

理科综合 生物 参考答案

(一)

1. B 【解析】大多数酶是蛋白质,少数是 RNA,所以 RNA 也可能具有催化作用,A 错误;ATP 去掉两个磷酸基团后,就成为 RNA 的基本单位之一——腺嘌呤核糖核苷酸,B 正确;细胞质基质中有 tRNA 和 mRNA,C 错误;RNA 主要形成于细胞核中,但线粒体和叶绿体中也可以合成,D 错误。
2. C 【解析】红细胞的细胞质浓度对应着细胞体积/初始浓度=1 时的 NaCl 溶液浓度,A 错误;人体细胞无细胞壁,所以不会发生质壁分离的现象,B 错误;乙图中 A 之前细胞不断失水,细胞发生质壁分离,而 A→B 段细胞吸水,质壁分离自动复原,其原因是细胞吸收了无机盐离子,从而使细胞液浓度大于外界溶液浓度,C 正确;如果提高乙中 NaCl 溶液的浓度,细胞可能会因过度失水而导致死亡,可能不会发生过程 A→B,D 错误。
3. C 【解析】激素发挥作用后失活,否则会引起调节的紊乱,A 错误;抗利尿激素是由下丘脑分泌、垂体释放的,B 错误;性激素和甲状腺激素的分泌一样,都受下丘脑和垂体的分级调节,C 正确;预防接种中多次注射疫苗的主要目的是增加记忆细胞的数量,D 错误。
4. B 【解析】图 a 中有 DNA、RNA 和多肽,包含转录和翻译过程,图 b 中物质 1 为 mRNA,上面有 AUG(起始密码子)和 UAA(终止密码子),结构 1 为核糖体,图 b 所示过程为翻译过程,A 正确;图 a 中 DNA 上有多个基因,每个基因的表达产物不同;图 b 中翻译的模板是同一条 mRNA,所以翻译结束后形成的多条肽链完全相同,B 错误;mRNA 上编码氨基酸的三个相邻碱基是一个密码子,据多肽链长短可知图 b 中多肽链从左向右合成,读取到 UAA 时肽链合成终止,C 正确;①②两处分别表示转录和翻译过程,转录过程中会发生 A 与 U、C 与 G、T 与 A 之间的配对,翻译过程中会发生 A 与 U、C 与 G 之间的配对,D 正确。
5. D 【解析】演替过程中,通常物种丰富度逐渐变大,A 正确;演替过程中群落的结构变得复杂,生态系统的稳定性也会因为营养结构变得复杂而提高,B 正确;生物与无机环境相互影响,存在共同进化的现象,C 正确;人类的活动不仅会改变群落演替的速度,有时也会改变演替的方向,D 错误。
6. A 【解析】基因重组只能发生于减数分裂过程中,有自由组合和交叉互换两类,其中交叉互换发生于同源染色体之间,A 错误;21-三体综合征患者产生的配子有两种:含两条 21 号染色体的异常配子和含一条 21 号染色体的正常配子,且各占 1/2,再经过随机受精后,产生含两条 21 号染色体的正常后代的比例占 1/4,其中男女各占一半,故他们生育一正常儿子的概率是 1/8,B 正确;体细胞产生的基因突变一般不能传递给子代,配子中产生的基因突变往往可以通过受精作用传递给后代,C 正确;低温或使用秋水仙素处理诱导产生多倍体细胞的原理都是在分裂前期抑制纺锤体的形成,D 正确。

29. (9 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)叶绿素 是否具有由核膜包被的细胞核(意思正确即可)

(2)丙图中处于 2 m、3 m、4 m 深的培养瓶 丙图中处于 4 m 深的培养瓶

(3)丙 ①丙图中 2~4 m 水深处溶解氧浓度急剧下降(2 分)

②浮于水面的藻类植物遮挡了射入水体的阳光,水体越深,光照强度越弱(2 分)

