

2015-2016 学年高二（下）期末生物试卷

一、选择题（共 25 小题，每小题 2 分，满分 50 分）

1. 下列关于探索 DNA 是遗传物质实验的相关叙述，正确的是（ ）
- A. 格里菲思实验中肺炎双球菌 R 型转化为 S 型是基因突变的结果
- B. 格里菲思实验证明了 DNA 是肺炎双球菌的遗传物质
- C. 赫尔希和蔡斯实验中 T₂ 噬菌体的 DNA 是用 ³²P 直接标记的
- D. 赫尔希和蔡斯实验证明了 DNA 是 T₂ 噬菌体的遗传物质
2. 在一个双链 DNA 分子中，碱基总数为 m，腺嘌呤碱基数为 n，则下列叙述正确的是（ ）

①脱氧核苷酸数=磷酸数=碱基总数=m ②碱基之间的氢键数为 $\frac{3m}{2} - n$

③一条链中 A+T 的数量为 n ④鸟嘌呤的数量为 $\frac{m-2n}{2}$.

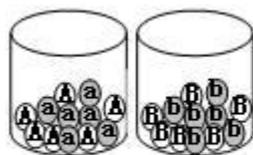
- A. ①②③④ B. ①②③ C. ③④ D. ①③④

3. 生物界的 DNA 种类较多，有双链、单链之分，也有链状和环状之别。下列关于 DNA 分子结构的叙述正确的有（ ）

- ①双链 DNA 分子中，腺嘌呤数等于胞嘧啶数
- ②单链 DNA 分子中，鸟嘌呤数一定不等于腺嘌呤数
- ③染色体中的 DNA 呈链状，细菌中的 DNA 呈环状
- ④对于双链 DNA 分子而言，两条链上的 $\frac{C+G}{A+T}$ 相等
- ⑤对于环状 DNA 分子而言，分子中无游离磷酸基团
- ⑥磷酸和脱氧核糖交替排列构成了 DNA 分子的基本骨架。

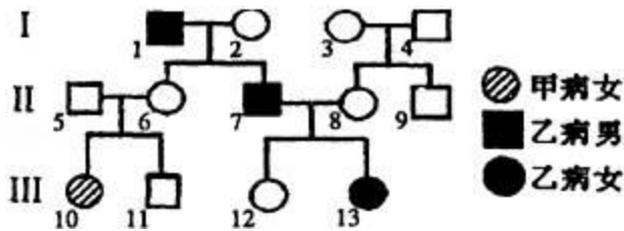
- A. 六项 B. 五项 C. 四项 D. 三项

4. 某同学利用性状分离比的模拟实验装置，进行如下实验，从甲、乙两个容器中各随机抽出一个小球，记录组合情况，重复多次实验后，结果发现 AB、Ab、aB、ab 的比值接近 1:1:1:1。以下关于该实验的说法正确的是（ ）



甲 乙

- A. 甲、乙两个容器分别代表某动物的雌、雄生殖器官
- B. 小球的颜色和字母表示雌、雄配子的种类
- C. 该实验模拟的是减数分裂过程中非同源染色体上基因的自由组合
- D. 每个容器中两种的小球数量需相等，但甲乙两个容器中小球的总数可以不同
5. 如图遗传系谱中有甲（基因为 D、d）、乙（基因为 E、e）两种遗传病，其中一种为色盲症。已知 II₈ 只携带一种致病基因。则下列判断不正确的是（ ）



- A. 甲病为常染色体隐性遗传病，乙病为色盲
 B. 13 号的致病基因来自 7 和 8，7 号的致病基因来自 2
 C. 11 号携带甲致病基因的几率比 12 号携带乙致病基因的几率小
 D. II₇ 和 II₈ 生出两病兼发男孩的概率和两病兼发女孩的概率不一样
6. 镰刀型细胞贫血症 (SCD) 是一种单基因遗传疾病，为了调查 SCD 发病率及其遗传方式，调查方法可分别选择为 ()

- ①在人群中随机抽样调查
 ②在患者家系中调查
 ③在疟疾疫区人群中随机抽样调查
 ④对同卵和异卵双胞胎进行分析对比.

A. ①② B. ③④ C. ①④ D. ②③

7. 关于基因与染色体的叙述，正确的是 ()

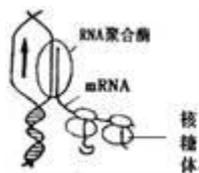
- A. 人类血型基因 I^A、I^B、i 分别位于三对染色体上
 B. 每条果蝇唾液腺巨大染色体含有很多对等位基因
 C. 检测人类基因组碱基序列需要研究 23 条染色体
 D. 碱基缺失或增添会导致染色体片段的缺失或重复

8. 编码酶 X 的基因中某个碱基被替换时，表达产物将变为酶 Y. 表 1 显示了与酶 x 相比，酶 Y 可能出现的四种状况，对这四种状况出现的原因判断正确的是 ()

比较指标	①	②	③	④
酶 Y 活性/酶 X 活性	100%	50%	10%	150%
酶 Y 氨基酸数目/酶 X 氨基酸数目	1	1	小于 1	大于 1

- A. 状况①一定是因为氨基酸序列没有变化
 B. 状况②一定是因为氨基酸间的肽键数减少了 50%
 C. 状况③可能是因为突变导致了终止密码位置变化
 D. 状况④可能是因为突变导致 tRNA 的种类增加

9. 如图表示原核生物的一生理过程，下列说法正确的是 ()



- A. 该图涉及的碱基配对方式是 A - U、G - C、T - A、C - G、U - A
 B. 该图表示的生理过程所需要的能量主要由线粒体提供
 C. 该图表示边解旋边转录的特点
 D. 该图所示的生理过程还需要解旋酶、合成蛋白质的酶、DNA 聚合酶等

10. 甲、乙两图表示真核细胞内某个基因表达的部分过程，下列叙述正确的是（ ）



- A. 甲图所示的过程中，该基因的两条单链都可以作为模板链
- B. 甲图所示的过程完成以后，产物中G的个数等于C的个数
- C. 乙图中，①与②的结合部位会形成两个tRNA的结合位点
- D. 乙图中的②可以结合多个核糖体，它们沿②从左向右移动

11. 不属于目的基因与运载体结合过程的是（ ）

- A. 用一定的限制性内切酶切割质粒露出黏性末端
- B. 用同种限制性内切酶切断目的基因露出黏性末端
- C. 将切下的目的基因的片段插入到质粒切口处
- D. 将重组DNA引入受体细胞中进行扩增

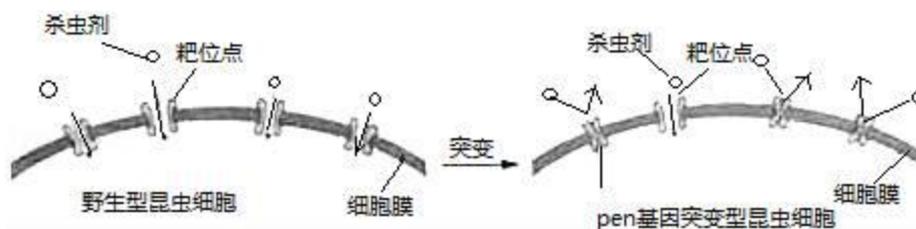
12. 下列关于生物育种技术操作合理的是（ ）

- A. 用红外线照射青霉菌能使青霉菌的繁殖能力增强
- B. 年年栽种年年制种推广的杂交水稻一定是能稳定遗传的纯合子
- C. 单倍体育种时需用秋水仙素处理其萌发的种子或幼苗
- D. 马铃薯、红薯等用营养器官繁殖的作物只要杂交后代出现所需性状即可留种

13. 下列关于染色体组的说法，正确的是（ ）

- A. 用秋水仙素处理单倍体植株后得到的一定是二倍体
- B. 单倍体是由生殖细胞直接发育而成的个体
- C. 体细胞中含有三个染色体组的生物就是三倍体
- D. 人类基因组计划只需要对一个染色体组的全部染色体进行测序

14. 如图是某昆虫基因 *pen* 突变产生抗药性示意图。下列相关叙述正确的是（ ）

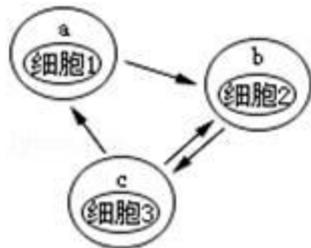


- A. 杀虫剂与靶位点结合形成抗药靶位点
 - B. 基因 *pen* 的自然突变是定向的
 - C. 基因 *pen* 的突变为昆虫进化提供了原材料
 - D. 野生型昆虫和 *pen* 基因突变型昆虫之间存在生殖隔离
15. 下列有关遗传、变异和进化的叙述，说法正确的是（ ）

- A. 自然选择决定了生物变异和进化的方向，进化导致生物多样性形成
- B. 繁殖过程中产生的变异个体都可以作为进化的原材料
- C. 地理隔离可阻止种群间的基因交流，种群基因库的差异导致种群间产生生殖隔离
- D. 基因重组和染色体变异必须在有性生殖前提下才能发生

16. 如图中的 a、b、c 分别表示人体内三种细胞外液，细胞 1、2、3 分别表示处于该细胞外液中的多种细胞，箭头表示这三种液体之间的相互关系。下列有关叙述中正确的是（ ）

- ①液体 a 的蛋白质含量最高 ②细胞 2 中有的种类不消耗 O_2
 ③液体 c 可能含有激素和消化酶 ④细胞 3 的种类最多。



- A. ②③ B. ③④ C. ①② D. ②④

17. 下列有关动物水盐平衡调节的叙述，错误的是（ ）

- A. 细胞外液渗透压的改变可影响垂体释放抗利尿激素的调节
 B. 肾小管通过主动运输吸收水的过程受抗利尿激素的调节
 C. 摄盐过多后饮水量增加有利于维持细胞外液渗透压相对恒定
 D. 饮水增加导致尿生成增加有利于维持细胞外液渗透压相对恒定

18. 正在进行的 NBA 总决赛的比赛中，勇士队和骑士队球员体内的产热量与散热量的比值、体内血浆渗透压以及呼吸作用速率三者较运动员平时（ ）

- A. 升高 降低 基本不变
 B. 降低 基本不变 降低
 C. 基本不变 升高 升高
 D. 升高 升高 升高

19. 胰岛素依赖性糖尿病是一种自身免疫病，主要特点是胰岛 B 细胞数量减少，血中胰岛素低、血糖高等。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 胰岛素和胰高血糖素通过协同作用调节血糖平衡
 B. 血糖水平是调节胰岛素和胰高血糖素分泌的最重要因素
 C. 胰腺导管堵塞会导致胰岛素无法排出血糖升高
 D. 胰岛素受体是胰岛素依赖型糖尿病患者的自身抗原

20. 下列有关神经兴奋的叙述，正确的是（ ）

- A. 静息状态时神经元的细胞膜内外没有离子进出
 B. 突触间隙中的神经递质经主动运输穿过突触后膜而传递兴奋
 C. 神经纤维接受刺激产生的兴奋以电信号的形式传导
 D. 组织液中 Na^+ 浓度增大，则神经元的静息电位减小

