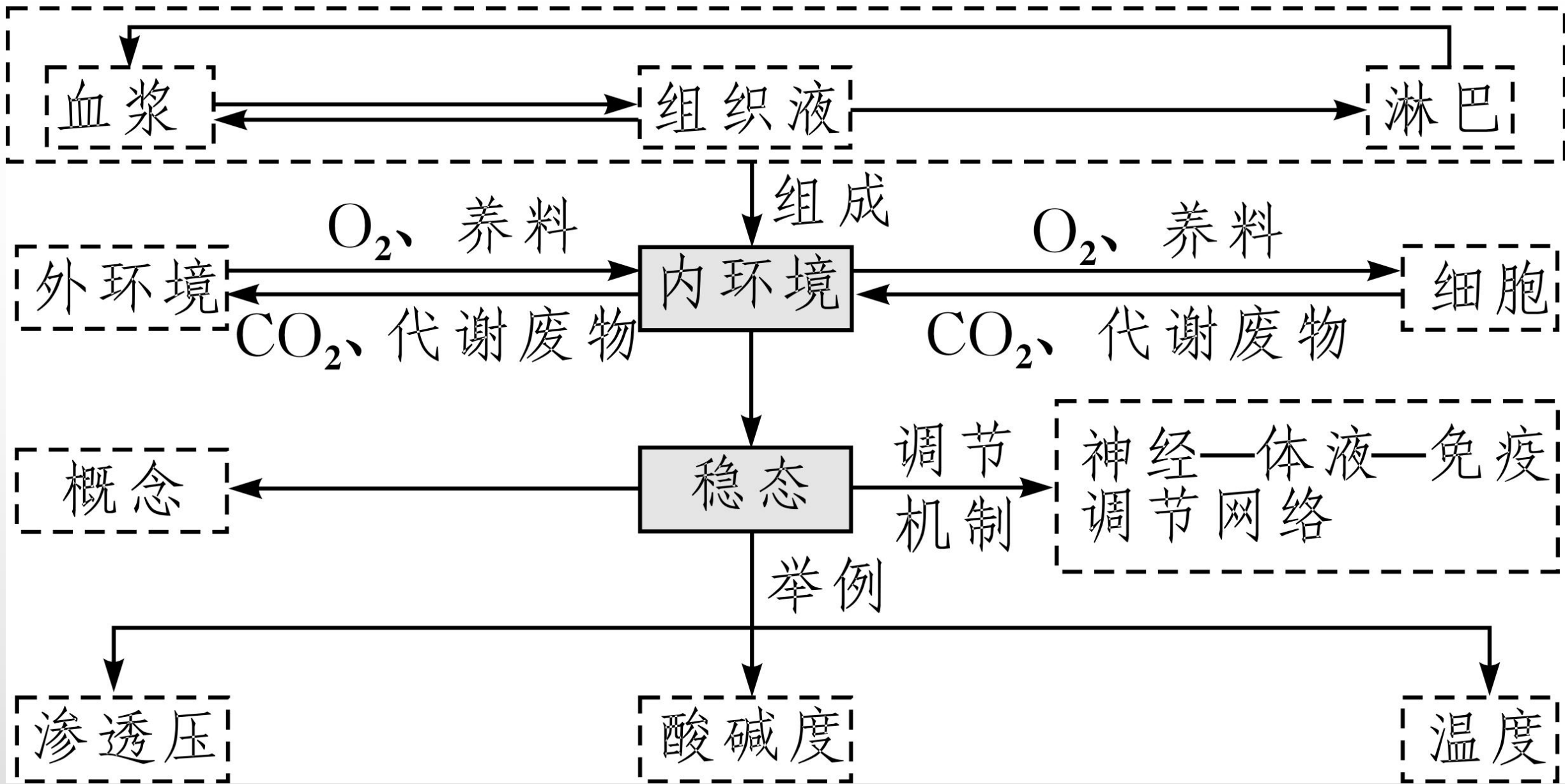


人体的内环境与稳态



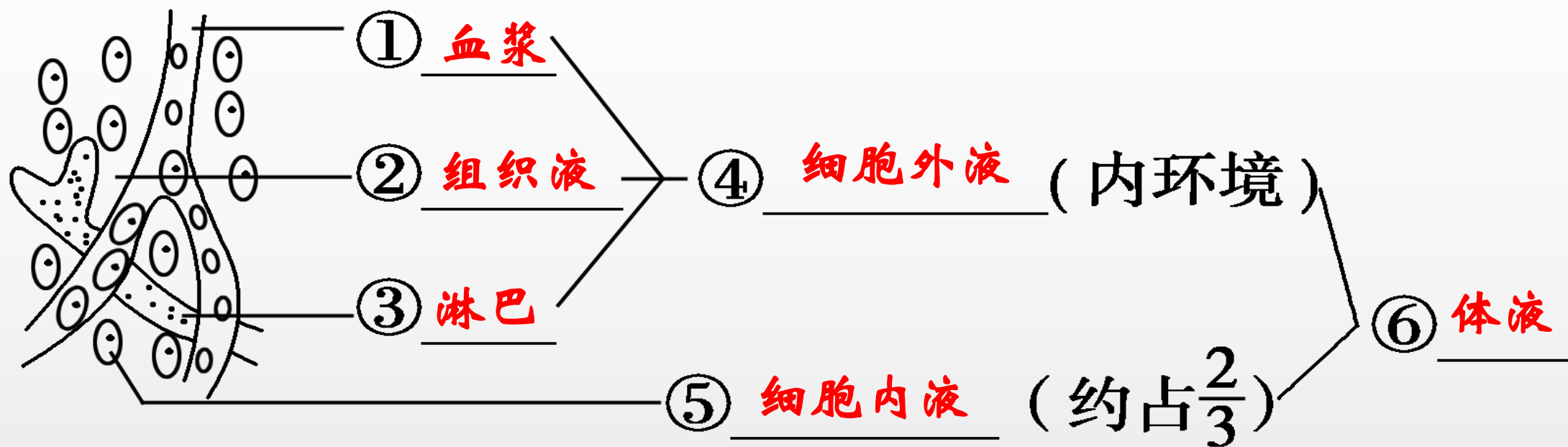
Q1: 单细胞（草履虫）如何和外界进行物质和能量交换？

Q2: 多细胞（人）生物体内的每一个细胞能与外界直接进行物质和能量交换吗？

Q3: 什么是内环境？内环境由哪些液体组成？

一、体液及内环境的组成

(1) 内环境的组成

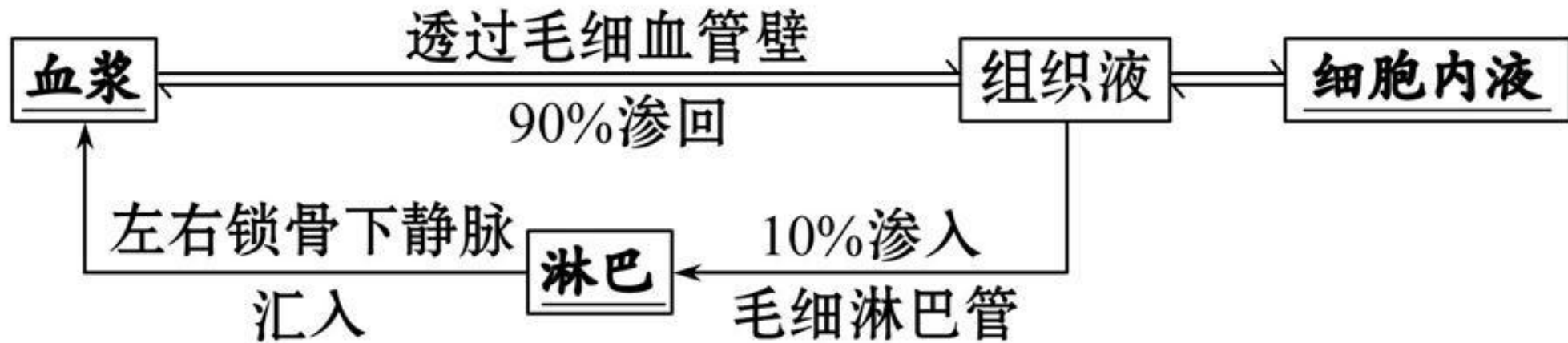


内环境是指由 细胞外液 构成的液体环境。是人体 细胞直接生活环境，本质上是一种盐溶液，类似于海水。这在一定程度上反映了 生命起源于海洋。

(2) 不同细胞的内环境（管外、管内、管壁）

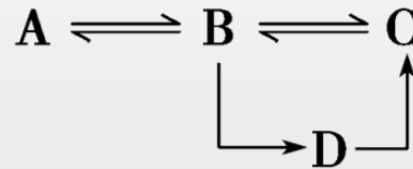
细胞名称	所处内环境
① 组织细胞	a. 血浆
② 毛细血管壁细胞	b. 淋巴、血浆
③ 毛细淋巴管壁细胞	c. 组织液
④ 血细胞	d. 血浆、组织液
⑤ 淋巴细胞	e. 淋巴、组织液

