

高中生物试卷答案及解析

一、单项选择题：本题共 30 小题，每小题 2 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 【答案】C

【解析】

【分析】原核细胞和真核细胞最主要的区别是原核细胞没有核膜包被的成形的细胞核，同时原核细胞也没有线粒体、叶绿体、内质网、染色体等复杂的结构，但是具有细胞壁、细胞膜、细胞质、核糖体以及遗传物质 DNA 等。

【详解】A、原核细胞也具有细胞壁，但支原体除外，A 错误；
B、真核细胞具有核糖体以及多种细胞器，原核细胞只有核糖体一种细胞器，B 错误；
C、原核细胞和真核细胞具有相似的细胞膜和细胞质，这是二者具有统一性的体现，C 正确；
D、原核细胞没有染色体，D 错误。

故选 C。

2. 【答案】B

【解析】

【分析】糖类根据其是否能水解可分为单糖、二糖和多糖。单糖能够直接被细胞吸收，其它的糖类需要先水解成单糖才能被吸收。

【详解】蔗糖是二糖，淀粉和纤维素是多糖，葡萄糖是单糖，只有葡萄糖能直接被人体吸收，蔗糖和淀粉需要分解为单糖才能被吸收，人体细胞没有分解纤维素的酶，不能分解纤维素，B 正确。

故选 B。

3. 【答案】B

【分析】1、溶酶体是单层膜形成的泡状结构，是细胞的“消化车间”，内含多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并且杀死侵入细胞的病毒和细菌。

2、线粒体有双层膜结构，是有氧呼吸的主要场所，是细胞的“动力车间”。

【详解】A、线粒体是细胞中的动力工厂，但糖酵解过程发生在细胞质基质中，三羧酸循环发生在线粒体中，A 错误；

B、溶酶体可分解衰老、损伤的细胞器，实质是溶酶体中的酶分解衰老、损伤的细胞器，溶酶体中水解酶合成及运输途径是：核糖体→内质网→高尔基体→溶酶体，B 正确；

C、中心体由两个互相垂直排列的中心粒及周围物质构成，有丝分裂时在间期复制，而后在

前期移向两极，C 错误；

D、离体的叶绿体悬浮液中加入铁盐，光照条件下，可释放 O₂，D 错误。

故选 B。

4. 【答案】B

【分析】图甲中，光照强度为 A 时，O₂ 产生总量为 0，说明水稻只进行呼吸作用。光照强度为 B、C、D 时，O₂ 产生总量不为 0，说明水稻同时进行呼吸作用和光合作用。图乙中，E 点只进行呼吸作用。F 点光合作用速率等于呼吸作用速率，为光补偿点。G 点之后，光照强度增大，而光合作用速率不再改变，则 G 点为光饱和点。

【详解】A、分析甲图可知，光照强度为 B 时，CO₂ 释放量和 O₂ 产生总量相等，都为 3 单位，呼吸作用释放的 CO₂ 首先供应叶绿体进行光合作用，剩余部分释放到外界，说明此时呼吸作用大于光合作用，A 错误；

B、光照强度为 D 时，水稻叶肉细胞光合作用速率大于呼吸作用速率，光照强度为 A 时，CO₂ 释放量即为呼吸速率，则光照强度为 D 时，O₂ 产生总量为 8 单位，需要消耗的 CO₂ 也为 8 单位，所以单位时间内需从外界吸收 CO₂ 为 2 单位，B 正确；

C、图乙中，光照强度为 X 时，蓝细菌产生 ATP 的场所有细胞质基质、线粒体，蓝细菌无叶绿体，C 错误；

D、图乙中，限制 G 点光合作用速率的因素不是光照强度，可能是二氧化碳浓度及温度等，D 错误。

故选 B。

5. 【答案】D

【分析】1、细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态，结构和生理功能上发生稳定性差异的过程。细胞分化的实质：基因的选择性表达；

2、衰老细胞的特征：(1)细胞内水分减少，细胞萎缩，体积变小，但细胞核体积增大，染色质固缩，染色加深；(2)细胞膜通透性功能改变，物质运输功能降低；(3)细胞色素随着细胞衰老逐渐累积；(4)有些酶的活性降低；(5)呼吸速度减慢，新陈代谢减慢。