【解析】(1)念珠藻属于蓝藻,含有藻蓝素和叶绿素;小球藻属于藻类植物,含有叶绿素和类胡萝卜素;念珠藻和小球藻共有的光合作用色素是叶绿素。小球藻属于真核生物,念珠藻属于原核生物,在细胞结构上,二者最显著的区别为是否具有由核膜包被的细胞核。(2)分析乙、丙两图可知,只有丙图中处于 2 m、3 m、4 m 深的培养瓶中溶解氧浓度小于初始值(6 mg/L),因此处于这三个位置的培养瓶中小球藻的细胞呼吸速率大于光合作用速率。只有当培养瓶中的小球藻进行无氧呼吸时才能产生酒精,虽然丙图中处于 2 m、3 m、4 m 深的培养瓶中小球藻的光合作用速率都小于呼吸作用速率,但是由于处于 2 m、3 m 水深处的培养瓶中溶解氧浓度不为 0,故这两处培养瓶中的小球藻不一定进行无氧呼吸,而处于 4 m 水深处的培养瓶中溶解氧浓度为 0,故该处培养瓶中的小球藻一定进行无氧呼吸。

0,说明丙图中处于4 m水深处培养瓶中的溶解氧已耗尽,故实验完成时,培养瓶中最有可能有酒精生成的是丙图中处于4 m深的培养瓶。(3)水体富营养化后,蓝藻和绿藻大量繁殖聚集在水体表面形成水华,遮挡了射入水体的阳光,水体越深,光照强度越弱。丙图中2~4 m水深处溶解氧浓度急剧下降,说明光合速率下降,产氧量下降。

30. (9分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)胰岛素 神经 效应器 (负)反馈 胰高血糖素

(2)自身免疫 减少 摄取、利用和储存(2分)

【解析】(1)血糖浓度升高,下丘脑中的葡萄糖感受器接受刺激产生兴奋,最终作用于胰岛B细胞,使其分泌胰岛素,此过程属于神经调节。由胰岛A细胞分泌的胰高血糖素可使血糖浓度升高。(2)免疫系统攻击自身的正常细胞属于自身免疫病。胰岛B细胞受损,分泌的胰岛素减少,使组织细胞对葡萄糖的摄取、利用和储存减弱。

31. (9分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)标志重捕 偏小

(2)基因(遗传) 垂直 充分利用食物条件和栖息空间等资源

(3)沉水植物 → 草鱼 (2分)



(4)24.6 kJ/(cm²·a)(2分)

【解析】(1)调查活动能力强、活动范围大的动物种群密度时应采用标志重捕法。由于所用的渔网网眼过大,则捕捉过程中捕捉到的都是体型较大的鲫鱼,而一些体型较小的鲫鱼没有被捕捉到,因此造成调查结果比实际结果偏小。(2)同一湖泊中的鲫鱼为同一种群,不同个体之间体色有差异,说明遗传物质有差异,体现了遗传的多样性。根据题干描述,各种鱼类在水中垂直方向上分层,属于群落的垂直结构,立体养殖可以充分利用栖息空间和食物条件等资源。(3)草鱼为植食性鱼类,以沉水植物为食物,而鲫鱼以沉水植物和草鱼为食物,鲢鱼是凶猛的肉食性鱼类,以草鱼和鲫鱼为食,则与鲫鱼有关的食物网如答案所示。(4)同化量=摄入量-粪便中的能量,因此鲫鱼同化量=51.6-27.0=24.6 kJ/(cm²·a)。

32. (12分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)一、二 常 Aa (2)1/2 3/5 基因频率