(3) 内环境主要成分的关系：



1. 据图分析水肿的原因？（世纪金榜 P160）

2. [推断] 图示为 A、B、C、D 四种液体之间的关系，请进行分析推断。



先判断 B 为组织液，则 A 为细胞内液，C 为血浆，D 为淋巴。

常考的生物图示——内环境成分相互转化的三种模型图

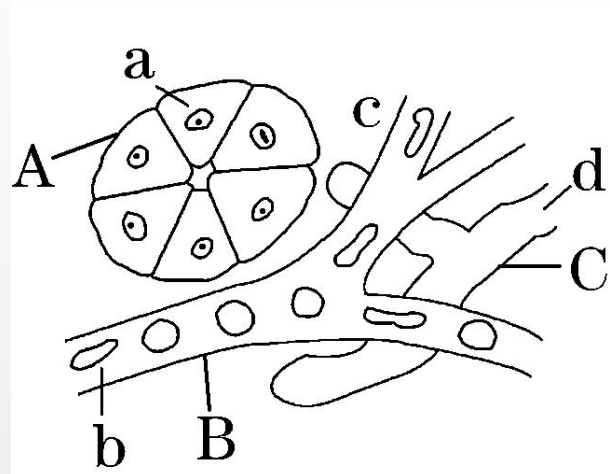


图 1

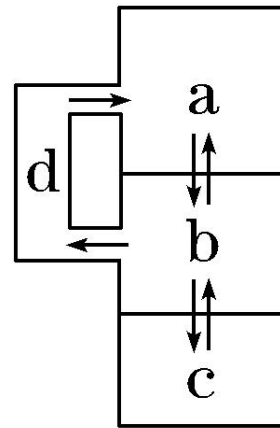


图 2

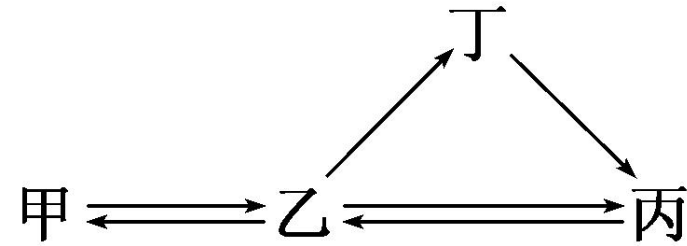
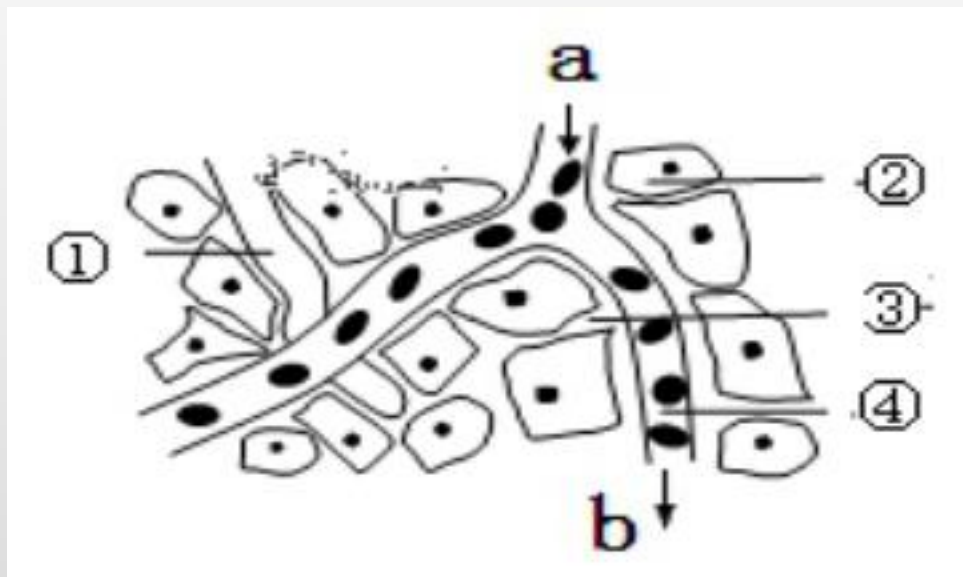