21. 如图为人体神经系统的部分示意图，据图分析下列说法正确的是（ ）



- A. 如果①处受损则人体不能产生相应感觉，但是能够对图中刺激作出反应
 B. 脊髓缩手反射中枢受损时，刺激图中③处仍可产生正常的反射活动
 C. 神经冲动在反射弧上的单向传递取决于轴突的结构和功能特点
 D. 被针刺后缩手和害怕被针刺而缩手都是需要大脑皮层参与的非条件反射

22. 下丘脑中有体温调节中枢，正常人在寒冷环境中体温调节中枢兴奋，能引起（ ）
- A. 产热量大于散热量 B. 皮肤冷觉感受器兴奋
C. 肾上腺素分泌增加 D. 皮肤血管扩张汗液增多
23. 人类免疫缺陷病毒（HIV）有高度变异性，感染机体后可损伤多种免疫细胞，并通过多种机制逃避免疫系统识别和攻击。下列相关叙述错误的是（ ）
- A. HIV 感染人群比健康人群更易患甲型 H1N1 流感
B. HIV 的高度变异性，致使疫苗效果难以持久
C. 被 HIV 潜伏感染的细胞表面没有 HIV 蛋白，利于病毒逃避免疫系统识别和攻击
D. HIV 破坏免疫系统，机体无体液免疫应答，不能通过检测抗体来诊断 HIV 感染
24. 下列有关植物激素调节的叙述，错误的是（ ）
- A. 可利用适宜浓度的赤霉素促进细胞伸长，使植物增高
B. 在植物组织培养中生长素和细胞分裂素的不同浓度配比会影响组织分化
C. 用相同浓度 2, 4 - D 处理同种植物的扦插枝条，产生相同的生根效果
D. 用生长素类似物蘸涂没有授粉的雌蕊柱头，可获得无籽黄瓜
25. 植物越冬休眠和夏天生长受多种激素的调节，如下图所示。有关叙述正确的是（ ）



- A. 夏季①→③→④过程能增加植物体内细胞分裂素含量，促进植物生长
B. 秋末①→③→⑤过程能增加叶肉细胞内的胡萝卜素含量，提高光合作用速率
C. 越冬休眠过程中，植物体内的赤霉素和脱落酸的含量都会增加
D. 各种植物激素通过直接参与细胞内的代谢过程实现对生命活动的调节

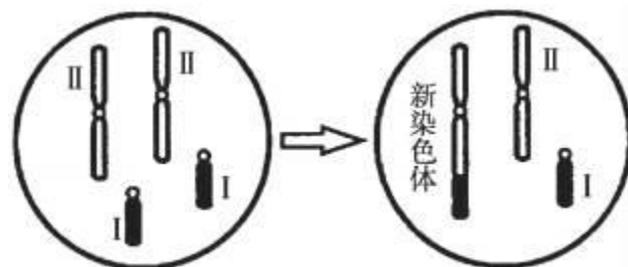
二、非选择题（共 50 分）

26. 回答下列遗传问题。

果蝇是常用的遗传学研究的实验材料。果蝇的黑身、灰身由一对等位基因（B、b）控制。

实验一：黑身雌蝇甲与灰身雄蝇乙杂交，F₁ 全为灰身，F₁ 随机交配，F₂ 雌雄果蝇表型比均为灰身：黑身=3：1

实验二：另一对同源染色体上的等位基因（R、r）会影响黑身果蝇的体色深度。黑身雌蝇丙（基因型同甲）与灰身雄蝇丁杂交，F₁ 全为灰身，F₁ 随机交配，F₂ 表型比为：雌蝇中灰身：黑身=3：1；雄蝇中灰身：黑身：深黑身=6：1：1



R/r 位于 I 号染色体，B/b 位于 II 号染色体

(1) 果蝇体色性状中，_____为显性。F₁ 的后代重新出现黑身的现象叫做_____；F₂ 的灰身果蝇中，杂合子占_____。

(2) R、r 基因位于_____染色体上，雄蝇丁的基因型为_____。F₂ 中灰身雄蝇共有_____种基因型。现有一只黑身雌蝇（基因型同丙），其细胞（2n=8）中I、II号染色体发生如图所示变异。变异细胞在减数分裂时，所有染色体同源区段须联会且均相互分离，才能形成可育配子。

(3) 用该果蝇重复实验二，则 F₁ 雌蝇的减数第二次分裂后期细胞中有_____染色体，F₂ 的雄蝇中深黑身个体占_____。

27. 研究人员对珍珠贝（2n）有丝分裂和减数分裂细胞中染色体形态，数目和分布进行了观察分析，图 1 为其细胞分裂一个时期的示意图（仅示部分染色体）。图 2 中细胞类型是依据不同时期细胞中染色体数和核 DNA 分子数的数量关系而划分的。请回答下列问题：



图 1

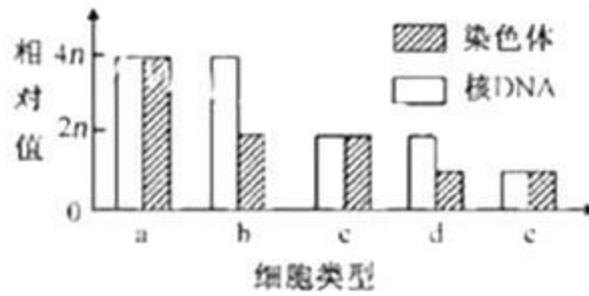


图 2

(1) 图 1 中细胞分裂的方式和时期是_____，它属于图 2 中类型_____的细胞。

(2) 若某细胞属于类型 c，取自精巢，没有同源染色体，那么该细胞的名称是_____。

(3) 若类型 b、d、e 的细胞属于同一次减数分裂，那么三者出现的先后顺序是_____。

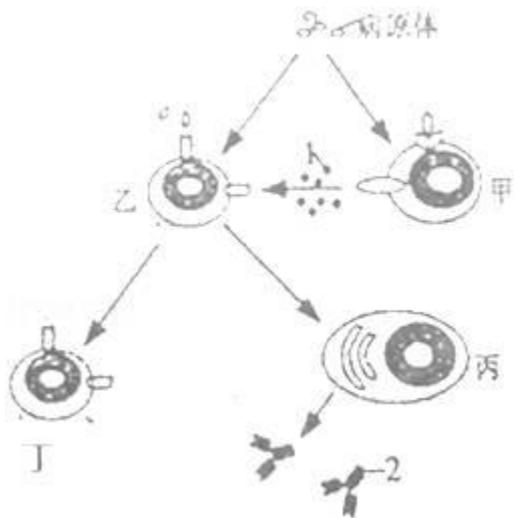
(4) 在图 2 的 5 种细胞类型中，一定具有同源染色体的细胞类型有_____。

(5) 着丝点分裂导致图 2 中一种细胞类型转变为另一种细胞类型，其转变的具体情况有_____（用图中字母表述）。

(6) 珍珠贝卵母细胞分裂一般停留在减数第一次分裂中期，待精子入卵后完成后续过程。细胞松弛素 B 能阻滞细胞分裂而导致染色体数加倍，可用于诱导三倍体。现有 3 组实验：用细胞松弛素 B 分别阻滞卵母细胞的减数第一次分裂、减数第二次分裂和受精卵的第一次卵裂。请预测三倍体出现率最低的是_____，理由是_____。

28. 回答有关人体免疫的问题

胸腺中的 T 淋巴细胞按免疫功能可分为 TH 细胞、TC 细胞和 TD 细胞。经巨噬细胞处理过的抗原与 TH 细胞结合后，TH 细胞活化并分泌“细胞因子”。这些细胞因子一方面促进 TH 细胞增殖，另一方面促进 TC 细胞、TD 细胞以及 B 淋巴细胞增殖分化，完成细胞免疫和体液免疫。



图中甲、乙、丙、丁 表示细胞；1、2 表示物质。

(1) 人体免疫系统由免疫器官、免疫细胞 和 _____ 组成。右图主要表示 _____ 免疫过程，图中甲细胞为 _____，图中信息显示 B 淋巴细胞增殖分化通常需要 _____ (刺激)

(2) 比较细胞丙、丁、乙，对其结构和功能描述正确的是 _____ (多选)

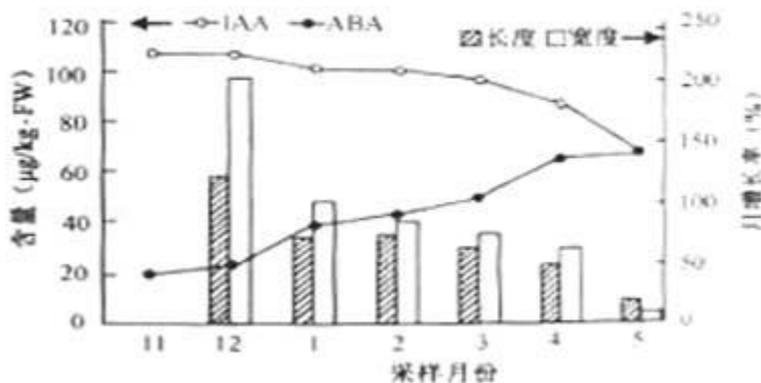
- A. 丙、丁均由乙增殖分化而来，因此三者的遗传物质完全相同
- B. 丁和乙结构和功能相同
- C. 丁的细胞膜上有特异性识别的抗原
- D. 丙分泌的物质 2 具特异性

(3) T_H 细胞活化并分泌“细胞因子”促进 T_C 细胞、 T_D 细胞增殖分化产生致敏 T 细胞和 _____ (细胞)。

(4) 吞噬细胞吞噬病原微生物形成吞噬泡，细胞内的某一结构随即会与吞噬泡融合，则该结构名称是 _____，其内部杀灭病原体的物质是 _____。

(5) 已知 HIV 的宿主细胞是 TH 细胞，结合题中信息，解释艾滋病人最终免疫功能几乎完全丧失并死于并发症的原因 _____。

29. 海带中含有植物生长素 (IAA) 和脱落酸 (ABA) 等激素，为研究激素对海带生长的影响，某研究组开展了系列实验。请回答下列问题：



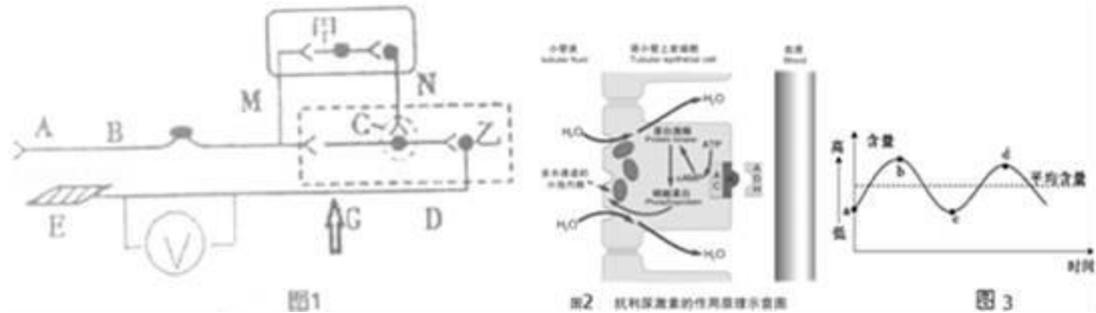
(1) 为开展还大的组织培养，取海带的叶状体基部切块作为 _____，转到含激素 _____ 的培养基上，经 _____ 形成愈伤组织，再生成苗。

