

第 1 章 人体的内环境与稳态

第 I 卷 (选择题)

一、单选题 (本题共 20 小题, 每小题 2 分, 共 40 分。每小题只有一个选项符合题意。)

1. 人体内环境保持相对稳定以维持正常的生命活动。下列物质中不属于内环境成分的是 ()

- A. 胃蛋白酶 B. 尿素 C. K^+ D. 神经递质

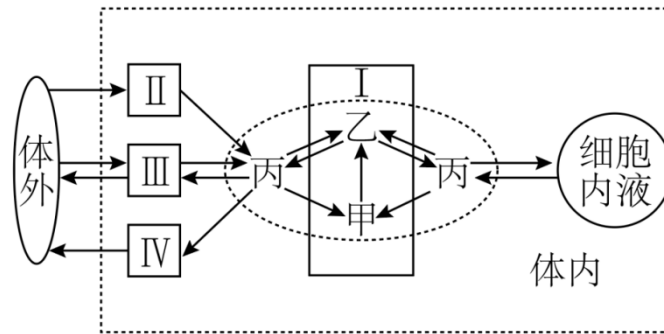
2. 内环境为体内细胞提供适宜的生存环境, 健康人体的内环境中不存在的物质是 ()

- A. 胆固醇 B. 抗体 C. 淀粉酶 D. 氨基酸

3. 下列物质中, 与血浆 pH 保持相对稳定相关的主要物质是 ()

- A. 无机盐 B. 血红蛋白 C. $NaHCO_3/H_2CO_3$ D. 水

4. 内环境与外界环境的物质交换, 需要体内各个器官, 系统的参与。如图表示人体内的细胞与外界环境之间进行物质交换的过程。I、II、III、IV 表示不同的人体系统, 甲、乙、丙表示三种体液。依据本图, 下列说法错误的是 ()



- A. 甲、乙、丙可分别表示淋巴、血浆和组织液
 B. I 表示循环系统, III 可表示呼吸系统和泌尿系统
 C. 若从 II 获取的蛋白质长期不足, 则可能会导致乙的渗透压下降
 D. 机体所有细胞与外界环境进行物质交换都需通过甲、乙、丙等构成的内环境

5. 血液生化指标可作为诊断疾病的依据。某人的血液生化检验报告单中的部分结果如表所示。下列推测不合理的是 ()

检测项目	测定值	单位	参考值
丙氨酸氨基转移酶	130	$U \cdot L^{-1}$	9~60
总蛋白	35	$g \cdot L^{-1}$	65~85
醛固酮	476.2	$pmol \cdot L^{-1}$	138.0~415.0
甘油三酯	1.20	$mmol \cdot L^{-1}$	0.56~1.70

