

现基因突变 (3)不会,因根细胞不能进行减数分裂 (4) a_1 或 a_2 或 a_3 4

蚕豆根细胞进行有丝分裂 图甲细胞分裂图像为有丝分裂后期,含有4个染色体组;图乙中 a_1 、 a_2 、 a_3 为分裂期, b_1 、 b_2 为分裂间期,在细胞分裂间期DNA进行复制所以要消耗大量的胸腺嘧啶,而且在间期DNA分子复制时要解旋,此时期是DNA分子最不稳定的时期,可能发生基因突变,有丝分裂过程中不会出现基因重组现象。

重点 2 生物的个体发育

重点 解读

高考热点

1. 种子的形成 珠被发育成种皮(性状同母本 $2N$)、受精卵发育成胚($2N$)、受精极核发育成胚乳($3N$);整个胚珠发育成种子,子房发育成果实
2. 种子萌发的条件(适宜的温度、充足的氧气、适宜的水分等),有机物含量、种类的变化,吸水方式的变化,呼吸方式的变化
3. 高等动物的胚胎发育(受精卵→卵裂→囊胚→原肠胚→组织分化器官形成→幼体)和胚后发育(幼体→成体,包括直接发育和变态发育——青蛙、昆虫)
4. 胚细胞和胚乳细胞中染色体数目以及基因的判定

考情分析

本重点对基础知识的考查主要集中在相关概念和原理上,如种子的胚与胚乳的发育过程及染色体情况分析,果实不同部分的发育来源及所含染色体情况,植物个体发育过程中不同时期的营养供给情况分析(胚形成时、种子萌发时、长成幼苗后),原肠胚的形成过程、特点及三个胚层的分化情况等。在能力上主要根据教材中的相关图解,考查考生对生物的个体发育中的基础知识的理解。

应对策略

复习时注意本重点知识与初中的植物开花、结果、种子发育成植株的内容相联系,同时深刻理解胚、胚乳、种皮、果皮各部分细胞中的染色体来源、数目计算及其具有的遗传信息。结合实例,并与细胞分裂的有关知识相联系,特别要注意理解减数分裂、受精作用与个体发育的关系。特别提醒的是,考生在复习过程中,一定要将被子植物的双受精过程、有丝分裂、减数分裂、植物的个体发育和遗传变异等知识有机地联系起来。同时,还应注重对教材中相关图解的理解和拓展。

典例 调研

考点一 被子植物个体发育过程

【调研1】 下列关于植物个体发育的叙述,正确的是

- A. 植物个体发育是指从受精卵发育成胚的过程
- B. 玉米胚的发育先于胚乳的发育
- C. 成熟的花生种子无胚乳,是因为没有双受精
- D. 荠菜胚是由顶细胞发育而来的

【解析】 植物个体发育是指从受精卵经过细胞分裂、组织分化和器官形成,直

至发育成性成熟个体的过程,被子植物胚乳的发育先于胚的发育,成熟的花生种子无胚乳,是因为在胚和胚乳的发育过程中,胚乳中的营养被胚吸收,转移、贮存到子叶中。答案:D。

【互动空间】思考:被子植物个体发育各阶段的养料来源有何不同?

探究(1)在种子形成(即胚发育)时,其发育过程所需的养料主要来源于胚柄下端的大型泡状细胞,该细胞从胚囊内的原生质中吸取营养物质供给顶细胞,最终由顶细胞发育成胚。(2)种子萌发时,有胚乳种子(主要是单子叶植物如水稻、小麦、玉米、高粱等)依靠胚乳提供养料,双子叶无胚乳种子则依靠子叶提供。(3)种子萌发后,幼苗长出的真叶进行光合作用制造有机物而获得有机营养,通过根系从土壤中吸取水、矿质离子等无机养料。

考点二 有关果皮、种皮、胚、胚乳等染色体数目的计算

【调研2】某同学在观察正在发育着的小麦种子装片时,发现A部位细胞内有42条染色体(其中有21条来自精子),B部位细胞内有63条染色体(其中21条来自精子),C部位细胞内有42条染色体(全部来自母体)。A、B、C三部位的细胞最可能分别是