【详解】A、细胞生长的过程，其表面积和体积均增大，使得细胞相对表面积变小，细胞的物质交换效率降低，A 错误；

B、细胞分化过程中细胞内遗传物质不发生改变，是由于基因选择性表达导致细胞在形态、结构和功能上出现稳定性的差异，B 错误；

C、细胞衰老过程中，细胞内多种酶活性降低，呼吸速率减慢，新陈代谢速率减慢，而不是

各种酶的活性降低，C 错误；

D、细胞凋亡是由基因决定的细胞编程序死亡的过程，是受到严格的遗传机制调控，在成熟的生物体内，细胞的自然更新、某些被病原体感染的细胞的清除，都是通过细胞凋亡完成的，D 正确。

故选 D。

6. 【答案】B

7. 【答案】B

【解析】

【分析】色盲是伴 X 染色体隐性遗传，具有交叉遗传的特点，儿子的基因一定来自母亲，据此答题。

【详解】表现型正常的夫妻生出了一个红绿色盲的儿子，由于儿子患色盲，所以母亲是携带者，说明该夫妇的基因型为 $X^B X^b$ 和 $X^B Y$ ，所以所生女儿携带色盲基因是 $X^B X^b$ 的概率为 $1/2$ ，与正常男子结婚生出一个红绿色盲基因携带者即 $X^B X^b$ 的概率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ 。

故选 B。

8. 【答案】B

【解析】

【分析】分析题图：④⑥⑧⑨获得植株的过程分别是诱变育种、杂交育种、多倍体育种和单倍体植株的获得。

【详解】A、图中花药离体培养属于植物组织培养技术，该技术体现了植物细胞的全能性，A 正确；

B、③至④的过程为诱变育种，其原理是基因突变，B 错误；

C、⑤至⑥是杂交育种，其育种原理是基因重组，C 正确；

D、基因重组包括减数第一次分裂前期的互换（交叉互换）和减数第一次分裂后期的自由组合型，③至⑤的过程中无生殖细胞的形成，不可能发生基因重组，D 正确。

故选 B。

9. 【答案】A

【解析】

【分析】分析题图，a 表示转录过程，b 表示翻译过程，产生淀粉分支酶（蛋白质），催化蔗糖转化为淀粉。

【详解】A、a 表示转录过程，以 DNA 为模板合成 RNA，该过程需要的原料是四种核糖核苷

酸，A 错误；

- B、分析题图，可说明基因通过控制酶（淀粉分支酶）的合成为来控制代谢过程，进而控制生物体的性状（豌豆种子的圆粒和皱粒），B 正确；
- C、由于豌豆种子的圆粒和皱粒是一对相对性状，可知淀粉分支酶基因（R）中插入一小段 DNA 序列会导致该基因结构的改变，产生的是等位基因，发生的是基因突变，C 正确；
- D、由于圆粒是显性，若某圆粒豌豆植株是纯合子 RR，发生该变异后，若只有一个基因的改变，即该植株变为 Rr，则所结种子只有部分为皱粒 rr，D 正确。

故选 A。

10. 【答案】B

【分析】人类胚胎发育至第 6 周， γ -珠蛋白基因的启动子发生甲基化，使 RNA 聚合酶不能识别，从而不能表达，而 ϵ -珠蛋白基因可正常表达。在胚胎发育第 12 周， ϵ -珠蛋白基因的启动子发生甲基化，使 RNA 聚合酶不能识别，从而不能表达，而 γ -珠蛋白基因可正常表达。

- 【详解】**A、启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点，可驱动基因转录出 mRNA，启动子被甲基化后，甲基化可能会阻止 RNA 聚合酶结合启动子，A 错误；
- B、据图可知，胚胎发育至第 6 周， ϵ -珠蛋白基因表达， γ -珠蛋白基因由于启动子发生甲基化而使其不能表达，胚胎发育至第 12 周， ϵ -珠蛋白基因由于启动子被甲基化而导致其不能表达， γ -珠蛋白基因表达，说明甲基化位点差异导致珠蛋白基因在时间上发生了选择性表达，B 正确；
- C、题图显示：胚胎发育至第 12 周， γ -珠蛋白基因表达，据此不能说明 12 周时起 γ -珠蛋白基因会持续在红细胞内表达，C 错误；
- D、 ϵ -珠蛋白基因和 γ -珠蛋白基因位于同一个 DNA 分子上，不属于等位基因，D 错误。