(3)①X^A AAX^BX^B 1/4(2分) ②基因突变或交叉互换

【解析】(1)实验一、二是正反交实验,结果一致,说明控制豚鼠皮毛颜色的基因位于常染色体上;由实验结果可知,豚鼠皮毛颜色的遗传属于不完全显性遗传,即AA(黑色或白色)×aa(白色或黑色)→Aa(灰色),因此灰色雌豚鼠基因型是Aa。(2)实验一的F₁雌雄豚鼠基因型均为Aa,A%=a%=1/2,根据哈代-温伯格遗传平衡定律可知,AA%=(A%)²,aa%=(a%)²,Aa%=2×A%×a%,即无论自由交配多少代,理想情况下后代中的灰色豚鼠(Aa)的比例都是2×(1/2)×(1/2)=1/2;假设黑色豚鼠基因型为AA,则白色豚鼠基因型为aa,灰色豚鼠基因型为Aa,若每代淘汰掉黑色豚鼠,则P:Aa×Aa→1/4AA(淘汰)、2/4Aa、1/4aa,即F₁中Aa占2/3,aa占1/3,A%=(2/3)×(1/2)=1/3,a%=2/3→F₂:AA%=(1/3)²=1/9(淘汰),aa%=(2/3)²=4/9,Aa%=2×(1/3)×(2/3)=4/9,即F₂中Aa占1/2,aa占1/2,A%=(1/2)×(1/2)=1/4,a%=3/4→F₃:AA%=(1/4)²=1/16(淘汰),aa%=(3/4)²=9/16,Aa%=2×(1/4)×(3/4)=6/16,即F₃中Aa占2/5,aa占3/5;种群基因频率发生改变,说明豚鼠种群发生了进化。(3)以实验三中F₂(♂)比例作为突破口,其表现型的和为8,即(1+2+1)×(1+1),因此F₁杂交组合为AaX^BX^b(白色)×AaX⁻Y(白色),推测B基因可以使A₋变成白色,则F₁杂交组合为AaX^BX^b(♀)×AaX^BY(♂),进一步验证可知,F₂(♂):A₋X^BY(白色)占(3/4)×(1/2)=3/8,AAX^bY(黑色)占(1/4)×(1/2)=1/8,AaX^bY(灰色)占(2/4)×(1/2)=2/8,aaX^BY(白色)占(1/4)×(1/2)=1/8,aaX^bY(白色)占(1/4)×(1/2)=1/8,即黑色:灰色:白色=1:2:5;F₂(♀):_ _X^BX⁻均为白色,与实验结果一致。①B、b基因位于X染色体上;B基因可影响A基因的表达;要得到实验三的F₁(AaX^BX^b、AaX^BY),则豚鼠E的基因型是AAX^BX^B(白色),豚鼠F的基因型是

aaX^bY(白色);F₂ 中白色雌豚鼠中纯合子为 aaX^BX^B 或 AAX^BX^B, 占(1/2)×(1/2)=1/4。②减数第二次分裂后期的次级卵母细胞中无同源染色体且着丝点分裂,若存在黄色和蓝色的荧光点,原因可能是发生了基因突变或者交叉互换。

39. (15 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)将附着于葡萄皮上的酵母菌冲洗掉 果醋发酵

(2)关闭 装置中有一部分空气,供酵母菌有氧呼吸利用;避免发酵液溢出(只答出一条即可得分,其它合理答案也得分,3 分) 不断通入空气(或氧气)(其他合理答案也得分)

(3)果醋 酸性重铬酸钾

【解析】(1)果酒发酵时利用的是葡萄皮上的酵母菌,所以冲洗时次数不能太多,避免将葡萄皮上的酵母菌冲洗掉。图 1 中的发酵流程先是进行果酒发酵,然后再进行果醋发酵。(2)果酒发酵过程中不能充入空气,所以充气口应关闭。发酵瓶中保留 1/3 的空间,便于酵母菌在发酵过程中先进行有氧呼吸。由于果醋制作所用的醋酸菌属于好氧菌,所以在果醋制作中要不断通入空气。(3)果酒发酵需要的温度条件是 18~25℃,果醋制作需要的温度条件是 30~35℃,所以果醋制作需要的温度较高。制作果酒时用酸性重铬酸钾溶液来鉴定酒精的生成。

40. (15 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)启动子、终止子和标记基因(3 分)