- A. 种子、胚、胚乳 B. 胚、胚乳、种皮
C. 胚乳、胚、种皮 D. 胚、种皮、胚乳

【解析】考查小麦种子各部分结构中染色体的来源和数目。胚是由受精卵发育而来的,其染色体一半来自卵细胞,一半来自精子。胚乳是由两个极核和一个精子受精后发育而来的,胚乳细胞的染色体 $1/3$ 来自精子, $2/3$ 来自极核。种皮是由珠被发育而成的,其遗传物质全部来自母体。答案:B。

【误点警示】很多习题及考题中都涉及被子植物果皮、种皮、胚、胚乳等染色体数目的问题,这也是同学们失分率很高的知识点,那么,如何进行相关的计算呢?这就需要牢记以下内容:一个子房发育成一个果实,一个胚珠发育成一粒种子。在种子中,胚是受精卵发育而成的,是新一代的个体,但种皮未经减数分裂和受精作用,是属于母体的部分,是由母体发育而成的保护胚的结构,在果实中,果皮是由子房壁发育而成的,也属于母体的一部分。由此可知,精子、卵细胞、极核内的染色体为正常体细胞的一半(n),受精卵为 $2n$,受精极核为 $3n$,由受精卵发育而成的胚(子叶、胚芽、胚轴、胚根)细胞内的染色体数均为 $2n$,由受精极核发育而成的胚乳细胞内的染色体数均为 $3n$,其他直接由体细胞发育而成的结构如种皮、果皮等细胞内的染色体数均为 $2n$ 。

考点三 种子萌发过程中的物质变化

【调研3】观察大豆种子萌发过程的一些形态变化,据图2-2-1分析回答:

(1)从a到b,种子膨胀,增重明显,此时种子内增加的物质主要是_____,细胞获得该物质的方式为_____。

(2)从b到c,种子继续萌发生长,细胞分裂和分化活

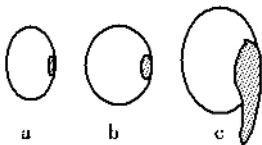


图 2-2-1

动加强,此时种子内的有机物的种类和重量的变化情况是_____。此时细胞内活动最旺盛的三种细胞器是_____。

(3)坐标图 2-2-2 是大豆种子在萌发成幼苗的过程中,根据其干重和鲜重的变化而绘制的两条曲线(X 和 Y),请分析回答:

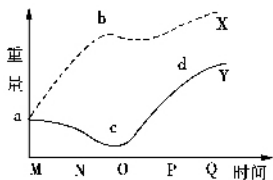


图 2-2-2

①表示其鲜重变化的曲线是_____,大豆幼苗进行光合作用开始于_____时间点;

②曲线 a→b 的变化主要是由于_____;

③曲线 a→c 的变化主要是由于_____;

④曲线 c→d 的变化主要是由于_____。

【解析】大豆种子在萌发成幼苗的过程中,主要依靠吸胀作用吸水,使其鲜重不断增加,原因是种子中含有一些亲水性的物质,这些物质中,蛋白质、淀粉和脂肪的吸水能力是依次降低的。在此期间,呼吸作用的主要方式是无氧呼吸,也能进行有氧呼吸,细胞的分裂和分化活动也较弱,随后,细胞的代谢加强,有机物分解加快,细胞分裂和分化活动增强,从而使有机物的重量减轻,但有机物的种类却因代谢产生了多种中间产物而增加,同时,由于细胞在不断地分裂,种子中的 DNA 含量也在增加。在此过程中不能进行光合作用,但能进行呼吸作用,所消耗的有机物来自大豆种子的子叶,所以其干重会减少;当幼苗形成以后,便可进行光合作用,有机物不断地积累,干重开始增加。答案(1)水 吸胀作用 (2)有机物种类增加,重量下降 高尔基体、核糖体、线粒体 (3)①X O ②种子吸胀吸水,鲜重迅速增加 ③种子进行呼吸作用,有机物减少 ④光合作用强度大于呼吸作用,有机物不断地积累,干重增加