(2) 右图为海带中的 IAA 和 ABA 与海带生长变化的关系。海带增长率与 IAA 含量呈_____ (填“正相关”、“负相关”或“不相关”)，海带在后期生长缓慢，原因是_____。

(3) ABA 是植物细胞之间传递_____的分子，已知海带成熟区段各部位 ABA 的分布无显著差异，则其在成熟区段中的运输方式_____ (填“是”、“不是”)极性运输。

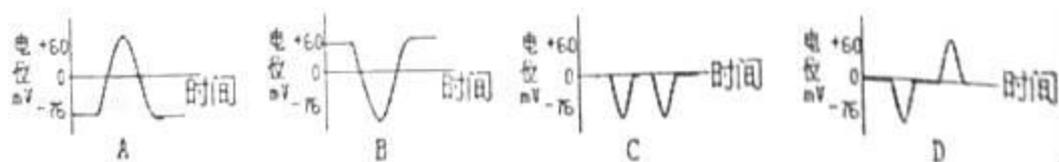
30. 回答下列内环境调节问题。

图 1 是人体反射弧结构示意图，方框甲代表大脑、乙代表某神经中枢。



(1) 当手被尖锐的物体刺中时，会出现缩手反射活动，并形成痛觉，痛觉产生的部位是_____。请用图 1 中字母、文字和箭头写出缩手反射的反射弧_____。

(2) 如图 1 所示，在神经纤维上安装一电位计，两个电极都放置于神经细胞膜外侧。当刺激 G 处后，检测到的神经电位变化应_____。



抗利尿激素 (ADH) 是一条九肽链的化合物，可作用于肾小管，激活肾小管上皮细胞内一系列反应，促进水通道蛋白插入肾小管、集合管上皮细胞膜 (官腔面) (如图 2 所示)

(3) ADH 分子中至少含有氧原子数_____个，其合成部分是在神经系统的_____。正常成年人血液中的 ADH 含量随时间变化的情况如图 3 所示。c→d 时段，肾小管和集合管细胞对水的_____，导致血浆渗透压_____。

(4) 尿量超过 3L/d 称尿崩。假设尿崩症仅与 ADH 有关，则引起尿崩的机理有二：
一是_____；
二是_____。

2015-2016 学年江西省新余市高二（下）期末生物试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 25 小题，每小题 2 分，满分 50 分）

1. 下列关于探索 DNA 是遗传物质实验的相关叙述，正确的是（ ）
- A. 格里菲思实验中肺炎双球菌 R 型转化为 S 型是基因突变的结果
- B. 格里菲思实验证明了 DNA 是肺炎双球菌的遗传物质
- C. 赫尔希和蔡斯实验中 T₂ 噬菌体的 DNA 是用 ³²P 直接标记的
- D. 赫尔希和蔡斯实验证明了 DNA 是 T₂ 噬菌体的遗传物质

【考点】肺炎双球菌转化实验；噬菌体侵染细菌实验.

【分析】1、T₂ 噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用 ³⁵S 或 ³²P 标记噬菌体→噬菌体与大肠杆菌混合培养→噬菌体侵染未被标记的细菌→在搅拌器中搅拌，然后离心，检测上清液和沉淀物中的放射性物质.

2、肺炎双球菌转化实验包括格里菲斯体内转化实验和艾弗里体外转化实验，其中格里菲斯体内转化实验证明 S 型细菌中存在某种“转化因子”，能将 R 型细菌转化为 S 型细菌；艾弗里体外转化实验证明 DNA 是遗传物质.

【解答】解：A、格里菲思实验中肺炎双球菌 R 型转化为 S 型是基因重组的结果，A 错误；B、格里菲思实验证明了 S 型细菌中存在一种转化因子，使 R 型细菌转化为 S 型细菌，B 错误；

C、T₂ 噬菌体没有细胞结构，营寄生生活，需先标记细菌，再标记噬菌体，C 错误；

D、赫尔希和蔡斯的 T₂ 噬菌体侵染细菌实验证明了 DNA 是 T₂ 噬菌体的遗传物质，D 正确. 故选：D.

2. 在一个双链 DNA 分子中，碱基总数为 m，腺嘌呤碱基数为 n，则下列叙述正确的是（ ）

①脱氧核苷酸数=磷酸数=碱基总数=m ②碱基之间的氢键数为 $\frac{3m}{2} - n$

③一条链中 A+T 的数量为 n ④鸟嘌呤的数量为 $\frac{m-2n}{2}$.

- A. ①②③④ B. ①②③ C. ③④ D. ①③④

【考点】DNA 分子结构的主要特点.

【分析】DNA 分子结构的主要特点：

(1) 由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成的双螺旋结构；

(2) 外侧由脱氧核糖和磷酸交替连结构成基本骨架，内侧是碱基通过氢键连接形成碱基对. 碱基间的配对遵循碱基互补配对原则，即 A - T、C - G. 已知在一个双链 DNA 分子中，

碱基总数为 m，腺嘌呤数为 n，则 A=T=n，则 C=G= $\frac{m-2n}{2}$.

【解答】解：①每个脱氧核苷酸分子含有一分子磷酸、一分子脱氧核糖和一分子碱基，所以脱氧核苷酸数=磷酸数=碱基总数=m，①正确；

②A 和 T 之间有 2 个氢键、C 和 G 之间有 3 个氢键，则碱基之间的氢键数 $2n+3 \times$

$\frac{m-2n}{2} = \frac{3m}{2} - n$ ，②正确；

③双链 DNA 中, $A=T=n$, 则根据碱基互补配对原则, 一条链中 $A+T$ 的数量为 n , ③正确;

④双链 DNA 分子中, 碱基总数为 m , 腺嘌呤数为 n , 则 $A=T=n$, 则 $C=G=\frac{m-2n}{2}$, ④正确.

故选: A.

3. 生物界的 DNA 种类较多, 有双链、单链之分, 也有链状和环状之别. 下列关于 DNA 分子结构的叙述正确的有 ()

①双链 DNA 分子中, 腺嘌呤数等于胞嘧啶数

②单链 DNA 分子中, 鸟嘌呤数一定不等于腺嘌呤数

③染色体中的 DNA 呈链状, 细菌中的 DNA 呈环状

④对于双链 DNA 分子而言, 两条链上的 $\frac{C+G}{A+T}$ 相等

⑤对于环状 DNA 分子而言, 分子中无游离磷酸基团

⑥磷酸和脱氧核糖交替排列构成了 DNA 分子的基本骨架.

A. 六项 B. 五项 C. 四项 D. 三项

【考点】DNA 分子结构的主要特点.

【分析】DNA 的双螺旋结构:

①DNA 分子是由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成的.

②DNA 分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接, 排列在外侧, 构成基本骨架, 碱基在内测.

③两条链上的碱基通过氢键连接起来, 形成碱基对且遵循碱基互补配对原则.

【解答】解: ①双链 DNA 分子中, 腺嘌呤总是与胸腺嘧啶配对, 即腺嘌呤数总是等于胸腺嘧啶数, 但腺嘌呤数与胞嘧啶数不一定相等, ①错误;

②单链 DNA 分子中, 各种碱基的数量之间没有规律, 因此鸟嘌呤数不一定等于腺嘌呤数, ②错误;

③染色体中的 DNA 呈链状, 细菌拟核中的 DNA 和质粒均呈环状, ③正确;

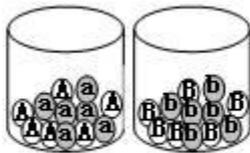
④双链 DNA 分子, 一条链的 A 等于另一条链的 T, 一条链的 C 等于另一条链的 G, 即两条链上的 $\frac{C+G}{A+T}$ 相等, ④正确;

⑤链状 DNA 中存在游离的磷酸基团, 一旦链状 DNA 首尾相连形成环状 DNA 分子后, 则不存在游离的磷酸基团, ⑤正确;

⑥DNA 分子的基本骨架是由磷酸和脱氧核糖交替排列而成, ⑥正确.

故选: C.

4. 某同学利用性状分离比的模拟实验装置, 进行如下实验, 从甲、乙两个容器中各随机抽出一个小球, 记录组合情况, 重复多次实验后, 结果发现 AB、Ab、aB、ab 的比值接近 1: 1: 1: 1. 以下关于该实验的说法正确的是 ()



甲 乙

A. 甲、乙两个容器分别代表某动物的雌、雄生殖器官

B. 小球的颜色和字母表示雌、雄配子的种类

- C. 该实验模拟的是减数分裂过程中非同源染色体上基因的自由组合
 D. 每个容器中两种的小球数量需相等，但甲乙两个容器中小球的总数可以不同

【考点】植物或动物性状分离的杂交实验。

【分析】根据孟德尔对一对相对性状分离现象的解释，生物的性状是由遗传因子（基因）决定的，控制显性性状的基因为显性基因（用大写字母表示如：A），控制隐性性状的基因为隐性基因（用小写字母表示如：a），而且基因成对存在。遗传因子组成相同的个体为纯合子，不同的为杂合子。生物形成生殖细胞（配子）时成对的基因分离，分别进入不同的配子中。当杂合子自交时，雌雄配子随机结合，后代出现性状分离，性状分离比为显性：隐性=3：1。用两个小桶分别代表雌雄生殖器官，两小桶内的彩球分别代表雌雄配子，用不同彩球的随机结合，模拟生物在生殖过程中，雌雄配子的随机组合。

根据题意和图示分析可知：甲、乙两个容器中共有两对等位基因，又从甲、乙两个容器中各随机抽出一个小球，记录组合情况，重复多次实验后，结果发现 AB、Ab、aB、ab 的比值接近 1：1：1：1，体现的是在减数第一次分裂后期，等位基因分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

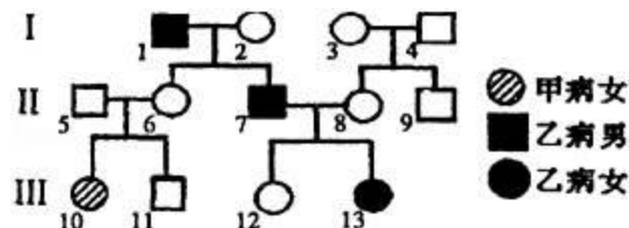
【解答】解：A、甲、乙两个容器分别代表某动物减数分裂过程中的两对同源染色体，A 错误；

B、小球的颜色和字母表示等位基因的种类，B 错误；

C、该实验模拟的是减数分裂过程中非同源染色体上非等位基因的自由组合，C 正确；

D、每个容器中两种的小球数量需相等，且甲乙两个容器中小球的总数也要相等，D 错误。
 故选：C。

5. 如图遗传系谱中有甲（基因为 D、d）、乙（基因为 E、e）两种遗传病，其中一种为色盲症。已知 II₈ 只携带一种致病基因。则下列判断不正确的是（ ）



- A. 甲病为常染色体隐性遗传病，乙病为色盲
 B. 13 号的致病基因来自 7 和 8，7 号的致病基因来自 2
 C. 11 号携带甲致病基因的几率比 12 号携带乙致病基因的几率小
 D. II₇ 和 II₈ 生出两病兼发男孩的概率和两病兼发女孩的概率不一样

