

答案解析

2022 年高考密破考情卷(一)

【命题双向细目表】

| 题型 | 题号 | 知识板块 | 考点 | 具体知识(试题切入点) | 分值 | 预设难度 | | |
|--------|----|-----------|---------------|--------------------------------------|----|------|---|---|
| | | | | | | 易 | 中 | 难 |
| 选择题 | 1 | 必修 1 | 细胞的结构和功能 | 线粒体、叶绿体、内质网和液泡 | 2 | √ | | |
| | 2 | 必修 1 | 组成细胞的分子 | 花生种子 | 2 | √ | | |
| | 3 | 必修 1 | 实验分析能力 | 实验材料的选用 | 2 | √ | | |
| | 4 | 必修 2 | 基因本质 | 遗传物质的探究实验 | 2 | √ | | |
| | 5 | 必修 3 | 神经—体液调节 | 甲状腺激素 | 2 | √ | | |
| | 6 | 必修 1 | 酶 | 核酶 | 2 | | √ | |
| | 7 | 必修 1 | 细胞生命历程 | 细胞分裂、分化、衰老和凋亡 | 2 | √ | | |
| | 8 | 必修 2 | 自由组合定律的应用 | 植物的花柄长度遗传 | 2 | | √ | |
| | 9 | 必修 2 | 基因表达 | 密码子表,转录和翻译 | 2 | √ | | |
| | 10 | 必修 2、必修 3 | 生物进化、生态系统功能 | 小丑鱼 | 2 | | √ | |
| | 11 | 必修 3 | 体液调节 | 下丘脑 | 2 | | √ | |
| | 12 | 必修 3 | 生物群落 | 曲线图,群落演替 | 2 | | √ | |
| | 13 | 必修 1 | 物质跨膜运输 | 示意图,小肠绒毛上皮细胞从肠腔中吸收葡萄糖与 Na^+ | 4 | | | √ |
| | 14 | 必修 1、必修 2 | 细胞增殖 | 示意图,细胞分裂过程中染色体和基因型分析 | 4 | | | √ |
| | 15 | 必修 2 | 生物变异 | 示意图,染色体变异 | 4 | | | √ |
| | 16 | 必修 3 | 免疫调节 | 埃博拉疫苗的研制过程 | 4 | | | √ |
| 必考非选择题 | 17 | 必修 1 | 光合作用和细胞呼吸原理应用 | 流程图、曲线图,温度影响光合作用和细胞呼吸 | 10 | | √ | |
| | 18 | 必修 2 | 自由组合定律的应用 | 示意图,豌豆 7 对相对性状的遗传 | 11 | | | √ |
| | 19 | 必修 3 | 植物激素调节 | 植物生长调节剂 | 14 | | √ | |
| | 20 | 必修 3 | 生态系统 | 某草原生态系统的食物网简图 | 10 | √ | | |



续表

| 题型 | 题号 | 知识板块 | 考点 | 具体知识(试题切入点) | 分值 | 预设难度 | | |
|--------|----|------|------|------------------|----|------|---|---|
| | | | | | | 易 | 中 | 难 |
| 选考非选择题 | 21 | 选修 1 | 酶的应用 | 曲线图,研究加酶洗衣粉的去污能力 | 15 | | √ | |
| | 22 | 选修 3 | 基因工程 | 流程图,抗草甘膦转基因水稻的培育 | 15 | | √ | |

1. C 线粒体中[H]的消耗发生在线粒体内膜上,叶绿体中[H]的消耗发生在叶绿体基质,A 错误;内质网形成的囊泡中的蛋白质都会运往高尔基体,最终可能分泌到细胞外,分布于细胞膜上或在溶酶体中,B 错误;受损的线粒体经溶酶体分解后,形成的磷脂、氨基酸等物质可能参与内质网的形成,C 正确;没有液泡的植物细胞可通过吸胀吸水,如种子中的细胞,D 错误。
2. C 种子萌发过程中,种子中的淀粉、脂肪等物质会分解成小分子物质,用于细胞代谢及细胞结构的构建,所以细胞内有机物的种类会增加,A 正确;细胞膜上的糖类可以分别和蛋白质、脂质构成糖蛋白、糖脂,二者都与细胞的识别和信息交流有关,B 正确;控制和决定着细胞及整个生物体的遗传特性的物质是核酸,C 错误;结合水是细胞结构的重要组成成分,大约占细胞内全部水分的 4.5%,D 正确。
3. C 藓类叶片细胞含有叶绿体和液泡,叶绿体的存在使原生质层呈现绿色,与无色的液泡部位形成鲜明的对比,也是观察植物细胞质壁分离实验的较理想的材料,A 错误;蓝藻是原核生物,不含叶绿体,但含有叶绿素和藻蓝素,与菠菜的叶绿体中的色素差异较大,所以用蓝藻和菠菜叶分别做色素提取与分离实验,其滤纸条上的色素带的数量和宽窄均有较大差异,B 错误;由于线粒体中不含色素,其专用染色剂健那绿为活体染色剂,所以用紫色洋葱内表皮做线粒体的观察实验时细胞必须保持鲜活,C 正确;蓝藻是原核生物,没有叶绿体,不能作叶绿体观察的实验材料,D 错误。
4. D 格里菲思的肺炎双球菌体内转化实验是艾弗里的肺炎双球菌体外转化实验的基础,A 错误;噬菌体侵染细菌的实验中两次培养病毒的方法相同,均是用活的大肠杆菌培养,但二者的目的不同,前者是为了标记噬菌体,而后者是为了研究噬菌体的哪一部分侵染了大肠杆菌,B 错误;烟草花叶病毒的 RNA 能使烟草患病,证明烟草花叶病毒的遗传物质是 RNA,C 错误;萨顿通过研究蝗虫的减数分裂,运用类比推理法推测基因在染色体上,D 正确。
5. A 哺乳动物受到寒冷刺激时,冷觉感受器会兴奋,兴奋沿反射弧传至效应器,如汗腺、皮肤血管、立毛肌、骨骼肌、肾上腺、甲状腺、下丘脑等,引起相应的效应,该过程属于神经调节。另外下丘脑分泌的 TRH 会作用于垂体,垂体分泌的 TSH 会作用于甲状腺,促进甲状腺激素的分泌,增加产热,该过程属于体液调节。故哺乳动物受到寒冷刺激后促进甲状腺激素分泌的过程属于神经一体液调节,A 正确;垂体能够产生促甲状腺激素和生长激素,促甲状腺激素释放激素的靶器官是垂体,给切除垂体的小鼠注射促甲状腺激素释放激素,小鼠体内仍然缺乏促甲状腺激素和甲状腺激素,其代谢无法恢复正常,B 错误;使用促甲状腺激素受体阻断剂可导致垂体的调控作用降低,甲状腺激素分泌减少,C 错误;下丘脑释放的 TRH 通过体液传递给垂体,使垂体分泌 TSH,TSH 直接调控甲状腺分泌甲状腺激素,D 错误。
6. D 核酶的化学本质是 RNA,构成它的基本单位是核糖核苷酸,组成元素是 C、H、O、N、P;乳糖酶的化学本质是蛋白质,构成它的基本单位是氨基酸,组成元素有 C、H、O、N;二者的组成元素和基本单位都不相同,A 错误。蛋白质可与双缩脲试剂发生紫色反应,但是 RNA 不能,B 错误。酶能显著降低反应的活化能,但是不会改变化学反应的平衡,C 错误。酶的催化活性受温度的影响,低温下酶的活性可能会降低,催化效率可能会降低,D 正确。
7. C 有丝分裂过程中细胞核内 DNA 数目的加倍在间期,染色体数目的加倍在后期,其周期性变化是有差异的,A 正确;细胞分化的实质是基因的选择性表达,是通过基因的差异化表达来实现的,B 正确;单细胞生物的细胞衰老与个体的衰老是无差异的,多细胞生物的衰老

是细胞普遍衰老的过程,C 错误;细胞坏死对机体是不利的,细胞凋亡对机体是有利的,二者对生物体的生长发育利害是有差异的,D 正确。

8. B 红绿色盲为 X 染色体隐性遗传病,对于 X 染色体遗传病(非同源区段上),只要男性的 X 染色体上有一个致病基因其就患病,故红绿色盲在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率,A 正确;若确定胎儿是否患镰刀型细胞贫血症,应对胎儿血细胞进行检查,而不是孕妇的血细胞,B 错误;染色体正常的夫妇有可能因某种原因在产生配子时,两条 21 号染色体被分配到同一个配子中,则这对染色体正常的夫妇就有可能生出 21 三体综合征患者,C 正确;遗传病再发风险率估算需要先确定遗传病类型,然后确定婚配双方的基因型,再计算后代的发病率,D 正确。