故选 B。

11. 【答案】B

【解析】

【分析】现代生物进化理论的基本观点：种群是生物进化的基本单位，生物进化的实质在于种群基因频率的改变；突变和基因重组产生生物进化的原材料；自然选择使种群的基因频率发生定向的改变并决定生物进化的方向；隔离是新物种形成的必要条件。

- 【详解】**A、捕食者往往捕食个体数量多的物种，这样就会避免一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面，从而有利于增加物种多样性，A 错误；
- B、农药在害虫抗药性增强的过程中起选择作用，选择并保存耐药性强的个体，B 正确；
- C、突变和基因重组为生物进化提供了丰富的原材料，自然选择决定生物进化的方向，C 错

误；

D、新物种的形成不一定要经过地理隔离，但一定要经过生殖隔离，D 错误。

故选 B。

12. 【答案】D

【解析】

【分析】内环境主要由组织液、血浆、淋巴等细胞外液组成。需要注意的是消化道、呼吸道、生殖道等都是直接与外界相通的，其内的液体不属于内环境。体外环境的变化和体内细胞代谢活动的进行导致内环境的各种化学成分和理化性质不断变化。

【详解】A、血浆、组织液和淋巴液构成了人体的内环境，血液包括血浆和血细胞，不属于内环境，A 错误；

B、小肠腔内的消化液直接与外界相通的，不属于内环境，B 错误；

C、激素的合成是在细胞内，作用时可能与细胞膜上的受体结合或者进入细胞内发挥作用，

C 错误；

D、体外环境的变化和体内细胞代谢活动的进行导致内环境的各种化学成分和理化性质不断变化，D 正确。

故选 D。

13. 【答案】C

【解析】

【分析】激素和神经递质是信息分子，需要与特定的受体分子结合，激素作用于靶细胞，调节靶细胞代谢，之后激素会被分解；神经递质作用于突触后神经元，引起突触后神经元兴奋或抑制，之后神经递质被分解或重新利用。

【详解】A、信号分子通常既不构成细胞结构也不提供能量，只是起调节细胞代谢的作用，

A 正确；

B、有些信号分子可通过自由扩散方式从胞内释放，如性激素，B 正确；

C、信号分子的受体可能分布在细胞膜上，如神经递质的受体，也可能分布在细胞内，如性激素的受体，C 错误；

D、信号分子只有与特异性受体结合才可发挥作用，D 正确。

故选 C。

14. 【答案】B

【解析】

【分析】出生后无须训练就具有的反射，叫做非条件反射；出生后在生活过程中通过学习和训练而形成的反射叫做条件反射。

【详解】A、阻力训练可引发中枢神经系统的一系列适应性改变，说明该过程的变化是通过后天的学习和训练得到的，属于条件反射，A 错误；

B、阻力训练过程是一个反射，电信号在反射弧中是单向传导的，B 正确；

C、该反射过程涉及到的递质可能包括兴奋性递质和抑制性递质，C 错误；

D、神经递质均为小分子化合物，其释放的过程是胞吐，需要耗能，D 错误。

故选 B。

15. 【答案】C

【解析】

【分析】人体的水平衡调节过程：当人体失水过多、饮水不足或吃的食物过咸时→细胞外液渗透压升高→下丘脑渗透压感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素增多→肾小管、集合管对水分的重吸收增加→尿量减少。同时大脑皮层产生渴觉（主动饮水）。醛固酮的主要作用是促进肾小管和集合管对钠离子的吸收和钾离子的排出（保钠排钾），并使肾脏重吸收水的量增加。

【详解】A、腹泻导致失水多于失盐，血浆渗透压升高，刺激下丘脑渗透压感受器，A 正确；

B、 HCO_3^- 是血浆缓冲系统的重要成分，其丢失会降低血浆 pH 缓冲能力，乳酸等酸性代谢产物积累易引发酸中毒，B 正确；

C、血钾平衡主要通过肾脏排出多余的 K^+ 来调节，而非仅排出“来自于饮食的 K^+ ”。无论 K^+ 来源（细胞内液释放或食物摄入），肾脏均可调节其排泄量，C 错误；