图 3

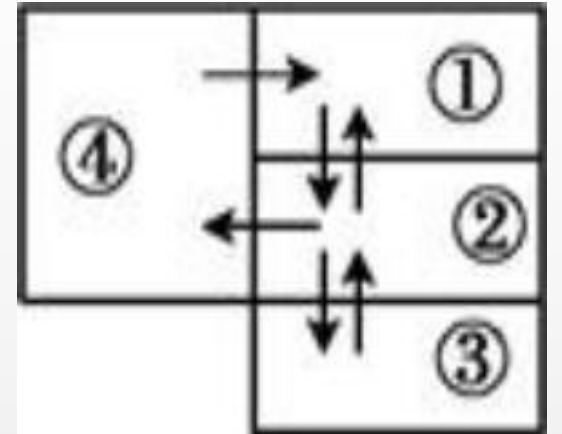
例题1. 右图是细胞与内环境进行物质交换的示意图，a、b处的箭头表示血液流动的方向。下列说法正确的是 **B**

- A. ③是人体内细胞代谢的主要场所
- B. 若②为肝脏细胞，则a处的氧气浓度高于b处
- C. ①③中的蛋白质可以通过毛细淋巴管壁相互交换
- D. 毛细血管管壁细胞生活的具体内环境是②③④



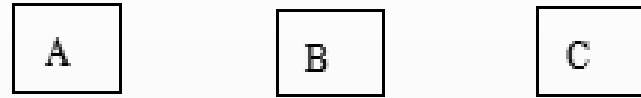
例题2. 下图为人体细胞及其内环境之间物质交换的示意图，①②③④分别表示人体内不同部位的液体。据图判断，下列说法正确的是（ **D** ）

- A. 人体的内环境是由①②③组成的
- B. 体液①中的氧气进入③中被利用至少要穿过6层膜
- C. 浆细胞分泌的抗体主要分布于组织液及外分泌液中
- D. 细胞无氧呼吸产生的乳酸进入①中，①中 NaHCO_3 与之发生作用使pH基本稳定



例题3. 图 I 是某组织局部结构模式图, 请据图回答:

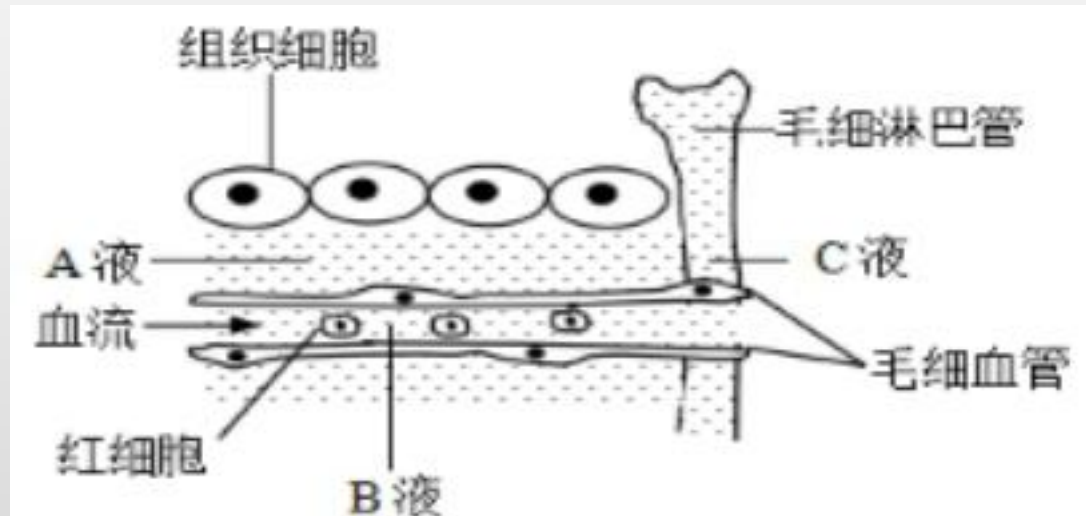
(1) 试用箭头表示图 I 中A、B、C三种液体之间的关系。



(2) 图 I 中, 组织液中的氧气进入组织细胞被线粒体利用, 需至少穿过_____层磷脂分子层。

(3) 图 I 中B液渗透压的大小主要与_____的含量有关。

(4) CO_2 不从毛细血管进入胰腺组织细胞的原因是_____。



(4) 内环境三种成分比较:

	血浆	组织液	淋巴
存在部位	<u>血管</u>	组织细胞间隙	淋巴管
成分来源	①消化道吸收 ②组织液 ③ <u>淋巴</u>	① <u>血浆</u> ②细胞内液	<u>组织液</u>
化学成分	含有水、无机盐、蛋白质等, 血浆中蛋白质含量 <u>较高</u> , 而组织液和淋巴中蛋白质含量 <u>很少</u>		