9. C 表格中共有密码子 16 个,其中有 3 个终止密码子,决定氨基酸的密码子共有 13 个,共决定 6 种氨基酸,A 项正确;mRNA 是由 DNA 转录而来,细胞核与线粒体中具有 DNA,都能转录出 mRNA,带有遗传密码的 mRNA 可能分布在细胞核或线粒体中,B 项正确;根据表中信息,编码丝氨酸的基因碱基对的替换若发生在第 1 个或第 2 个碱基上,则最终编码的氨基酸会发生改变,C 项错误。参与翻译过程的核糖体含有的 RNA 是由 DNA 经过转录形成的,D 项正确。

10. B 小丑鱼以海葵有毒的触手为家,依靠其保护自己不被捕食者伤害,A 正确;海葵和小丑鱼之间不存在捕食关系,不能计算能量传递效率,B 错误;小丑鱼的行为以及体表黏液能更好地适应环境,既不会被海葵蜇伤,也能提高自身生存机会,这是进化形成的,C 正确;海葵借助小丑鱼吸引其他动物靠近进行捕食过程中有信息的双向传递,D 正确。

11. A 下丘脑分泌抗利尿激素储存于垂体,垂体负责释放抗利尿激素参与水平衡调节;机体内血糖、体温调节中枢均位于下丘脑;寒冷条件下,“下丘脑—垂体—甲状腺”在增加产热的过程中存在分级调节;下丘脑可分泌促激素释放激素(促甲状腺激素释放激素、促性腺激素释放激素等)调节其他内分泌腺的分泌功能。

12. B 火灾后仍有土壤条件,根、种子,故发生的演替是次生演替,A 正确;草本植物、灌木占优势的群落有垂直结构,B 错误;根据曲线图可知,火灾 15 年后,草本植物、灌木丰富度减小,主要原因是由于阔叶林的出

现,草本植物、灌木得到的光照量不足,造成部分草本植物、灌木消失,最后趋于稳定,C 正确;针叶林凋落物分解速率慢,故可种植阔叶林,其凋落物分解较快,D 正确。

13. 【解题提示】解答该题的关键是如何分析葡萄糖进入小肠绒毛上皮细胞满足主动运输的条件——是从低浓度进入高浓度,这与小肠肠壁结构有关。

C、D 图示中完成共运输的载体蛋白至少有两个结合位点,一个是与葡萄糖结合的,一个是与 Na^+ 结合的,A 正确;小肠绒毛上皮细胞从肠腔中吸收葡萄糖是主动运输,从低浓度到高浓度,需要载体,消耗 ATP,B 正确;图示显示葡萄糖离开小肠绒毛上皮细胞是从高浓度到低浓度,需要载体,属于协助扩散,C 错误;小肠绒毛增大了吸收面积,导致局部肠腔葡萄糖浓度低,D 错误。

14. 【解题提示】③和④分别是 X 和 Y 染色体,基因 b 位于 X 的非同源区段,Y 染色体上没有它的等位基因。

B、C、D 有丝分裂前期,每条染色体上都有两条姐妹染色单体,因此细胞中的 A、a、b 基因各有 2 个;但是有丝分裂时同源染色体不发生联会,没有四分体,选项 A 错误。有丝分裂后期,着丝点分裂,每条染色体一分为二,细胞内有 8 条染色体,8 个 DNA 分子,X 和 Y(③和④)染色体各有 2 条,选项 B 正确。减数第一次分裂主要完成同源染色体分离,非同源染色体自由组合,减数第一次分裂末期一个初级精母细胞分裂为 2 个次级精母细胞,每个细胞内没有同源染色体,正常情况下细胞中如果有①则没有②,有③则没有④,选项 C 正确。减数第二次分裂中期,细胞内含有 2 条非同源染色体,大小形状不同;如果细胞中有染色体④就不会有染色体③,即不含 b 基因,选项 D 正确。

【易错提醒】四分体是减数分裂中同源染色体联会的产物,有丝分裂中同源染色体不联会,不会出现四分体。

15. A、D 图乙中②号染色体丢失了 D 基因,属于缺失;图丙中①号染色体多了一个 C 基因,属于重复;图丁中①号染色体上的 BC 基因位置颠倒了 180 度,属于倒位;图戊中②号染色体与③号染色体间相互交换了部分片段,属于易位,A 错误。染色体变异包括染色体结构的变异(缺失、重复、倒位、易位)和染色体数目的变异,B、C 正确。染色体变异在光学显微镜下可以观察到,D 错误。



16. D 水疱性病毒能感染动物,而不能感染植物,A 正确;埃博拉病毒的糖蛋白进入人体具有免疫原活性,不具有病毒活性,所以能作为抗原引起人体体液免疫,不能进入细胞引起细胞免疫,B 正确;分析实验过程,用混合 VSV 感染小白鼠然后再用埃博拉病毒感染前后形成自身对照,并且用埃博拉病毒同时感染用混合 VSV 感染过的小白鼠和未用混合 VSV 感染过的小白鼠,二者形成相互对照,C 正确;据①②③结果分析混合 VSV 可作为实验疫苗继续进行实验,本实验不能表明混合 VSV 可作为埃博拉成熟疫苗使用,D 错误。

17. 【解析】(1)利用不同色素在层析液中的溶解度不同可以将绿叶中的色素分离;图甲中过程②表示细胞呼吸的第一阶段,发生的场所在细胞质基质。过程③表示有氧呼吸的第二阶段,产生的[H]将在有氧呼吸的第三阶段被利用。

(2)25 °C 条件下光合作用消耗 CO₂ 的速率与细胞呼吸产生 CO₂ 速率的差值最大(净光合速率最大),积累的有机物多,有利于生长,因此最适合生长的温度为 25 °C。

(3)在此实验条件下叶片的初始质量为 M,甲叶片仅进行细胞呼吸,时间为 24 小时,因此该叶片的呼吸速率为(M-N)/24 每小时,乙叶片与甲叶片的相同点是也进行 24 小时的细胞呼吸,不同点是乙还进行了 10 小时的光合作用,其质量的差值[Q+(M-N)-M]是由于进行了 10 小时的光合作用产生,因此其净光合速率为(Q-N)/10 每小时。

答案:(除注明外,每空 1 分,共 10 分)

(1)不同色素在层析液中的溶解度不同 细胞质基质 三

(2)25 °C 这个温度下光合作用消耗 CO₂ 的速率与细胞呼吸产生 CO₂ 速率的差值最大(净光合速率最大),积累的有机物多,有利于生长(2 分)

(3)(M-N)/24(2 分) (Q-N)/10(2 分)

18. 【解析】(1)图中所涉及的 7 对等位基因在遗传时均遵循基因的分离定律,但部分等位基因,如 Fa/fa(花腋生/花顶生)和 V/v(豆荚饱满/不饱满)位于一对同源染色体上,两者的遗传一般不遵循基因自由组合定律。(2)纯合的白花圆粒豌豆(aaRR)和纯合红花皱粒(AArr)豌豆进行杂交,F₁ 的基因型为 AaRr,F₂ 的表现型以及比例为红花圆粒:红花皱粒:白花圆粒:白花皱粒=9:3:3:1,其中红花圆粒和白花皱粒是不同于亲本的重组型性状,所占比例为 5/8。

(3)豌豆作为实验材料的优点:自花传粉,闭花受粉,自然状态下为纯种;具有易于区分的相对性状;豌豆花大,便于人工去雄、传粉。

(4)豌豆甲、乙两植株,甲自交后代均为白花,但有圆粒和皱粒性状分离;乙自交后,子代均为皱粒,但有红花和白花性状分离,则甲的表现型和基因型分别是白花圆粒 aaRr,乙的表现型和基因型分别是红花皱粒 Aarr,甲、乙杂交,子代的表现型及其分离比为白花圆粒:白花皱粒:红花圆粒:红花皱粒=1:1:1:1。若要验证甲、乙的基因型,可用丙 aarr 分别与甲、乙进行测交,若甲测交后的白花圆粒:白花皱粒=1:1,则甲基因型为 aaRr,若乙测交后代白花皱粒:红花皱粒=1:1,则乙基因型为 Aarr,而且甲、乙测交后代的分离比均为 1:1。由于自花传粉植物无性染色体,故乙测交的正反交结果相同。

答案:(除注明外,每空 1 分,共 11 分)

(1)(基因)分离

(2)5/8

(3)自花传粉,闭花受粉,自然状态下为纯种;具有易于区分的相对性状(2 分)