D、血浆渗透压升高时，抗利尿激素分泌增加，促进肾小管和集合管对水的重吸收，减少尿液排出，D 正确。

故选 C。

16. 【答案】B

【解析】

【分析】生长素是植物产生的、对植物有调节作用的激素之一。生长素的作用与浓度有关，低浓度起促进作用，高浓度起抑制作用，而且生长素的作用往往与发生作用的器官有密切关系。

【详解】A、该实验遵循对照原则，生长素 0 浓度组为对照组，不同浓度的生长素处理组和待测样液组为实验组，A 正确；

- B、对应的长度为 12mm，是表格中最长的，但由于 $0.1\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ - $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 之间其它浓度下切段生长情况未知，因此不能得出切段生长所需生长素的最适浓度为 $1\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ，B 错误；
- C、与对照组切段长度 6.5mm（生长素浓度为 0）相比，因为有的切段长度大于 6.5mm，有的小于 6.5mm，所以体现了生长素作用的浓度较低时促进生长，浓度过高时抑制生长的特点，C 正确；
- D、要进一步确定“萌发的小麦种子中的生长素浓度”，可进一步缩小梯度，可将待测样液稀释 10 倍后再重复实验，D 正确。

故选 B。

17. 【答案】C

【解析】

- 【分析】1、赤霉素：合成部位：幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分。主要生理功能：促进细胞的伸长；解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。
- 2、脱落酸：合成部位：根冠、萎蔫的叶片等。主要生功能：抑制植物细胞的分裂和种子的萌发；促进植物进入休眠；促进叶和果实的衰老、脱落。

- 【详解】A、黄瓜茎端脱落酸与赤霉素比值较高有利于分化为雌花，比值较低有利于分化为雄花，A 错误；
- B、生长素浓度升高到一定值时，会促进乙烯的合成，B 错误；
- C、在猕猴桃果实发育初期，生长素和细胞分裂素起主要作用，促进果实的发育，C 正确；
- D、植物体内的乙烯是由自身合成的，具有促进果实成熟的作用，脱落酸具有促进果实脱落的作用，D 错误。

故选 C。

18. 【答案】A

【解析】

- 【分析】种群密度反映了种群在一定时期的数量，但无法体现种群数量的变化趋势。因此还需研究其他数量特征。出生率：指在单位时间内新生的个体数目占该种群个体总数的比值。死亡率：指在单位时间内死亡的个体数目占该种群个体总数的比值。迁入/迁出率：单位时间内迁入或迁出的个体占该种群个体总数的比值。年龄结构：一个种群中各年龄群的个体数目所占的比例。性别比例：种群中雌雄个体数目的比例。

- 【详解】A、滨鹬的数量增加，但由于湿地的面积也增大，故不能确定滨鹬的种群密度是否增大，A 错误；

- B、滨鹬数量增加的原因最可能是滨鹬的出生率高于死亡率，B 正确；
C、滨鹬的活动能力强，活动范围广，可用标记重捕法估算滨鹬的种群数量，C 正确；
D、滨鹬的数量稳步增加，现在滨鹬种群的年龄结构最可能是增长型，D 正确。

故选 A。

19. 【答案】D

【解析】

【分析】曲线分析：种群的最大值 $K=200$ ，则种群数量在 $S_1 \sim S_3$ 时，种群数量增长加快；种群数量在 S_3 点时，即 $K/2$ 时种群数量增长率最大；种群数量在 $S_3 \sim S_5$ 时，种群数量增长减慢。

- 【详解】A、 $(K - \text{种群数量}) / K$ 值越大，说明种群数量增长速度越快，则影响种群增长的环境阻力越小，A 错误；
B、 S_3 点，种群数量达到 $K/2$ ，应当在 K 值时实施捕获可获得最大捕获量，B 错误；
C、 S_2 点时，种群数量增长，年龄结构不是衰退型，是增长型，C 错误；
D、 S_5 种群增长率最小，种群密度最大，接近该种群在该环境中的稳定平衡密度，D 正确。