注: 丙氨酸氨基转移酶主要分布在肝细胞内。

- A. 检测者的肝细胞受到损伤
 B. 检测者部分组织可能浮肿

- C. 检测者患心脑血管疾病的风险高
D. 检测者的血钠浓度可能异常
6. 下列关于人体体液的叙述，正确的是（ ）
- A. 组织液由血浆渗出形成，其中大部分物质需经淋巴液回收后再进入血浆
B. 巨噬细胞广泛分布于各种组织，其所处内环境可为血浆、组织液和淋巴液
C. 葡萄糖和 K^+ 主要存在于细胞内液，不属于内环境的组成成分
D. 血浆中蛋白质含量显著高于其他体液，血浆渗透压大小主要取决于蛋白质
7. 关于“模拟生物体维持 pH 的稳定”实验，下列描述正确的是（ ）
- A. 实验操作中各组溶液初始 pH 无需调至相同
B. 该实验的自变量是向溶液中滴加酸或碱量的多少
C. 每次加 5 滴后测 pH，加到 30 滴时共测 6 次
D. 即使加入的酸或碱过多，肝匀浆的 pH 依然能保持稳定
8. 在剧烈运动后、严重呕吐或长时间腹泻等情况下，体内代谢产生的酸性物质（如乳酸、酮体等）过多，超过了体内的缓冲系统和呼吸、肾脏等器官的调节能力，导致血浆中 H^+ 浓度升高，pH 下降，这种情况称为代谢性酸中毒。下列有关叙述错误的是（ ）
- A. 血浆的 pH 降低与 HCO_3^- / H_2CO_3 的比值升高有关
B. 静脉滴注碳酸氢钠溶液可提高血浆 pH 来缓解该症状
C. 代谢性酸中毒发生过程中，肾脏对 HCO_3^- 的重吸收可能增加
D. 出现代谢性酸中毒表明人体内环境稳态的调节能力是有限的
9. 酸碱平衡是维持人体正常生命活动的必要条件之一。下列叙述正确的是（ ）
- A. 细胞内液的酸碱平衡与无机盐离子无关
B. 血浆的酸碱平衡与 HCO_3^- 、 H_2CO_3 等物质有关
C. 胃蛋白酶进入肠道后失活与内环境酸碱度有关
D. 肌细胞无氧呼吸分解葡萄糖产生的 CO_2 参与酸碱平衡的调节
10. 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件，下列有关人体内环境稳态的叙述，正确的是（ ）
- A. 血红蛋白、 O_2 、溶菌酶和神经递质均属于内环境成分
B. 通过静脉注射葡萄糖时，进入人体组织细胞时的一般途径是组织液→血浆→组织细胞
C. 血浆蛋白减少会使血浆渗透压降低导致组织液增多
D. 血糖浓度下降，葡萄糖通过毛细血管壁进入组织液中进行氧化分解
11. 血液和尿液在成分等方面存在区别。下列叙述正确的是（ ）
- A. 血液、尿液和组织液等共同构成的液体环境即内环境
B. 尿素属于代谢废物，可存在于正常人的血液和尿液中

- C. 健康人的尿液中一定不含蛋白质、葡萄糖和红细胞
- D. 剧烈运动会使血液中乳酸量增多，血液变为弱酸性

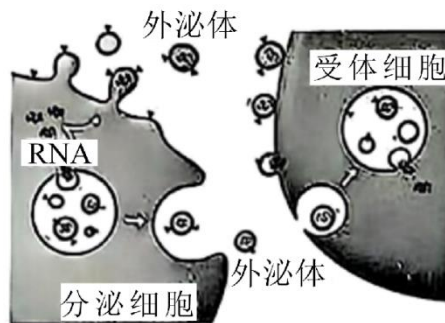
12. 内环境的相对稳定是正常生命活动所必需的，下列叙述错误的是（ ）

- A. 正常人的血浆近中性与其中含有的 H_2CO_3 和 HCO_3^- 等物质有关
- B. 血红蛋白、神经递质、葡萄糖和尿素都属于内环境的成分
- C. 内环境稳态是指内环境的理化性质和化学成分维持相对稳定的状态
- D. 神经-体液-免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制

13. 某登山者在高海拔地区出现呼吸急促、头晕等症状，经检查发现其血液 pH 高于正常范围。研究表明，高原低氧环境会引发过度通气，导致 CO_2 排出过多，造成呼吸性碱中毒。下列叙述不合理的是（ ）

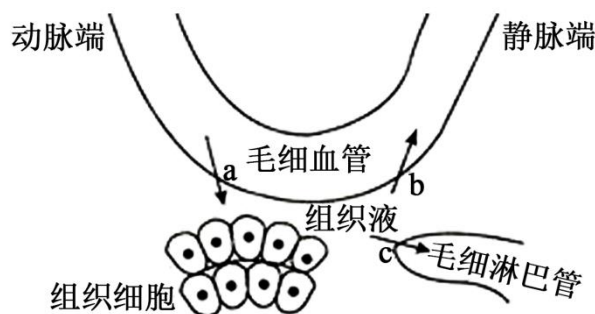
- A. 血浆中的 HCO_3^-/H_2CO_3 缓冲对可部分中和碱性物质，减缓 pH 上升
- B. 过度通气时，血液 CO_2 浓度升高刺激呼吸中枢，进一步提高呼吸频率
- C. 在高海拔环境中，机体可通过神经-体液-免疫调节网络维持内环境稳态
- D. 佩戴密闭性良好的面罩可保留呼出的部分 CO_2 ，缓解急性呼吸性碱中毒症状