(2)Ca²⁺ 重组质粒和感受态细胞

(3)目的基因插入到受体细胞的染色体 DNA 分子上 DNA 分子杂交技术

(4)生长素和细胞分裂素 脱分化和再分化

【解析】(1)基因表达载体包含目的基因、启动子、终止子和标记基因等。(2)受体细胞为农杆菌时需要用 Ca²⁺ 处理农杆菌,使农杆菌转变为感受态,然后将重组质粒和感受态细胞放在缓冲液中完成转化过程。(3)目的基因在玉米植株体内稳定遗传的关键是目的基因要插入到受体细胞的染色体 DNA 分子上,可通过 DNA 分子杂交技术进行检测。(4)植物组织培养过程的培养基中需要添加的植物激素是生长素和细胞分裂素,以启动细胞分裂、脱分化和再分化。

(二)

1. D 【解析】RNA 是转录的产物,转录的主要场所是细胞核,此外在线粒体和叶绿体中也能进行,A 正确;蛋白质具有多样性的原因可以从蛋白质自身和遗传物质两个角度进行分析,前者是直接原因,后者是根本原因,B 正确;核酸和蛋白质的合成过程都属于聚合反应,聚合过程中都有水的生成,C 正确;大部分酶是蛋白质,其基本单位是氨基酸,但少数酶是 RNA,其基本单位是核糖核苷酸,D 错误。
2. D 【解析】主动运输、胞吐和胞吞都需要消耗 ATP,所以都受氧气浓度的影响,氧气的自由扩散也受其浓度影响,A 错误;动作电位产生过程中,Na⁺ 内流的方式是协助扩散,需要载体蛋白但不消耗 ATP,B 错误;人体红细胞吸收葡萄糖的方式是协助扩散,吸收 O₂ 的方式是自由扩散,都不需要 ATP,另外自由扩散也不需要载体,C 错误;植物细胞在质壁分离与复原过程中,水的运输方式都是自由扩散,D 正确。
3. D 【解析】选项 A,细胞②是第一极体,在细胞①减数第一次分裂时,有一对同源染色体未分离,形成含基因 A、B、b 的异常细胞,则细胞②中含有基因 a,若其处于减数第二次分裂前期或中期,则含 1 条染色体,若其处于减数第二次分裂后期,则含有 2 条染色体;选项 B,细胞③为含基因 A、B、b 的异常细胞,故其基因组成为 AABbbb;选项 C,细胞④与细胞⑤来自同一个极体,基因型正常都是 a;选项 D,染色体异常发生在细胞①中,有一对同源染色体未分离。
4. A 【解析】线粒体结构和功能所需的大部分蛋白质是由细胞核基因调控合成的,线粒体不能完全独立合成自己所需要的各种蛋白质,A 错误;mtDNA 突变后受影响最大的是能量需求较高的器官和组织,肌肉的耗能量比皮肤大,故同样比例的突变 mtDNA 在皮肤和肌肉中的效应不同,B 正确;依据图示可知,突变 mtDNA 所占的比例需达到一定的水平才可能表现出疾病,C 正确;mtDNA 的复制过程需要模板、原料、ATP 和酶等条件,D 正确。
5. C 【解析】从图中可以看出,横坐标是生长素的含量变化,纵坐标是细胞分裂素的含量变化,它们之间是根和

芽等形成的情况,所以该实验探究的是生长素与细胞分裂素的相对含量对植物生长发育的影响,A 正确;芽对应的横坐标是低浓度生长素,对应的纵坐标是高浓度细胞分裂素,所以生长素含量较少而细胞分裂素含量较高,有利于芽的形成,B 正确;用同样的分析方法可知,促进根的形成应保持高浓度生长素和低浓度细胞分裂素,但不能单独使用一种激素,C 错误;该实验同时也可说明植物的某种生理过程往往不是受单一植物激素的调节,D 正确。

6. B 【解析】群落演替的根本原因是群落内部和外部环境的共同影响,A 错误;引进外来物种后,可能因该物种过度增长而对其他原有的物种带来生存压力和灾难,B 正确;群落演替是一个群落被另一个群落所代替,“远芳侵古道,晴翠接荒城”描述的是次生演替,C 错误;一些动物的活动能力弱、活动范围小,可采用样方法调查其种群密度,D 错误。