故选 D。

20. 【答案】C

【解析】

【分析】群落的空间结构分为垂直结构和水平结构。垂直结构表现出分层现象，光照强度会影响植物分布，栖息空间和食物会影响动物；水平结构表现出镶嵌分布，地形变化、土壤湿度和盐碱度、光照强度、生物自身生长特点及人和动物的影响等都是影响因素。

- 【详解】A、调查植物的种群数量，常采用样方法。为了使调查结果更准确，应该随机取样、适当增加样方面积、增加样方数量，A 正确；
B、随着海拔高度的上升，温度、地形、土壤湿度都发生改变，因此珠峰南坡植被类群逐渐发生变化，B 正确；
C、珠峰南坡的常绿阔叶林与高山灌木林是两个不同的群落，不属于群落的垂直结构，C 错误；
D、从全球气候变化的角度分析，全球气候变暖导致冰雪融化，为绿色植物生长提供了适宜的条件，是该地段却出现了绿色植物的原因之一，D 正确。

故选 C。

21. 【答案】C

【解析】

【分析】1、生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构，组成成分又包括非生物的物质和能量，生产者、消费者和分解者，营养结构就是指食物链和食物网。

2、生态系统的能量流动：

(1) 生态系统的能量流动：生物系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程，输入生态系统总能量是生产者固定的太阳能，传递沿食物链、食物网，散失通过呼吸作用以热能形式散失的。

(2) 每一营养级能量的去路：①流向下一营养级（最高营养级除外），②自身呼吸消耗，③分解者分解利用，④未被利用。

(3) 特点：单向的、逐级递减的（中底层为第一营养级，生产者能量最多，其次为初级消费者，能量金字塔不可倒置，数量金字塔可倒置）。

(4) 能量传递效率：10%-20%。

【详解】A、b 为大闸蟹的摄入量，A 错误；

B、由于大闸蟹的同化量是在消耗植物和有机物输入的能量的基础上获得的，因此植物到大闸蟹的能量传递效率为 $(c-2) / a \times 100\%$ ，B 错误；

C、图中大闸蟹的同化量为 c，大闸蟹排出的尿液中的有机物属于其同化量的一部分，即属于 c，C 正确；

D、若对该池塘的营养结构进行优化，不能提高从植物到大闸蟹的能量传递效率，但可以提高池塘空间、资源的利用率，D 错误。

故选 C。

22. **【答案】**B

【解析】

【分析】生态系统中信息传递的种类：(1) 物理信息：生态系统中的光、声、温度、湿度、磁力等，通过物理过程传递的信息，如蜘蛛网的振动频率。(2) 化学信息：生物在生命活动中，产生了一些可以传递信息的化学物质，如植物的生物碱、有机酸，动物的性外激素等。

(3) 行为信息：动物的特殊行为，对于同种或异种生物也能够传递某种信息，如孔雀开屏。

【详解】A、豪猪遭遇敌害时，将其体刺竖直，赶跑敌人属于行为信息，A 正确；

B、物理信息是生态系统中的光、声、温度、湿度、磁力等，通过物理过程传递的信息，含羞草受到强烈声音的刺激闭合叶片属于物理信息，B 错误；

CD、某种鸟发现危险时会扇动两翼，并急速起飞、雄孔雀的“求偶炫耀”-孔雀开屏都是通过动物的特殊行为在同种或异种生物间传递信息，属于行为信息，CD 正确。

故选 B。

23. 【答案】D

【解析】

【分析】生态足迹：又叫生态占用，指在现有技术条件下，维持某一人口单位（一个人、一个城市、一个国家或全人类）生存所需的生产资源和吸纳废物的土地及水域面积。生态足迹越大，代表人类所需的资源越多，对生态和环境的影响越大。

- 【详解】A、生态足迹是指在现有技术条件下，维持某一人口单位（一个人、一个城市、一个国家或全人类）生存所需的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积，少肉多素、低碳生活、节约水电等可以减少生态足迹总量，A 正确；
B、生态承载力是指某区域在一定条件下区域资源与环境的最大供应能力，加大农、林、牧、渔业的科技投入可以提高生态承载力总量，B 正确；
C、加大植树造林，保护绿水青山，可保护生物多样性，有利于改善生态环境，C 正确；
D、生态足迹与人的消费水平和生活方式有关，发达国家人们的消费水平高，所以人均生态足迹的值不一定小，D 错误。