【考点】伴性遗传；常见的人类遗传病。

【分析】根据题意和图示分析可知：II₅ 和 II₆ 都不患甲病，但他们有一个患甲病的女儿（III₁₀），即“无中生有为隐性，隐性看女病，女病男正非伴性”，说明甲病是常染色体隐性遗传病；已知甲、乙两种病中有一种是红绿色盲，则乙病为红绿色盲。据此答题。

【解答】解：A、由以上分析可知，甲病为常染色体上的隐性遗传病，乙病为色盲，A 正确；
 B、III₁₃ 个体的基因型为 X^eX^e，其致病基因来自 7 和 8；由于 7 号的 X 染色体来自于 2 号，所以 7 号的致病基因来自 2 号，B 正确；

C、由于 10 号患甲病，5 号、6 号正常，所以 11 号携带甲致病基因的几率为 $\frac{2}{3}$ ；7 号患乙病，所以 12 号携带乙致病基因的几率是 1；因此，11 号携带甲致病基因的几率比 12 号携带乙致病基因的几率小，C 正确；

D、已知 II_8 只携带甲或乙一种致病基因，由图可知其携带的是乙病致病基因，即 II_8 不携带甲致病基因，因此其子代不可能患甲病，所以 II_7 和 II_8 生一个两病兼发的孩子的概率都为 0，D 错误。

故选：D。

6. 镰刀型细胞贫血症（SCD）是一种单基因遗传疾病，为了调查 SCD 发病率及其遗传方式，调查方法可分别选择为（ ）

- ①在人群中随机抽样调查
- ②在患者家系中调查
- ③在疟疾疫区人群中随机抽样调查
- ④对同卵和异卵双胞胎进行分析对比。

A. ①② B. ③④ C. ①④ D. ②③

【考点】人类遗传病的监测和预防。

【分析】1、调查某种遗传病的发病率要对人群进行随机抽样调查，调查的遗传病一般选择在群体中发病率较高的遗传病，选取的样本应该足够大；

2、调查某种遗传病的遗传方式，往往选择单基因遗传病，要选取具有患者的家系进行调查。

【解答】解：调查 SCD 发病率应①在人群中随机抽样调查；

调查 SCD 遗传病的遗传方式应②在患者家系中调查。

故选：A。

7. 关于基因与染色体的叙述，正确的是（ ）

- A. 人类血型基因 I^A 、 I^B 、 i 分别位于三对染色体上
- B. 每条果蝇唾液腺巨大染色体含有很多对等位基因
- C. 检测人类基因组碱基序列需要研究 23 条染色体
- D. 碱基缺失或增添会导致染色体片段的缺失或重复

【考点】基因与 DNA 的关系；基因突变的特征；人类基因组计划及其意义。

【分析】本题是对基因与染色体的关系的考查，梳理相关知识点，然后根据选项描述分析判断。

【解答】解：A、人类血型基因 I^A 、 I^B 、 i 位于一对同源染色体上，控制一种性状的不同表现类型，A 错误；

B、基因在染色体上成线性排列，一条染色体可以有对等位基因，B 正确；

C、人类的染色体组成是 22 对常染色体和 1 对性染色体，X、Y 是异型染色体，所以检测人类基因组碱基序列需要研究 22 条常染色体和 1 条 X 染色体、1 条 Y 染色体，C 错误；

D、碱基对碱基缺失或增添会导致基因突变，D 错误。

故选：B。

8. 编码酶 X 的基因中某个碱基被替换时，表达产物将变为酶 Y。表 1 显示了与酶 x 相比，酶 Y 可能出现的四种状况，对这四种状况出现的原因判断正确的是（ ）

比较指标	①	②	③	④
------	---	---	---	---

酶 Y 活性/酶 X 活性	100%	50%	10%	150%
酶 Y 氨基酸数目/酶 X 氨基酸数目	1	1	小于 1	大于 1

- A. 状况①一定是因为氨基酸序列没有变化
 B. 状况②一定是因为氨基酸间的肽键数减少了 50%
 C. 状况③可能是因为突变导致了终止密码位置变化
 D. 状况④可能是因为突变导致 tRNA 的种类增加

【考点】遗传信息的转录和翻译；基因突变的特征。

【分析】基因中的一个碱基对发生替换属于基因突变。一个碱基被替换后，可能有以下几种情况：（1）由于密码子的简并性，氨基酸序列没有变化；（2）只改变一个氨基酸；（3）导致终止密码的位置提前，翻译形成的肽链变短；（4）导致终止密码的位置推后，翻译形成的肽链变长。

【解答】解：A、一个碱基被另一个碱基替换后，遗传密码一定改变，但由于密码子具有简并性，决定的氨基酸并不一定改变，状况①酶活性不变且氨基酸数目不变，可能是因为氨基酸序列没有变化，也可能是氨基酸序列虽然改变但不影响两种酶活性，A 错误；

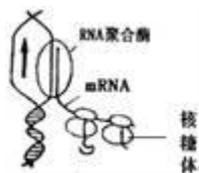
B、状况②酶活性虽然改变了，但氨基酸数目没有改变，所以氨基酸间的肽键数也不变，B 错误；

C、状况③碱基改变之后酶活性下降且氨基酸数目减少，可能是因为突变导致了终止密码的位置提前了，C 正确；

D、状况④酶活性改变且氨基酸数目增加，可能是因为突变导致了终止密码的位置推后，基因突变不影响 tRNA 的种类，D 错误。

故选：C。

9. 如图表示原核生物的一生理过程，下列说法正确的是（ ）



- A. 该图涉及的碱基配对方式是 A - U、G - C、T - A、C - G、U - A
 B. 该图表示的生理过程所需要的能量主要由线粒体提供
 C. 该图表示边解旋边转录的特点
 D. 该图所示的生理过程还需要解旋酶、合成蛋白质的酶、DNA 聚合酶等

【考点】遗传信息的转录和翻译。

【分析】基因控制蛋白质的合成包括转录和翻译两个过程，其中转录是以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程，该过程主要发生在细胞核中；翻译是以 mRNA 为模板合成蛋白质的过程，该过程发生在核糖体上。

【解答】解：A、由转录碱基互补配对可知，A - U、G - C、T - A、C - G，但 DNA 没有 U，A 错误；

B、图示为原核细胞中的生理过程，原核细胞没有线粒体，B 错误；

C、该图表示边解旋边转录的特点，C 正确；

D、图示为转录和翻译过程，不是 DNA 复制过程，不需要 DNA 聚合酶，D 错误。

故选：C。

10. 甲、乙两图表示真核细胞内某个基因表达的部分过程，下列叙述正确的是（ ）



- A. 甲图所示的过程中，该基因的两条单链都可以作为模板链
- B. 甲图所示的过程完成以后，产物中 G 的个数等于 C 的个数
- C. 乙图中，①与②的结合部位会形成两个 tRNA 的结合位点
- D. 乙图中的②可以结合多个核糖体，它们沿②从左向右移动

【考点】 遗传信息的转录和翻译；DNA 分子结构的主要特点.

【分析】 分析甲图：甲图表示以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的转录过程.

分析乙图：乙图表示翻译过程，其中①为核糖体，②为 mRNA，一条 mRNA 上同时结合多个核糖体进行翻译，这样可以提高翻译的效率.

【解答】 解：A、甲图所示为转录过程，该基因中只有一条单链可以作为模板链，A 错误；
B、甲图为转录过程，其形成的产物是单链 RNA，其中 G 的个数不一定等于 C 的个数，B 错误；

C、乙图中，①为核糖体，②为 mRNA，核糖体与 mRNA 的结合位点有 2 个，因此①与②的结合部位会形成两个 tRNA 的结合位点，C 正确；

D、乙图中的②可以结合多个核糖体，根据多肽链的长度可知，该过程中核糖体由右向左移动，D 错误.

故选：C.

11. 不属于目的基因与运载体结合过程的是（ ）

- A. 用一定的限制性内切酶切割质粒露出黏性末端
- B. 用同种限制性内切酶切断目的基因露出黏性末端
- C. 将切下的目的基因的片段插入到质粒切口处
- D. 将重组 DNA 引入受体细胞中进行扩增

【考点】 基因工程的原理及技术.

【分析】 基因工程技术的基本步骤：

(1) 目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成.

(2) 基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等.

(3) 将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样. 将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法.

(4) 目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因 - - DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA - - 分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质 - - 抗原 - 抗体杂交技术. 个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等.

【解答】 解：AB、构建基因表达载体时，首先需要用同种限制酶切割含有目的基因的外源 DNA 分子和运载体，以产生相同的黏性末端，A 正确，B 正确；

C、构建基因表达载体时，还需要用 DNA 连接酶将目的基因与运载体结合形成重组 DNA 分子，C 正确；

D、将重组 DNA 引入受体细胞中进行扩增不属于基因表达载体的构建过程，属于将目的基因导入受体细胞的过程，D 错误。

故选：D。

12. 下列关于生物育种技术操作合理的是（ ）

- A. 用红外线照射青霉菌能使青霉菌的繁殖能力增强
- B. 年年栽种年年制种推广的杂交水稻一定是能稳定遗传的纯合子
- C. 单倍体育种时需用秋水仙素处理其萌发的种子或幼苗
- D. 马铃薯、红薯等用营养器官繁殖的作物只要杂交后代出现所需性状即可留种

【考点】杂交育种；诱变育种；生物变异的应用。

【分析】阅读题干可知本题涉及的知识点是育种，明确知识点，梳理相关知识，根据选项描述结合基础知识做出判断。

四种育种方法的比较如下表：

	杂交育种	诱变育种	单倍体育种	多倍体育种
方法	杂交→自交→选优	辐射诱变、激光诱变、化学药剂处理	花药离体培养、秋水仙素诱导加倍	秋水仙素处理萌发的种子或幼苗
原理	基因重组	基因突变	染色体变异（染色体组先成倍减少，再加倍，得到纯种）	染色体变异（染色体组成倍增加）

【解答】解：A、由于基因突变是不定向的，诱变育种不能定向改造生物的性状，所以用红外线照射青霉菌不一定使青霉菌的繁殖能力增强，A 错误；

B、由于杂合体自交后代会出现性状分离，所以年年栽种年年制种推广的杂交水稻中含有杂合体，B 错误；

C、单倍体植株不育，不产生种子，所以单倍体育种时需用秋水仙素处理其幼苗，C 错误；

D、用植物的营养器官来繁殖属于无性繁殖，后代的基因型、表现型与亲本相同，所以马铃薯、红薯等用营养器官繁殖的作物只要杂交后代出现所需性状即可留种，D 正确。

故选：D。

13. 下列关于染色体组的说法，正确的是（ ）

- A. 用秋水仙素处理单倍体植株后得到的一定是二倍体
- B. 单倍体是由生殖细胞直接发育而成的个体
- C. 体细胞中含有三个染色体组的生物就是三倍体
- D. 人类基因组计划只需要对一个染色体组的全部染色体进行测序

【考点】染色体组的概念、单倍体、二倍体、多倍体。

【分析】1、细胞中的一组非同源染色体，它们在形态和功能上各不相同，但是携带着控制一种生物生长发育、遗传和变异的全部信息，这样的一组染色体，叫做一个染色体组。

2、单倍体是具有体细胞染色体数为本物种配子染色体数的生物个体。凡是由配子发育而来的个体，均称为单倍体。体细胞中可以含有 1 个或几个染色体组，花药离体培养得到的是单倍体，雄蜂也是单倍体，仅有一个染色体组的生物是单倍体。