14. 外泌体是细胞向外释放的一种小型囊泡（30~150 nm），其通过内容物（DNA、RNA、蛋白质等）传递信息、重编程受体细胞，过程如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 外泌体中的内容物不属于内环境的组成成分
- B. 推测外泌体的形成过程需要内质网和高尔基体的参与
- C. 推测外泌体传递信息需依赖膜蛋白
- D. 若阻断分泌细胞的氧气供应，则细胞将无法释放外泌体

15. 下列有关下图的叙述中，正确的有（ ）



①b、c 受阻可导致组织水肿

②过程 a 较过程 b 和 c 更为重要

③组织液中的 CO_2 有害无益

④组织液中的物质是有变化的

A. 一项 B. 二项 C. 三项 D. 四项

16. 内环境是细胞直接生活的环境。下列叙述正确的是 ()

- A. 内环境的稳态是指其理化性质维持不变
- B. 对于高热不退的病人, 加盖棉被有利于降低体温
- C. 人体血浆中可检测到性激素、血浆蛋白、尿素等成分
- D. 丙酮酸在组织液中氧化分解产生 CO_2

17. 内环境紊乱通常指的是人体内环境的稳态失衡。这种状态可能由多种因素引起, 如高海拔、潜水、禁食等因素引起, 可能表现为多种症状, 如体温异常、脱水、电解质紊乱等。下列叙述正确的是 ()

- A. 内环境紊乱是由内环境的渗透压、酸碱度或温度发生改变所致
- B. 进入高海拔地区时, 人体内环境会出现适应性变化, 如血红蛋白的含量增加
- C. 禁食时, 下丘脑的某个区域兴奋, 通过交感神经使胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素增多
- D. 体温过高或过低都会影响物质代谢的正常进行, 所以体温升高或降低对人体只有害而无益

18. 下列各项中, 可视为物质进入内环境的实例的是 ()

- A. 眼睛干涩滴眼药水
- B. 注射新冠疫苗进入体内
- C. 血红蛋白运输氧
- D. 小肠上皮细胞吸收葡萄糖

19. 青光眼是导致人类失明的三大致盲眼病之一, 可由房水过多引起。研究表明, 房水中的蛋白质含量仅为血浆中的 0.5%, 葡萄糖含量约为血浆中的 80%。房水的主要作用是给角膜和晶状体等提供营养, 并排出其代谢产物和维持眼内压。下列叙述错误的是 ()

- A. 房水是机体内环境的一部分
- B. 推测房水中无机盐的相对含量低于血浆中的
- C. 房水的渗透压大小主要取决于 Na^+ , 与 Cl^- 的浓度
- D. 利用药物促进房水排出是治疗青光眼的措施之一

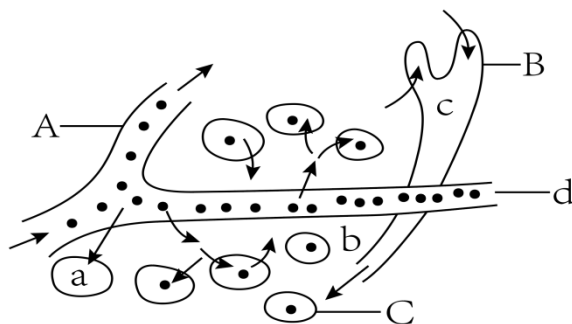
20. 习惯性叹气、过度紧张焦虑, 可导致身体排出过多的 CO_2 , 从而引发“呼吸性碱中毒”, 出现肢体麻木、头晕、胸闷甚至抽搐等症状。轻症患者可用纸袋罩住口鼻部, 大口呼吸含较多 CO_2 的空气来缓解“呼吸性碱中毒”。下列说法错误的是 ()

