

第四章 人体内代谢废物的排出

目标导航, 明确要点

课标要求	1. 描述人体泌尿系统的组成。 2. 概述尿液的形成和排出过程。 3. 描述其他排泄途径。
重要概念	1. 泌尿系统包括肾脏、输尿管、膀胱和尿道,其功能是排除废物和多余的水。 2. 人体的组织、器官和系统的正常工作为细胞提供了相对稳定的生存条件,包括营养、氧气等以及排除废物。
重点内容	1. 肾单位由哪些结构组成? 2. 尿液是怎样形成的? 你能区分血浆、原尿和尿液吗? 3. 泌尿系统由哪些结构组成? 肾形成的尿液是如何排出的? 4. 皮肤由哪些结构组成? 汗液是如何形成和排出的?

第一节 尿液的形成和排出

自主学习, 预览新知

一、肾

- 肾由_____、_____和肾盂三部分构成。
- 肾结构和功能的基本单位是_____,由_____、_____和_____构成,_____和_____构成了肾小体。
- 肾内血液流过的路线:肾动脉→_____→_____→_____→_____→肾静脉。

二、尿液的形成

- 通过_____作用,血浆中的一部分_____,_____,_____,_____等物质滤过到_____,形成原尿。
- 通过_____作用,原尿中全部的_____,大部分的_____和部分_____重新吸收入肾小管周围的毛细血管,剩下的其他物质由肾小管流出,形成尿液。
- 尿液的主要成分是_____等。

三、尿液的排出

- 途径:
尿液→_____→_____→_____→_____→体外。
- 排尿的意义:
 - 排出体内_____。
 - 调节体内_____的平衡,维持细胞的正常生理功能。

要点探究, 释疑解惑

1 尿液的形成

例题 1 肾动脉中的血液流经肾脏再由肾静脉流出后, 血液发生的变化是 ()

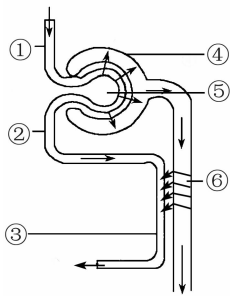
- A. 尿素减少了 B. 营养物质增加了
C. 氧气增加了 D. 葡萄糖减少了

【解析】尿的形成主要有两个过程: 肾小球和肾小囊内壁的滤过作用以及肾小管的重吸收作用。血液流经肾小球时发生了滤过作用, 血液中的葡萄糖、水、无机盐、尿素、尿酸等(除大分子的蛋白质和血细胞外), 都能滤过到肾小囊腔中形成原尿。原尿流经肾小管时发生了重吸收作用, 原尿中全部的葡萄糖、大部分水、部分无机盐被肾小管重新吸收进入血液, 而剩余的水、无机盐和没有被重吸收的尿素、尿酸等一起形成尿液。由于肾小管不重吸收尿素, 尿素随尿液流出, 尿素不再进入血液中, 因此从肾脏流出的血液(肾静脉中的)中尿素含量减少, 同时二氧化碳增多、氧气减少。故只有选项 A 正确。

【答案】A

2 肾单位的结构

例题 2 下面是肾单位结构的示意图, 下列有关叙述正确的是 ()



- A. 图中②④⑤合称为肾小囊
B. 图中④⑤⑥合称为肾单位
C. 图中①④⑤合称为肾小球
D. 图中①②③合称为肾小管

【解析】肾单位是肾结构和功能的基本单位, 由肾小体和肾小管组成, 肾小体由肾小球和肾小囊组成。如图所示, ①为入球小动脉, ②为出球小

脉, ③为肾小管周围的毛细血管, ④为肾小囊, ⑤为肾小球, ⑥为肾小管。肾单位包括肾小球、肾小囊和肾小管, 即图中④⑤⑥合称为肾单位。

【答案】B

3 血浆、原尿和尿液成分的区别

例题 3 下面是一个健康人的血浆、原尿和尿液三个样品中主要的物质质量分数比较表, 请根据表中的数据回答问题(数据单位: 克/毫升)。

物质	样品 A	样品 B	样品 C
葡萄糖	0.0	0.1	0.1
无机盐	1.6	0.75	0.9
蛋白质	0.0	微量	7.0
尿素	2.0	0.03	0.03