3、凡是由受精卵发育而来，且体细胞中含有两个染色体组的生物个体，均称为二倍体。几乎全部动物和过半数的高等植物都属于二倍体。

4、凡是由受精卵发育而来，且体细胞中含有三个或三个以上染色体组的生物个体，均称为多倍体。如香蕉是三倍体，马铃薯是四倍体，普通小麦是六倍体。

【解答】解：A、单倍体可以含有1个或几个染色体组，故用秋水仙素处理单倍体植株后得到的不一定是二倍体，还可以是多倍体，A错误；

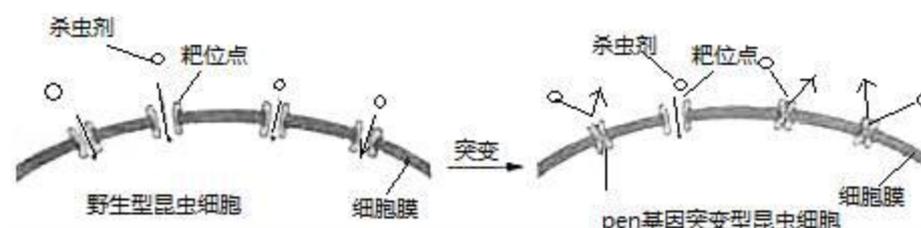
B、由生殖细胞直接发育形成，体细胞中含有本物种配子染色体数的生物个体称为单倍体，B正确；

C、含有三个染色体组的生物体，不一定是三倍体。如果该生物体是由配子发育而来，则为单倍体；如果该生物体是由受精卵发育而来，则为三倍体，C错误；

D、人类基因组计划的目的是测出人类基因组DNA的30亿个碱基对的序列，其中包括22常染色体和XY两条性染色体，而不是对一个染色体组（23条染色体）进行测序，D错误。

故选：B。

14. 如图是某昆虫基因 *pen* 突变产生抗药性示意图。下列相关叙述正确的是（ ）



A. 杀虫剂与靶位点结合形成抗药靶位点

B. 基因 *pen* 的自然突变是定向的

C. 基因 *pen* 的突变为昆虫进化提供了原材料

D. 野生型昆虫和 *pen* 基因突变型昆虫之间存在生殖隔离

【考点】基因突变的特征。

【分析】1、基因突变是基因中碱基对的增添、缺失或替换而引起的基因结构的改变，基因突变后转录形成的密码子发生变化，可能导致翻译形成的蛋白质的氨基酸序列改变，进而引起生物性状发生变化；基因突变具有普遍性、随机性、不定向性、低频性及多害少利性。

2、基因突变为生物进化提供了原始材料，但不能决定生物进化的方向，生物进化的方向是由自然选择决定的；生殖隔离是不同种群在自然状态下不能相互交配，即使交配成功也不能产生可育后代的现象。

【解答】解：A、由题图可知，*pen* 基因突变后，杀虫剂的靶位点发生变化形成了抗药靶位点，A错误；

B、基因突变具有不定向性，B错误；

C、基因突变为昆虫进化提供原材料，C正确；

D、野生型昆虫和 *pen* 基因突变型昆虫属于同一物种，二者不存在生殖隔离，D错误。

故选：C。

15. 下列有关遗传、变异和进化的叙述，说法正确的是（ ）

A. 自然选择决定了生物变异和进化的方向，进化导致生物多样性形成

B. 繁殖过程中产生的变异个体都可以作为进化的原材料

C. 地理隔离可阻止种群间的基因交流，种群基因库的差异导致种群间产生生殖隔离

D. 基因重组和染色体变异必须在有性生殖前提下才能发生

【考点】物种的概念与形成；自然选择学说的要点。

【分析】现代进化理论的基本内容是：①进化是以种群为基本单位，进化的实质是种群的基因频率的改变。②突变和基因重组产生进化的原材料。③自然选择决定生物进化的方向。④隔离导致物种形成。

青霉素高产菌株是采用诱变育种，原理是基因突变；无籽西瓜是采用多倍体育种，原理是染色体变异。

【解答】解：A、变异是不定向的，自然选择决定生物进化的方向，A 错误；

B、只有可遗传的变异才能为生物进化提供原材料，B 错误；

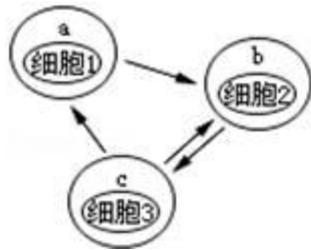
C、地理隔离可阻止种群间的基因交流，种群基因库的差异导致种群间产生生殖隔离，C 正确；

D、基因重组必须在有性生殖前提下才能发生，而染色体变异在无性生殖中可以发生，D 错误。

故选：C。

16. 如图中的 a、b、c 分别表示人体内三种细胞外液，细胞 1、2、3 分别表示处于该细胞外液中的多种细胞，箭头表示这三种液体之间的相互关系。下列有关叙述中正确的是（ ）

- ①液体 a 的蛋白质含量最高 ②细胞 2 中有的种类不消耗 O_2
③液体 c 可能含有激素和消化酶 ④细胞 3 的种类最多。



- A. ②③ B. ③④ C. ①② D. ②④

【考点】稳态的生理意义。

【分析】分析题图：细胞外液主要包括组织液、淋巴和血浆，其中 a 是淋巴，细胞 1 为淋巴细胞；b 是血浆，细胞 2 为血细胞，分为红细胞、白细胞和血小板，其中成熟的红细胞，没有细胞核和各种细胞器，因此只能进行无氧呼吸；c 是组织液，细胞 3 是组织细胞，其种类最多。

【解答】解：①组织液、淋巴和血浆三种细胞外液中，血浆（液体 b）的蛋白质含量最高，故①错误；

②细胞 2 是各种血细胞，其中成熟的红细胞，没有细胞核和各种细胞器，因此只能进行无氧呼吸，故②正确；

③液体 c 是组织液，其中可能含有激素，但不含消化酶，因为消化酶不属于内环境，故③错误；

④细胞 3 是组织细胞，其种类最多，故④正确。

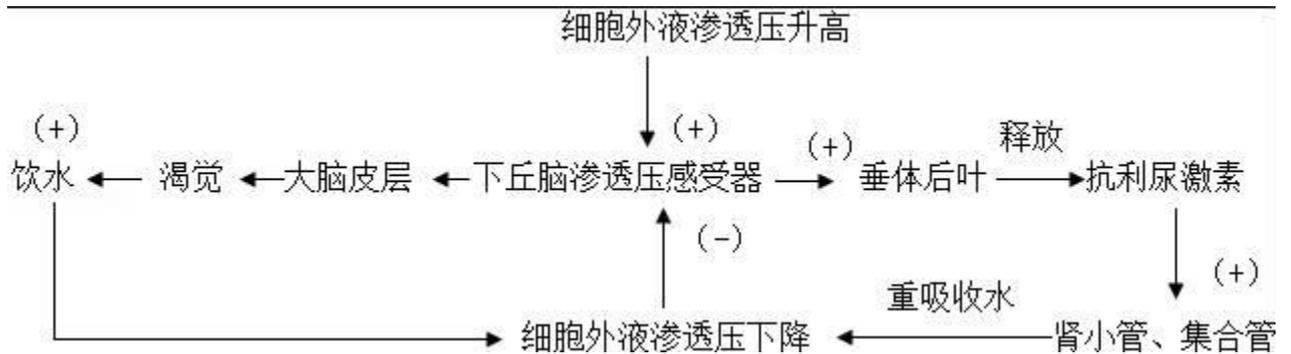
故选 D。

17. 下列有关动物水盐平衡调节的叙述，错误的是（ ）

- A. 细胞外液渗透压的改变可影响垂体释放抗利尿激素的调节
B. 肾小管通过主动运输吸收水的过程受抗利尿激素的调节
C. 摄盐过多后饮水量增加有利于维持细胞外液渗透压相对恒定
D. 饮水增加导致尿生成增加有利于维持细胞外液渗透压相对恒定

【考点】体温调节、水盐调节、血糖调节。

【分析】水盐平衡调节示意图：



【解答】解：A、由分析可知，细胞外液渗透压的改变可影响垂体释放抗利尿激素的调节，

A 正确；

B、抗利尿激素能促进肾小管和集合管对水分的重吸收，但水分进出细胞的方式为自由扩散，

B 错误；

C、摄盐过多后，饮水量增加有利于维持细胞外液渗透压相对恒定，C 正确；

D、饮水增加导致细胞外液渗透压降低，尿生成增加，有利于维持细胞外液渗透压相对恒定，

D 正确。

故选：B。

18. 正在进行的 NBA 总决赛的比赛中，勇士队和骑士队球员体内的产热量与散热量的比值、体内血浆渗透压以及呼吸作用速率三者较运动员平时（ ）

A. 升高 降低 基本不变

B. 降低 基本不变 降低

C. 基本不变 升高 升高

D. 升高 升高 升高

【考点】体温调节、水盐调节、血糖调节。

【分析】稳态指正常机体通过调节作用，使各个器官、系统协调活动，共同维持内环境的相对稳定状态。稳态的调节机制是神经 - 体液 - 免疫调节网络。内环境稳态的实质是内环境的成分和理化性质都处于动态平衡中。

【解答】解：运动员比赛时体温基本不变，此时机体产热量等于散热量；比赛时通过排汗水分散失增加导致血浆渗透压升高；同时机体此时二氧化碳增多，刺激呼吸中枢，使得呼吸速率升高。

故选：C。

19. 胰岛素依赖性糖尿病是一种自身免疫病，主要特点是胰岛 B 细胞数量减少，血中胰岛素低、血糖高等。下列相关叙述正确的是（ ）

A. 胰岛素和胰高血糖素通过协同作用调节血糖平衡

B. 血糖水平是调节胰岛素和胰高血糖素分泌的最重要因素

C. 胰腺导管堵塞会导致胰岛素无法排出血糖升高

D. 胰岛素受体是胰岛素依赖型糖尿病患者的自身抗原

【考点】青少年中常见的免疫异常；体温调节、水盐调节、血糖调节。

【分析】血糖平衡的调节：

(1) 胰岛素的作用：①促进各组织、细胞对血糖的吸收；②促进葡萄糖的氧化分解；③促进肝脏、肌肉组织合成糖原；④促进葡萄糖转化为非糖物质；⑤抑制肝糖原的分解；⑥抑制非糖物质转化为葡萄糖。

(2) 胰高血糖素的作用：①促进肝糖原分解；②促进非糖物质转化为葡萄糖。

【解答】解：A、胰岛素和胰高血糖素作用相反，表现为拮抗作用，共同调节血糖平衡，A 错误；

B、血糖水平是调节胰岛素和胰高血糖素分泌的最重要因素，B 正确；

C、胰腺既有外分泌部又有内分泌部，其中的外分泌部分泌水解蛋白质、脂肪和淀粉、核酸等的酶原颗粒，该分泌要通过导管；而内分泌分泌的胰岛素和胰高血糖素则无需导管，C 错误；