29. (9 分,每空 1 分)

【答案】(1)甲 C_3

(2)乙 通过类囊体薄膜形成基粒 内膜折叠成嵴

(3)是 线粒体和外界环境 细胞质基质 线粒体基质

【解析】(1)图 2 中的③是类囊体薄膜,是光反应的场所,根据图 1 生物膜上发生的物质变化可知,甲表示的是类囊体薄膜上的光反应过程。图 2 中的②是叶绿体基质,是暗反应的场所。当光照强度突然降低后,由于 C_3 的还原速率减缓,所以 C_3 的含量要增加。(2)图 1 中的乙中表示的是有氧呼吸第三阶段。甲和乙分别属于叶绿体和线粒体,叶绿体是通过基粒来增加膜面积的,线粒体是通过内膜折叠成嵴来扩大膜面积的。(3)图 3 中虚线表示的是植物在光照下 CO_2 的吸收量,吸收量的大小表示植物的净光合速率,该速率越大则植物生长越快,所以 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 是植物生长的最适温度。两曲线交点对应的光合作用速率正好是呼吸速率的两倍,此时光合作用产生的氧气一部分用于线粒体,一部分释放到外界环境。小麦细胞通过有氧呼吸或无氧呼吸均可以产生 CO_2 ,有氧呼吸产生 CO_2 的部位是线粒体基质,无氧呼吸产生 CO_2 的部位是细胞质基质。

30. (9 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)乙 内质网、高尔基体和线粒体(2 分)

(2)糖蛋白 减少

(3)胰岛素分泌不足 注射胰岛素制剂

(4)靶细胞上的胰岛素受体不足 自身免疫病

【解析】(1)图 1 中甲的含量先增加而乙的含量随后增加,所以甲应表示的是血糖浓度的变化,乙表示的是胰岛素的浓度变化。胰岛素属于分泌蛋白,其合成场所是核糖体,加工和运输场所是内质网和高尔基体,该过程需要线粒体提供能量。由于本小题只涉及到加工和运输,所以不必答出核糖体。(2)受体的化学本质是糖蛋白,癌细胞的特点之一就是细胞膜上的糖蛋白的含量减少。(3)从图中可以看出,I 型糖尿病中胰岛 B 细胞分泌的胰岛素较少,从而使得血糖浓度较高。由于胰岛素制剂是蛋白质,所以应注射而不能口服。(4)从图 2 中可以看出,II 型糖尿病中靶细胞上的胰岛素受体不足,从而使得正常含量的胰岛素不能发挥应有的降低血糖浓度的作用。如果免疫系统将自身细胞膜上的受体破坏,在免疫学上该病属于自身免疫病。

31. (9 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)不是 因为某些细菌是生产者 自动调节能力

(2)负反馈调节 N_2 、 P_2 (2 分)

(3)H 减少、减少(2 分)

【解析】(1)图中真菌都是分解者,但一些细菌如硝化细菌和光合细菌等是生产者。一定量的生活污水会通过人工湿地自身的作用将污水分解。由于生态系统的自动调节能力是有限的,所以当生活污水太多则会严重污染人工湿地。(2)从乙图中可以看出,当害虫数量增加则引起天敌数量增加,而天敌数量增加后又引起害虫数量减少,这种调节机制是一种负反馈调节。从图中可以看出,害虫数量最少是 N_1 ,最多是 N_3 ,所以害虫数量在 N_2 上下波动;同样的分析方法可以看出,天敌的数量在 P_2 上下波动。(3)由于被捕食者的数量先增加或减少,进而引起捕食者的数量增加或减少,所以丙图中的 H 代表的是被捕食者的含量变化。如果再引进另外一种天敌,则由于天敌数量增加会短时间内引起害虫数量减少,原有的天敌和引进的天敌由于竞争关系而使得原有天敌的数量减少。

32. (12 分, 每空 2 分)