(1) 样品 A 是 _____, 原因是 _____。

(2) 样品 B 是 _____, 原因是 _____。

(3) 样品 C 是 _____, 原因是 _____。

(4) 样品 B 中的葡萄糖是经过 _____ 作用出现的, 样品 A 中的葡萄糖是经过 _____ 作用而没有的。

【解析】可根据 A、B、C 三个样品中葡萄糖、无机盐、蛋白质和尿素的含量, 来分辨三种液体。正常人的原尿中只含微量的小分子蛋白质, 其葡萄糖含量与血浆中的相同, 尿液中不含有葡萄糖和蛋白质。

【答案】(1) 尿液 尿液中有无机盐、尿素, 没有葡萄糖和蛋白质

(2) 原尿 原尿中有葡萄糖、无机盐和尿素, 只含有微量蛋白质

(3) 血浆 血浆中既有蛋白质、葡萄糖, 又有无机盐和尿素

(4) 肾小球和肾小囊内壁的滤过 肾小管的重吸收

课时训练, 巩固提高

基础达标

1. (2021·绥化) 肾脏是形成尿液的器官, 它的结构和功能单位是 ()

- A. 肾单位 B. 肾小球
C. 肾小囊 D. 肾小管

2. (2022·威海) 某人尿液中出现了红细胞, 他发生病变的部位最可能是 ()

- A. 肾小球 B. 肾小囊
C. 肾小管 D. 肾小管周围的毛细血管

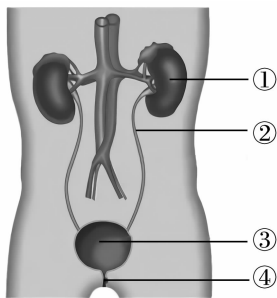
3. (2020·新疆)泌尿系统排出尿液的顺序是 ()

- A. 输尿管→肾脏→膀胱→尿道
B. 肾脏→输尿管→尿道→膀胱
C. 肾脏→输尿管→膀胱→尿道
D. 膀胱→尿道→输尿管→肾脏

4. (2022·宿迁)健康人体一昼夜形成的原尿可达150升,而每天排出的尿液约为1.5升,主要原因是 ()

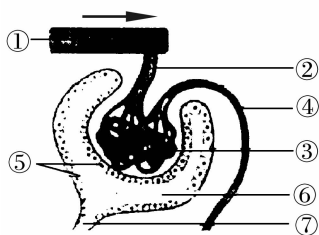
- A. 肾小球的滤过作用
B. 肾小囊的重吸收作用
C. 肾小管的滤过作用
D. 肾小管的重吸收作用

5. (2022·青海)经常憋尿不利于身体健康,暂时存尿液的器官位于图中的 ()



- A. ① B. ② C. ③ D. ④

6. 下列是肾小体结构图,据图回答问题。



(1) 图中的③ _____ 和⑥ _____ 共同构成了 _____。

(2) ③⑥⑦共同构成了 _____。

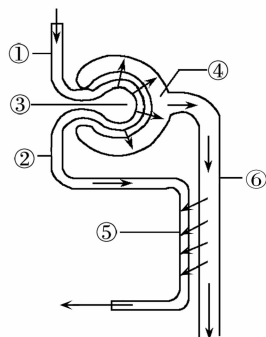
(3) 图中②是 _____, 管内流动的是 _____; ④是 _____, 管内流动的是 _____。④与②相比, 液体中含氮废物和养料含量都 _____。

(4) 图中⑥处的液体为 _____, 与③处的液体相比较, 前者不含有 _____ 和 _____。

(5) 流过⑦之后的液体为 _____, 该液体形成后逐渐流向 _____, 经 _____ 流入 _____。

(6) 在尿液的形成过程中, 对血液起滤过作用的结构是 _____, 对原尿进行重吸收的结构是 _____。

7. 如图为肾单位结构模式图, 分别从其不同的部位抽取样品甲、乙、丙三种液体进行化验, 结果如下表所示。请据此分析回答问题。



主要成分	甲	乙	丙
蛋白质	7.00	0.00	0.02
葡萄糖	0.10	0.00	0.10
尿素	0.03	2.00	0.03
无机盐	0.75	1.28	0.75

