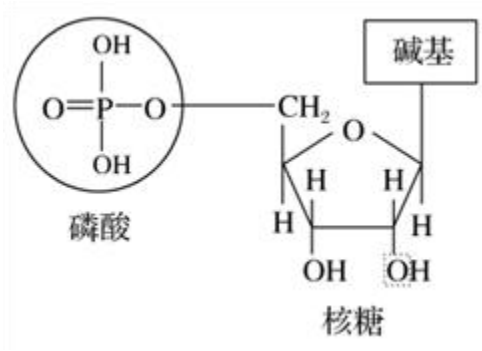
新课练 12 遗传信息的携带者——核酸

轻松假期

一、选择题

1．如图表示某种大分子物质的基本单位，关于它的叙述正确的是(　)



A．该物质是核糖核酸，人体内有 4 种

B．从图中看该物质只含有 C、H、O、P 四种元素

C．该物质形成的大分子物质是 RNA，它主要分布在细胞质中

D．在 T_2 噬菌体和 HIV 的宿主细胞中都找不到这种物质

【答案】C

【解析】

【分析】

据图可知，该图为核糖核苷酸的结构图，为构成 RNA 的基本单位，核酸根据五碳糖不同分为 DNA 和 RNA，DNA 的基本组成单位是脱氧核糖核苷酸，RNA 的基本组成单位是核糖核苷酸，脱氧核糖核苷酸的碱基是 A、T、G、C，核糖核苷酸中的碱基是 A、U、G、C，据此答题。

【详解】

A、该图为核糖核苷酸的结构图，该物质有 4 种，A 错误；

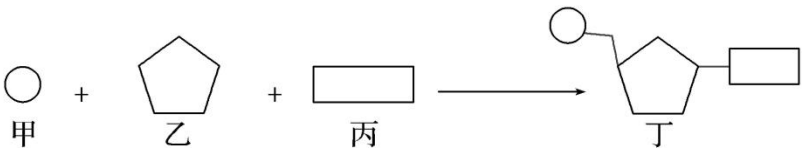
B、该物质含有 C、H、O、N、P 5 种元素，B 错误；

C、该物质聚合形成 RNA，要分布于细胞质中，C 正确；

D、在 T_2 噬菌体和 HIV 的宿主细胞中都能找到这种物质，D 错误。

故选 C。

2．下列关于如图所示过程的叙述，错误的是（　　）



A．甲是磷酸，在不同的核苷酸中种类相同

B．乙是五碳糖，在 DNA 中是脱氧核糖，在 RNA 中是核糖

C．丙是含氮碱基，在人体细胞 DNA 中有 4 种

D．丁是核苷酸，在一个病毒中有 8 种

【答案】D

【解析】

【分析】

据图分析可知：甲是磷酸，乙是五碳糖，有脱氧核糖和核糖两种，丙是含氮碱基，有 A、T、C、U、G 五种。丁为核苷酸，有脱氧核苷酸和核苷酸两类，共 8 种。

【详解】

A、磷酸只有一种，在不同的核苷酸中种类是相同的，A 正确；

B、乙是五碳糖，有脱氧核糖和核糖两种，在 DNA 中是脱氧核糖，在 RNA 中是核糖，B 正确；

C、人体体细胞中遗传物质为 DNA，含氮碱基共有 4 种（A、T、C、G），C 正确；

D、丁是核苷酸，在一个病毒中有 DNA 或 RNA 一种核酸，4 种核苷酸，D 错误。

故选 D。

【点睛】

解答此题要求考生识记 DNA 和 RNA 分子的组成，并能将两者进行比较，说出两者的区别。

3．用甲基绿吡罗红混合染色剂对细胞中的 DNA 和 RNA 特异性染色。下列相关叙述正确的是(　)

