $[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C} = \sqrt{1.80 \times 10^{-5} \times 0.005} = \sqrt{9.0 \times 10^{-8}} = 3.0 \times 10^{-4}$
 $pH = -\log[H^+] = -\log 3.0 \times 10^{-4} = -(\log 3 + \log 10^{-4}) = -(0.48 - 4) \div 3.5$

薬 剤

■計算問題の頻出範囲

薬動学、投与計画、物質の溶解、分散系、濃度および等張化計算

■出題例と解法

例題

薬物を100mg静脈注射したときの推定初期血中濃度は25 μ g/mLであり、また、消失半減期は3hであった。この薬物の全身クリアランスの値(L/h)を求めなさい。ただし、この薬物は線形1-コンパートメントモデルに従うものとする。

①全身クリアランスを求める重要公式

$CL_{tot} = k_e \times V_d$ $CL_{tot} = \frac{D_{iv}}{AUC_{iv}}$
ただし、 CL_{tot} :全身クリアランス、 k_e :消失速度定数、 V_d :分布容積、 D_{iv} :静脈内投与量、 AUC_{iv} :静脈内投与後の血中濃度-時間曲線下面積とする。

②および③(思考パターン)

薬物を100mg静脈注射したときの推定初期血中濃度は25 μ g/mLであり、また、消失半減期は3hであった。この薬物の全身クリアランスの値(L/h)を求めなさい。

(1) $k_e = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{3h} = 0.231h^{-1}$ (2) $V_d = \frac{D_{iv}}{C_0} = \frac{100mg}{25\mu g/mL} = 4L$
(3) $CL_{tot} = k_e \times V_d = 0.924L/hr$
※ただし、 $t_{1/2}$ を消失半減期、 C_0 を初期血中薬物濃度とする。

実 務

■計算問題の頻出範囲

散剤、液剤の計量調剤、電解質濃度、浸透圧、カロリー計算、NPC/N

■出題例と解法

例題

20%ブドウ糖液を調製して、末梢静脈から点滴投与する注射処方せんが発行された。薬剤師は高浸透圧による静脈炎が発生する可能性があるとして、処方医に疑義照会した。20%ブドウ糖液の血漿に対する浸透圧比を求めなさい。なお、血漿の浸透圧を290mOsm(mosmol/L)とし、ブドウ糖の分子量は180とする。

①浸透圧比を求めるための考え方および重要公式

■浸透圧とは?

ブドウ糖	→	ブドウ糖
1 mol/L		1 Osm
(180g/L)		(1000 mOsm)

<注意事項>

③浸透圧(osmol/L)とは、溶液1L当りの、固形物(溶質)分子、イオンのmol数である。

■浸透圧比(浸透圧比=ct/cs)とは?

⇒生理食塩液のオスモル濃度※1(cs)に対する試料溶液のオスモル濃度(ct)の比

※1:生理食塩液のオスモル濃度は血漿とほぼ同じである。

物理



物理講師 茂木 雄輔

薬剤



薬剤科目責任者 横井 宏哉

実務



実務科目責任者 坂口 努



実務講師 安井 孝治

②および③(思考パターン)

20%ブドウ糖液を調製して、末梢静脈から点滴投与する注射処方せんが発行された。薬剤師は高浸透圧による静脈炎が発生する可能性があるとして、処方医に疑義照会した。20%ブドウ糖液の血漿に対する浸透圧比を求めなさい。なお、血漿の浸透圧を290mOsm(mosmol/L)とし、ブドウ糖の分子量は180とする。

20% (20g/100mL) ブドウ糖溶液の浸透圧を求める。
20%ブドウ糖溶液を1000mL(1L)に換算※2すると、200g/1000mL (200g/L)となる。

ブドウ糖	→	ブドウ糖
1 mol/L		10sm
(180g/L)		(1000 mOsm)
200g/L		X mOsm

※2:注意事項の③(浸透圧の計算は、1L中の溶液で考える。)

ブドウ糖180g/L:ブドウ糖1000 mOsm=200g/L:X mOsm
X≒1111 mOsm
血漿の浸透圧が290 mOsmであるので、浸透圧比を計算すると、下記となる。
20%ブドウ糖液/血漿の浸透圧=1111 mOsm/290 mOsm=3.83

出題例と思考パターンより、①～③ごとに適した解決法を確認できましたか?国試の計算問題は難化傾向にあります。今回の思考を基に演習を積み重ね、つまづきの認識と解決を繰り返しながら、計算問題を克服しましょう。そして、医療現場で活用できる思考回路の一つとして身に付けましょう。

(学校法人医学アカデミー 薬学ゼミナール)



miki pharmacy 首都圏での店舗展開

ミキ薬局

東京都:21店舗 神奈川県:5店舗
埼玉・千葉・山梨・栃木県:各1店舗

私たちだからできること…
一緒に未来を描きませんか!



インターンシップ開催中!

詳しくはホームページをご覧ください。

<http://miki-ph.jp>

twitter,facebookでも情報発信中!



「食と栄養」の情報発信もおこなう調剤薬局 「これからの薬剤師のはたらきかた」

株式会社メディカルファーマシー
人材開発部 saiyou@miki.ne.jp

本社:〒162-0056 東京都新宿区若松町9-12 KSビル 2F TEL 03-5368-2011
設立/昭和54年2月 資本金/5,000万円 売上高/129億円 従業員数/240名(薬剤師170名)