【发散类比】在高中生物学中,种子萌发的相关生理过程,是复习植物代谢的一个很好的载体。种子萌发是一种异养过程,胚生长发育所需的营养物质主要来自胚乳或子叶。通常,胚乳或子叶中含有大量的糖类、脂肪、蛋白质以及胚生长发育所需的其他物质。种子萌发时胚乳或子叶中的贮藏物质被分解为单糖、脂肪酸和氨基酸,并运送到胚中,在那里被用于合成细胞生长发育所需的结构物质或用作呼吸的底物,以满足胚生长发育的物质和能量的需求。当幼苗的光自养系统(光合作用)建立后,植株即转入自养过程。在上述一系列的物质变化过程中,隐藏着代谢中诸多重要的知识点。

考点四 动物的个体发育过程

【调研 4】如图 2-2-3 表示蝾螈早期原肠胚的背唇移植实验。结果这个原肠胚发育成了一个双头怪物。为便于追踪观察,该实验中对 a、b 取材的要求是

- a、b 都用灰色蝾螈变种的原肠胚
- a、b 都用黑色蝾螈变种的原肠胚
- a 用灰色蝾螈变种的原肠胚, b 用黑色蝾螈变种的原肠胚

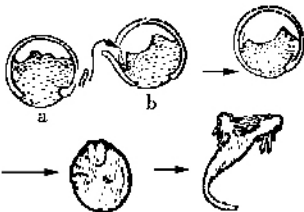


图 2-2-3

他山之石,可以攻玉——转基因技术。如我国科学家将某种细菌的抗虫基因导入棉花,培育出抗棉铃虫效果明显的棉花新品系。

D. a 用黑色蝶螈变种的囊胚, b 用灰色蝶螈变种的原肠胚

【解析】在动物的个体发育过程中,细胞的分化是从原肠胚期开始的,而在囊胚期还没有进行分化,所以如果 a 用黑色蝶螈变种的囊胚, b 用灰色蝶螈变种的原肠胚,则不能得到双头蝶螈。在 A 和 B 的两个选项中,都能形成双头怪物,由于它们的颜色是相同的,不能进行追踪观察。在 C 中, a 用灰色蝶螈变种的原肠胚将来可分化为部分细胞,移入 b (用黑色蝶螈变种的原肠胚)中,这个原肠胚将发育成一个双头怪物,而且也能便于追踪观察。答案 C。

【互动空间】思考:观察教材中囊胚期的发育图,会发现受精卵细胞数目大大增加,可为什么体积并没有增大?

探究:从受精卵发育至囊胚的过程中,细胞所需的营养全部来自卵黄,细胞代谢所利用的物质都是受精卵原有的物质,并没有从外界摄取。由于细胞生命活动所需要的能量来自呼吸作用,所以细胞内的有机物还会不断消耗,有机物总量不会增加反而会减少,所有细胞体积之和逐渐变小。

【调研 5】根据图 2-2-4 回答下列问题:

(1)高等动物的个体发育包括_____和_____两个阶段,前一个阶段中最关键的时期是_____。其主要特点是具有_____、_____、_____三个胚层,并形成了_____、_____两个腔。

(2)某科学家用同位素示踪法标记鸡的原肠胚的某部位,结果在鸡的肌细胞中检测到该标记,这位科学家标记的最可能是原肠胚的_____部位。

(3)羊膜呈_____状,里面充满了液体叫做_____。它不仅保证了_____发育所需要的水环境,还具有_____作用,因而使爬行动物增强了对陆地环境的适应能力。

(4)在胚胎发育过程中,具有此类结构的动物,除爬行动物外还有_____。

【解析】高等动物的个体发育包括胚胎发育和胚后发育,胚胎发育要经过受精卵、卵裂期、囊胚期、原肠胚期、组织分化和器官形成、幼体几个阶段,其中最关键的是原肠胚期,该时期的特点是具有外胚层、中胚层和内胚层,原肠腔和囊胚腔。外胚层发育成神经系统、感觉器官、表皮及其附属结构;中胚层发育成骨骼、肌肉以及循环、排泄、生殖系统等;内胚层发育成肝、胰等腺体,以及呼吸道、消化道的上皮。爬行类、鸟类和哺乳类等动物,在胚胎发育的早期从胚胎四周的表面开始,形成了围绕胚胎的胚膜,胚膜的内层叫羊膜,呈囊状,内充满了羊水,羊膜和羊水保证了胚胎发育所需要的水环境,还具有防震和保护作用。答案(1)胚胎发育 胚后发育 原肠胚期 外胚层 中胚层 内胚层 原肠腔 囊胚腔 (2)中胚层 (3)囊 羊水 胚胎 防震和保护 (4)鸟类和哺乳类等动物