A．甲基绿吡罗红只能将细胞质中的 RNA 染成红色

B．甲基绿吡罗红只能将细胞核中的 DNA 染成绿色

C．细胞核区域能被甲基绿吡罗红混合染色剂染成绿色，说明核内不含有 RNA

D．细胞核区域能被甲基绿吡罗红混合染色剂染成绿色，说明核内含大量 DNA

【答案】D

【解析】

【分析】

1.甲基绿和吡罗红两种染色剂对 DNA 和 RNA 的亲和力不同，甲基绿使 DNA 呈现绿色，吡罗红使 RNA 呈现红色．利用甲基绿、吡罗红混合染色剂将细胞染色，可显示 DNA 和 RNA 在细胞中的分布。

2.盐酸能够改变细胞膜的通透性，加速染色剂进入细胞，同时使染色体中的 DNA 和蛋白质分离，有利于 DNA 与染色剂结合。

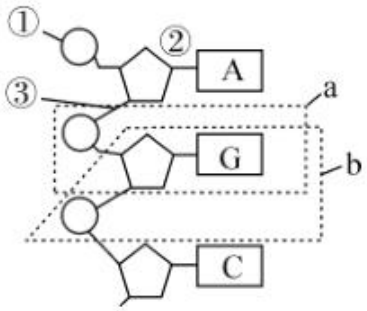
【详解】

A、甲基绿能将 DNA 染成绿色，A 错误；

B、吡罗红能将细胞质中的 RNA 染成红色，B 错误；

C、细胞核区域能被甲基绿—吡罗红染成绿色，说明 DNA 主要分布在细胞核中，但不能说明细胞核内不含有 RNA，C 错误；D、细胞核区域能被甲基绿-吡罗红染成绿色，说明 DNA 主要分布在细胞核中，D 正确。故选 D。

4．如图为核苷酸链部分结构图，下列表述正确的是（　　）



A．若该链为脱氧核苷酸链，从基本单位角度分析，还缺少胸腺嘧啶

B．每个五碳糖都与两个磷酸基团相连

C．各核苷酸之间是通过化学键③连接起来的，形成此化学键时会有水分子产生

D．能构成一个完整核苷酸的是图中的 a 或 b

【答案】C

【解析】

【分析】

分析题图：图示为核苷酸链结构图，其中①是磷酸基团，②为连接五碳糖和碱基的化学键，③为连接脱氧核苷酸的磷酸二酯键；a 为一分子核苷酸。

【详解】

A、DNA 的基本组成单位是脱氧核苷酸，所以该链从基本单位角度分析，还缺少胸腺嘧啶脱氧核苷酸，A 错误；

B、最末端的五碳糖只与一个磷酸基团相连，B 错误；

C、核苷酸之间通过磷酸二酯键连接形成核苷酸链，即图中③，在连接过程中生成了水，C 正确；

D、能够成一个完整核苷酸的是图中的 a，b 不是一个核苷酸，D 错误。

故选 C。

【点睛】

本题的知识点是核酸的分类和结构，关键是掌握 DNA 和 RNA 在组成成分上的异同点。

5．以下关于核酸的说法正确的是（　　）

A．DNA 和 RNA 的基本组成单位是核苷酸

B．烟草叶肉细胞叶绿体中的核酸含有 4 种碱基

C．病毒的核酸是单链结构

D．RNA 和 DNA 共有的碱基是腺嘌呤、鸟嘌呤和胸腺嘧啶

【答案】A

【解析】

【分析】

核酸分为脱氧核糖核酸（DNA）和核糖核酸（RNA），核苷酸是核酸的基本单位。脱氧核苷酸是脱氧核糖核酸的基本单位，核糖核苷酸是核糖核酸的基本单位。脱氧核苷酸由一分子脱氧核糖、一分子磷酸和一分子含氮碱基组成，核糖核苷酸由一分子核糖、一分子磷酸和一分子含氮碱基组成。