D、胰岛素依赖型糖尿病患者胰岛素分泌不足，必须注射胰岛素进行治疗，患者胰岛素受体正常，不是患者的自身抗原，D 错误。

故选：B。

20. 下列有关神经兴奋的叙述，正确的是（ ）

A. 静息状态时神经元的细胞膜内外没有离子进出

B. 突触间隙中的神经递质经主动运输穿过突触后膜而传递兴奋

C. 神经纤维接受刺激产生的兴奋以电信号的形式传导

D. 组织液中 Na^+ 浓度增大，则神经元的静息电位减小

【考点】神经冲动的产生和传导；细胞膜内外在各种状态下的电位情况；突触的结构。

【分析】1、神经冲动的产生：静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大， Na^+ 内流，形成内正外负的动作电位。神经纤维上兴奋部位和非兴奋部位形成电位差，产生局部电流，兴奋就以电信号的形式传递下去。

2、组织液中 Na^+ 浓度增大，膜内外电位差加大，则神经元的静息电位加大。

3、兴奋在神经元之间传递时，需要通过突触结构，借助神经递质进行单向传递。

【解答】解：A、静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位，A 错误；

B、兴奋在神经元之间传递时，需要通过突触结构，与突触后膜上特异性受体结合后发挥作用，B 错误；

C、神经纤维上兴奋部位和非兴奋部位形成电位差，产生局部电流，兴奋就以电信号的形式传递下去，C 正确；

D、组织液中 Na^+ 浓度增大，膜内外电位差加大，则神经元的静息电位加大，D 错误。

故选：C。

21. 如图为人体神经系统的部分示意图，据图分析下列说法正确的是（ ）



- A. 如果①处受损则人体不能产生相应感觉，但是能够对图中刺激作出反应
B. 脊髓缩手反射中枢受损时，刺激图中③处仍可产生正常的反射活动
C. 神经冲动在反射弧上的单向传递取决于轴突的结构和功能特点
D. 被针刺后缩手和害怕被针刺而缩手都是需要大脑皮层参与的非条件反射

【考点】人体神经调节的结构基础和调节过程；神经冲动的产生和传导。

【分析】1、人体神经调节的基本方式是反射，反射的结构基础是反射弧，反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器五部分组成，反射活动的进行需要完整的反射弧才可以进行。

2、缩手发射是非条件反射，反射的神经中枢位于脊髓，可以受到大脑皮层的控制。

3、神经冲动在反射弧上的传递是单向的，因为在反射弧中存在突触，在突触处神经递质只能由突触前膜释放，经突触间隙作用于突触后膜，而不能反向。

【解答】解：A、如果①处受损则人体不能产生相应感觉，但是能够对图中刺激作出反应，A 正确；

B、脊髓缩手反射中枢受损时，刺激图中③处仍可产生缩手现象，但不能称为正常的反射活动，B 错误；

C、根据题意和图示分析可知：神经冲动在反射弧上的单向传递取决于突触的特点，而不是轴突的特点，C 错误；

D、被针刺后缩手不需要大脑皮层参与，而害怕被针刺而缩手是需要大脑皮层参与的，D 错误。

故选：A。

22. 下丘脑中有体温调节中枢，正常人在寒冷环境中体温调节中枢兴奋，能引起（ ）

- A. 产热量大于散热量 B. 皮肤冷觉感受器兴奋
C. 肾上腺素分泌增加 D. 皮肤血管扩张汗液增多

【考点】体温调节、水盐调节、血糖调节。

【分析】寒冷环境→皮肤冷觉感受器→下丘脑体温调节中枢→增加产热（骨骼肌战栗、立毛肌收缩、甲状腺激素分泌增加），减少散热（毛细血管收缩、汗腺分泌减少）→体温维持相对恒定。

【解答】解：A、寒冷环境中，机体的产热量等于散热量，才能维持体温相对稳定，A 错误；

B、寒冷时，刺激冷觉感受器，皮肤冷觉感受器兴奋导致体温调节中枢兴奋，B 错误；

C、体温调节中枢兴奋，肾上腺素和甲状腺激素分泌量增加，提高细胞的代谢水平，增加产热量，C 正确；

D、体温调节中枢兴奋导致皮肤血管收缩，血流减慢，汗腺分泌减少，进而减少散热量，D 错误。

故选：C。

23. 人类免疫缺陷病毒（HIV）有高度变异性，感染机体后可损伤多种免疫细胞，并通过多种机制逃避免疫系统识别和攻击。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. HIV 感染人群比健康人群更易患甲型 H1N1 流感
B. HIV 的高度变异性，致使疫苗效果难以持久
C. 被 HIV 潜伏感染的细胞表面没有 HIV 蛋白，利于病毒逃避免疫系统识别和攻击
D. HIV 破坏免疫系统，机体无体液免疫应答，不能通过检测抗体来诊断 HIV 感染

【考点】人体免疫系统在维持稳态中的作用。

【分析】关于“艾滋病”，考生可以从以下几方面把握：

(1) 艾滋病的中文名称是获得性免疫缺陷综合征 (AIDS)，其病原体是人类免疫缺陷病毒 (HIV)。

(2) 艾滋病的致病原理：HIV 病毒进入人体后，与人体的 T 淋巴细胞结合，破坏 T 淋巴细胞，使免疫调节受到抑制，使人的免疫系统瘫痪，最后使人无法抵抗其他细菌、病毒的入侵，让人死亡。

(3) 艾滋病的传播途径包括：血液传播、性传播、母婴传播。

【解答】解：A、HIV 感染人群中多种免疫细胞损伤，导致免疫力下降，即对 H1N1 流感的抵抗力下降，所以比健康人群更易患甲型 H1N1 流感，A 正确；

B、接种疫苗产生的抗体和记忆细胞具有特异性，而 HIV 具有高度变异性，导致抗体和记忆细胞不能识别 HIV，从而使疫苗效果难以持久，B 正确；

C、被 HIV 潜伏感染的细胞表面没有 HIV 蛋白，有利于病毒逃避免疫系统识别和攻击，C 正确；

D、HIV 感染初期，机体通过体液免疫产生大量抗体，可通过检测抗体来诊断 HIV 感染，D 错误。

故选：D。

24. 下列有关植物激素调节的叙述，错误的是 ()

A. 可利用适宜浓度的赤霉素促进细胞伸长，使植物增高

B. 在植物组织培养中生长素和细胞分裂素的不同浓度配比会影响组织分化

C. 用相同浓度 2, 4 - D 处理同种植物的扦插枝条，产生相同的生根效果

D. 用生长素类似物蘸涂没有授粉的雌蕊柱头，可获得无籽黄瓜

【考点】植物激素的作用。

【分析】(1) 赤霉素的作用是促进细胞伸长、引起植株增高，促进种子萌发和果实成熟；

(2) 细胞分裂素促进细胞分裂 (分布在根尖)；

(3) 脱落酸抑制细胞分裂，可促进衰老脱落 (分布在根冠和萎蔫的叶片)；

(4) 乙烯能促进果实成熟；

【解答】解：A、赤霉素的作用是促进细胞伸长、引起植株增高，A 正确；

B、生长素和细胞分裂素能促进细胞分裂分化，在培养的不同时期对两者的比例会有不同要求，在再分化过程中，生长素高，促进根的分化，细胞分裂素比例高，促进芽的分化，因此是不可缺少的特殊添加物；B 正确；

C、用一定浓度生长素类似物浸泡枝条下端，不久长出大量的根，但同种植物的扦插枝条上芽的数目可能不同，故用相同浓度的 2, 4 - D 处理，生根效果可能不同；C 错误；

D、在花蕊期去掉雄蕊，用一定浓度生长素类似物涂抹未受粉的花蕾，可长出无籽果实；D 正确。

故选：C。

25. 植物越冬休眠和夏天生长受多种激素的调节，如下图所示。有关叙述正确的是 ()



A. 夏季①→③→④过程能增加植物体内细胞分裂素含量，促进植物生长

- B. 秋末①→③→⑤过程能增加叶肉细胞内的胡萝卜素含量，提高光合作用速率
 C. 越冬休眠过程中，植物体内的赤霉素和脱落酸的含量都会增加
 D. 各种植物激素通过直接参与细胞内的代谢过程实现对生命活动的调节

【考点】植物激素的作用.

【分析】根据题意及各种植物激素的生理作用可知，植物越冬休眠，夏天生长可以知道，秋末有利于过程①③⑤⑥，夏季有利于过程①②③④.

赤霉素的生理作用是促进细胞伸长，从而引起茎秆伸长和植物增高. 此外，它还有防止器官脱落和解除种子、块茎休眠促进萌发等作用.

细胞分裂素在根尖合成，在进行细胞分裂的器官中含量较高，细胞分裂素的主要作用是促进细胞分裂和扩大，此外还有诱导芽的分化，延缓叶片衰老的作用.

脱落酸在根冠和萎蔫的叶片中合成较多，在将要脱落和进入休眠期的器官和组织中含量较多. 脱落酸是植物生长抑制剂，它能够抑制细胞的分裂和种子的萌发，还有促进叶和果实的衰老和脱落，促进休眠和提高抗逆能力等作用.

【解答】解：A、夏季①→③→④过程能增加植物体内细胞分裂素含量，促进细胞分裂，促进植物生长，A 正确；

B、秋末①→③→⑤过程能增加叶肉细胞内的胡萝卜素含量，胡萝卜素进而经⑥形成脱落酸，使叶片脱落，使光合速率下降，B 错误；

C、根据题意及各种植物激素的生理作用可知，植物越冬休眠，脱落酸增加，赤霉素减少，C 错误；

D、激素不直接参与细胞代谢过程，也不能参与细胞结构的组成，而是通过影响细胞内的代谢过程实现对生命活动的调节，D 错误.

故选：A.

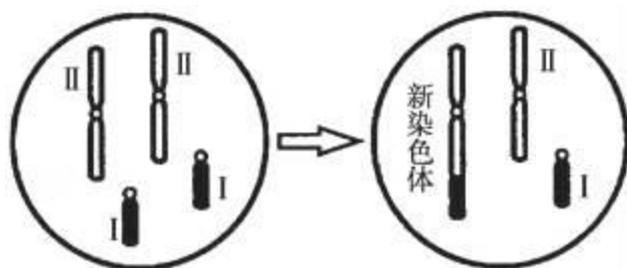
二、非选择题（共 50 分）

26. 回答下列遗传问题.

果蝇是常用的遗传学研究的实验材料. 果蝇的黑身、灰身由一对等位基因（B、b）控制.

实验一：黑身雌蝇甲与灰身雄蝇乙杂交，F₁ 全为灰身，F₁ 随机交配，F₂ 雌雄果蝇表型比均为灰身：黑身=3：1

实验二：另一对同源染色体上的等位基因（R、r）会影响黑身果蝇的体色深度. 黑身雌蝇丙（基因型同甲）与灰身雄蝇丁杂交，F₁ 全为灰身，F₁ 随机交配，F₂ 表型比为：雌蝇中灰身：黑身=3：1；雄蝇中灰身：黑身：深黑身=6：1：1



R/r 位于 I 号染色体，B/b 位于 II 号染色体

(1) 果蝇体色性状中，灰身 为显性. F₁ 的后代重新出现黑身的现象叫做 性状分离；

F₂ 的灰身果蝇中，杂合子占 $\frac{2}{3}$.