- A. 患者的血浆 pH 为 7.35~7.45, 主要与缓冲对 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ 有关
- B. 高原低氧刺激下, 脑干的呼吸中枢兴奋性加强, 也可能诱发呼吸性碱中毒
- C. 注射适量酸性物质能治疗呼吸性碱中毒的原因是帮助调节血液 pH, 维持内环境稳态
- D. 肺部疾病如肺气肿、肺炎等导致机体通气不足, 可引发呼吸性酸中毒

第 II 卷（非选择题）

三、非选择题(共 5 小题，共 60 分)

21. （每空 1 分，特殊除外，共 12 分）如图所示是人体某局部组织的模式图，箭头表示物质交换方向，A、B、C 表示结构，a、b、c、d 表示液体，请据图分析回答：



- (1) a—d 中不属于内环境组分的是_____。试以图示表示 a—d 四者的物质交换概况_____。
- (2) 图示 a—d 中，O₂ 的浓度最高、最低的分别是_____，CO₂ 的浓度最高、最低的分别是_____。
- (3) a—d 之间既彼此分离，又相互联系，a—b 之间隔以_____，b—d 之间隔以_____，b 的来源有_____。
- (4) 外界环境中的 O₂ 进入红细胞共穿过_____层生物膜，试写出人体内利用 O₂ 并产生 CO₂ 的反应式_____。
- (5) 试以简洁语言概括 a 与人体外界环境之间的关系：_____。
- (6) 病人呼吸受阻，导致肌细胞无氧呼吸产生大量乳酸，乳酸进入血液后，会使血浆 PH _____，但乳酸可以与血液中的缓冲物质发生反应，使血浆 PH 维持在_____。（2 分）

22. （每空 2 分，特殊除外，共 12 分）高血压性脑出血（HICH）是一种急性脑血管疾病，脑水肿是患者发生 HICH 后的并发症之一，也是加重病情的重要原因。请回答相关问题。

- (1) 脑出血会使脑部神经元代谢紊乱，内环境的各种化学成分含量发生剧烈改变。由此可知内环境的_____（1 分）是机体进行正常生命活动的必要条件。
- (2) 脑水肿的发病机制主要是脑外伤时，毛细血管通透性增高使血浆蛋白渗出，导致组织液渗透压_____（填“升高”或“降低”）（1 分）而吸水，从而引起脑组织水肿。
- (3) 研究人员选取患有高血压的大鼠，通过注射用生理盐水配制的细菌胶原酶溶液获得脑出血模型大鼠，分别在相应时间点测定大鼠脑组织含水量，结果如下。

组别	对照组	HICH 组				
		12h 组	24h 组	48h 组	72h 组	7d 组
脑组织含水量 (%)	76.08	81.16	83.25	84.68	81.01	79.94

- ①实验中，对照组对大鼠进行的处理是_____。
- ②表中数据显示：_____。
- (4) 进一步研究发现，模型大鼠脑水肿与水通道蛋白 AQP-4、血管活性物质 NO 有关，如图 1、图 2。