【详解】

A、DNA 和 RNA 的基本组成单位是核苷酸，DNA 是由脱氧核苷酸组成，RNA 是由核糖核苷酸组成，A 正确；

B、烟草叶肉细胞叶绿体中含 DNA 和 RNA，核酸含有 5 种碱基（A、C、G、T、U），B 错误；

C、病毒的核酸不一定是单链结构，如噬菌体是 DNA 病毒，为双链，一般 RNA 病毒为单链结构，C 错误；

D、RNA 和 DNA 共有的碱基是腺嘌呤、鸟嘌呤和胞嘧啶，D 错误。

故选 A。

6．下列关于核酸的叙述中，正确的是（　　）

A．DNA 和 RNA 中的五碳糖相同

B．组成 DNA 和 RNA 的元素都是 C、H、O、N、P

C．DNA 和 RNA 中的含氮碱基都相同

D．洋葱根尖细胞中的 DNA 和 RNA 都主要分布在细胞核中

【答案】B

【解析】

【分析】

1、核酸是遗传信息的携带者，是一切生物的遗传物质，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有

重要作用，细胞中的核酸根据所含五碳糖的不同分为 DNA（脱氧核糖核酸）和 RNA（核糖核酸）两种，构成 DNA 与 RNA 的基本单位分别是脱氧核苷酸和核糖核苷酸，每个脱氧核苷酸分子是由一分子磷酸、一分子脱氧核糖糖和一分子含氮碱基形成，每个核糖核苷酸分子是由一分子磷酸、一分子核糖和一分子含氮碱基形成。

2、脱氧核苷酸和核糖核苷酸在组成上的差异有：①五碳糖不同，脱氧核苷酸中的五碳糖是脱氧核糖，核糖核苷酸中的五碳糖是核糖；②碱基不完全相同，脱氧核苷酸中的碱基是 A、T、G、C，核糖核苷酸中的碱基是 A、U、G、C。

【详解】

A、DNA 和 RNA 中的五碳糖不相同，分布别是和脱氧核糖和核糖，A 错误；

B、DNA 和 RNA 的组成元素都是 C、H、O、N、P，B 正确；

C、DNA 和 RNA 的含氮碱基有所不同，DNA 含 A、T、C、G，RNA 含 A、U、C、G，C 错误；

D、洋葱根尖细胞中的 DNA 主要分布在细胞核中，RNA 主要分布在细胞质中，D 错误。

故选 B。

【点睛】

本题考查核酸的组成、分布的相关知识，识记核酸的基本知识是解题的关键。

7．观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布试验中下列说法正确的是（）

A．染色时先用甲基绿染色，再滴加吡罗红染液

B．观察时应选择染色均匀，色泽较浅的区域

C．水解时用质量分数为 8%的盐酸处理后，接着直接用染色剂染色

D．制片时应先滴一滴清水，再涂抹口腔上皮细胞

【答案】B

【解析】

【分析】

观察 DNA 和 RNA 在细胞中分布实验中，利用甲基绿吡罗红两种染色剂，甲基绿和吡罗红对 DNA 和 RNA 的亲和力不同，前者使 DNA 呈现绿色，后者使 RNA 呈现红色，从而显示 DNA 和 RNA 在细胞中的分布。盐酸的作用：能够改变细胞膜的通透性，加速染色剂进入细胞同时使染色质中 DNA 与蛋白质分离有利于 DNA 与染色剂结合。