故选 D。

24. 【答案】B

【解析】

【分析】1、生态系统具有稳定性的原因：生态系统具有自我调节能力。生态系统的自我调节能力有一定的限度。

2、生态系统自我调节能力的基础：负反馈调节。

【详解】河流受到有机物轻度污染后，需氧型细菌大量繁殖，需氧型细菌消耗氧气分解有机物，导致水中溶解氧含量降低，产生了大量无机物， NH_4^+ 等无机盐离子浓度增加，藻类利用河流中的无机物大量繁殖，从而达到净化水体的目的，故以此发生的变化是②③④①，B 正确。

故选 B。

25. 【答案】A

【分析】发酵过程分为主发酵和后发酵两个阶段。酵母菌的繁殖、大部分糖的分解和代谢物的生成都在主发酵阶段完成。主发酵结束后，发酵液还不适合饮用，要在低温、密闭的环境下储存一段时间进行后发酵。

【详解】A、对糯米进行蒸煮的主要目的是使淀粉颗粒吸水膨胀并糊化，便于淀粉酶的作用，

同时也可利用高温能杀死原料中的杂菌，并有利于细胞破裂释放糖类用于发酵，A 正确；
B、甜酒曲中的根霉能产生糖化酶，将淀粉依次水解为麦芽糖、葡萄糖，B 错误；
C、酵母菌的繁殖、大部分糖的分解和代谢物的生成都在主发酵阶段完成，C 错误；
D、黄皮甜米酒虽然口感好、酒精度低，但不适宜长期大量饮用，D 错误。

故选 A。

26. 【答案】D

【解析】A、过程①将成纤维细胞注射到去核的卵母细胞中，未体现细胞膜的选择透过性，A 错误；
B、在培养细胞时需在培养基中加入一定量的动物血清的作用是模拟内环境和补充未知的缺少的营养物质，激发成纤维细胞核的全能性的是卵细胞的细胞质中的物质，B 错误；
C、过程③进行同步发情处理，是为了为胚胎移入受体提供相同的生理环境，C 错误；
D、猴子与人类的亲缘关系比小鼠近，与模型小鼠相比，模型猴更适合于研究人类疾病的发病机理、研发诊治药物，D 正确。

故选 D。

27. 【答案】A

【解析】

【分析】土壤中分解尿素的细菌的分离与计数实验中，需要使用以尿素为唯一氮源的选择培养基，计数的关键是经梯度稀释后的倍数要合适，计数时通常选择菌落数在 30—300 之间的实验组平板进行计数。

【详解】A、在同一稀释度下，应至少对 3 个平板的菌落数进行重复计数，然后求出平均值，A 正确；
B、稀释涂布平板法操作过程中，涂布器在酒精灯火焰上灼烧冷却后再接种，避免高温杀死菌种，B 错误；
C、将菌液涂布在培养基表面时，应及时转动培养皿，使菌液均匀分布，C 错误；
D、由于菌落会重叠，所以稀释涂布平板法统计的菌落数往往比实际活菌数少，D 错误。

故选 A。

28. 【答案】B

【分析】分析图示可知：表示小鼠孤雌单倍体胚胎干细胞系获得过程，精子和卵母细胞经过①受精作用形成受精卵，然后移除雄原核，经过②早期胚胎发育形成早期胚胎，最终形成孤雌单倍体胚胎干细胞。

【详解】A、在受精过程中，精子需要获能才能完成受精作用，卵母细胞应处于减数第二次

- 分裂中期，A 正确；
B、早期胚胎培养应置于含 95% 空气和 5% CO₂ 的混合气体的培养箱中，而不是 95% O₂，
B 错误；
C、图中的“早期胚胎”是原肠胚，出现滋养层和内细胞团，C 正确；
D、孤雌单倍体胚胎干细胞是由孤雌生殖得到的单倍体胚胎干细胞，只含有一个染色体组，
具有增殖和分化的能力，D 正确。

故选 B。

29. 【答案】D

【解析】

【分析】在一定的激素和营养等条件的诱导下，外植体可脱分化形成愈伤组织。在脱分化过程中，植物细胞的分化程度逐渐降低，全能性逐渐升高。脱分化形成的愈伤组织由一些排列疏松而无规则，高度液泡化、呈无定形状态的薄壁细胞组成。