(4)白花圆粒、aaRr 白花圆粒:白花皱粒:红花圆粒:红花皱粒=1:1:1:1(3 分) aarr 1:1 相同

19. 【解题提示】

“膨大素”的主要成分 α-萘乙酸是生长素类似物,植物体内没有分解其成分的酶,作用效果比较持久。

【解析】(1)植物生命活动是在基因控制下和多种植物激素共同调节下有序进行的,由于目前发现的五大类激素成分均为非蛋白质类,所以基因对植物激素的控制是通过控制催化相关激素的酶的合成来实现的。

(2)大量使用“膨大素”引起“西瓜爆炸”的原因是过量的“膨大素”中的细胞分裂素促进西瓜内部细胞不断分裂,生长素类似物 α-萘乙酸持续促进西瓜内部细胞生长,西瓜内外生长不均匀,使得西瓜开裂。

(3)促进水果、蔬菜成熟的激素是乙烯,引起儿童性早熟的事物的化学本质是固醇类,据此推断儿童吃了含有“催熟剂”的水果、蔬菜后,不会出现性早熟。

(4)该实验中的两处不足,及其纠正如下:

①缺少空白对照组,增设一组用等量的清水处理的对照组。

②各组枝条仅有一个,具有偶然性,每组应该取多个枝龄、带芽数量、长短相同的枝条,实验后取各组枝条的平均生根数进行判定。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 14 分)

- (1)基因(1分) 多种植物激素(1分)
 (2)过量“膨大素”中的细胞分裂素促进西瓜内部细胞分裂加快,生长素类似物(α -萘乙酸)持续促进西瓜内部细胞生长,西瓜内外生长不均匀,使得西瓜开裂(3分)
 (3)乙烯(1分) 固醇类(或脂质)
 (4)①缺少空白对照组,增设一组用等量的清水处理的对照(3分) ②各组枝条仅有一个,具有偶然性,每组应该取多个枝龄、带芽数量、长短相同的枝条,实验后取各组枝条的平均生根数进行判定(3分)

20.【解析】本题依托草原生态系统食物网示意图,意在考查考生利用所学知识解决生产实际问题的能力。

(1)生态系统的主要成分是生产者(草),图中的食物网很简单,该草原生态系统的自我调节能力较差,其抵抗力稳定性较低,而恢复力稳定性相应较高,由于限制草原生态系统的主要非生物因素是水,所以可以通过发展草原水利等人为活动来改变这个状态,从而发展生产者,并通过防鼠治虫来保护生产者。

(2)若要对此天然草原进行利用,一是考虑发展草原旅游业,二是发展畜牧业,发展畜牧业的关键是要确定载畜量,进行合理放牧,防止过度放牧,具体措施是发展季节放牧和划区轮牧。

(3)用标志重捕法调查该区鼠的种群数量时,部分标记个体迁出,使得重捕个体中的标记个体数减少,放大了计算的比例,则导致调查结果偏高。

(4)若草原干旱时,放养的牛羊摄取水分减少,体内细胞外液渗透压升高,引起下丘脑渗透压感受器兴奋,使得垂体增加抗利尿激素的释放,进而引起肾小管和集合管对水的重吸收增加,减少排尿量,以保持体内水平衡。

答案:(每空 1 分,共 10 分)

- (1)生产者(草) 恢复力 发展草原水利 防鼠治虫
 (2)确定载畜量,防止过度放牧
 发展季节放牧和划区轮牧
 (3)偏高
 (4)升高 下丘脑 肾小管和集合管

21.【解析】(1)根据曲线图可知该实验的自变量是温度和洗衣粉的种类——加酶洗衣粉和普通洗衣粉。

(2)根据实验结果可以从两方面分析:一是加酶洗衣粉和普通洗衣粉的相互比较,二是酶的最适温度,所以答案是①20~70℃(或在一定温度范围内),相同温度条件下加酶洗衣粉的去污力比普通洗衣粉的强;②加酶洗衣粉的适宜温度为 50℃左右(或 40~60℃)。

(3)根据图示,温度为 80℃时,加酶洗衣粉和普通洗衣粉的去污力差不多,可能的原因是 80℃时,加酶洗衣粉中的酶制剂已经失活。

(4)相对于普通含磷洗衣粉,大力推广加酶洗衣粉有利于生态环境的保护,原因是加酶洗衣粉中的酶制剂可以被微生物分解,避免水体富营养化,所以加酶洗衣粉有利于生态环境保护。

(5)图中①是化学结合法、②是物理吸附法、③是包埋法。制备固定化酶常利用的方法是化学结合法和物理吸附法,选择题图中的①②。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 15 分)

- (1)温度和洗衣粉的种类
 (2)①20~70℃(或在一定温度范围内),相同温度条件下加酶洗衣粉的去污力比普通洗衣粉的强(3分)
 ②加酶洗衣粉的适宜温度为 50℃左右(或 40~60℃)(3分)
 (3)80℃时,加酶洗衣粉中的酶制剂已经失活
 (4)加酶洗衣粉中的酶制剂可以被微生物分解,避免水体富营养化,所以加酶洗衣粉有利于生态环境保护(3分)
 (5)①②

22.【解析】(1)T-DNA 上共有 4 个限制酶切割位点,其中 *Eco*R I 破坏了标记基因, *Hind* III 破坏了终止子,而仅使用一种限制酶进行切割容易造成自身环化和反向连接,因此应选择使用 *Sma* I 和 *Xba* I 两种限制酶。可以应用 PCR 技术进行目的基因的体外扩增,PCR 需要应用 *Taq* 酶。

(2)终止子是转录停止的地方,其作用是终止转录。图中将基因表达载体导入植物愈伤组织的方法是农杆菌转化法。步骤 I 表示将重组质粒导入农杆菌,应用 Ca^{2+} 处理农杆菌,以方便重组质粒的导入。步骤 II 需要对愈伤组织进行筛选,质粒中潮霉素抗性基因作为标记基因可以用于筛选,因此应在培养基中加入潮霉素,以筛选出符合要求的愈伤组织进行继续培养。

(3)步骤 III 表示植物组织培养过程中的再分化过程,在个体水平上可以对转基因玉米的幼苗喷施一定浓度的草甘膦观察其生长状况,进行检测。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 15 分)

- (1)*Sma* I 和 *Xba* I PCR *Taq* 酶(1分)
 (2)停止转录过程 农杆菌转化法 Ca^{2+} 潮霉素(1分)
 (3)对转基因玉米的幼苗喷施一定浓度的草甘膦,观察其生长状况(3分)



2022 年高考密破考情卷(二)

【命题双向细目表】

| 题型 | 题号 | 知识板块 | 考点 | 具体知识(试题切入点) | 分值 | 预设难度 | | |
|--------|------|--------------|-------------|----------------------|----|------|---|---|
| | | | | | | 易 | 中 | 难 |
| 选择题 | 1 | 必修 1 | 组成细胞的分子 | 蛋白质 | 2 | √ | | |
| | 2 | 必修 1 | 细胞的结构和功能 | 细胞器和细胞骨架 | 2 | √ | | |
| | 3 | 必修 1、必修 2 | 细胞增殖 | 示意图,染色体行为变化 | 2 | √ | | |
| | 4 | 必修 3 | 植物生命活动的调节 | 脱落酸、赤霉素和生长素类似物的作用 | 2 | √ | | |
| | 5 | 必修 1 | 物质的跨膜运输 | 人的成熟红细胞运送药物 | 2 | | √ | |
| | 6 | 必修 2 | 伴性遗传 | 某一家系的遗传系谱图 | 2 | | √ | |
| | 7 | 必修 2 | 基因表达 | 示意图,遗传信息的转录过程 | 2 | | √ | |
| | 8 | 必修 2 | 生物变异原理的应用 | 作物育种 | 2 | √ | | |
| | 9 | 必修 3 | 生物进化 | 现代生物进化理论 | 2 | √ | | |
| | 10 | 必修 3 | 神经调节 | 腺苷的作用 | 2 | | √ | |
| | 11 | 必修 1 必修 3 | 种群数量变化和细胞呼吸 | 曲线图,探究培养液中酵母菌种群数量的变化 | 2 | √ | | |
| | 12 | 必修 3 | 生态系统 | 某人工鱼塘放养了甲、乙两种鱼 | 2 | √ | | |
| | 13 | 必修 1 | 细胞的生命历程 | 端粒 | 4 | | √ | |
| | 14 | 必修 2 | 伴性遗传 | 表格,鸡的羽型及羽毛生长速度性状的遗传 | 4 | | √ | |
| | 15 | 必修 2 | 基因与染色体的关系 | 示意图,X 染色体、DNA 与基因的关系 | 4 | | | √ |
| | 16 | 必修 3 | 环境保护 | 塑料制品的使用 | 4 | | | √ |
| 必考非选择题 | 17 | 必修 1 | 酶 | 曲线图,温度影响淀粉酶 | 10 | √ | | |
| | 18 | 必修 1 | 光合作用原理的应用 | 光呼吸 | 10 | | √ | |
| | 19 | 必修 2 | 自由组合定律的应用 | 某植物的花色遗传 | 13 | | | √ |
| 20 | 必修 3 | 免疫调节 | 新型冠状病毒肺炎疫情 | 12 | | √ | | |
| 选考非选择题 | 21 | 选修 1 | 微生物的培养和应用 | 示意图,选育纤维素分解菌 | 15 | √ | | |
| | 22 | 选修 3 | 细胞工程 | 示意图,细胞融合 | 15 | √ | | |