【详解】

A、观察细胞中 DNA 和 RNA 分布时，甲基绿和吡罗红是混合后再染色，A 错误；

B、观察时选择染色均匀，色泽较浅的区域，B 正确；

C、盐酸处理后要清洗后再染色，C 错误；

D、制片时应先滴一滴质量分数为 0.9%的 NaCl 溶液，再涂抹口腔上皮细胞，D 错误；

故选 B。

8．在玉米根毛细胞所含的核酸中，含有碱基 A、T、G 的核苷酸共有（　　）

A．4 种　　B．5 种　　C．7 种　　D．8 种

【答案】B

【解析】

【分析】

核酸根据五碳糖不同分为脱氧核糖核酸（DNA）和核糖核酸（RNA），DNA 主要分布在细胞核中，线粒体、叶绿体也含有少量 DNA，RNA 主要分布在细胞质中，细胞核中也含有 RNA；DNA 与 RNA 在组成上的差别是：一是五碳糖不同，二是碱基不完全相同，DNA 中含有的碱基是 A、T、G、C，RNA 的碱基是 A、U、G、C；核酸是遗传信息的携带者，是一切生物的遗传物质。

【详解】

在玉米根毛细胞中存在 DNA 和 RNA 两种核酸，前者的基本单位是脱氧核苷酸，后者的基本单位是核糖核苷酸；A、G 是 DNA 和 RNA 共有的碱基，都可以形成脱氧核苷酸和核糖核苷酸，而 T 是 DNA 特有的碱基，只能形成脱氧核苷酸，因此在玉米根毛细胞所含的核酸中,含有碱基 A、T、G 的核苷酸共有 2+2+1=5 种。

故选 B。

9．如图表示生物体核酸的基本组成单位的模式图，下列说法不正确的是（　　）

A．DNA 与 RNA 在核苷酸上的不同点在②③方面

B．原核生物蓝藻细胞内的②有 2 种

C．若③是尿嘧啶，则②一定是核糖

D．人体遗传物质中的③有 5 种，②有 2 种

【答案】D

【解析】

【分析】

题图是生物体核酸的基本组成单位--核苷酸的结构模式图，其中①是磷酸基团、②是五碳糖、③是含氮碱基。

【详解】

A、DNA 与 RNA 在核苷酸上的不同点除②五碳糖（分别是脱氧核糖和核糖）不同外，在③含氮碱基（分别

是 A、T、G、C 和 A、U、G、C）方面也不完全相同，A 正确；

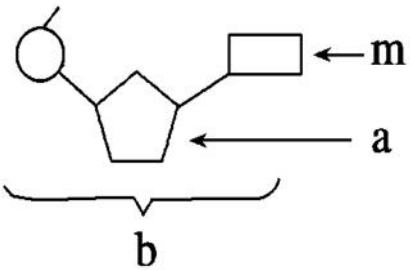
B、原核生物蓝藻细胞内的核酸有 DNA 和 RNA 两种，B 正确；

C、尿嘧啶是 RNA 中特有的碱基，若③是尿嘧啶，则该核苷酸一定是尿嘧啶核糖核苷酸，②为核糖，C 正确；

D、人体的遗传物质是 DNA，DNA 中含有的③含氮碱基有 4 种（A、T、G、C），②五碳糖有 1 种（脱氧核糖），D 错误。

故选 D。

10．据图所示分析，下列有关叙述正确的是（　　）



A．若 m 为腺嘌呤，则 b 肯定为腺嘌呤脱氧核苷酸

B．若 m 为尿嘧啶，则 DNA 中肯定不含 b 这种化合物

C．若由 b 构成的核酸主要存在于细胞核中，则 a 为核糖

D．若 a 为核糖，则 b 为 DNA 的基本组成单位

【答案】B

【解析】

【分析】

核酸分为 DNA 和 RNA，DNA 的基本组成单位是脱氧核糖核苷酸，RNA 的基本组成单位是核糖核苷酸，DNA 和 RNA 在组成成分上的差异是：①五碳糖不同，DNA 中的五碳糖是脱氧核糖，RNA 中的五碳糖是核糖；②碱基种类不完全相同，DNA 中的碱基是 A、T、G、C，RNA 中的碱基是 A、U、G、C。

