

杏林大学大学院保健学研究科
保健学専攻
博士前期課程入学試験
社会人特別選抜 専門試験

令和7年8月9日 実施
試験時間 午後1時 ～ 2時

注意事項

1. 問題は2問です。2問とも解答してください。
2. 解答用紙は問題ごとに別の用紙を使用し、解答の最初に問題番号を記入してください。字数の制限はありません。
3. 問題用紙は持ち出し禁止です。

問題 子宮頸部上皮内腫瘍について記しなさい。

杏林大学大学院保健学研究科
保健学専攻
博士前期課程入学試験
一般選抜 専門試験

令和7年8月9日 実施
試験時間 午後1時 ～ 2時

注意事項

1. 問題は2問です。2問とも解答してください。
2. 解答用紙は問題ごとに別の用紙を使用し、解答の最初に問題番号を記入してください。字数の制限はありません。
3. 問題用紙は持ち出し禁止です。

問題1 子宮頸部上皮内腫瘍について記しなさい。

問題2 酢酸と酢酸ナトリウムからなる酢酸緩衝溶液に関して、次の問い（問1～5）に答えよ。

酢酸緩衝溶液中には、酢酸分子と酢酸イオンが存在するので、酢酸の電離平衡が成立する（式(1)）。



一般に、水溶液中に他のいかなる分子やイオンが溶解していようとも、弱酸およびそのイオンが少しでも共存していれば、その弱酸の電離平衡が存在するものと考えられる。

この溶液における電離定数の式は式(2)となる。

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \Rightarrow \quad [\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \dots \dots (2)$$

ただし、 K_a は酸解離定数である。この式(2)の両辺に対数を取りマイナスをつけると、式(3)が得られる。

$$-\log [\text{H}^+] = -\log K_a - \log \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \dots \dots (3)$$

式(3)で、 $-\log [\text{H}^+]$ は pH、 $-\log K_a$ は pKa であり、さらに、マイナスの符号をプラスに書き改めると式(3)は式(4)となる。

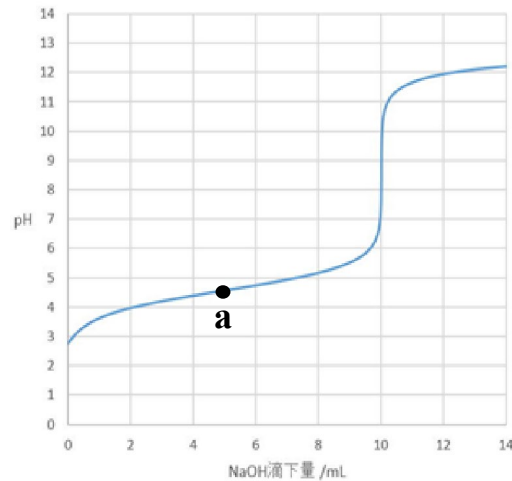
$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \dots \dots (4)$$

式(4)は、Henderson-Hasselbalch の式と呼ばれ、弱酸とその塩を含む溶液、つまり緩衝溶液の pH を計算するのに便利な式である。

酢酸—酢酸ナトリウムの混合水溶液、つまり酢酸緩衝溶液では、(a)酢酸の電離平衡は著しく左に偏っているから酢酸の電離は無視できるので、式(4)の $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ は最初に溶かした酢酸の濃度と等しいとみなしてよい。同様に、式(4)の $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ は酢酸の電離が無視できるので、最初に溶かした酢酸ナトリウムの濃度と等しいとみなしてよい。また、(b)緩衝溶液を水で薄めても pH はほとんど変化しない。従って、Henderson-Hasselbalch の式から、緩衝溶液の pH を求めることができる。(c)この緩衝溶液の pH は、最初に溶かした酢酸の pKa と酢酸ナトリウムに対する酢酸の濃度比によって決まる。

さらに、この Henderson-Hasselbalch の式(4)を使用して、弱酸の pKa を求めることができる。

例えば、0.1mol/L 酢酸水溶液 10mL を同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液中で中和滴定を行うと、その時の pH 変化は下図のようになる。



滴定の初期は CH_3COO^- が少ないので緩衝作用が十分に作用せず、pH の上昇が起こる。水酸化ナトリウム水溶液の滴定量が増えてくると、やがて緩衝作用が表れてきて pH の変化は少なくなる。水酸化ナトリウム水溶液を 5.0mL 加えた a 点では (d)、この前後で緩衝作用が最も強い (pH の上昇が最も少ない)。これらのことから、Henderson-Hasselbalch の式(4)から酢酸の pKa を求めることができる。