(1) 图中[②]是指 _____, 管内流动的是 _____。

(2) 样品丙是 _____, 抽取样品丙的肾单位结构部位为[] _____。

(3) 样品乙中的葡萄糖是经过 _____ 除去的。

(4) [①]中的一滴血流过肾单位, 进入肾静脉, 所经历的路线是 _____

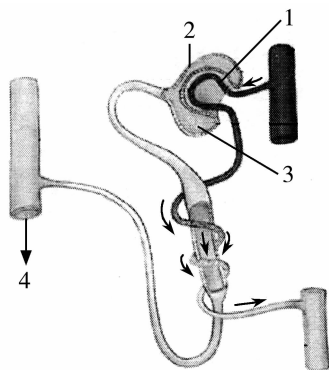
(用文字、序号和箭头表示)。

(5) 丙中葡萄糖是 0.10, 乙中葡萄糖是 0.00, 丙中尿素是 0.03, 而乙中尿素含量达到 2.00, 原因是 _____。

(6) 在“主要成分”一栏中, 作为代谢废物, 还有另外一条排泄途径是 _____。

能力提升

1. 右图为肾单位结构模式图, 图中1和2代表结构, 3和4代表液体, 下列说法正确的是 ()

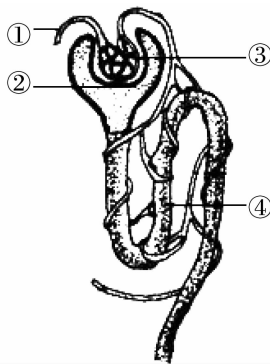


- A. 1的两端分别连接小动脉和小静脉
B. 大分子蛋白质经1滤过到2中
C. 喝进的部分水随4排出可不经过肾静脉
D. 3和4都含有水、无机盐、葡萄糖

2. (2021·临沂)体检中心对某健康人的血浆、原尿和尿液中的甲、乙两种成分进行分析比较,得到下表所示数据(单位:克/100毫升),试判断甲、乙分别是 ()

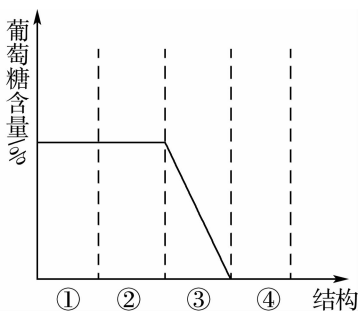
	血浆	原尿	尿液
甲	0.03	0.03	1.8
乙	0.1	0.1	0

- A. 甲是尿素,乙是葡萄糖
 B. 甲是无机盐,乙是尿素
 C. 甲是葡萄糖,乙是蛋白质
 D. 甲是蛋白质,乙是尿素
3. (2022·青岛)人工肾脏是根据肾脏的工作原理制成的一种医疗仪器,它可以用于血液透析。当病人的血液流经人工肾脏时,血液透析膜就能把血液中的代谢废物透析掉。血液透析膜模拟的是图中的 ()



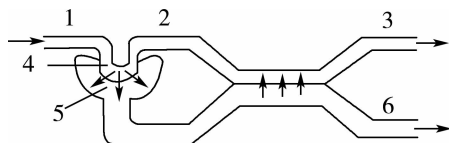
肾脏部分结构示意图

- A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ②④
4. 某人双肾功能衰竭,则不能进行 ()
- A. 维持氧和二氧化碳的相对稳定
 B. 调节水和无机盐的代谢和排出代谢废物
 C. 维持血糖在0.1%左右
 D. 体内有机物的分解
5. (2022·广安)人体内尿液形成过程中葡萄糖含量在肾内的变化趋势如图所示,①~④表示肾内的有关结构。请据图判断重吸收作用发生的位置是 ()



- A. ① B. ② C. ③ D. ④

6. (2022·东营)肾脏是人体精密的过滤器,如图为尿的形成过程示意图,下列相关叙述正确的是 ()



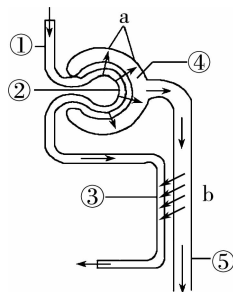
- A. 4和5构成肾单位
 B. 2是出球小动脉,内流静脉血
 C. 3与1相比,3中液体的氧气和尿素含量均降低
 D. 6与5中的液体成分相比,含有少量葡萄糖
7. 血液流经肾后,发生的主要变化是 ()
- A. 氧气增加 B. 养料增加
 C. 尿素减少 D. 二氧化碳减少

学考体验

1. (2021·株洲)对如表中的数据进行分析,原尿流经肾小管时,不会被重吸收的是 ()