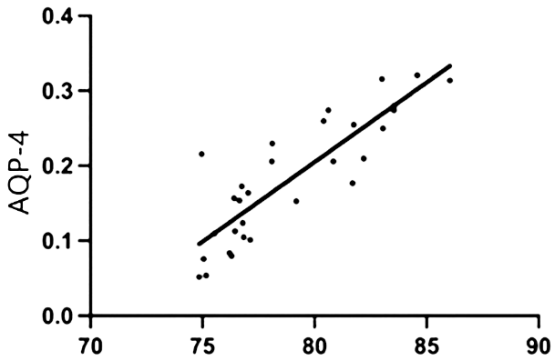


图1 脑组织含水量与AQP-4的相关性

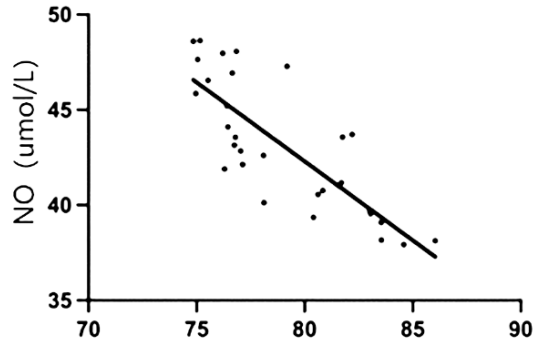


图2 脑组织含水量与NO的相关性

①由图中数据可知，脑组织含水量与NO的含量呈现_____（填“正相关”或“负相关”）。

②AQP-4是一种水通道蛋白。当血脑屏障受损时，AQP-4基因的表达水平_____（填“升高”或“降低”）是诱发脑水肿的重要机制。请据此提出一种治疗脑水肿的思路：_____。

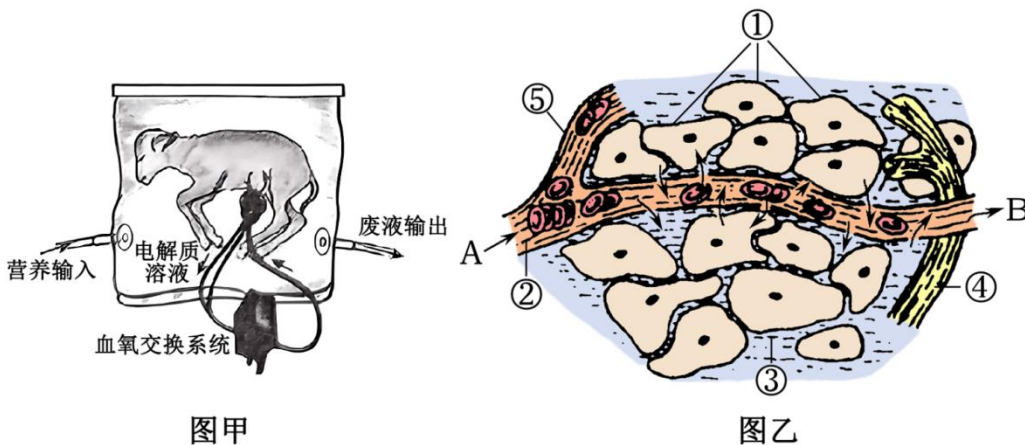
23.（每空2分，共12分）脑脊液是存在于脑室及蛛网膜下腔的一种无色透明液体，是脑细胞生存的直接环境。脑脊液由血浆在脑室脉络丛处滤过产生，并可经蛛网膜重新流入静脉。请回答下列问题：

(1)脑脊液_____（填“属于”或“不属于”）细胞外液。

(2)机体脑部受到严重外伤时可能会引发脑水肿，其发病机制主要为脑外伤时毛细血管通透性_____，_____从血浆进入脑脊液，引起脑脊液渗透压升高，进而引起脑组织水肿，此时机体的环境处于失调状态。而内环境稳态指内环境中各种成分和_____（至少答出两点）等理化性质保持相对稳定，需要依靠_____调节网络来维持。

(3)脑水肿在临床上可用地塞米松来治疗，其副作用是停药后会出现反弹。肌肉注射和静脉滴注药物治疗时，药物首先进入的内环境分别是_____和_____。

24.（每空2分，共12分）近年来，科学家成功研发出一种人造子宫技术，该技术旨在模拟母体子宫环境，为胚胎提供生长发育所需的条件（如图甲）。图乙为羊羔体内细胞与内环境之间的物质交换示意图。请结合所学知识，回答以下问题：