(2) R、r 基因位于 X 染色体上，雄蝇丁的基因型为 BBX^rY。F₂ 中灰身雄蝇共有 4 种基因型。现有一只黑身雌蝇（基因型同丙），其细胞（2n=8）中 I、II 号染色体发生如图所示变异。变异细胞在减数分裂时，所有染色体同源区段须联会且均相互分离，才能形成可育配子。

(3) 用该果蝇重复实验二，则 F₁ 雌蝇的减数第二次分裂后期细胞中有 8 或 6 染色体，F₂ 的雄蝇中深黑身个体占 $\frac{1}{32}$ 。

【考点】 伴性遗传；细胞的减数分裂；染色体结构变异的基本类型。

【分析】 1、分析实验一：黑身雌蝇甲与灰身雄蝇乙杂交，F₁ 全为灰身，说明灰身对黑身是显性，F₁ 随机交配，F₂ 雌雄果蝇表型比均为灰身：黑身=3：1，说明控制灰身和黑身的基因位于常染色体上，且子一代的基因型是 Bb，自由交配子二代的基因型及比例是 BB：Bb：bb=1：2：1。

2、分析实验二：黑身雌蝇丙（基因型同甲）与灰身雄蝇丁杂交，F₁ 全为灰身，F₁ 随机交配，F₂ 表型比为：雌蝇中灰身：黑身=3：1；雄蝇中灰身：黑身：深黑身=6：1：1，说明果蝇体色遗传与性别相关联，属于伴性遗传，由于 B（b）位于常染色体上，则 R（r）位于 X 染色体上；亲本丙的基因型是 bbX^RX^R，丁的基因型是 BBX^rY，子一代的基因型是 BbX^RX^r、BbX^RY，都表现为灰身。

【解答】 解：（1）由分析可知，果蝇的灰身和黑身中，灰身是显性，子一代是灰身，自由交配后代同时出现黑身和灰身的现象叫性状分离，灰身的基因型是 BB：Bb=1：2，因此杂合子占 $\frac{2}{3}$ 。

（2）由分析可知，R、r 基因位于 X 染色体上，雄蝇丁的基因型为 BBX^rY；F₂ 中灰身雄蝇灰身（BB、Bb）、雄蝇（X^RY、X^rY），因此灰身雄果蝇的基因型共有 2×2=4 种。

（3）雌蝇丙（bbX^RX^R）的一个细胞发生染色体变异后，I 号染色体变成一条，减数第一次分裂形成的细胞中，一个细胞中有 I 号染色体，后期细胞中有 8 条染色体；另一个细胞中无 I 号染色体，后期细胞中有 6 条染色体。子一代雄蝇中 $\frac{1}{2}$ BbX^RY 正常，产生 $\frac{1}{8}$ bY 精子， $\frac{1}{2}$ BbX^RY 异常（含有 7 条染色体），b 与 XR 连锁，子一代雌果蝇中 $\frac{1}{2}$ BbX^RX^r 正常，产生 $\frac{1}{8}$ bX^r 卵细胞， $\frac{1}{2}$ BbX^RX^r 异常（含有 7 条染色体），b 和 X^R 连锁，因此后代中深黑色比例是 bbX^rY= $\frac{1}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{64}$ ，只有雄性是深黑色，在雄性个体中的比例是 $\frac{1}{32}$ 。

故答案为：

（1）灰身 性状分离 $\frac{1}{8}$

（2）X BBX^rY 4

（3）8 或 6 $\frac{1}{32}$

27. 研究人员对珍珠贝（2n）有丝分裂和减数分裂细胞中染色体形态，数目和分布进行了观察分析，图 1 为其细胞分裂一个时期的示意图（仅示部分染色体）。图 2 中细胞类型是依据不同时期细胞中染色体数和核 DNA 分子数的数量关系而划分的。请回答下列问题：



图 1

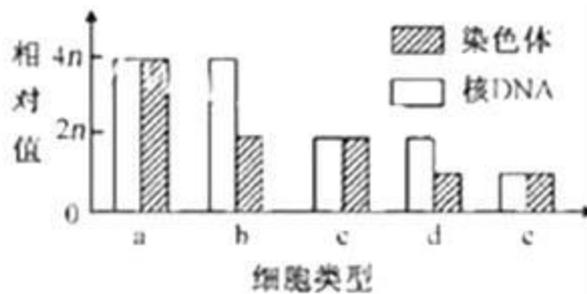


图 2

- (1) 图 1 中细胞分裂的方式和时期是有丝分裂后期，它属于图 2 中类型a的细胞。
- (2) 若某细胞属于类型 c，取自精巢，没有同源染色体，那么该细胞的名称是次级精母细胞。
- (3) 若类型 b、d、e 的细胞属于同一次减数分裂，那么三者出现的先后顺序是b、d、e。
- (4) 在图 2 的 5 种细胞类型中，一定具有同源染色体的细胞类型有a、b。
- (5) 着丝点分裂导致图 2 中一种细胞类型转变为另一种细胞类型，其转变的具体情况有b→a d→c（用图中字母表述）。

(6) 珍珠贝卵母细胞分裂一般停留在减数第一次分裂中期，待精子入卵后完成后续过程。细胞松弛素 B 能阻滞细胞分裂而导致染色体数加倍，可用于诱导三倍体。现有 3 组实验：用细胞松弛素 B 分别阻滞卵母细胞的减数第一次分裂、减数第二次分裂和受精卵的第一次卵裂。请预测三倍体出现率最低的是阻滞第一次卵裂，理由是受精卵含二个染色体组，染色体数加倍后形成的个体是四倍体而不是三倍体。

【考点】减数分裂过程中染色体和 DNA 的规律性变化；减数第一、二次分裂过程中染色体的行为变化。

【分析】分析图 1：该细胞含有同源染色体，且着丝点分裂，处于有丝分裂后期。

分析图 2：a 是染色体数为体细胞的 2 倍，处于有丝分裂后期；b 细胞处于减数第一次分裂或者处于有丝分裂前期、中期；c 可以是体细胞也可以是处于减数第二次分裂后期的细胞；d 为减数第二次分裂的前期或中期细胞；e 细胞为精细胞、卵细胞或极体。

【解答】解：(1) 图 1 中细胞含有同源染色体，且着丝点分裂，处于有丝分裂后期；此时的染色体数为体细胞的 2 倍，属于图 2 中的类型 a。

(2) 若某细胞属于类型 c，取自精巢，没有同源染色体，说明是减数第二次分裂后期的细胞，应该为次级精母细胞。

(3) 若类型 b、d、e 的细胞属于同一次减数分裂，b 细胞染色体数等于体细胞，且每条染色体含有两个 DNA，为减数第一次分裂的细胞，d 细胞染色体数目为体细胞的一半，每条染色体含有两个 DNA，为减数第二次分裂的前期或中期细胞，e 细胞染色体数目为体细胞的一半，每条染色体含有 1 个 DNA，为精细胞、卵细胞或极体，那么 b、d、e 的细胞在同一次减数分裂中，出现的先后顺序是 b、d、e。

(4) 图 2 的 5 种细胞类型中，a 处于有丝分裂后期、b 细胞处于减数第一次分裂或者处于有丝分裂前期、中期，c 可以是体细胞也可以是处于减数第二次分裂后期的细胞，d 为减数第二次分裂的前期或中期细胞，e 细胞为精细胞、卵细胞或极体，一定具有同源染色体的细胞类型有 a、b。

(5) 着丝点分裂发生在有丝分裂后期和减数第二次分裂后期。着丝点分裂导致图 2 中一种细胞类型转变为另一种细胞类型，其转变的具体情况有 b→a、d→c。

(6) 受精卵含二个染色体组，染色体数目加倍后含有四个染色体组，用细胞松弛素 B 阻滞受精卵的第一次卵裂形成的是四倍体而不是三倍体。

故答案为：

(1) 有丝分裂后期 a

(2) 次级精母细胞

(3) b、d、e

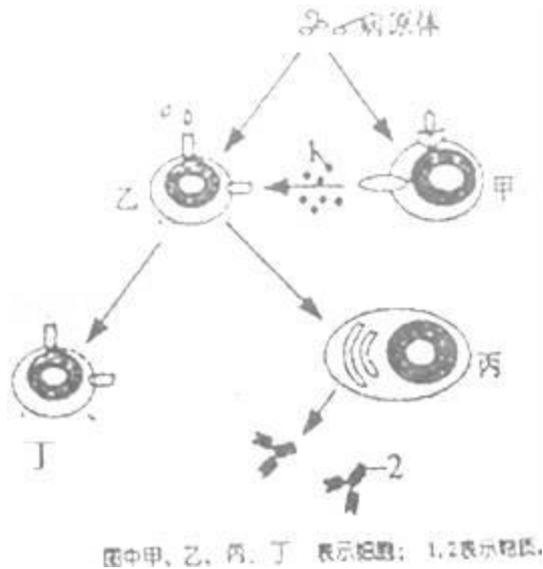
(4) a、b

(5) b→a d→c

(6) 阻滞第一次卵裂 受精卵含二个染色体组，染色体数加倍后形成的个体是四倍体而不是三倍体

28. 回答有关人体免疫的问题

胸腺中的 T 淋巴细胞按免疫功能可分为 TH 细胞、TC 细胞和 TD 细胞。经巨噬细胞处理过的抗原与 TH 细胞结合后，TH 细胞活化并分泌“细胞因子”。这些细胞因子一方面促进 TH 细胞增殖，另一方面促进 TC 细胞、TD 细胞以及 B 淋巴细胞增殖分化，完成细胞免疫和体液免疫。



(1) 人体免疫系统由免疫器官、免疫细胞 和 免疫活性物质 组成。右图主要表示 体液 免疫过程，图中甲细胞为 TH 细胞，图中信息显示 B 淋巴细胞增殖分化通常需要 特定抗原刺激以及 TH 细胞分泌的细胞因子作用 (刺激)

(2) 比较细胞丙、丁、乙，对其结构和功能描述正确的是 AD (多选)

A. 丙、丁均由乙增殖分化而来，因此三者的遗传物质完全相同

B. 丁和乙结构和功能相同

C. 丁的细胞膜上有特异性识别的抗原

D. 丙分泌的物质 2 具特异性

(3) TH 细胞活化并分泌“细胞因子”促进 TC 细胞、TD 细胞增殖分化产生致敏 T 细胞和 记忆细胞 (细胞)。

(4) 吞噬细胞吞噬病原微生物形成吞噬泡，细胞内的某一结构随即会与吞噬泡融合，则该结构名称是 溶酶体，其内部杀灭病原体的物质是 溶菌酶和蛋白水解酶。

(5) 已知 HIV 的宿主细胞是 T_H 细胞，结合题中信息，解释艾滋病人最终免疫功能几乎完全丧失并死于并发症的原因 HIV 侵染 T_H 细胞，使 T_H 细胞数量减少，无法分泌细胞因子并促进 T_C 细胞、 T_D 细胞以及 B 淋巴细胞增殖分化，直至人体特异性免疫功能完全丧失。