1. C 蛋白质都是在核糖体上合成的,附着在内质网上的核糖体合成的主要是分泌蛋白,但是像细胞膜上的载体蛋白和溶酶体中的水解酶等,属于胞内蛋白,也是由内质网上的核糖体合成,A 错误;真核细胞内 DNA 的复制主要发生在细胞核内,叶绿体和线粒体中也会发生,而转录也是主要发生在细胞核内,翻译发生在细胞质中的核糖体上,B 错误;分泌蛋白的合成、加工以及定向转运的过程都需要消耗能量,C 正确;分泌蛋白的加工场所是在内质网,而游离核糖体上合成的胞内蛋白,则不需要进入内质网,在细胞质基质当中完成加工折叠的过程,D 错误。
- 【易错提醒】**细胞膜上的载体蛋白和溶酶体内的水解酶等虽然都属于胞内蛋白,但都是由附着在内质网上的核糖体合成,属于特例。
2. A 细胞质基质中的核酸是 RNA,线粒体基质和叶绿体基质中的核酸是 DNA 和 RNA,A 错误。细胞的核膜、内质网膜和细胞膜属于生物膜,生物膜的成分中有磷脂,所以都含有磷元素,B 正确。细胞骨架不仅能维持细胞形态,还与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转换、信息传递等生命活动密切相关,C 正确。叶绿体的类囊体薄膜是进行光反应的场所,光反应过程有 ATP 的生成,即该结构上存在催化 ATP 合成的酶,D 正确。
3. C ①表示染色体的复制,发生在有丝分裂的间期,此阶段没有纺锤体的形成,纺锤体的形成发生在有丝分裂的前期,A 错误;无丝分裂过程中没有出现纺锤丝和染色体的变化,没有②,B 错误;在减数第一次分裂前的间期存在①,即染色体的复制,在减数第一次分裂的前期存在②,即染色质丝螺旋缠绕,缩短变粗形成染色体,在减数第二次分裂的后期存在③,即着丝点分裂,姐妹染色单体分开,成为两条子染色体,C 正确。d 中的两条染色体是由一条染色体上的两条姐妹染色单体分离后形成的,不是一对同源染色体,D 错误。
- 【易错提醒】**由一条染色体上的两条姐妹染色单体分开后形成的两条子染色体虽然大小、形状都相同,但不是同源染色体,同源染色体是指在减数分裂过程中配对的两条染色体,形状和大小一般都相同,一条来自父方,一条来自母方。
4. D 脱落酸受体无法与脱落酸正常结合,会使种子休眠时间缩短,A 项正确;植物生命活动比较复杂,受到多种物质的作用,激素调节只是植物生命活动调节的一部分,B 项正确;赤霉素能促进茎的伸长,促进果实发育,引起无籽葡萄果实的发育,C 项正确;要得到多倍体番茄可用秋水仙素处理番茄幼苗,适宜浓度的生长素类似物可促进植物的生长,D 项错误。
5. B 放在甲溶液中红细胞出现孔洞说明甲溶液是低渗溶液,红细胞会吸水膨胀,A 正确;膜上出现孔洞,药物通过孔洞进入细胞,这种方式不是胞吞,B 错误;药物通过孔洞和溶液一起进入细胞,所以药物应具有水溶性而不是脂溶性,水溶性药物更适合使用该方法运送,C 正确;红细胞应能利用自身膜蛋白特异性识别靶细胞,更好地完成药物运送,D 正确。
6. C II-4、II-5 患甲病,其女儿 III-7 正常,则甲病为常染色体显性遗传病。I-1、I-2 不患乙病, I-3 患乙病,据此可判断乙病为隐性遗传病, I-2 不携带乙病的致病基因,则可以确定乙病为伴 X 隐性遗传病;同样 II-4、II-5 不患乙病, III-5 患乙病,且 II-5 不携带乙病的致病基因,则可以确定乙病为伴 X 隐性遗传病,A 正确;乙病为伴 X 隐性遗传病,据图可知 I-1 的基因型为 aaX^bX^b , I-2 的基因型为 AaX^bY , II-1 的基因型为 aaX^bX^b 或 aaX^BX^b ,为纯合子的概率为 $1/2$, B 正确;该家系中 III-5 患乙病,其乙病的致病基因直接来自 II-4,而 I-2 不患乙病,说明其不含乙病致病基因,因此该致病基因最初来自 I-1,C 错误;通过遗传咨询可了解家族病史,对是否患有某种遗传病作出诊断,并向咨询对象提出防治对策和建议;通过基因诊断可直接检测胎儿的基因型,判断其是否患有遗传病,进而实现优生优育,D 正确。
7. C 题图表示以 DNA 的 β 链为模板合成 RNA (γ 链)的转录过程, γ 链的合成方向是由 $5'$ 端到 $3'$ 端,选项 A、B 正确。构成 DNA 的碱基有 A、T、G、C 4 种,相应的有四种脱氧核苷酸;构成 RNA 的碱基有 A、U、G、C 4 种,相应的有 4 种核糖核苷酸;因此构成两种核酸的碱基有 A、T、G、C、U 5 种,而核苷酸有 8 种,选项 C 错误。根据题意,题图中 RNA 含有 57 个碱基,由它翻译出的多肽链中最多有 19 个氨基酸,少于 20 种,选项 D 正确。



8. B 诱变育种是利用某些物理因素或化学因素使农作物的基因发生突变,从而获得新品种的一种技术,其缺点是突变方向不确定,需要处理大量的供试材料,A 错误;杂交育种的原理是基因重组,能打破物种间的生殖隔离,有目的地创造变异类型,获得具有杂种优势的品种,B 正确;远缘杂交能充分利用驯化的远缘物种在抗性品质等方面的优良基因,创造出丰富的变异类型,C 错误;获得纯系是作物育种过程的关键步骤,杂交育种等均可培育出纯系品种,只是杂交育种培育出纯系的年限相对较长。单倍体育种技术是获得纯系比较快的手段之一,但不是唯一手段,D 错误。
9. C 种群进化的标志是基因频率的改变,而导致基因频率改变的内在因素往往是突变和重组,同样,自然选择和人工选择等外界因素也会导致基因频率的改变,A 正确;个体数量少的种群基因库小,因而某些基因的数目会较少,更容易因为其他偶然因素导致基因的丢失,B 正确;抗药性变异是在农药使用前自身产生的,C 错误;隔离包括地理隔离和生殖隔离,而新物种形成的标志是产生生殖隔离,因此隔离是新物种形成的必要条件,D 正确。
10. B 根据题意判断,腺苷和咖啡因都能与受体结合,传递信息,调节大脑活动,A 正确;人体腺苷分泌不足时,减少了腺苷与受体结合产生的睡眠效应,无睡意产生,因此不会出现精神不振、嗜睡现象,B 错误;咖啡因是腺苷的类似物,与腺苷竞争受体,所以咖啡因能提神醒脑,C 正确;咖啡因能使大脑兴奋,相当于兴奋性递质,其与受体结合后能使钠离子进入细胞,产生动作电位,D 正确。
11. A 增长速率最大是种群数量达到 $K/2$ 时,种群数量最大时是种群数量达到 K 时,A 错误;曲线是根据抽样检测法调查计数结果绘制的,B 正确;据图分析,de 段前种群数量达到最大,生存资源受限,种内斗争激烈,酵母菌进行无氧呼吸产生酒精和二氧化碳,此二者均通过自由扩散进出细胞,C 正确;“探究酵母菌呼吸方式”的实验不需另设对照组,此实验也不需另设对照组,D 正确。
12. C 鱼类等作为生态系统的消费者促进了物质的循环,而能量是单向流动、逐级递减的,A 项错误;饲料作为非生物物质,不是生产者,B 项错误;乙鱼以甲鱼和

水草作为食物,其粪便中的能量包括甲鱼的同化量和水草的同化量,C 项正确;乙鱼不仅以甲鱼为食物,因此其同化量 N 不仅来自甲鱼,两者之间的能量传递效率不能用 $(N/M) \times 100\%$ 表示,D 项错误。