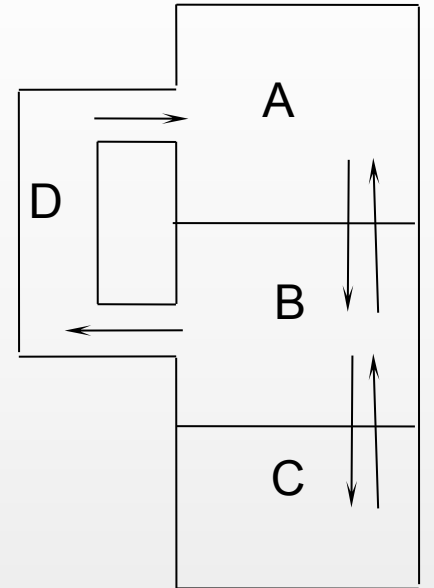
手和脚有时会磨出“水泡”, 甚至是“血泡”。水泡的主要成分是组织液; 血泡的主要成分是血浆, 还含有血细胞。

例题4. 右图为人液体物质交换示意图，其中正确的叙述是 **A**

- ①A、B、C依次为血浆、细胞内液、组织液
- ②乙酰胆碱可以存在于B中
- ③D中的蛋白质的含量相对较低
- ④正常情况下，ABC的化学成分和理化性质恒定不变