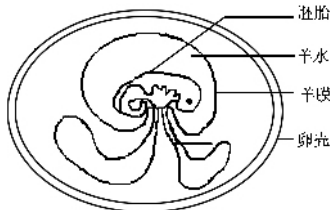


图 2-2-4

【发散类比】 羊膜动物与羊膜卵 :爬行类、鸟类和哺乳类动物因为在胚胎发育过程中出现了羊膜而被称为羊膜动物。爬行类都产大型的羊膜卵,卵内贮备丰富的卵黄,保证胚胎在发育中有足够的营养。卵外被有坚韧的(革质或石灰质的)卵壳膜,起防止内容物流散、水分蒸发、机械损伤的作用。

他山之石,可以攻玉——转基因技术。如我国科学家将某种细菌的抗虫基因导入棉花,培育出抗棉铃虫效果明显的棉花新品系。



强化 闯关

- 新华社 2006 年 3 月 9 日电《自然》刊文证实,由韩国科学家黄禹锡培育出的世界首条克隆狗“斯纳皮”的身份不存在疑问。下列叙述不正确的是
 - 培育克隆狗用的技术包括细胞培养、胚胎移植、核移植
 - 进行细胞核 DNA 或线粒体 DNA 检测可证明克隆狗“斯纳皮”的身份属实
 - 给狗注射大剂量胰岛素可造成狗死亡
 - 狗的胚胎发育的液体环境不是羊水
- 从某植物上获得如图 2-2-5 所示豆荚,下列分析中正确的是
 - 图示的豆荚是由一个子房发育而来的
 - 形成图示的结果至少需要五粒花粉
 - 该植物的子代个体发育的起点是图中的③
 - 使用一定浓度的生长素可使②与③一样
- 果园中同时种许多不同品种的桃树,开花时蜜蜂相互传粉,但不同的果树年年照样结各自口味的果实,不会因互相传粉而改变口味。这是因为
 - 只传粉而没有受精
 - 传粉受精但没有改变种子的基因型
 - 桃子雌蕊不接受其他品种的花粉
 - 传粉受精并不改变果肉细胞的基因型
- 图 2-2-6 表示高等动物的个体发育过程,下列说法中正确的是

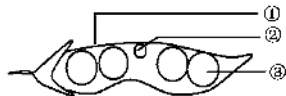


图 2-2-5

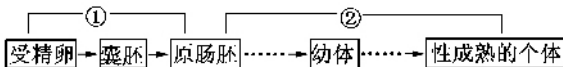


图 2-2-6

- 图中①过程表示原肠胚的形成,②过程表示胚后发育
 - 受精卵发育为囊胚的过程中,每个细胞的 DNA 含量不断地增多
 - 在胚胎发育过程中,所需要的原料全来自于卵黄
 - 受精卵到原肠胚的过程包括胚胎发育的全过程
- 下列关于荠菜与蛙的胚发育的叙述中,错误的是
 - 荠菜与蛙的胚发育都是从受精卵分裂开始的
 - 荠菜与蛙的胚发育过程中,胚体各部分细胞的分裂速度都是相同的
 - 荠菜的胚发育是在胚珠内完成的,蛙的胚发育是在卵膜内完成的
 - 荠菜与蛙的胚发育过程中都发生了细胞分化
 - 图 2-2-7 是用两栖动物的卵所做实验的图解,据图回答下列问题。
 - 蝌蚪肠上皮细胞核中含有青蛙发育所需的 _____,重新组合的细胞相当于蛙的 _____,基因重组发生在图中 [] 过程。
 - 图中④⑤过程合称为 _____,蛙与哺乳动物的⑤过程主要不同点是 _____。通过图示过程产生新个体的生殖方式为 _____。
 - 图中③过程采用的技术手段称作 _____ 技术。



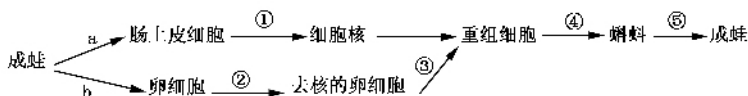


图 2-2-7

(4) 本实验结果说明_____具有全能性。

7. 分析图 2-2-8, 回答下列问题:

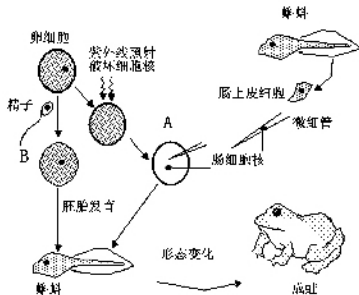


图 2-2-8

(1) 通过图中实验, 可得出什么结论?