主要成分	血浆 (克/100毫升)	原尿 (克/100毫升)	尿 (克/100毫升)
水	90	98	96
蛋白质	8	0.03	0
葡萄糖	0.1	0.1	0
无机盐	0.72	0.72	1.1
尿素	0.03	0.03	1.8

- A. 水 B. 蛋白质
 C. 葡萄糖 D. 尿素
2. (2022·临沂)正常人的尿液与血浆相比,尿液不含 ()
- A. 大分子的蛋白质和葡萄糖
 B. 葡萄糖和尿素
 C. 血细胞和大分子的蛋白质
 D. 尿素和血细胞
3. (2022·株洲)如图是人体尿液形成示意图,其中字母表示过程,数字序号表示结构,下列叙述错误的是 ()



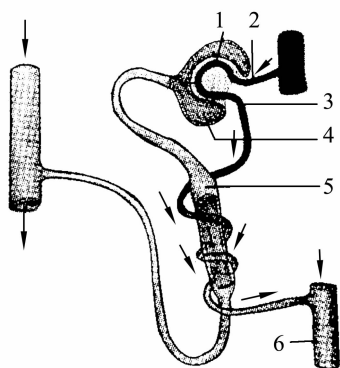
- A. ①~⑤处尿素浓度相对最高的是⑤
 B. a表示肾小球和肾小囊内壁的滤过作用

C. 正常情况下,全部的水和葡萄糖都会被重吸收进入③

D. 尿液的形成与排出不仅可以排出废物,而且对调节水和无机盐平衡有重要作用

4. (2019·株洲)肾脏是人体的重要器官,它的基本功能是形成尿液。下图为尿液的形成过程示意图,表中的液体 A、B、C 分别取自于图示结构的不同部位,经过化验得到如下数据。请分析数据并回答下列问题:

成分	液体 A (克/100 毫升)	液体 B (克/100 毫升)	液体 C (克/100 毫升)
蛋白质	7.20	0.00	0.00
葡萄糖	0.10	0.10	0.00
无机盐	0.72	0.72	1.40
尿素	0.03	0.03	1.80



(1) 图中结构[3]中流动的是_____血。

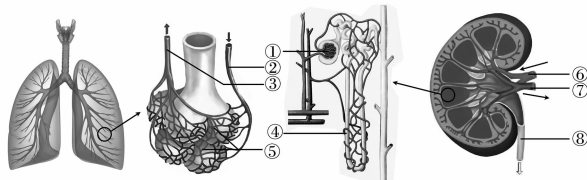
(2) 分析表中各成分的含量变化可知,液体 B 应是_____,与血液相比主要缺少了_____,该液体取自于图中的[] _____部位,是经过_____

作用形成的。

(3) 液体 C 中尿素浓度大大超过液体 A 和液体 B,这是因为_____。

(4) 若某人出现血尿和蛋白尿,则此人可能出现病变的部位是图中的[]_____。

5. (2022·德州)肺是呼吸系统的主要器官,是气体交换的场所,其功能单位是肺泡;肾脏是泌尿系统的主要器官,是形成尿液的场所,其功能单位是肾单位,二者都是人体重要的排泄器官。请回答下列问题。



(1) 肺和肾脏都具有排泄功能,二者都可以排出的代谢废物是_____。

(2) [②]肺动脉中流动的血液是_____血。

(3) 与血管[⑥]相比,血管[⑦]内的血液成分发生的主要变化是_____、_____减少。

(4) 人体的很多生理过程都是在毛细血管处完成的。图中[⑤]处完成的是肺泡与血液之间的_____,该过程的原理是_____;[④]处完成的生理过程是_____。

(5) 肺泡具有数量多、表面积大的特点,有利于进行物质交换,体现了_____的生物学观点。

第二节 汗液的形成和排出

自主学习, 预览新知

一、皮肤的结构

1. 表皮: 由_____组织构成, 分为_____和_____。_____可以分裂产生新细胞, 与皮肤再生有关。

2. 真皮: 主要由_____组织构成, 内含有大量的_____、_____和_____。

3. 皮肤附属物: _____、_____、毛发和指(趾)甲等。

二、汗液的形成和排出

1. 汗腺包括_____和_____两部分。

2. 汗液的形成: 当血液流经汗腺周围的毛细血管时, 血液中的_____、_____和_____等进入汗腺, 形成汗液。