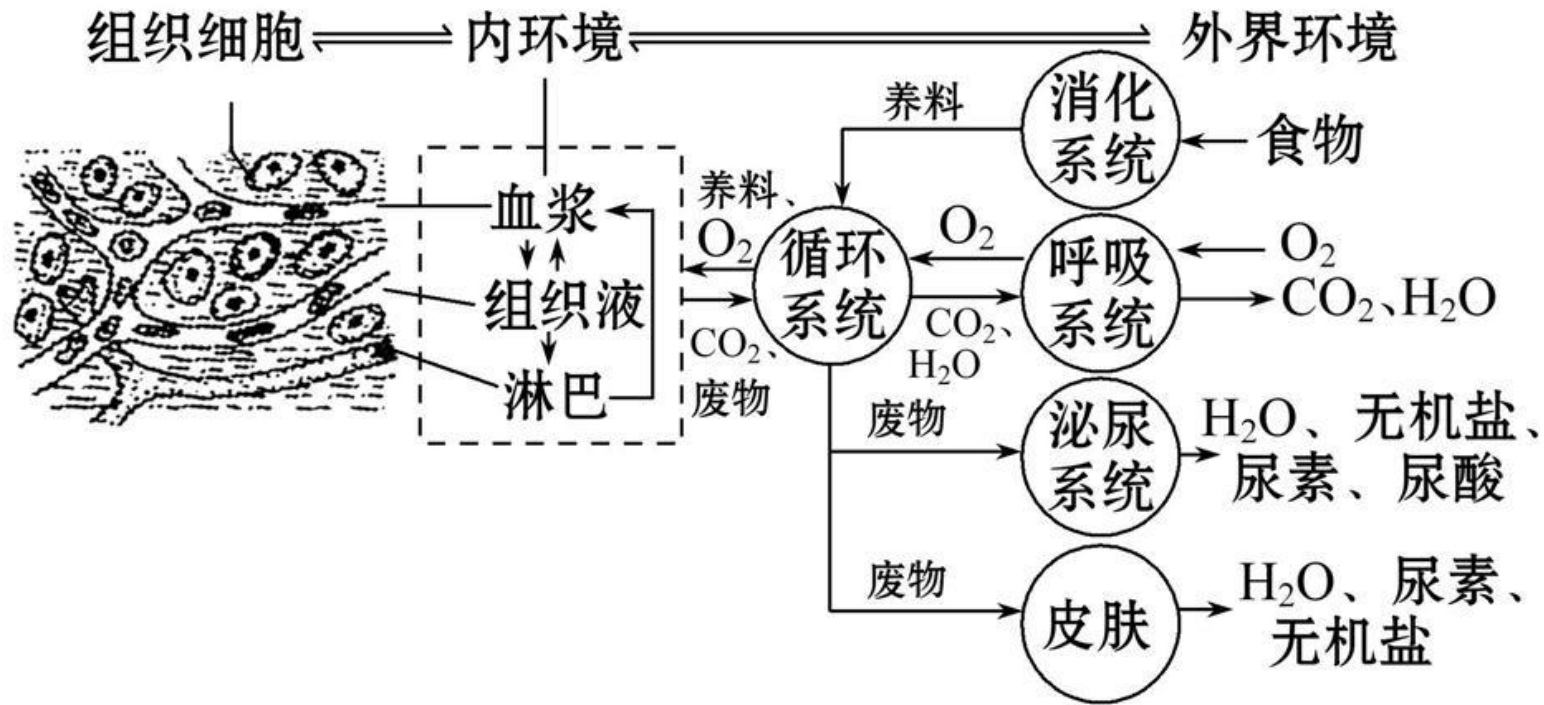
- A. ②③
- C. ①③

- B. ①④
- D. ②④



二. 内环境的功能:

内环境是细胞**直接生活环境**，是与外界环境进行**物质交换的媒介**。



① 营养物质 → 消化系统 → 循环系统 → 内环境 → 细胞 → 代谢废物 → 内环境 → **循环系统** → 泌尿系统和皮肤。

② O₂ → **呼吸系统** → 循环系统 → 内环境 → 细胞 → CO₂ → 内环境 → 循环系统 → 呼吸系统。

例题5. 下列关于人体细胞外液的叙述，不正确的是 **D**

A. 人体的细胞外液即内环境

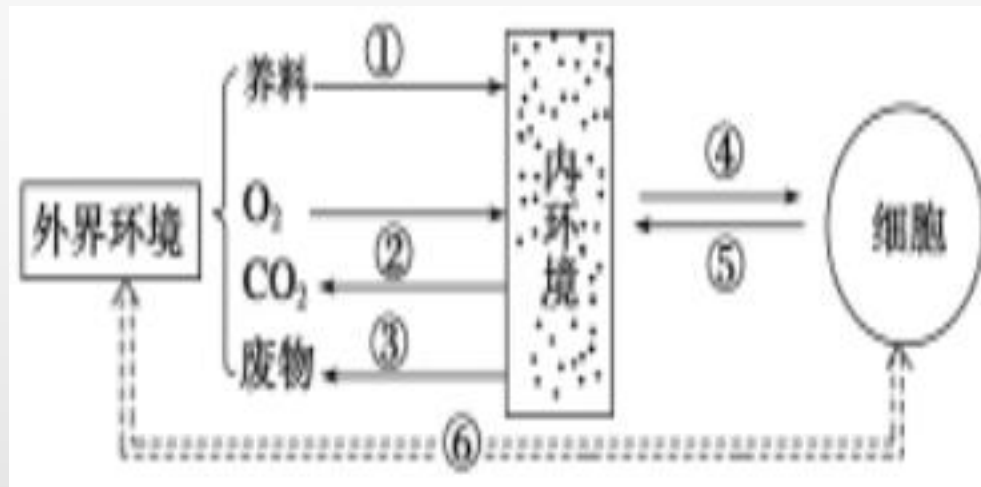
B. 细胞外液的化学成分中有葡萄糖、无机盐、激素、尿素等物质

C. 细胞外液主要成分之间的关系可表示为血浆 \rightleftharpoons 组织液 \rightarrow 淋巴 \rightarrow 血浆

D. 小肠壁的肌细胞可以不通过细胞外液从肠道直接吸收葡萄糖

例题6. 下图为高等动物的体内细胞与外界环境的物质交换示意图，下列叙述正确的是 **C**

- A. ①③都必须通过消化系统才能完成
- B. 人体的体液包括内环境和细胞外液
- C. 细胞与内环境交换的④为养料和氧气
- D. ⑥可表述为：体内细胞可与外界环境直接地进行物质交换



内环境中存在和不存在的物质

(1)三类属于内环境的成分:

- ①血浆运送的气体及各种营养物质: 如 O_2 、水、蛋白质、脂质、氨基酸、维生素、葡萄糖、核苷酸、无机盐等。
- ②血浆运送的各种代谢废物: 如 CO_2 、尿素、尿酸、氨等。
- ③血浆和组织液中的各种功能性物质: 如血浆蛋白、激素、抗体、神经递质等。

(2)三类不属于内环境的成分:

- ①细胞内及细胞膜上的成分(**不分泌出细胞**): 如血红蛋白、载体蛋白、突触小泡内的神经递质、呼吸酶、 H_2O_2 酶以及DNA复制、转录、翻译有关的酶等。
- ②与外界相通的管腔、囊腔(**如呼吸道、消化道、膀胱、子宫等**)及与外界相通的液体(**如尿液、泪液、汗液、消化液等**), 不属于内环境。
- ③植物特有的成分: 如纤维素、蔗糖和麦芽糖等。