- 【详解】A、过程①不需要去除细胞壁，A 错误；
B、PLBs 类似愈伤组织，因此，图中过程①为脱分化形成 PLBs，过程②为植物细胞培养过程，不属于再分化，B 错误；
C、该实验目的是要生产生物碱，故需要选择生物碱产量/细胞数量的值大的 PLBs 作为高产细胞系，C 错误；
D、生物碱是铁皮石斛的次生代谢物，不是细胞进行正常生命活动必需的物质，D 正确。

故选 D。

30. 【答案】A

【解析】

【分析】CAR-T 疗法就是嵌合抗原受体 T 细胞免疫疗法，是把一个含有能识别肿瘤细胞且激活 T 细胞的嵌合抗原受体的病毒载体转入 T 细胞，即把 T 细胞改造成 CAR-T 细胞这是一种治疗肿瘤的新型精准靶向疗法。近几年通过优化改良在临床肿瘤治疗上取得很好的效果，是一种非常有前景的，能够精准、快速、高效，且有可能治愈癌症的新型肿瘤免疫治疗方法。

- 【详解】A、细胞毒性 T 细胞可直接识别并裂解癌细胞，A 符合题意；
B、该疗法利用的是细胞免疫的原理，B 不符合题意；
C、该过程属于特异性免疫，而吞噬细胞对癌细胞的非特异性识别为非特异性免疫，C 不符合题意；
D、记忆细胞快速增殖化成浆细胞属于体液免疫，D 不符合题意。

故选 A。

二、非选择题：本题有 4 小题，共 40 分。

31.【答案】(1) 内质网、高尔基体 ①②③

(2) [c] 染色质 实现核质之间频繁的物质交换和信息交流

(3) 泛素 吞噬泡 氨基酸

【分析】蛋白质根据发挥作用的场所不同，可以分为胞内蛋白和分泌蛋白。分泌蛋白需要经过内质网和高尔基体的加工，然后经由细胞膜以胞吐的形式排到细胞外。

【详解】(1) 分泌蛋白的分泌过程中，内质网可形成包裹蛋白质的囊泡，将蛋白质运输到高尔基体，高尔基体也可形成包裹蛋白质的囊泡，将蛋白质运送到细胞质膜，所以动物细胞中能产生膜泡的结构一般有图 1 中的内质网和高尔基体；细胞器膜、细胞质膜和核膜等结构共同构成生物膜系统，所以动物细胞中参与细胞生物膜系统组成的结构有图 1 中的①高尔基体、②线粒体、③内质网。

(2) 图 2 中在细胞分裂间期，被碱性染料染成深色的结构是[c]染色质；a 结构核孔，是实现核质之间频繁的物质交换和信息交流的通道。

(3) ①据图可知，错误折叠的蛋白质会被泛素标记，然后与自噬体结合后被包裹进吞噬泡，最后融入溶酶体被分解。

②据图可知，损伤的线粒体可被泛素标记并最终与溶酶体融合，其中的生物膜结构在溶酶体中可被降解并释放出氨基酸、磷脂和单糖等物质，因为生物膜的组成成分主要是蛋白质、糖类和磷脂。

32.【答案】(1) ①. 原癌基因和抑癌基因发生突变（并累积） ②. T 细胞受体与癌细胞抗原 ③. 细胞

(2) ②③ (3) ①. 蛋白质（球蛋白） ②. PD—1 与 PD—L1 ③. PD—1
④. 自身免疫

(4) ①. (癌症) 疫苗 ②. 主动免疫

【分析】由图可知，癌细胞表面的 PD-L1 通过与 T 细胞表面的 PD-1 蛋白特异性结合，抑制 T 细胞增殖分化，从而逃避免疫系统的攻击，PD-1 抑制剂可与 PD-1 结合，PD-L1 抑制剂可与 PD-L1 结合，导致癌细胞表面的 PD-L1 不能与 T 细胞表面的 PD-1 蛋白结合，从而激活 T 细胞的免疫功能。

(1) 细胞癌变的主要原因是原癌基因和抑癌基因发生突变，导致细胞连续增殖。由图 1 可知，正常情况下 T 细胞通过 T 细胞受体与癌细胞抗原的结合识别癌细胞。要裂解并清除癌细