(2) 重新组合的细胞 A 发育成蝌蚪时要经历哪几个阶段?

(3) 利用重组细胞 A 克隆蝌蚪时, 应利用发育过程中哪个时期的胚体细胞进行分离?

(4) 如果动物的克隆技术发展成熟并能运用于人类自身, 将对人类产生什么影响?

8. 如图 2-2-9 中图甲为被子植物的子房示意图, 图乙为高等动物的生活史。分析后回答:

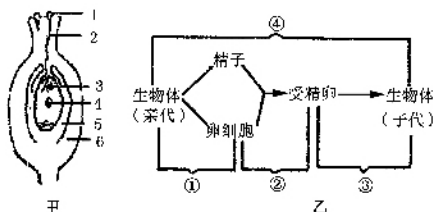


图 2-2-9

(1) 图甲中的 [3] 在双受精完成后, 第一次分裂形成的远离珠孔的细胞名称是_____, 该细胞经过多次分裂形成_____, 最终形成胚。

(2) 图甲中的 [3]、[4] 完成受精, 发育成种子后, 若是大豆, 营养物质最终贮存在_____中。

(3) 从细胞分裂角度看, 图乙中 [①] 为_____, [③] 为_____, 从生物体的基本特征看 [③] 属于生物体的_____。

(4)在高等动物的整个生命历程中,细胞的分化是一种持久性的变化,但在_____时期达到最大限度。

【参考答案】

1. D 克隆狗的遗传物质来自细胞核和细胞质,给狗注射大剂量胰岛素可引起低血糖使狗昏迷,时间过长会引起死亡,狗属于羊膜动物。
2. A 题图中有 4 粒发育正常的种子,但②为空瘪粒,所以形成图示的结果至少需要 4 粒花粉,被子植物个体发育的起点是受精卵,而图中的③是种子,使用一定浓度的生长素可使子房壁发育为果皮,而②③为种子。
3. D 果实(皮)由子房壁发育而成,不受传粉的影响,所以不论如何传粉,每株果树上所结果实的口味不会改变,即受粉不会改变果肉细胞的基因型。
4. C 高等动物的个体发育包括胚胎发育和胚后发育,从受精卵到幼体为胚胎发育,从幼体到性成熟的个体为胚后发育,卵裂方式是有丝分裂,每个细胞的 DNA 含量不变,胚胎发育过程中,所需营养来自卵黄中的营养物质,形成幼体后,营养物质可从外界摄取。
5. B 个体发育是从受精卵开始发育成性成熟个体的过程。蛙的囊胚期细胞,由于动物极细胞分裂的快,逐渐下移,植物极细胞分裂的慢,动物半球细胞外包,最终形成三个胚层的原肠胚。

6. (1)全套基因(全套遗传物质) 受精卵 b (2)个体发育 蛙的胚后发育是变态发育,哺乳动物的胚后发育不经过变态发育(或哺乳动物是直接发育) 无性生殖(克隆) (3)核移植 (4)高度分化后的动物细胞核

这是一个克隆过程,其依据的原理是细胞的全能性,利用的生物学技术是显微注射和核移植。其重组细胞中的核基因来自成蛙 a,质基因来自成蛙 b,图中④为胚胎发育,⑤为胚后发育,两栖类动物的胚后发育是变态发育,而哺乳动物的胚后发育是直接发育,③为核移植过程。

7. (1)高度分化的动物细胞核具有全能性;卵细胞质可以使高度分化的动物细胞核脱分化。(2)卵裂期、囊胚期、原肠胚期、组织器官形成期。(3)卵裂期、囊胚期。(4)正面影响:用人类自身细胞克隆产生用于器官修补、移植的材料等;负面影响:克隆人会引起人类社会伦理上发生混乱。