13. A、C、D 端粒变短是 DNA 复制引起的,在不能分裂的细胞中存在其他引发细胞衰老的机制,A 错误。分裂旺盛的癌细胞寿命明显大于正常细胞,可能含有延长端粒 DNA 序列的酶以延缓衰老,B 正确。衰老的细胞中端粒 DNA 序列变短,细胞核变大,C 错误。端粒变短导致细胞衰老,在衰老的细胞中不是所有基因表达都下降,例如与细胞凋亡相关的基因表达会上升,D 错误。

14.【解题提示】

根据子代中每一性状的雌雄比例判断基因的位置:本题实验一中片状羽雌雄比例 $1:1$,实验二中慢羽均为雄鸡,快羽均为雌鸡因此实验二中的基因位于 Z 染色体上。

B、D 根据后代的性状和性别比例关系可以确定,两对性状中片状羽为显性位于常染色体上,慢羽为显性位于性(Z)染色体,其遗传符合自由组合定律,A 项正确;控制羽型的基因位于常染色体上,控制羽速的基因位于 Z 染色体上,B 项错误;羽速位于 Z 染色体上,通过实验二就可以利用羽速在雏鸡的早期区分其性别,实现雌雄雏鸡分开养殖,C 项正确;实验一和实验二中 F_1 雌雄个体相互交配, F_2 的雄鸡中纯合子的比例均为 $1/2$,D 项错误。

15. C 结构 A 是染色体,染色体是 DNA 的主要载体,也是基因的主要载体,A 正确;P、Q、R 中任何一个片段的缺失都属于染色体结构变异中的缺失,B 正确;若 P 基因中替换了某个碱基对,由于密码子的简并性,可能不影响肽链的编码,C 错误;由于 P、Q 和 R 基因均位于 X 染色体上,所以若 P、Q 和 R 基因与性别决定无关,但其控制性状的遗传往往表现出与性别相关联,D 正确。

16. A、C、D 塑料及塑料微粒被海洋动物误食后,因不易消化,可能会引发疾病,导致动物死亡,A 正确;若塑料制品及塑料微粒导致某物种灭绝,会直接影响物种的多样性,B 错误;做好生活中的垃圾分类,回收塑料

垃圾进行集中处理,可阻断它们流向海洋,减少对海洋生物的威胁,C正确;研发使用可降解塑料、减少一次性塑料制品的使用有助于保护海洋生物,D正确。

17.【解析】(1)淀粉酶作为生物催化剂,与无机催化剂相比具有高效性和专一性。淀粉酶水解淀粉的阶段产物麦芽糖和终产物葡萄糖都是还原糖,都可以用斐林试剂来鉴定。

(2)图示中A点的斜率最大,说明酶的催化效率最高,进一步说明该点所对应的温度是淀粉酶催化该反应的最适温度; T_a 、 T_b 对应点斜率几乎为0,说明酶几乎没有发挥催化作用,但据图分析 T_a 对应的是低温点,淀粉酶是因温度低活性比较弱,几乎不发挥催化作用, T_b 对应的是高温点,此时高温使淀粉酶变性失活,不发挥催化作用。

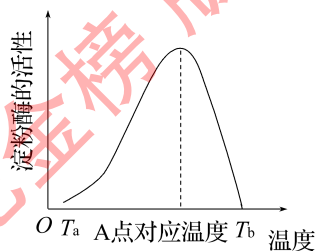
(3)在曲线上, T_a 时对应的酶活性不为零,从 T_a 开始到A点对应温度,曲线不断上升,至A点对应温度时达到最高值,从A点对应温度到 T_b 曲线不断下降,直到 T_b 时,酶活性为0。

答案:(除注明外,每空1分,共10分)

(1)生物催化剂 斐林试剂

(2)A点淀粉酶催化效率最高,A点所对应的温度是淀粉酶的最适温度(3分) T_a 时低温导致酶活性低, T_b 时高温导致酶变性失活(3分)

(3)



(2分)

18.【解析】(1)一般的细胞呼吸(有氧呼吸)分为三个阶段,场所分别是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜, CO_2 是在线粒体内产生的;在光照条件和黑暗环境中均可进行。根据光呼吸过程需要叶绿体、过氧化体和线粒体三种细胞器,可推断光呼吸产生的 CO_2 来自线粒体。

(2)光反应强度大于暗反应时,光反应产生的大量[H]和ATP不能及时被暗反应利用,会在叶绿体基质中大量积累,对叶绿体造成伤害;而光呼吸可以消耗过剩的[H]和ATP,从而保护叶绿体。

(3)低 CO_2 环境下光合作用细胞通过光呼吸会消耗光合作用产物。要提高大棚西瓜的产量和品质,可以通过增加环境中的 CO_2 浓度,比如增施有机肥,改善环境中的低 CO_2 含量,适当减弱植物的光呼吸。

答案:(除注明外,每空2分,共10分)

(1)细胞质基质、线粒体 光照或黑暗(1分) 线粒体

(2)[H](或NADPH或还原型辅酶Ⅱ) ATP(此两空位置可互换)

(3)增施有机肥(1分)

19.【解析】(1)A/a基因和B/b基因分别位于两对同源染色体上,遵循基因的自由组合定律。依据题意可知,粉色花的基因型为AAbb、Aabb、AaBB、AaBb。

(2)基因型为AABB的个体与基因型为aabb的个体杂交得到 F_1 ,基因型为AaBb,其自交后代中白色花为aa_,占4/16,后代粉色花为A_bb和AaB_,占9/16,后代红色花为AAB_,占3/16,因此后代白色花:粉色花:红色花=4:9:3。后代粉色花中不发生性状分离的个体只有AAbb,占1/9。

(3)基因型为AaBbCc的植物作为父本,与基因型为aabbcc的母本杂交。若C基因与A基因位于同一条染色体上,则后代全是白色花;若C基因与a基因位于同一条染色体上,则后代全是粉色花。若C基因与B基因或b基因位于同一条染色体上,则后代白色花:粉色花=1:1。

答案:(除注明外,每空2分,共13分)

(1)自由组合(1分) AAbb、Aabb、AaBB、AaBb

(2)白色花:粉色花:红色花=4:9:3(3分) 1/9

(3)只有白色花或只有粉色花 白色花:粉色花=1:1(或既有白色花又有粉色花)(3分)

20.【解析】本题主要考查了疫苗和免疫调节。

(1)灭活病毒本身的蛋白质仍然保留抗原性,进入人体后作为抗原引起B细胞增殖分化产生浆细胞和记忆细胞,浆细胞产生抗体,抗体和记忆细胞的存在可以在病



毒入侵时快速做出免疫应答,起到预防的作用。

(2)病毒 mRNA 片段在人体细胞内表达出病毒的蛋白质,引起细胞的变化,这种变化会被机体的 T 细胞识别,同时引发体液免疫和细胞免疫,可以起到更好的防护效果。但是 mRNA 分子不稳定,因此需要用脂质纳米球包裹,可以起到保护作用,同时磷脂的成分与细胞膜相似,使 RNA 分子更容易进入细胞。

(3)注射疫苗只能起到一定程度上的防护作用,而且效果因人而异,抗体和记忆细胞在人体内存在的时间有限,病毒也会发生变异,因此并不能保证注射新冠疫苗后就不会再被新型冠状病毒感染。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 12 分)

(1)抗原(1 分) B(1 分) 抗体和记忆细胞

(2)T(1 分) 防止 RNA 分子被破坏(保护 RNA 分子);帮助 RNA 分子进入细胞(答出其中一点即可)(3 分)

(3)不正确,抗体和记忆细胞在人体内存在的时间有限,病毒也会发生变异,因此并不能保证注射新冠疫苗后就不会再被新型冠状病毒感染(4 分)

21.【解析】(1)土壤中存在大量纤维素分解菌,这些细菌可以产生纤维素酶。纤维素酶是一种复合酶,可以把纤维素分解为纤维二糖,然后进一步分解为葡萄糖,被微生物加以利用。因此用纤维素作为唯一碳源的培养基中,纤维素分解菌能够很好地生长,其他微生物则不能生长。

(2)图 1 将菌液进行梯度稀释的目的是使样品中的各种微生物分散成单个细胞,样品的稀释度将直接影响平板上的菌落数。值得注意的是,统计的菌落数往往比活菌的实际数少(或低),原因是当两个或多个细胞连在一起时,平板上观察到的只是一个菌落。

(3)鉴别纤维素分解菌的培养基应事先加入刚果红,它可以和纤维素形成红色复合物,当形成菌落后可以根据菌落周围是否产生透明圈来筛选。为了筛选出高效的目的菌,可比较单菌落周围透明圈的大小,透明圈越大,说明其中的细菌降解纤维素的能力越强,因此图 2 的 A~E 五种菌株中,E 是最理想菌株。

答案:(除注明外,每空 1 分,共 15 分)