- 問 1 本文中の下線部_(a)酢酸の電離平衡は著しく左に偏っている理由を記述せよ。
- 問 2 本文中の下線部_(b)緩衝溶液を水で薄めても pH はほとんど変化しない理由を、Henderson-Hasselbalch の式(4)を使用して記述せよ。
- 問 3 本文中の下線部_(c)この緩衝溶液の pH は、最初に溶かした酢酸の pKa と酢酸ナトリウムに対する酢酸の濃度比によって決まる理由を記述せよ。
- 問 4 本文中の (d) に当てはまる適切な文章 (30 字以上 50 文字以内) を記述せよ。
- 問 5 酢酸の pKa の求め方について、Henderson-Hasselbalch の式(4)を使用して記述せよ。

杏林大学大学院保健学研究科
保健学専攻
博士前期課程入学試験
一般選抜 専門試験

令和7年8月9日 実施
試験時間 午後1時 ～ 2時

注意事項

1. 問題は2問です。2問とも解答してください。
2. 解答用紙は問題ごとに別の用紙を使用し、解答の最初に問題番号を記入してください。字数の制限はありません。
3. 問題用紙は持ち出し禁止です。

問題1 臨床研究の意義を記載し、次に3種類に分類し各々の意義とは何か記載せよ。また、実施における注意点を記載せよ

問題2 人工ニューラルネットワークの1つである convolutional neural network (CNN) では、一般的に 3×3 画素のカーネルを使ったコンボリューションが行われている。そこで、コンボリューションの原理について数式や行列、または図を使って説明し、さらに、コンボリューションを使ったフィルタ処理についてフィルタの例を交えて解説しなさい。

杏林大学大学院保健学研究科
保健学専攻
博士前期課程入学試験
一般選抜 専門試験

令和7年8月9日 実施
試験時間 午後1時 ～ 2時

注意事項

1. 問題は2問です。2問とも解答してください。
2. 解答用紙は問題ごとに別の用紙を使用し、解答の最初に問題番号を記入してください。字数の制限はありません。
3. 問題用紙は持ち出し禁止です。

問題1 人工ニューラルネットワークの1つである convolutional neural network (CNN) では、一般的に 3×3 画素のカーネルを使ったコンボリューションが行われている。そこで、コンボリューションの原理について数式や行列、または図を使って説明し、さらに、コンボリューションを使ったフィルタ処理についてフィルタの例を交えて解説しなさい。

問題2 臨床研究の意義を記載し、次に3種類に分類し各々の意義とは何か記載せよ。また、実施における注意点を記載せよ

杏林大学大学院保健学研究科
保健学専攻
博士前期課程入学試験
一般選抜 専門試験

令和7年8月9日 実施
試験時間 午後1時 ～ 2時

注意事項

1. 問題は2問です。2問とも解答してください。
2. 解答用紙は問題ごとに別の用紙を使用し、解答の最初に問題番号を記入してください。字数の制限はありません。
3. 問題用紙は持ち出し禁止です。

問題1 補助人工心臓に用いるモーターの構造や動作原理について知るところを述べよ。

問題2 病院で用いられている医用コンセント（JIS T 1021），およびその保持力試験（JIS C 8306）について以下の問いに答えよ。

- ① 定格電流 15 A，医用差込プラグ（3P プラグ）の保持力 [N] の規定値として正しいのはどれか。
- 1) 10～60
 - 2) 15～60
 - 3) 15～80
 - 4) 20～80
 - 5) 20～100
- ② 床に近いところに設置された 2 口の医用コンセント（図 1）における保持力試験を設置工事施工直後と 5 年間使用した後にそれぞれ行い比較したところ，表 1 の結果が得られた。5 年後に上のコンセントの保持力が下のコンセントに比べて低下している理由として、どのようなことが考えられるか。



図 1

表 1. 2 口コンセントの保持力試験結果

| | 施工直後 | 1 年後 |
|--------------------|------|------|
| コンセント（上） 保持力[N] | 38.5 | 30.4 |
| コンセント（下） 保持力[N] | 38.2 | 36.5 |

（次ページにも問題があります）

- ③ 図 1 と同様の医用コンセントを測定者 2 名 (A, B) がコンセント保持力試験方法に準じて 5 回測定したところ, 表 2 の結果が得られた。A, B の測定結果に差が生じた理由として考えられることを 2 つ以上述べよ。

表 2. 測定者 2 人によるコンセントの保持力試験結果

| 測定回数 | 測定者 A | 測定者 B |
|------|--------|--------|
| | 保持力[N] | 保持力[N] |
| 1 | 51.0 | 37.1 |
| 2 | 57.5 | 37.0 |
| 3 | 61.0 | 35.4 |
| 4 | 58.2 | 36.7 |
| 5 | 49.6 | 36.0 |
| 平均値 | 55.5 | 36.4 |
| 標準偏差 | 4.91 | 0.72 |