【详解】

A、若 m 为腺嘌呤，则 b 可能为腺嘌呤脱氧核苷酸，也可能是腺嘌呤核糖核苷酸，A 错误；

B、若 m 为尿嘧啶，则 b 为尿嘧啶核糖核苷酸，DNA 中不含 b 这种化合物，B 正确；

C、若由 b 构成的核酸主要存在于细胞核中，则该核酸是 DNA，则 a 为脱氧核糖，C 错误；

D、若 a 为核糖，则 b 为 RNA 的基本组成单位，D 错误。

故选 B。

11．下列是与蛋白质、核酸相关的一些描述，其中正确的是

A．核酸均可携带遗传信息，但只有 DNA 是生物的遗传物质

B．核酸中的 N 存在于碱基中，蛋白质中的 N 主要存在于氨基中

C．氨基酸分子互相结合的方式与 mRNA 中碱基排列顺序无关

D．磷酸和五碳糖的连接方式在单链 RNA 和双链 DNA 的一条链中是不同的

【答案】C

【解析】

【分析】

细胞类生物都含有 DNA 和 RNA 两种核酸，其遗传物质是 DNA。核酸的基本组成单位是核苷酸，1 分子核苷酸由 1 分子磷酸、1 分子五碳糖和 1 分子含氮碱基组成。蛋白质的基本组成单位是氨基酸，氨基酸通过脱水缩合反应形成肽键（－CO－NH－），组成蛋白质的氨基酸之间通过肽键连接。

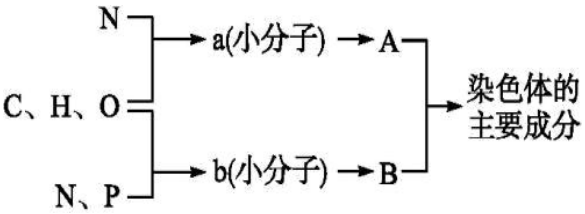
【详解】

核酸均能携带遗传信息，有细胞结构的生物遗传物质是 DNA，某些病毒的遗传物质是 RNA，A 错误；核酸中的 N 存在碱基中，蛋白质中的氮主要存在肽键（－CO－NH－）中， B 错误；氨基酸分子之间以脱水缩合的方式互相结合，与 mRNA 中碱基排列顺序无关，C 正确；磷酸和五碳糖的连接方式在单链 RNA 和双链 DNA 的一条链中是相同的，D 错误；故选 C。

快乐提升

二、非选择题

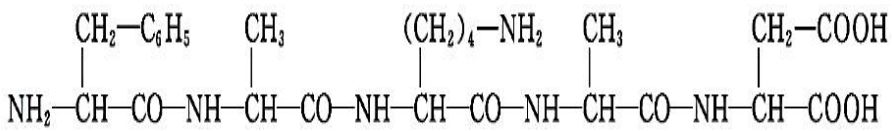
12．下图为人体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系，请回答相关问题。



（1）图中 a 为_____，其结构通式为_____；b 为_____，有_____种。

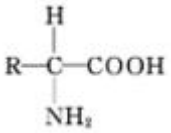
（2）A 和 B 均具有多样性，B 具有多样性的原因是_____。

（3）某分子 A 经酶水解后得到若干片段，其中一个片段结构如下图:



该片段的名称是_____。若将该片段水解，能产生_____种氨基酸，其水解产物的相对分子

质量之和比该物质的相对分子质量多了_____。

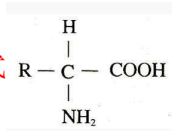
【答案】氨基酸  脱氧核苷酸 4 碱基序列的多样性 五肽 4 72

【解析】

【分析】

分析题图：图示为人体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系，染色体的主要成分是 DNA 和蛋白质，组成蛋白质的基本元素是 C、H、O、N，DNA 的组成元素是 C、H、O、N、P，因此 A 是蛋白质，a 是氨基酸；B 是 DNA，b 是脱氧核苷酸。