【考点】人体免疫系统在维持稳态中的作用。

【分析】从图可出，甲细胞是 T_H 细胞，乙细胞是 B 淋巴细胞，丙细胞是浆细胞，丁细胞是记忆 B 细胞，1 是细胞因子，2 是抗体，B 淋巴细胞增殖分化的原因受到抗原刺激和 T_H 细胞分泌细胞因子的作用； T_C 细胞增殖分化为致敏 T 细胞， T_D 细胞增殖分化为记忆 T 细胞；由于 T_H 细胞的作用是分泌细胞因子促进其他淋巴细胞增殖分化，从而进行细胞免疫和体液免疫。

【解答】解：(1) 人体免疫系统由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质组成。右图能产生抗体，主要表示体液免疫过程，图中甲细胞为 T_H 细胞，图中信息显示 B 淋巴细胞增殖分化通常需要特定抗原刺激以及 T_H 细胞分泌的细胞因子作用。

(2) A. 丙浆细胞、丁记忆 B 细胞均由乙 B 淋巴细胞增殖分化而来，因此三者的遗传物质完全相同，A 正确；

B. 丁记忆 B 细胞和乙 B 淋巴细胞遗传物质相同，但由于基因的选择性表达，它们的结构和功能不相同，B 错误；

C. 丁记忆 B 细胞的细胞膜上有特异性识别抗原的受体，C 错误；

D. 丙浆细胞分泌的物质 2 抗体具特异性，D 正确。

故选：AD。

(3) T_H 细胞活化并分泌“细胞因子”促进 T_C 细胞、 T_D 细胞增殖分化产生致敏 T 细胞和记忆细胞。

(4) 吞噬细胞吞噬病原微生物形成吞噬泡，细胞内的某一结构随即会与吞噬泡融合，则该结构名称是溶酶体，其内部杀灭病原体的物质是溶菌酶和蛋白水解酶。

(5) 已知 HIV 的宿主细胞是 T_H 细胞，使 T_H 细胞数量减少，无法分泌细胞因子并促进 T_C 细胞、 T_D 细胞以及 B 淋巴细胞增殖分化，直至人体特异性免疫功能完全丧失。

故答案为：

(1) 免疫活性物质 体液 T_H 细胞 特定抗原刺激以及 T_H 细胞分泌的细胞因子作用

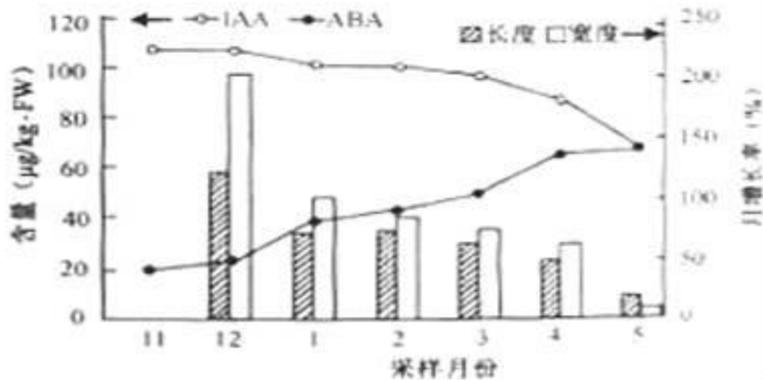
(2) AD

(3) 记忆细胞

(4) 溶酶体 溶菌酶和蛋白水解酶

(5) HIV 侵染 T_H 细胞，使 T_H 细胞数量减少，无法分泌细胞因子并促进 T_C 细胞、 T_D 细胞以及 B 淋巴细胞增殖分化，直至人体特异性免疫功能完全丧失

29. 海带中含有植物生长素 (IAA) 和脱落酸 (ABA) 等激素，为研究激素对海带生长的影响，某研究组开展了系列实验。请回答下列问题：



(1) 为开展还大的组织培养，取海带的叶状体基部切块作为外植体，转到含激素细胞分裂素和生长素 (IAA)的培养基上，经脱分化形成愈伤组织，再生成苗。

(2) 右图为海带中的 IAA 和 ABA 与海带生长变化的关系。海带增长率与 IAA 含量呈正相关 (填“正相关”、“负相关”或“不相关”)，海带在后期生长缓慢，原因是IAA 降低，ABA 增高。

(3) ABA 是植物细胞之间传递信息的分子，已知海带成熟区段各部位 ABA 的分布无显著差异，则其在成熟区段中的运输方式不是 (填“是”、“不是”)极性运输。

【考点】植物激素的作用；植物的组织培养。

【分析】1、离体的植物组织或器官称为外植体；植物组织培养的过程是：外植体经过脱分化形成愈伤组织，愈伤组织经过再分化形成试管苗，植物组织培养的培养基一般需要生长素和细胞分裂素等植物激素。

2、分析题图曲线可知，生长素含量高、脱落酸含量低，海带月增长率高，生长素含量低、脱落酸含量高，海带月增长率低，说明海带生长与生长素呈正相关，与脱落酸呈负相关；

【解答】解：(1) 在植物组织培养中，海带的叶状体基部切块称为外植体；植物组织培养需要的培养基一般要加入细胞分裂素和生长素；植物组织培养的过程是外植体经过脱分化形成愈伤组织，愈伤组织经过再分化形成试管苗。

(2) 由题图曲线可知，生长素含量高，海带月增长率高，说明海带增长率与 IAA 含量呈正相关；由于后期生长素 (IAA) 含量低，脱落酸 (ABA) 含量高，因此后期生长缓慢。

(3) 脱落酸 (ABA) 是植物激素，是植物细胞之间传递信息的分子。极性运输是从形态学上端向下端运输，在形态学下端积累，如果海带成熟区段各部位 ABA 的分布无显著差异，则其在成熟区段中的运输方式不是极性运输。

故答案为：

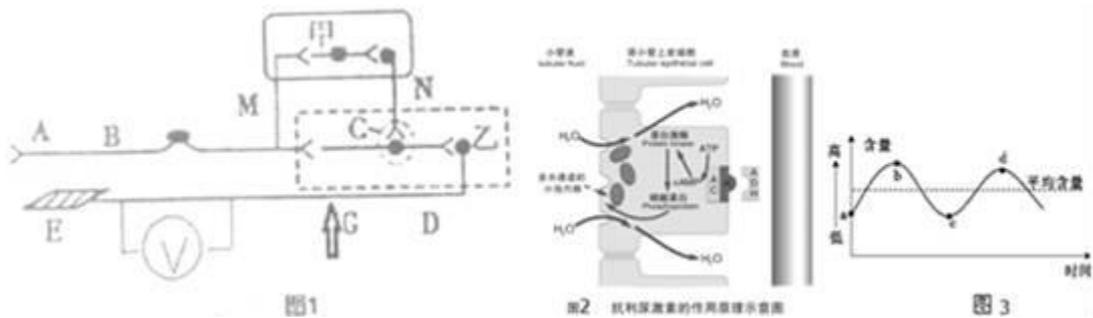
(1) 外植体 细胞分裂素和生长素 (IAA) 脱分化

(2) 正相关 IAA 降低，ABA 增高

(3) 信息 不是

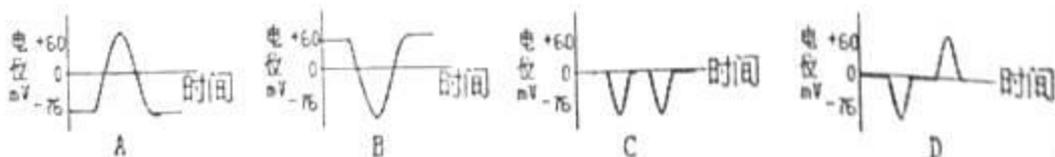
30. 回答下列内环境调节问题。

图 1 是人体反射弧结构示意图，方框甲代表大脑、乙代表某神经中枢。



(1) 当手被尖锐的物体刺中时，会出现缩手反射活动，并会形成痛觉，痛觉产生的部位是大脑皮层。请用图 1 中字母、文字和箭头写出缩手反射的反射弧 A→B→C→D→E。

(2) 如图 1 所示，在神经纤维上安装一电位计，两个电极都放置于神经细胞膜外侧。当刺激 G 处后，检测到的神经电位变化应 D。



抗利尿激素 (ADH) 是一条九肽链的化合物，可作用于肾小管，激活肾小管上皮细胞内一系列反应，促进水通道蛋白插入肾小管、集合管上皮细胞膜 (官腔面) (如图 2 所示)

(3) ADH 分子中至少含有氧原子数 10 个，其合成部分是在神经系统的 下丘脑神经细胞。正常成年人血液中的 ADH 含量随时间变化的情况如图 3 所示。c→d 时段，肾小管和集合管细胞对水的 重吸收增加 (大)，导致血浆渗透压 降低。

(4) 尿量超过 3L/d 称尿崩。假设尿崩症仅与 ADH 有关，则引起尿崩的机理有二：
一是 ADH 分泌量不足；
二是 肾脏相应细胞表面缺乏 ADHR (ADH 受体)，而使 ADH 不能发挥作用。

【考点】 细胞膜内外在各种状态下的电位情况；反射弧各部分组成及功能；体温调节、水盐调节、血糖调节。

【分析】 1、神经调节的方式是反射，反射的完成需要完整的反射弧，反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器。

2、抗利尿激素：合成与分泌部位：下丘脑；释放部位：垂体；生理作用：能够促进肾小管和集合管对水的重吸收。

【解答】 解：(1) 大脑皮层是躯体的感觉中枢，当手被尖锐的物体刺中时，会出现缩手反射活动，大脑皮层会形成痛觉。缩手反射只是低等的反射活动，神经中枢是脊髓，没有传到大脑皮层，所以反射弧为 A→B→C→D→E。

(2) 当刺激 G 处后，两个电极都放置于神经细胞膜外侧，当兴奋传至右侧的电极，则右侧的电极变为负电位，而左侧的电极没发生电位变化为正电位，左右两电极产生电位差，形成电流，电表向右偏转；当兴奋在两电极之间时，先兴奋的一端已恢复，而另一端尚未兴奋，则为电位差，不能形成电流，电表没有偏转。当兴奋传至左侧的电极，则左侧的电极变为负电位，而右侧的电极没发生电位变化为正电位，左右两电极产生电位差，形成电流，电表向左偏转；总之，电表发生了两次偏转，中间有段时间没有偏转。故选 D。

(3) 抗利尿激素 (ADH) 是一条九肽链的化合物，即为 9 个氨基酸脱水缩合而成，因此 ADH 分子中至少含有氧原子数 = 8 个肽键中的氧原子 + 一个羧基中的氧原子 = 10 个，其合成部分是在神经系统的下丘脑神经细胞。c→d 时段抗利尿激素含量增加，由于抗利尿激素能够

促进肾小管和集合管对水的重吸收，因此该区段肾小管和集合管细胞对水的重吸收增加（大），导致血浆渗透压降低。

（4）尿量超过 3L/d 称尿崩。假设尿崩症仅与 ADH 有关，则引起尿崩的机理有 ADH 分泌量不足；肾脏相应细胞表面缺乏 ADHR（ADH 受体），而使 ADH 不能发挥作用。

故答案为：

（1）大脑皮层 A→B→C→D→E

（2）D

（3）10 下丘脑神经细胞 重吸收增加（大） 降低

（4）ADH 分泌量不足 肾脏相应细胞表面缺乏 ADHR（ADH 受体），而使 ADH 不能发挥作用。