【答案】(1)4 29 (2)不能 雌蚕的基因型均为 $Z^D W$, 雄蚕的基因型为 $Z^D Z^D$ 、 $Z^D Z^d$, 杂交组合 $Z^D W \times Z^D Z^D$ 、 $Z^D W \times Z^D Z^d$ 均可产生雌性后代($Z^D W$) (3) $Z^F Z^f$ 、 $Z^F W^f$ (4)18%

【解析】(1)有丝分裂后期着丝点分裂, 染色体暂时加倍, 所以雄蚕体细胞有丝分裂后期含有 4 条 Z 染色体。家蚕是二倍体, 含 2 个染色体组, 体细胞中有 56 条染色体, 其中一对是性染色体, 那么家蚕有 27 对常染色体, 测定家蚕的基因组需对 27 条常染色体和两条性染色体共 29 条染色体上的 DNA 进行测序。(2)根据题意, 雌蚕的基因型均为 $Z^D W$, 雄蚕的基因型为 $Z^D Z^D$ 、 $Z^D Z^d$, 杂交组合 $Z^D W \times Z^D Z^D$ 、 $Z^D W \times Z^D Z^d$ 均可产生雌性后代($Z^D W$)。(3)根据题意, 由后代中雄性: 雌性 = 2 : 1, 可知有部分受精卵不能发育, 且这些受精卵的基因型为 $Z^f W^f$, 所以双亲的基因型为 $Z^- Z^f$ 和 $Z^- W^f$, 由于 f 纯合的受精卵不发育, 所以亲本的基因型为 $Z^F Z^f$ 、 $Z^F W^f$ 。(4)根据后代有 9900 只家蚕结天然绿茧, 100 只家蚕结白色茧可知, gg 的基因型频率 = $100/10000 = 1/100$, 所以 g 基因的频率为 $1/10$, G 基因的频率为 $9/10$, 则后代中 Gg 的基因型频率 = $2 \times 1/10 \times 9/10 = 18\%$ 。

39. (15 分, 除注明外, 每空 2 分)

【答案】(1)先增加后减少 a

(2)水蒸气蒸馏 NaCl 无水 Na_2SO_4

(3)压榨 防止橘皮压榨时滑脱, 提高出油率(3 分)

【解析】(1)从图 1 中的曲线可以看出, 精油在花中的相对含量变化趋势是先增加后减少, 在 a 时间点花的精油含量最多, 所以选取这个时间点的花作为材料最好。(2)玫瑰精油的提取方法是水蒸气蒸馏法, 提取过程中, 鲜玫瑰花加入清水后可进行水蒸气蒸馏, 得到油水混合物后, 加入 NaCl 分离出油层, 再加入无水 Na_2SO_4 去水即可。(3)橘皮精油在高温下容易变质, 所以不适合采用水蒸气蒸馏法, 应采用压榨法提取; 压榨前需要用石灰水浸泡, 目的是防止压榨时滑脱, 提高出油率。

40. (15 分, 除注明外, 每空 2 分)

【答案】(1)物质循环再生原理、整体性原理、协调与平衡原理、系统的结构决定功能原理(答两项即可)

(2)多级利用 少消耗、多效益、可持续

(3)蚕沙碎屑养鱼, 鱼塘塘泥肥田 资源化

(4)垂直(1 分) 空间和能量等资源

【解析】(1)该生态工程遵循了物质循环再生原理、整体性原理、协调与平衡原理、系统的结构决定功能原理等原理。(2)该生态工程的设计充分利用了一些废弃物, 实现了对能量的多级利用, 从而大大提高了能量的利用率。与传统的工程相比, 生态工程具有少消耗、多效益、可持续的特点。(3)水资源丰富的地方可以实行桑基鱼塘的模式, 即蚕沙碎屑养鱼, 鱼塘塘泥肥田。废弃物的资源化利用属于循环经济原则的体现。(4)植物的垂直分层主要受空间和光照的影响, 可以充分利用空间和光能资源。

(三)