- ④ 図 1 の医用コンセントはアース端子極が上に配置されている。通常の Live-Neutral 端子 (2P 端子) が上に配置されている場合と比較して、どのようなメリットがあると考えられるか。

杏林大学大学院保健学研究科
保健学専攻
博士前期課程入学試験
一般選抜 専門試験

令和7年8月9日 実施
試験時間 午後1時 ～ 2時

注意事項

1. 問題は2問です。2問とも解答してください。
2. 解答用紙は問題ごとに別の用紙を使用し、解答の最初に問題番号を記入してください。字数の制限はありません。
3. 問題用紙は持ち出し禁止です。

問題1 JIS T 1022 での非接地配線方式について以下の設問に答えよ。

(1) 非接地配線方式の絶縁監視装置で警報が動作する「対地インピーダンスの下限値はいくらか。

- 1) 5 k Ω
- 2) 25 k Ω
- 3) 50 k Ω
- 4) 100 k Ω
- 5) 150 k Ω

(2) 非接地配線方式は、医療機器の故障・破損などにより「一線地絡」が生じても、電源供給を確保する。この役割を果たすための接地しない部分はどこか。

(ヒント：非接地配線方式の絶縁トランス回路)

(3) 非接地配線方式が施された医用室では、電子カルテ用の PC や非医療機器（家電製品、OA 機器等）を使用した場合、絶縁監視装置の警報が動作する場合があります、医療機器以外を接続することは望ましくない。その理由を説明せよ。

[参考] 一般家電製品の電気的安全性を定めた規格「JIS C 9335-1：家庭用及びこれに類する電気機器の安全性—第 1 部」にて、クラス別分類で漏えい電流値が以下のように定められている（一部抜粋）。

16 漏えい電流及び耐電圧

16.1 機器の漏えい電流は過大であってはならず、かつ、その耐電圧強度は適切でなければならない。（以下一部省略）

- 試験電圧は、定格電圧の 1.06 倍の電圧とする。
- 試験電圧を加えた後 5 秒以内に漏えい電流を測定する。
- 漏えい電流は、以下の値を超えてはならない。
 - クラス II 機器 0.25 mA
 - クラス 0, クラス 0 I 及びクラス II 機器 0.5 mA
 - 可搬形クラス I 機器 0.75 mA

問題2 無線タグや非接触タグが動作する原理を説明し、その用途について知るところを述べよ。

杏林大学大学院保健学研究科
保健学専攻
博士前期課程入学試験
一般選抜 専門試験

令和7年8月9日 実施
試験時間 午後1時 ～ 2時

注意事項

1. 問題は2問です。2問とも解答してください。
2. 解答用紙は問題ごとに別の用紙を使用し、解答の最初に問題番号を記入してください。字数の制限はありません。
3. 問題用紙は持ち出し禁止です。

問題1 JIS T 1022 での非接地配線方式について以下の設問に答えよ。

(1) 非接地配線方式の絶縁監視装置で警報が動作する「対地インピーダンスの下限値はいくらか。

- 1) 5 k Ω
- 2) 25 k Ω
- 3) 50 k Ω
- 4) 100 k Ω
- 5) 150 k Ω

(2) 非接地配線方式は、医療機器の故障・破損などにより「一線地絡」が生じても、電源供給を確保する。この役割を果たすための接地しない部分はどこか。

(ヒント：非接地配線方式の絶縁トランス回路)

(3) 非接地配線方式が施された医用室では、電子カルテ用の PC や非医療機器（家電製品、OA 機器等）を使用した場合、絶縁監視装置の警報が動作する場合があります、医療機器以外を接続することは望ましくない。その理由を説明せよ。

[参考] 一般家電製品の電気的安全性を定めた規格「JIS C 9335-1：家庭用及びこれに類する電気機器の安全性—第 1 部」にて、クラス別分類で漏えい電流値が以下のように定められている（一部抜粋）。

16 漏えい電流及び耐電圧

16.1 機器の漏えい電流は過大であってはならず、かつ、その耐電圧強度は適切でなければならない。（以下一部省略）

- 試験電圧は、定格電圧の 1.06 倍の電圧とする。
- 試験電圧を加えた後 5 秒以内に漏えい電流を測定する。
- 漏えい電流は、以下の値を超えてはならない。
 - クラス II 機器 0.25 mA
 - クラス 0, クラス 0 I 及びクラス II 機器 0.5 mA
 - 可搬形クラス I 機器 0.75 mA

問題2 病院実習に参加した経験などを踏まえて、患者のプライバシーや QOL について、その尊厳の重要性や限界などについて知るところを述べよ。