用已分化的肠上皮细胞的细胞核移植到去核卵细胞中,重组细胞中卵的细胞质与肠上皮细胞核相互作用,发生了细胞核脱分化过程,使重组细胞具有分裂能力,并最终发育成蝌蚪,直至青蛙。成蛙性状与提供肠上皮细胞的蛙类一样,说明肠上皮细胞(细胞核)含有和该类蛙的受精卵一样的全套基因,从而说明动物细胞的细胞核也具有全能性。利用克隆技术进行无性繁殖时,应采用未经分化的细胞进行,而原肠胚期已经开始细胞分化,不能采用此时期的细胞进行,只能利用原肠胚期前 2 个时期的胚胎细胞进行。

8. (1)顶细胞 球状胚体 (2)子叶 (3)减数分裂 有丝分裂 生长和发育 (4)胚胎(注:原肠胚期、幼体等时期不正确)

解决这类试题首先要正确识别图解,清楚图解中各标号的生物学含义,然后再根据试题中的具体问题具体分析。分析甲图,被子植物双受精完成后,第一次分裂形成的远离珠孔的细胞叫顶细胞,该细胞经过多次分裂形成球状胚体,最终形成胚。大豆是双子

叶植物 其种子中的营养最终贮存在子叶中。分析乙图 从分裂角度看 ①为减数分裂、②为受精作用、③为有丝分裂 细胞分化是在胚胎时期达到最大值。

重点3 遗传的物质基础

重点 解读

☞ 高考热点

1. DNA 是主要的遗传物质 3 个经典实验的设计原理、过程
2. DNA 的分子结构及特点: 规则的双螺旋结构、多样性与特异性
3. DNA 的复制 时期、场所、条件(原料、模板、酶、能量)、特点
4. 基因的概念、基因控制蛋白质的合成 转录和翻译
5. DNA 的复制与基因控制蛋白质合成中的相关计算
6. DNA 的粗提取与鉴定实验

☞ 考情分析

高考中对此部分的考查趋势由概念考查向分析说明转移,有关 DNA 是遗传物质的证据的经典实验将成为高考热点之一,而 DNA 的结构和复制中有关碱基互补配对的计算及运用、用同位素标记法研究 DNA 半保留复制的机理和运算、基因控制蛋白质合成机理和相关计算、DNA 的粗提取与鉴定实验等,是年年高考的热点。

☞ 应对策略

复习 DNA 分子结构和复制、转录和翻译、中心法则、基因对性状的控制原理这部分内容时,首先要结合相应的图解来学习,利用好图解是学习中突破难点的关键。关于转录和翻译的知识要从三个层面来学习:概念、过程、原理,这样才能使学到的知识便于理解和记忆。以中心法则为主线,从 DNA(基因)→RNA→蛋白质(性状)联系 DNA 与基因本质的关系、DNA 多样性与蛋白质多样性的关系、DNA 结构和稳定性的维持与基因突变的关系、DNA 复制与细胞分裂的关系、DNA 复制过程中的相关碱基比例的计算等知识。另外,要能根据教材中的相关实验,从中提取出进行实验的思想方法,如实验的具体过程、方法及每个实验所能最终说明的结论等,此部分内容与微生物的结构与功能、基因的结构与功能、基因工程等知识都有密切联系。

典例 调研

考点一 证明 DNA 是遗传物质的相关实验

【调研 1】肺炎双球菌中的 S 型具有多糖类荚膜,R 型则不具有。

下列叙述错误的是

- A. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的多糖类物质,能够产生一些具有荚膜的细菌
- B. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌 DNA 的完全水解产物,不能够产生具有荚膜的细菌
- C. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的 DNA,能够产生具有荚膜的细菌
- D. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的蛋白质,不能够产生具有荚膜的细菌

【解析】肺炎双球菌的转化实验证明:DNA 是遗传物质。培养 R 型活细菌时只

有加入 S 型细菌的 DNA ,R 型细菌才能转化成 S 型细菌 ,而加入 DNA 的完全水解产物、S 型细菌的蛋白质、S 型细菌的多糖类物质则均不能转化成 S 型细菌。答案 :A。

无中生有——光合作用中的物质变化 ,绿色植物能把二氧化碳和水(无机物)合成为有机物糖类。