1. B 【解析】磷脂是构成所有膜结构不可缺少的成分, 并非所有细胞结构, 比如核糖体、中心体等就不含磷脂, A 错误; 蓝藻细胞为原核细胞, 而衣藻细胞为真核细胞, 前者没有叶绿体, 而后者有叶绿体, 而叶绿体是真核细胞内光合作用的结构基础, B 正确; 具有细胞壁的生物包括植物、真菌和原核生物, 而纤维素和果胶是植物细胞壁的主要组成成分, C 错误; 原核细胞没有核仁, 故而原核细胞内核糖体的形成与核仁无关, D 错误。
2. D 【解析】IAA 指的是生长素, 而植物细胞内能经过一系列反应转变成生长素的氨基酸应为色氨酸, A 错误; 实验 1 得到的豌豆幼苗茎背地生长, 而根向地生长, 但这个实验是在黑暗条件下完成的, 不能得出“茎具有向光生长、根具有背光生长的特性”的结论, B 错误; 图 2 中, B 端插入含 ^{14}C -IAA 的溶液中, P 侧也能检测出 ^{14}C -IAA, 说明 P 侧也能进行非极性运输, 同理, D 侧也能进行极性运输, C 错误; 从题干及图 2 信息可知, 实验的自变量为胚芽鞘 P 侧和 D 侧、插入含 ^{14}C -IAA 的溶液的上胚轴的一端, 但两组之间的差异是含 ^{14}C -IAA 的溶液的上胚轴的一端, D 正确。
3. D 【解析】浆细胞所处的内环境中, 氧气被浆细胞消耗至少要通过浆细胞的细胞膜和细胞内线粒体的两层膜, 即 3 层生物膜, A 错误; 细胞与内环境之间可进行物质的交换, 但并不是所有物质都能进行交换, 比如细

- 胞内的核酸就不能进入内环境,B 错误;内环境主要包括血浆、组织液和淋巴液,其中血浆和组织液之间可以相互转化,其他均为单向转化,C 错误;人体内环境的稳态的主要调节机制是神经—体液—免疫调节,D 正确。
4. A 【解析】环境容纳量 K 值是变化的,A 错误;将图中曲线“补齐”应为一个对称图形,所以该草鱼的数量变化符合“S”型,而对于“S”型来说,增长速率最大时种群数量是环境容纳量的一半,B 正确;在垂直方向上,生活的生物种类存在差异,可反映群落的垂直结构,C 正确; T_1 时,该黑鱼种群增长速率为 m (最大),即该种群的数量在增长中,故而年龄组成应属于增长型,D 正确。
5. C 【解析】tRNA 是一种特殊功能的 RNA,其分子内部有氢键,A 正确;细胞生物的遗传物质一定是 DNA,噬菌体包括 DNA 病毒和 RNA 病毒,B 正确;DNA 与 RNA 之间遗传信息流动时,从 RNA→DNA,与模板链配对的碱基一定没有尿嘧啶,C 错误;RNA 与蛋白质之间遗传信息流动时,实际上发生在 RNA 与 RNA 之间,故而与模板链配对的碱基有尿嘧啶,D 正确。
6. C 【解析】追根溯源,该家族发生的变异应为染色体结构变异中的易位,即两条非同源染色体之间发生“互换”,A 错误;染色体异常导致的疾病,体内并没有致病基因,B 错误;根据“爷爷”和“奶奶”的异常染色体均不相同,可知“爸爸”的 4 条异常染色体位于 4 对同源染色体内,故而“爸爸”的精母细胞产生正常配子的概率为 $1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/16$,C 正确;一个卵母细胞经减数分裂只能产生 1 个配子(卵细胞),D 错误。
29. (9 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)NADPH

(2)2 叶肉细胞的净光合

(3)光反应 碳还原期和 RuBP 再生(只答“碳还原”也可)(2 分)