(1)纤维二糖(2 分) 葡萄糖 纤维素

(2)使样品中的各种微生物分散成单个细胞(3 分) 少(或低) 当两个或多个细胞连在一起时,平板上观察到的只是一个菌落(4 分)

(3)刚果红 透明圈 E(2 分)

22.【解析】(1)若甲、乙细胞是植物细胞,在细胞融合时,首先需利用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁,获得丁细胞后,在③植物组织培养时经过脱分化和再分化形成植株的过程中,需要通过平衡生长素与细胞分裂素(植物激素)配比,从而实现组织分化和器官形态的建成。

(2)若甲、乙细胞分别取自二倍体番茄的体细胞和花粉,则由②获得的有三个染色体组的丁细胞培育的个体,不是由有性生殖细胞单独直接发育而来,所以不属于单倍体无子番茄,属于三倍体无子番茄。

(3)若通过该过程生产抗新冠病毒的单克隆抗体,应首先将灭活的新冠病毒注入小鼠体内,然后从发生免疫反应的小鼠的脾脏中获取经免疫的 B 淋巴细胞,将骨髓瘤细胞与 B 淋巴细胞融合的①过程中特有的方法是用灭活的病毒诱导,将 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合后,先从融合细胞中选出杂交瘤细胞,再从杂交瘤细胞中选出特定的杂交瘤细胞,共需通过 2 次筛选,选出既能无限分裂又能产生抗新冠病毒的单克隆抗体的杂交瘤细胞。

(4)若甲、乙细胞到丙细胞过程发生在人体内,则发生部位是输卵管;若该过程是哺乳动物体外受精技术的过程,则①阶段之前要对甲、乙细胞分别作精子获能和卵母细胞培养到减数第二次分裂中期的处理,否则此过程会失败。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1)纤维素酶和果胶酶 生长素与细胞分裂素(植物激素)

(2)三

(3)灭活的新冠病毒 脾脏 用灭活的病毒诱导(1 分) 2(1 分)

(4)输卵管(1 分) 精子获能

2022 年高考密破考情卷(三)

【命题双向细目表】

| 题型 | 题号 | 知识板块 | 考点 | 具体知识(试题切入点) | 分值 | 预设难度 | | |
|--------|----|--------------|---------------|-------------------------|----|------|---|---|
| | | | | | | 易 | 中 | 难 |
| 选择题 | 1 | 必修 1 | 细菌 | 幽门螺杆菌 | 2 | √ | | |
| | 2 | 必修 1 必修 3 | 细胞的结构和功能 | 细胞膜 | 2 | √ | | |
| | 3 | 必修 1 必修 2 | 生物学实验 | 荧光标记、同位素标记、假说—演绎法 | 2 | √ | | |
| | 4 | 必修 3 | 植物激素的调节 | 生长素及其类似物作用 | 2 | √ | | |
| | 5 | 必修 1 | 细胞呼吸原理的应用 | 人体肌肉组织 | 2 | | √ | |
| | 6 | 必修 1 | 细胞癌变 | 人类抗癌 | 2 | √ | | |
| | 7 | 必修 2 | 细胞增殖和生物变异 | 示意图,基因型为 AaBb 的精原细胞 | 2 | | √ | |
| | 8 | 必修 2 | 基因表达 | DNA 甲基化 | 2 | | √ | |
| | 9 | 必修 3 | 神经调节 | 示意图,乙酰胆碱 | 2 | | √ | |
| | 10 | 必修 3 | 免疫调节 | 新型冠状病毒 | 2 | √ | | |
| | 11 | 必修 3 | 生态环境保护 | 黄河中游洪水破坏生态环境 | 2 | √ | | |
| | 12 | 必修 3 | 种群 | 曲线图,克氏螯虾种群数量变化 | 2 | | √ | |
| | 13 | 必修 1 | 渗透作用原理的应用 | 示意图,洋葱表皮细胞质壁分离实验 | 4 | | √ | |
| | 14 | 必修 2 | 基因自由组合定律的应用 | 某动物体色、尾型的遗传 | 4 | | √ | |
| | 15 | 必修 2 | 伴性遗传和生物变异 | 示意图,家蚕的有斑和无斑性状的遗传 | 4 | | | √ |
| | 16 | 必修 3 | 植物激素调节 | 表格,五大类植物激素的部分生理效应 | 4 | | | √ |
| 必考非选择题 | 17 | 必修 1 | 光合作用原理的应用 | 柱形图、示意图,景天科植物与光合作用 | 11 | | √ | |
| | 18 | 必修 2 | 遗传病 | 先天性心脏病、甲型血友病 | 10 | √ | | |
| | 19 | 必修 2 | 生物育种 | 太谷核不育小麦与正常小麦杂交 | 12 | | | √ |
| | 20 | 必修 3 | 神经—体液—免疫形成的调节 | 甲状腺产生的激素与垂体、下丘脑产生的激素的关系 | 12 | | √ | |
| 选考非选择题 | 21 | 选修 1 | 植物有效成分的提取 | 玫瑰精油、橘皮精油和胡萝卜素的提取 | 15 | | √ | |
| | 22 | 选修 3 | 细胞工程和胚胎工程 | 流程图,转基因牛、试管牛和克隆牛的培育 | 15 | | √ | |



1. C 脲酶最早是用丙酮从刀豆种子中提取出来的一种蛋白结晶,A 正确;幽门螺杆菌能适应胃酸环境与脲酶有关,核糖体里合成的脲酶能将尿素分解成 NH_3 和 CO_2 , NH_3 能中和胃酸,利于幽门螺杆菌生存,B 正确;幽门螺杆菌在细胞结构上不同于真菌的根本原因是幽门螺杆菌没有核膜包被的细胞核,只有拟核,C 错误;幽门螺杆菌是细菌,具有细胞壁,青霉素可以抑制幽门螺杆菌细胞壁的合成,D 正确。

2. D 细胞膜外表面有一层由蛋白质与糖类结合成的糖蛋白,吞噬细胞对病原体的摄取、处理等活动离不开膜上糖蛋白的识别,A 正确。通道蛋白是一类跨越细胞膜磷脂双分子层的蛋白质,包括水通道蛋白和离子通道蛋白两类。水通道与人体体液平衡的维持密切相关,如肾小管对水的重吸收作用与水通道有直接关系,B 正确。细胞与细胞之间、细胞内的膜结构与细胞膜之间的相互融合依赖于膜结构的流动性,C 正确。神经递质与突触后膜上受体的特异性结合可以使兴奋从上一个神经元传递给下一个神经元;但是神经递质最终会被水解或被突触前神经元重新回收,不会被转运到下一个神经元,D 错误。

【易错提醒】水出入细胞的方式除了渗透作用(自由扩散)之外,有时还需要水通道蛋白的参与,才能实现快速大量运输。

3. B 采用荧光标记法能观察到端粒的变化,因此科学家提出细胞衰老的原因与端粒缩短有关;因为 ^{15}N 是稳定元素不具有放射性,沃森和克里克运用同位素示踪技术证明 DNA 的半保留复制;摩尔根运用假说—演绎法证明基因位于染色体上;卡尔文运用放射性同位素标记法探明 CO_2 中的碳在光合作用中的转化途径。

4. D 当生长素浓度增高到一定值时,就会促进豌豆幼苗停止乙烯的合成,A 项正确;顶芽产生的生长素逐渐向下运输,离顶芽越近的侧芽生长素浓度越高,由于侧芽

对生长素浓度比较敏感,因此侧芽的生长发育受到抑制,棉花表现出顶端优势,棉花的顶端优势现象可以通过摘除顶芽而解除,B 项正确;不同浓度的生长素,若处于最适浓度的两侧,对植物同一器官的作用效果可能相同,C 项正确;同一植株根和芽所需要的最适生长素浓度不同,根对生长素的浓度要敏感些,D 项错误。

5. A 快肌纤维无氧呼吸能力强,不代表其不能进行有氧呼吸,A 错误;慢肌纤维中线粒体体积大而且数量多,主要进行有氧呼吸,对氧气需求量大,所含毛细血管较多,B 正确;两种肌纤维比例在不同个体、不同骨骼肌中是有区别的,这和遗传因素有关,C 正确;根据题意可知,快肌纤维无氧呼吸能力强,负责缺氧的剧烈运动,即用于时间短、强度大的活动,D 正确。

