

2025年度 北海道科学大学大学院・専攻科
入学試験問題の出題意図及び解答例

選抜区分名	修士課程一般後期		
研究科名	保健医療学研究科	専攻名	医療技術学専攻
科目名	生体機能代行装置学		

問題1

【問1】出題意図

体外循環に関する基本的知識を問うために出題した。

【問1】解答例

ローラポンプは、流量が一定で管理しやすいが溶血のリスクが高い。遠心ポンプは、血液の損傷が少ないが後負荷の影響を受けやすい。

【問2】出題意図

体外循環に関する基本的知識を問うために出題した。

【問2】解答例

圧力損失が低いこと、充填量が少ないことなど。

【問3】出題意図

体外循環の実践に関する基本的知識を問うために出題した。

【問3】解答例

至適灌流指数：2.0～2.3L/min/m² Hct：20% Hb：7.0g/dL

【問4】出題意図

体外循環の実践に関する基本的知識を問うために出題した。

【問4】解答例

長所は使用血液の削減など。短所は酸素供給量の減少など。

【問5】出題意図

体外循環に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問5】解答例

目的は、抹消組織の酸素消費量の減少による脳を中心とした全身諸臓器の保護により、人工心肺の安全限界を広げること。ヘモグロビンの酸素解離は体温低下に伴い、組織への酸素の移行が悪くなる左方移動を伴う。

【問6】出題意図

補助循環に関する実践的な基本的知識を問うために出題した。

【問6】解答例

人工心肺：400秒 PCPS：200秒

【問7】出題意図

補助循環に関する基本的知識を問うために出題した。

【問7】解答例

バルーン拡張期は冠血流量を増加させるなど。バルーン収縮期は心筋酸素消費量の減少（心仕事量の軽減）させるなど。

問題2

【問1】出題意図

血液浄化療法に関する基本的知識を問うために出題した。

【問1】解答例

尿を生成し、機能低下により尿毒症を引き起こす。酸塩基平衡を維持し、機能低下により高カリウム欠症を引き起こすなど。

【問2】出題意図

血液浄化療法に関する基本的知識を問うために出題した。

【問2】解答例

血液透析は、半透膜で作られた中空糸の内側に血液を流し、外側に透析液と呼ばれる電解質液を流すことにより、腎機能を代行する治療である。透析膜を介した拡散により、尿毒素の除去や電解質の調節を行い、限外濾過によって除水を行う。

【問3】出題意図

血液浄化療法に関する基本的知識を問うために出題した。

【問3】解答例

中・大分子量物質の除去に優れる、VAや抗凝固薬が不要であるなど。

【問4】出題意図

血液浄化療法に関する基本的知識を問うために出題した。

【問4】解答例

プレフィルタは、微粒子などの除去を目的に用いられる。軟水化装置はCaイオンやMgイオンをNaイオンに交換する。活性炭ろ過装置は塩素化合物を除去する。R0装置は、水以外のすべての物質の透過を阻止し、純水を作成する。

【問5】出題意図

血液浄化療法に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問5】解答例

生菌数、エンドトキシン濃度

【問6】出題意図

血液浄化療法に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問6】解答例

浸透圧、電解質濃度

【問7】出題意図

血液浄化療法の実践に関する基本的知識を問うために出題した。

【問7】解答例

2～3時間、プロタミン

【問8】出題意図

血液浄化療法の実践に関する基本的知識を問うために出題した。

【問8】解答例

メシル酸ナファモスタット、5～8分

【問9】出題意図

血液浄化療法に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問9】解答例

ダイアライザにおける血液側と透析液側の平均圧力差である。高値になる原因は、血液側の圧力上昇か透析液側の圧力低下などである。

【問10】出題意図

血液浄化療法に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問10】解答例

透析の効率を評価する指標であり、尿毒素（主に尿素）の除去率を示す。

問題3

【問1】出題意図

呼吸療法の実践に関する基本的知識を問うために出題した。

【問1】解答例

一回換気量：8～10 mL/kg 換気回数：12～15回 IE比：1：2

【問2】出題意図

呼吸療法に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問2】解答例

VCVは、一定の換気量を得られるが、気道内圧が高くなり肺損傷のリスクがある。
PCVは、気道内圧が一定で肺損傷のリスクを低減できるが、換気量を得にくい。

【問3】出題意図

呼吸療法の実践に関する専門的知識を問うために出題した。

【問3】解答例

吸気後に一時的に陽圧を維持し、ガス交換の改善効果が得られる。

【問4】出題意図

呼吸療法の実践に関する専門的知識を問うために出題した。

【問4】解答例

自発呼吸にPEEPを加えた換気モードで、ウィーニング時に使用される。

【問5】出題意図

呼吸療法に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問5】解答例

利点：気管挿管による合併症の回避など。 欠点：高い気道内圧が得られないなど。

【問6】出題意図

呼吸療法に関する臨床的知識を問うために出題した。

【問6】解答例

呼吸器回路の定期的な交換など。

【問7】出題意図

呼吸療法の実施に関する基本的知識を問うために出題した。

【問7】解答例

人工鼻内の繊維によって、呼気に含まれる熱と水分が補足される。この熱と水分を吸気時に利用することで加温加湿の役割を果たす。