胞，主要依赖细胞免疫。

- (2) ①T 细胞由骨髓中的造血干细胞分化形成，在胸腺中发育并成熟，①错误；
②对癌变细胞的清除体现了免疫系统的免疫监视功能，②正确；
③辅助性 T 细胞既参与体液免疫也参与细胞免疫，③正确；
④辅助性 T 细胞分泌的细胞因子能促进有关免疫细胞的增殖分化，加强有关免疫细胞的免疫功能，④错误。

故选②③。

(3) 图 2 中 PD-1 抑制剂和 PD-L1 抑制剂相当于抗体，化学本质是蛋白质。它们均是通过阻断 PD-1 与 PD-L1 的结合从而使 T 细胞能正常发挥功能，以达到治疗癌症的目的。使用 PD-1 抑制剂类药物，阻断癌细胞与 PD-1 结合的同时，也会使免疫细胞不能识别正常细胞，从而对正常细胞进行攻击，造成组织细胞损伤，从而引发某些自身免疫病。

(4) 注射疫苗可引起机体产生特异性免疫，从而对相应抗原起到免疫预防作用，因此除上述免疫治疗，还可通过注射（癌症）疫苗实现免疫预防，这是机体的一种主动免疫。

【点睛】熟知细胞免疫和体液免疫的过程是解答本题的关键，癌细胞的特征也是本题的考查点，掌握癌细胞的治疗机理是解答本题的另一关键。

33. 【答案】(1) 非生物的物质和能量，生产者、消费者和分解者

- (2) ①. 主动运输 ②. 核酸、磷脂
(3) 生物所处的营养级越高，重金属积累量越多
(4) 实现了物质循环利用和能量的多级利用，提高了能量利用率

【分析】1、生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构，组成成分又包括非生物的物质和能量，生产者、消费者和分解者，营养结构就是指食物链和食物网。

2、生物富集是指生物体从周围环境吸收、积蓄某种元素或难以降解的化合物，使其在机体内浓度超过环境浓度的现象，这些难以降解的化合物可被植物吸收，然后沿着食物链逐渐在生物体内聚集，最终会积累在食物链的顶端。

(1) 生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构，组成成分又包括非生物的物质和能量，生产者、消费者和分解者，营养结构就是指食物链和食物网。因此湿地生态系统的组成成分有非生物的物质和能量，生产者、消费者和分解者。

(2) N、P 是藻类所需要的元素，藻类吸收 N、P 的方式是主动运输，需要载体、消耗能量。核酸、磷脂的组成元素有 C、H、O、N、P，因此植物吸收的 N、P 元素可用于合成核酸、磷脂等物质。

(3) 重金属会沿着食物链逐级在生物体内聚集，最终积累在食物链的顶端，生物所处的营养级越高，积累量越多。

(4) 将水葫芦制成饲料喂鱼，打捞淤泥肥田，这样处理实现了物质循环利用和能量的多级利用，提高了能量利用率。

34. 【答案】(1) ①. DNA 连接酶 ②. 它们能够识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列，并且使每一条链中特定部位的磷酸二酯键断开

(2) ①. 95% ②. 激活（耐高温的）DNA 聚合酶

(3) Ca^{2+} (CaCl_2)

(4) 导入的 PmI3 基因不一定能够成功表达

【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。

(1) 分析题图可知，图示过程为基因工程，该过程中要用到限制酶（“基因剪刀”）和 DNA 连接酶（“基因缝合针线”）。限制酶能够识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列，并且使每一条链中特定部位的磷酸二酯键断开。

(2) 从高大山羊草中提取 DNA 的过程中，使用体积分数为 95% 预冷酒精初步分离 DNA 与蛋白质；扩增时往往在 PCR 反应缓冲液中加入 Mg^{2+} ， Mg^{2+} 可激活（耐高温的）DNA 聚合酶。

(3) 将重组质粒转入农杆菌操作过程中，应用 Ca^{2+} (CaCl_2) 处理农杆菌，使其成为感受态细胞。

(4) 导入的目的基因不一定能够成功表达，(如可能目的基因未插入启动子和终止子之间)，因此成功导入 PmI3 基因的植株不一定能抗白粉病。