6. C 抗癌靶向药物进入体内,会特异地与致癌位点相结合发生作用,使肿瘤细胞特异性死亡,而不会波及肿瘤周围的正常组织,针对不同肿瘤在器官组织的分子水平的靶点不同,可以使用不同的靶向药物,因其特异性不能用于治疗各种癌症,A 错误;快速增殖的癌细胞需大量营养这一特点可以为抗癌药物开发提供思路,并且目前已开发出一款降低癌细胞营养供应的药物,B 错误;据大量病例分析,癌症的发生不是单一基因突变的结果,至少在一个细胞中发生 5~6 个基因突变,C 正确;人体免疫系统免疫的原则是先识别再免疫,所以癌症免疫疗法开发的思路必须遵循免疫系统先识别再杀伤的免疫原则,D 错误。

7. C 该细胞处于减数第二次分裂,含有 8 条染色单体,A 错误;图中所示细胞是由于精原细胞减数分裂过程中发生了基因突变或交叉互换所形成的,B 错误;若图中细胞是基因突变造成的,则减数分裂形成 AB、aB、ab(或 AB、aB、Ab)三种精细胞,若图中细胞是交叉互换造成的,则减数分裂形成 AB、aB、Ab、ab 四种精细胞,C 正确;此图中含有 1 个染色体组和 2 套遗传信息,D 错误。

8. A 根据题意,DNA 甲基化没有改变碱基对的排列顺序,A 错误;若基因启动子甲基化,会影响启动子与 RNA 聚合酶结合,进而影响该基因的转录,B 正确;基因甲基化会影响基因表达,可能会影响细胞的结构和功能,C 正确;由题意可知,将携带甲基化和非甲基化肌动蛋白基因的重质粒分别导入培养的肌细胞后,二者转录水平一致,因此可知肌细胞中可能存在去甲基化的酶将甲基基团移除,D 正确。

9. B 图中字母 A 表示突触前膜,C 表示突触后膜,D 表示突触小泡,其中突触小泡不参与构成突触,A 项错误;E 为神经递质,若表示乙酰胆碱,可通过与突触后膜上特异性受体结合传递信息,B 项正确;结构 A 释放乙酰胆碱的物质运输方式为胞吐,图中 Ca^{2+} 进入细胞的物质运输方式为协助扩散,二者不同,C 项错误;若突触后膜兴奋,则突触后膜上会产生动作电位,发生 Na^{+} 内流,膜内将由静息电位时的负电位变为动作电位时的正电位,D 项错误。

10. C 新型冠状病毒以及突变株德尔塔病毒均没有细胞结构,易受外界和宿主环境的影响,从而造成基因突变;新型冠状病毒是单链 RNA 病毒,极不稳定,复制时容易发生变异;人血清中含有血浆蛋白等营养丰富的物质,但是没有活细胞,所以不适合培养德尔塔病毒;德尔塔病毒的遗传物质与烟草花叶病毒的遗传物质均是 RNA。

11. D 相关部门针对水土保持提出了退田还林、还湖,退耕还草,大力植树造林等措施,这些措施主要蕴含的生态学依据是提高生物多样性有利于提高生态系统的稳定性,D 正确。

12. A 1 和 2 时期克氏螯虾虽没有天敌,但随着其种群数量的增长,会受到食物和生存空间的影响,因此种群数量不会呈“J”型增长;3 和 4 时期说明克氏螯虾种群的 K 值总是在波动中,不利条件下,种群数量会下降;

克氏螯虾捕捞后的种群数量保持在 $K/2$ 处,种群增长速率最大;投放克氏螯虾的天敌是有效控制其种群数量的措施之一。

13. 【解题提示】渗透作用下,水分子由渗透压低的地方向渗透压高的地方运动,而渗透压的高低是由溶质微粒的数目决定,而非质量决定。

A、C、D 植物细胞可以通过主动运输的方式吸收硝酸根离子和钾离子,因此,在一定浓度的硝酸钾溶液中植物细胞会发生质壁分离并自动复原的现象,A 正确;细胞通过渗透作用吸水 and 失水,渗透压取决于溶液的物质浓度,而不是质量百分比浓度,实验中所用的硝酸钾溶液的物质浓度应介于 A 和 C 状态下所用蔗糖溶液的物质浓度之间,而硝酸钾的相对分子质量远低于蔗糖分子,因此其质量百分比浓度应该更低,B 错误;渗透压是由全部的溶质共同构成的, t_1 时刻之前,植物细胞正在发生质壁分离,此时外界硝酸钾溶液的渗透压高于细胞内的总渗透压, t_1 时刻时,细胞内的总渗透压等于外界硝酸钾溶液的渗透压,因此此时细胞内硝酸钾构成的渗透压应低于外界硝酸钾溶液的渗透压,即外界的硝酸钾溶液的浓度高于细胞内的硝酸钾浓度,C 正确;由题干可知,处于 C 状态下的植物细胞不能发生复原,说明细胞膜已经失去选择透过性,细胞应该已经死亡,D 正确。

14. B、D 根据题意,两对性状均出现性状分离,因此黄色、短尾均是显性,A 错误;根据后代比例,可知只要有一对显性基因纯合就会导致胚胎致死,显性个体只能为双杂合子,B 正确、C 错误;多只黄色短尾雌鼠和灰色长尾雄鼠交配,后代表现型及比例为黄色短尾:灰色短尾:黄色长尾:灰色长尾=1:1:1:1,D 正确。

15. D 从图中观察,A 基因是 II 号染色体上的基因,性染色体上没有该基因, ^{60}Co 照射后 A 基因转移到 W 染色体上,即染色体的某一段片段移接到另一条非同源



染色体上,这种变异类型属于染色体结构变异,A 错误;由图可知,该实验过程用到了诱变育种和杂交育种,最终获得“限性斑纹雌蚕”,B 错误;“限性斑纹雌蚕”与普通无斑纹雄蚕杂交,后代含有 W 染色体的家蚕(雌家蚕)为限性斑纹性状,雄家蚕为无斑纹,所以应选择无斑纹的家蚕来养殖,C 错误;变异家蚕发生了染色体结构变异,在减数分裂过程中,染色体的同源区段会发生配对,故变异家蚕可能会出现 II 号染色体上的 A 基因部分与 W 染色体上的 A 基因部分配对的情况,即出现异常配对现象,D 正确。

【易错提醒】解答本题容易出现两个错误:

(1)混淆染色体结构变异中的易位和基因重组,发生在非同源染色体之间的染色体(如题目中 II 和 W 染色体)交叉互换属于染色体结构变异,发生在同源染色体之间的染色体的交叉互换属于基因重组;

(2)家蚕为“ZW”型性别决定方式,所以应选择雄家蚕(ZZ)进行继续培育,而雌家蚕无 W 染色体,无斑纹。

16. **A、B** 分析表中数据可知,对于每一种激素而言,对于种子的萌发、顶端优势、果实生长、器官脱落的作用效应都有所不同,即同一种激素在植物生长发育的不同阶段引起的生理效应不相同,A 错误;分析表中数据可知,生长素、赤霉素、细胞分裂素对果实的生长都起促进作用,在促进果实生长方面,三者是协同关系,B 错误;表中结果说明植物的正常生长发育过程是多种激素共同调节的结果,C 正确;分析表中数据可知,解除植物的顶端优势除了去除顶芽外,还可用一定浓度的细胞分裂素,D 正确。

17. **【解析】**(1)对照组虹之玉用自然光照射处理,根据单一变量原则,实验组用自然光+UV-B 辐射照射处理。

(2)7 天后实验组植株整体生长减慢,且叶片出现红色,分析原因是叶绿素含量下降,光合作用合成有机物减少;花青素含量增加,使叶片出现红色。

(3)据图可知,多肉植物晚上吸收 CO_2 ,但因为缺少光反应产生的 ATP 和 $[\text{H}]$ 所以不能合成 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。白天该多肉植物的 CO_2 来源为线粒体(细胞呼吸)和苹果酸。

(4)根据以上信息可知,多肉植物白天气孔关闭,且光照会导致花青素含量升高,因此要想培养生长状况良好且颜色艳丽的多肉植物,应延长光照,适量(少量)浇水。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 11 分)

(1)自然光+UV-B 辐射

(2)UV-B 辐射促进了花青素的合成,使叶片出现红色;但破坏了叶绿素,降低了光合作用,使植株生长缓慢(3 分)

(3)缺少光反应产生的 ATP 和 $[\text{H}]$ 线粒体(细胞呼吸)和苹果酸

(4)延长光照,适量(少量)浇水

18. **【解析】**(1)先天性心脏病是多基因遗传病,是涉及许多个基因和许多种环境因素的遗传病。

(2)色盲为伴 X 染色体隐性遗传病,苯丙酮尿症为常染色体隐性遗传病,二者都是单基因隐性遗传病,假如父母均正常,对苯丙酮尿症来说,女儿可能患病,但对于色盲来说,女儿可以是携带者,但不会患病。