【详解】

（1）a 由 C、H、O、N 组成，为氨基酸，结构通式  ；b 为脱氧核苷酸，根据碱基种类的不同有四种。

（2）碱基序列的多样性造就了 DNA 分子的多样性。

（3）由结构图可知，该化合物中含有 4 个肽键（-CO-NH-），说明该化合物是由 5 个氨基酸脱水缩合形成的五肽；构成该化合物的 5 个氨基酸的 R 基中有两个氨基酸的 R 基相同（都为-CH_3）其它 3 个 R 基各不相同，R 基共 4 种，因此构成该化合物的氨基酸共有 4 种，将该片段水解，能产生 4 种氨基酸；水解该化合物需要的水分子数=肽键数=4 个，其水解产物的相对分子质量之和比该物质的相对分子质量多 4×18=72。

【点睛】

本题结合人体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系图和多肽结构式，考查组成细胞的化合物、蛋白质的合成--氨基酸脱水缩合的知识，考生识记蛋白质和 DNA 的化学组成，能准确判断图中各物质的名称是解题的关键。

13. 研究发现，一种病毒只含一种核酸（DNA 或 RNA），病毒的核酸可能是单链 结构也可能是双链结构。以下是探究新病毒的核酸种类和结构类型的实验方法。

（1）酶解法：通过分离提纯技术，提取新病毒的核酸，加入____酶混合培养一段时间，再感染其宿主或宿主细胞，若宿主不患病或在宿主细胞内检测不到子代病毒，则病毒为 DNA 病毒。

（2）侵染法：将____培养在含有放射性标记的尿嘧啶的培养基中繁殖数代，之后接种____，培养一段时间

后收集子代病毒并检测其放射性。若检测到子代病毒有放射性，则说明该病毒为____病毒。

（3）碱基测定法：为确定新病毒的核酸是单链结构还是双链结构，可对此新病毒核酸的 碱基组成和比例进行测定分析。

若含 T，且____，则说明是单链 DNA；

若含 T，且____，则最可能是双链 DNA；.

若含 U，且____，则说明是单链 RNA；

若含 U，且 A=U，则最可能是双链 RNA.

【答案】DNA（DNA 水解） 该病毒的宿主细胞； 该病毒 RNA A≠T A=T AU

【解析】

【分析】

核酸根据五碳糖不同分为脱氧核糖核酸（DNA）和核糖核酸（RNA），DNA 主要分布在细胞核中，线粒体、叶绿体也含有少量 DNA，RNA 主要分布在细胞质中，细胞核中也含有 RNA；DNA 与 RNA 在组成上的差别是：一是五碳糖不同，二是碱基不完全相同，DNA 中含有的碱基是 A、T、G、C，RNA 的碱基是 A、U、G、C。

【详解】

（1）酶有专一性，若该病毒为 DNA 病毒，用 DNA(DNA 水解)酶与病毒混合培养一段时间后，DNA 酶分解 DNA，则在宿主细胞中不能检测到子代病毒。

（2）根据 DNA 和 RNA 的异同，可用放射性同位素标记碱基的方法来探究病毒是 DNA 病毒还是 RNA 病毒，实验思路为将该病毒的宿主细胞培养在含有放射性标记尿嘧啶的培养基中，然后接种该病毒，培养一段时间后收集病毒并检测其放射性，若收集的病毒含放射性，则该病毒为 RNA 病毒。

（3）根据 DNA 和 RNA 的组成成分分析，DNA 病毒的核酸含有特有的碱基为胸腺嘧啶，如为双链则 A=T，而单链则 A≠T；若为 RNA 病毒，则含特有的碱基为尿嘧啶，如为双链则 A=U，而单链则 A≠U。

【点睛】

解答本题的关键是掌握细胞中核酸的种类和组成成分等的相关知识点，注意识记 DNA 和 RNA 在组成成分上的两点差异，明确两种核酸都可能为单链或双链，利用酶的专一性、放射性同位素标记法、两种核酸的成分差异等结合题干要求分析答题。