发生和不发生在内环境中的生理过程

(1) 发生在内环境中的生理过程(举例):

- ① 乳酸与碳酸氢钠作用生成乳酸钠和碳酸，实现pH的稳态。
- ② 兴奋传导过程中神经递质与受体结合。
- ③ 免疫过程中抗体与相应的抗原特异性结合。
- ④ 激素调节过程中激素与靶细胞的结合。

(2) 不发生在内环境中的生理过程(举例):

- ① 细胞呼吸的各阶段反应。
- ② 细胞内蛋白质、递质和激素等物质的合成。
- ③ 消化道等外部环境所发生的淀粉、脂质和蛋白质的消化水解过程。

例7. 选择属于内环境成分的序号填空:

①血红蛋白 ②尿素 ③CO₂ ④麦芽糖 ⑤激素 ⑥与有氧呼吸有关的酶
⑦氨基酸 ⑧抗体 ⑨载体 ⑩消化酶 ⑪神经递质 ⑫淋巴因子 ⑬受体

以上属于内环境成分的是 ②③⑤⑦⑧⑪⑫。

变式训练: 下列不属于内环境成分的是 (C)

A. 抗体

B. 乙酰胆碱

C. RNA 聚合酶

D. 促甲状腺激素释放激素

例题8.下列过程发生在人体内环境中的是 **A**

A.神经递质与受体结合

B.葡萄糖脱氢分解产生丙酮酸

C.食物中的蛋白质经消化被分解成氨基酸

D.胰岛细胞合成胰岛素

【秒判正误】

1. 消化道、呼吸道空间属于内环境。 ()

分析:消化道、呼吸道是人体与外界环境直接接触的空间,属于外界环境。

2. 淋巴细胞生活的内环境只能是淋巴。 ()

分析:淋巴细胞生活的内环境是血浆和淋巴。

3. 婴儿体内含水量高于成年男性,成年男性高于成年女性。 (✓)

4. 血细胞和心肌细胞所需的营养物质都是直接来自血浆。 ()

分析:血细胞的内环境是血浆,营养物质来自血浆,而心肌细胞的内环境是组织

液,营养物质来自组织液。

5. 单细胞生物(如草履虫等)没有内环境。 (✓)

6. 解旋酶存在于内环境中。 ()

分析:解旋酶在DNA复制过程中解开双螺旋,存在于细胞内,而不存在于内环境中。

三. 内环境的化学成分及理化性质

(1) 渗透压

①血浆渗透压:大小主要与蛋白质、无机盐的含量有关。

②细胞外液渗透压: 90%以上来源于Na⁺和Cl⁻。

(2) pH:7.35~7.45。

(3) 温度:人体细胞外液的温度一般维持在37 °C左右。

判断下列叙述的正误：

①与血浆和淋巴相比，组织液中含有更多的蛋白质 (×)

②血浆渗透压的大小与无机盐的含量有关，特别是 Na^+ 和 Cl^- ，
与蛋白质的含量无关 (×)

③正常人的血浆 pH 为 7.35~7.45，与 HCO_3^- 、 HPO_4^{2-} 等离子
有关 (✓)

④人体剧烈运动后，由于无氧呼吸产生乳酸，使血浆 pH 明显
降低 (×)

四. 内环境的稳态及其调节:

(1) 内环境稳态的基础: 各器官、系统协调一致地正常运行。

① 直接参与稳态维持的系统——消化系统、循环系统、泌尿系统和呼吸系统。

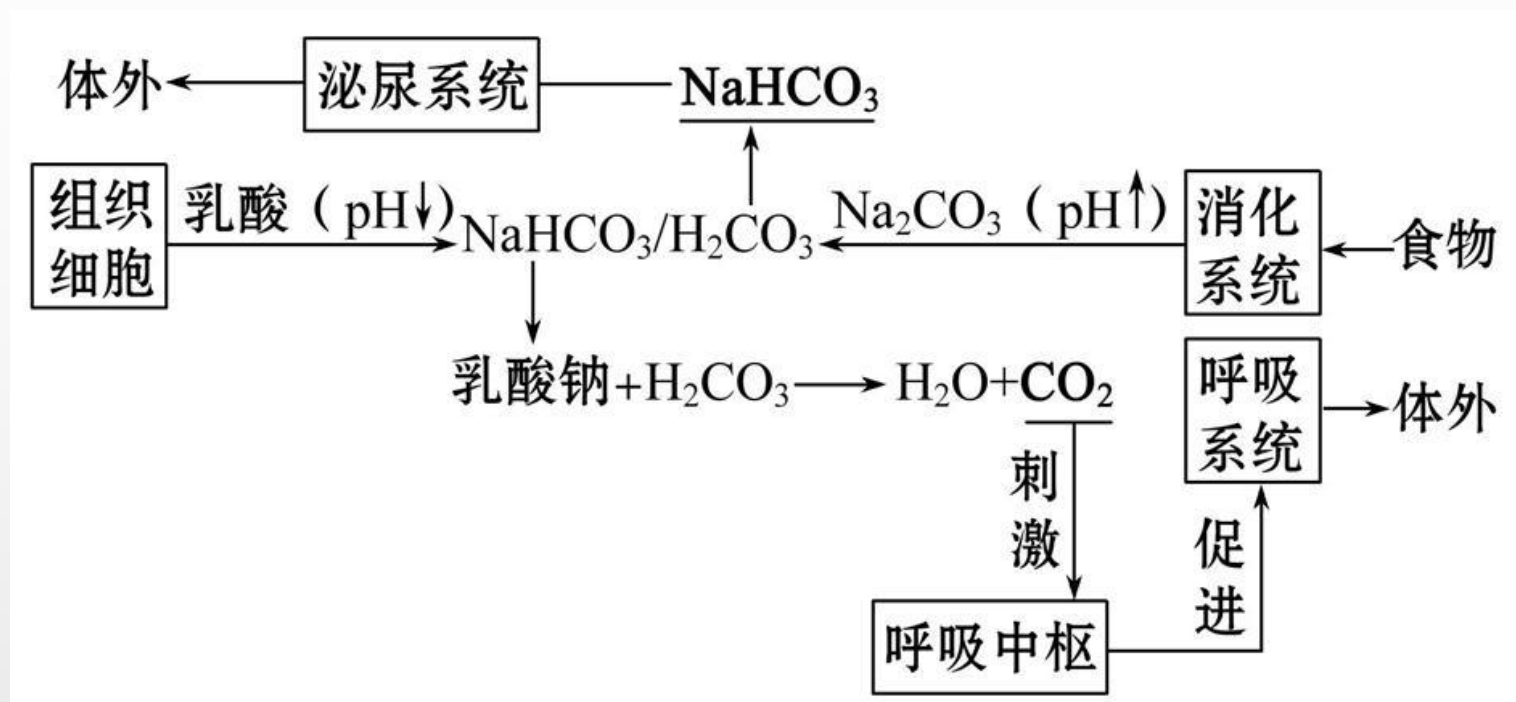
② 间接参与稳态维持的系统——神经系统(神经调节)、内分泌系统(体液调节)和免疫系统(免疫调节)。

(2) 内环境稳态的实质:

① 内环境各种成分保持相对稳定。

② 内环境理化性质保持相对稳定。

(3) 实例——血浆pH的维持：



(4) 稳态的调节机制：神经-体液-免疫调节网络。

(5) 稳态的意义：内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。

判断下列有关叙述的正误

(1)内环境稳态是指内环境的成分和理化性质恒定不变 (×)

(2)健康人内环境能保持稳态，内环境保持稳态时，人一定健康 (×)

(3)内环境稳态为酶促反应提供适宜的温度和pH (✓)

(4)内环境保持相对稳定有利于机体适应外界环境的变化 (✓)

例9. 通常情况下，人体组织细胞的细胞内液与组织液的生理指标最接近的是

(**B**)

A. Na^+ 浓度

B. 渗透压

C. K^+ 浓度

D. O_2 浓度

例10. 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。下列属于内环境稳态失调现象的是(A)

- A. 患流感后, 机体出现了低烧
- B. 寒冷时, 骨骼肌不自主战栗
- C. 空腹时, 血糖浓度为0.9g/L
- D. 运动后, 血浆pH由7.43降至7.36

例11. (多选) 下列关于人体内环境及其稳态的叙述, 不正确的是

- A. 葡萄糖以自由扩散方式从消化道进入内环境
- B. $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 对血浆PH相对稳定有重要作用
- C. 内环境的温度随气温变化而变化
- D. 人体的内环境即体液

ACD

例12. 有关人体内环境稳态的叙述, 错误的是

- A. 有3种以上的生理系统参与维持体内环境稳态
- B. 人体内环境稳态的失调与外界环境无关
- C. 人体维持内环境稳态的调节能力有限
- D. 稳态有利于参与其调节的器官保持机能正常

B