(3)甲型血友病是伴 X 染色体隐性遗传病,男性只要含有一个致病基因就表现为患病,所以在男性群体中,甲型血友病的致病基因频率与甲型血友病基因型频率相同。由题意可知,男性群体中甲型血友病患者的比例为 1%,即甲型血友病基因型频率为 1%,则该男性群体中甲型血友病致病基因频率为 1%。由题意知,男性群体和女性群体中致病基因频率相等,则女性群体中甲型血友病致病基因频率为 1%,非致病基因的基因频率为 99%,所以,女性群体中携带者的基因型频率为 $2 \times 1\% \times 99\% \times 100\% = 1.98\%$,即女性群体中携带者的比例为 1.98%。若为伴 X 染色体遗传,由女孩的基因型为 $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}}$ 可知,其父亲基因型必然为 $\text{X}^{\text{A}}\text{Y}$,

而其父亲的 X 染色体一定来自女孩的祖母, Y 染色体一定来自女孩的祖父, 由此可推知该女孩两个 X^A 中的一个必然来自其祖母。女孩母亲的 X^A 既可来自该女孩的外祖父, 也可来自其外祖母, 所以无法确定母亲传给女儿的 X^A 是来自外祖父还是外祖母。

答案:(除注明外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1)多

(2)苯丙酮尿症 色盲 隐性

(3)1% 1.98% 祖母 该女孩的一个 X^A 来自父亲, 而父亲的 X^A 一定来自祖母(2 分) 不能

19.【解析】(1)太谷核不育小麦属于雄性不育, 只能做母本, 正常小麦做父本。太谷核不育小麦接受其他可育小麦的花粉后结实, 其后代不育株与可育株各占一半, 即为测交实验, 说明小麦的育性受一对等位基因控制, 不育小麦为杂合子。

(2)用太谷核不育小麦与 D 组 4 号染色体双端体小麦杂交得 F_1 , 则 F_1 为 D 组 4 号染色体端体杂合子, 且不育株和可育株数量基本相等。根据第(1)问可知, 不育为显性性状, 用正常小麦(隐性)为 F_1 中的不育株授粉, 然后筛选出 F_2 中的不育株进行细胞学观察, 若 F_2 的不育株出现端体杂合子, 则说明不育基因不位于 D 组 4 号染色体上, 反之若 F_2 的不育株均不为端体, 则不育基因位于 D 组 4 号染色体上。

(3)据分析可知, 不育和矮秆均为显性性状, 假设分别用 A 和 B 表示, 则高秆不育亲本和矮秆可育亲本基因型分别可表示为 Aabb 和 aaBB, F_1 中基因型为 AaBb 的个体为矮秆不育株, 测交组合一的子代只有 2 种表现型(高秆不育和矮秆可育, 即亲本型), 说明控制高秆、矮秆性状的基因与控制不育、可育的基因位于一对同源染色体上(即 F_1 中 A 与 b 基因位于一条染色体上, a 与 B 基因位于另一条染色体上); 测交组合二出现 4 种表现型, 但重组型远少于亲本型, 同样得到以上

结论, 且 F_1 在产生配子时, 两对非等位基因不易发生重组。所以可以利用小麦的高矮秆性状进行筛选, 子代中的矮秆个体基本都是可育株, 高秆个体基本都是不育株, 可以在开花前实现不育株的筛选。

答案:(除注明外, 每空 2 分, 共 12 分)

(1)父本 一

(2)不育基因位于 D 组 4 号染色体上

(3)位于一条染色体上 据分析可知, 不育和矮秆均为显性性状, 进行测交组合一的子代只有 2 种表现型(高秆不育和矮秆可育, 即亲本型), 说明控制高秆、矮秆性状的基因与控制不育、可育的基因位于同一对染色体上; 测交组合二出现 4 种表现型, 但重组型远少于亲本型, 同样得到以上结论, 且 F_1 在产生配子时, 两对非等位基因不易发生重组。所以可以利用小麦的高矮秆性状进行筛选, 子代中的矮秆个体基本都是可育株, 高秆个体基本都是不育株, 可以在开花前实现不育株的筛选(4 分)

20.【解析】(1)高等动物生命活动的调节依赖神经—体液—免疫形成的调节网络, 微观地说信息分子一般包括神经系统的神经递质、内分泌系统的激素和免疫系统的淋巴因子等。

(2)受体分子一般分布在细胞膜上, 骨骼肌细胞与 B 淋巴细胞膜上相同的信息分子的受体有甲状腺激素受体、胰岛素受体等, 二者相比骨骼肌细胞由于受神经系统的直接支配故其细胞膜上特有神经递质的受体, B 淋巴细胞能接受 T 细胞产生的淋巴因子的信息, 其膜上特有淋巴因子受体。

(3)①实验材料是无关变量, 要遵循等量原则, 所以要选择日龄相同体重相近的健康同性别的大白鼠。I 是甲状腺激素的特征元素, 每组注射 ^{131}I 可以作为因变量的观测指标, 所以实验前先应该测定各组血清中的放射性的甲状腺激素的量, 作为参照值。



②A 组注射适量生理盐水作对照;B 组注射适量促甲状腺激素和 C 组注射适量促甲状腺激素抑制剂都是研究促甲状腺激素能促进甲状腺激素的分泌;D 组应注射过量甲状腺激素以研究甲状腺激素过多时可抑制促甲状腺激素的分泌。但此时注射的甲状腺激素为自变量,不能干扰因变量即含放射性的甲状腺激素的测量,所以应该注射过量无放射性的甲状腺激素。

③A 组注射适量生理盐水作对照,AB 和 C 组的实验结果与①中结果对照验证促甲状腺激素能促进甲状腺激素的分泌;A 和 D 组的实验结果与①中结果对照验证甲状腺激素过多时可抑制促甲状腺激素的分泌。

答案:(除注明外,每空 1 分,共 12 分)

(1)神经递质 激素

(2)甲状腺激素受体或胰岛素受体等(其他答案合理亦可)(2 分) 神经递质 淋巴因子

(3)①日龄相同体重相近的健康同性别的(2 分)

放射性甲状腺激素的量 ②过量无放射性甲状腺激素

③A、B 和 C A 和 D

21.【解析】(1)玫瑰精油的提取:在玫瑰精油的提取中,水蒸气蒸馏后,锥形瓶中将收集到乳白色的乳浊液,这是玫瑰油和水的混合物。向乳化液中加入 NaCl 增加盐的浓度,就会出现明显的分层。然后再用分液漏斗将这两层分开。分离的油层还会含有一定的水分,一般可以加入无水 Na_2SO_4 吸水,放置过夜,再过滤就可以得到玫瑰油了。

(2)橘皮精油的提取:橘皮精油主要贮藏在橘皮部分,由于橘皮精油成分在用水蒸气蒸馏时会发生部分水解,使用水中蒸馏法又会产生原料焦糊的问题,所以一般采用压榨法。

(3)胡萝卜素的提取:根据胡萝卜素易溶于有机溶剂的特点,可以考虑有机溶剂萃取的方法,其实验流程是:胡萝卜→粉碎→干燥→萃取→过滤→浓缩→胡萝卜

素,在浓缩之前,还要进行过滤,目的是除去萃取液中的不溶物。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1)玫瑰油和水 盐的浓度 无水 Na_2SO_4

(2)原料焦糊 压榨法

(3)萃取 除去萃取液中的不溶物(3 分)

22.【解析】本题依托细胞工程、胚胎工程和基因工程培养牛的过程示意图,意在考查考生的信息提炼能力和生物工程的相关知识的理解能力。

(1)试管牛的培育经过了体外受精、早期胚胎培养和胚胎移植,属于有性繁殖,而克隆牛的培育经过了细胞核移植,胚胎培养和胚胎移植,属于无性繁殖。

(2)转基因牛的培育原理是基因重组,克隆牛的培育原理是动物细胞核的全能性。

(3)早期胚胎在代孕母牛体内存活的生理学基础是代孕母牛对移入子宫的重组胚胎基本上不发生免疫排斥反应。为了提高已有胚胎的利用率,可采用胚胎分割技术。

(4)从良种母牛子宫内取出早期胚胎的过程④叫冲卵,利用④冲卵过程繁殖牛的优点是充分发挥优良母畜的繁殖潜力。

(5)如果体外受精后,在精核与卵核融合之前,用微型吸管吸除精核,再用细胞松弛素 B 处理(作用类似于用秋水仙素处理植物细胞),处理后的受精卵的基因全部来自次级卵母细胞,且是二倍的,显著优点是其发育成的小牛为纯合子。

答案:(除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1)试管牛为有性生殖,克隆牛为无性生殖

(2)基因重组 动物细胞核全能性

(3)免疫排斥反应 胚胎分割(1 分)

(4)冲卵 充分发挥优良母畜的繁殖潜力

(5)后代是纯合子