图甲

图乙

(1)据图甲可知，“人造子宫”内环境稳态的维持依赖于_____系统和_____系统等多个系统的协同作用。

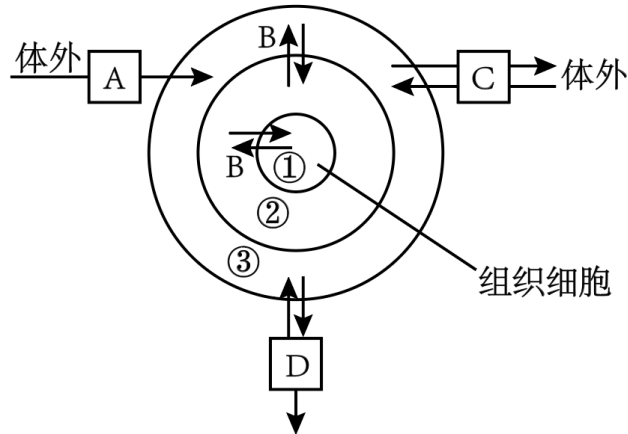
(2)据图乙分析，②与③最主要的区别是_____；血液中红细胞所携带的氧气被组织细胞利用至少

需穿过_____层生物膜。

(3) 胚胎细胞代谢时会产生许多酸性物质，但由于血浆中含有的 HCO_3^- 、 H_2CO_3 等缓冲物质，使胎儿的血浆 pH 维持在_____之间。

(4) 生理学家把正常机体通过调节作用，使_____叫作稳态。“人造子宫”维持内环境稳态的主要调节机制是_____。

25. (每空 2 分，特殊除外，共 12 分) 下图表示人体内细胞与外界环境之间进行物质交换的过程模式图，A~D 分别代表与新陈代谢相关的四大系统，①②③为体液的组成部分。请回答下列问题：



(1) A 代表_____系统 (1 分)，D 代表_____系统 (1 分)。②③化学成分基本相似，但 (填数字) 中的蛋白质含量比较高。

(2) CO_2 不从组织液进入组织细胞的原因是_____。

(3) 正常人体细胞剧烈运动会产生大量乳酸，乳酸进入血液后，由于血浆中含有的_____等缓冲对，使正常人的血浆 pH 维持在_____之间。

(4) 维持内环境稳态的基础是_____。

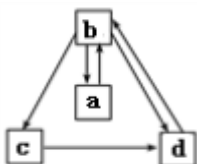
第1章 人体的内环境与稳态

选择题：（本共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题只有一个选项符合题意。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	C	D	C	B	C	A	B	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	B	B	D	B	C	C	B	B	A

二、非选择题(共 5 小题，共 60 分)

21. （每空 1 分，特殊除外，共 12 分）



(1) a

(2) d、a a、d

(3) 细胞膜 毛细血管壁 细胞内液和血浆

(4) 5 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$

(5) 组织细胞通过内环境与外界环境间接地进行物质交换（或内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介）

(6) 降低 7.35~7.45

22. （每空 2 分，特殊除外，共 12 分）

(1) 稳态

(2) 升高

(3) 注射等量生理盐水 与对照组相比，各组大鼠脑组织含水量（更高且）随着处理时间的延长，呈现先升高后降低的趋势

(4) 负相关 升高 药物降低 AQP-4 基因的表达水平/药物降低 AQP-4 的作用

23. （每空 2 分，共 12 分）

(1) 属于

(2) 升高（或增大） 蛋白质（或血浆蛋白） 渗透压、温度、pH 神经——体液——免疫

(3) 组织液 血浆

24. （每空 2 分，共 12 分）

(1) 消化 循环

(2) ②中含有较多的蛋白质 6/六

(3) 7.35-7.45

(4) 各器官、系统协调活动，共同维持内环境的相对稳定的状态 神经-体液-免疫调节网络

25. （每空 2 分，特殊除外，共 12 分）

(1) 消化 泌尿 ③

(2) 组织细胞内的 CO_2 浓度高于组织液

(3) HCO_3^- / H_2CO_3 、 $HPO_4^{2-} / H_2PO_4^-$ 7.35~7.45

(4) 人体各器官、系统协调一致地正常运行