(4)细胞质基质、线粒体和叶绿体(2 分) 细胞质基质

【解析】(1)由图 1 可知,碳还原期中还原剂是 NADPH。(2) CO_2 摄取期消耗的 CO_2 的来源可以是叶绿体和外界,即情况 2。图 2 中, N_1 和 m_2 分别表示叶肉细胞吸收 CO_2 的量和释放 O_2 的量,即可表示叶肉细胞的净光合速率。(3)光照直接影响光合作用的光反应阶段 ATP 和 $[\text{H}]$ 的合成,而 ATP 可被卡尔文循环中的碳还原期和 RuBP 再生期所利用, $[\text{H}]$ 可被碳还原期所利用。(4)细胞内合成 ATP 的场所总共有细胞质基质、线粒体和叶绿体三种,而植物的叶肉细胞内这三种场所都有。所有细胞都有细胞质基质。

30. (9 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)3 ②处是电信号→化学信号,④处是化学信号→电信号(2 分)

(2)兴奋

(3)刺激 N 点,检测 M 点有膜电位变化;刺激 M 点,检测 N 点无膜电位变化(2 分)

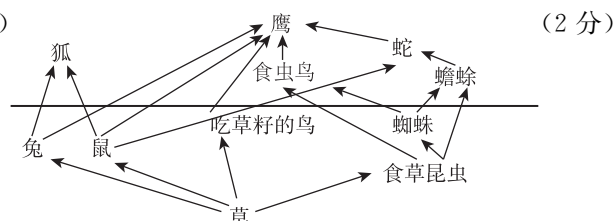
刺激 N 点一次,检测 M 点会出现多次膜电位的变化(2 分)

(4)外负内正

【解析】(1)突触是两个神经元之间的结构,故图中共有 3 个突触。该结构信号转换情况为电信号→化学信号→电信号,即图中②处为电信号→化学信号,④处为化学信号→电信号。(2)图中③指的是神经递质,其中兴奋型递质能使下一神经元兴奋,通过促进钠离子通道的开启实施。(3)若刺激 N,则兴奋可以传递给神经元 B,而神经元 B 和 C 构成一个循环回路,故 M 点会获得多次兴奋,见答案所示。(4)若在突触间隙加入抗特异性受体的抗体,则后一神经元将不会兴奋,即膜电位的特点外正内负,不会出现外负内正。

31. (11 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)(如图所示)



(2)标志重捕法 同化 分解者

(3)单向流动 逐级递减

(4)食虫鸟与蜘蛛,蟾蜍与蜘蛛,鹰与蛇(2 分)

(5)次生 方向和速度

【解析】(1)画线法可帮助数食物网中的食物链条数,且这种数法快速且比较准确。(2)兔子的活动能力比较强、范围比较大,所以常用标志重捕法调查其种群密度。除生产者外,其他营养级的生物摄取的能量,一部分被自身同化,一部分以粪便的形式流向分解者。(3)食物链中,由箭头是单向性,可反映能量流动的单向流动性,由每营养级消耗一部分能量,可反映能量流动的逐级递减性。(4)食物网中,可构成“三角形”的三种生物内,其中有两种生物之间既有捕食(图 2)关系,也有竞争(图 3)关系。

32. (10 分,每空 2 分)

【答案】(1)AABB、AAbb 白花

(2)AaBB×AaBb

(3)白花:黄花:红花=6:25:5

(4)37/72

【解析】(1)测交和自交均出现相应的比例(4:9:3 由 9:3:3:1 演化而来,2:1:1 由 1:1:1:1 演化而来)的变式,由此可推出控制该植物花色的基因遵循自由组合定律。再根据“白花:黄花:红花=4:9:3 及花色的遗传情况”可推导出黄花植株的基因型为 A_B_,红花植株的基因型为 A_bb,白花植株的基因型为 aaB_或 aabb。故该三组实验所用的黄色纯合植株的基因为 AABB,红色纯合植株的基因型为 AAbb。白花植株之间杂交,子代依然开白花。(2)黄花植株的基因型为 A_B_,两不同基因型的黄花植株杂交,子代有白花植株和黄花植株,但没有红花植株,说明这两种黄花植株的基因型为 AaBB×AaBb。(3)对于自花传粉闭花授粉植物而言,一旦花朵完全开放,则说明该植株已经完成了自交。所以实验二中黄花植株进行的是自交,F₂ 黄花植株中 AABB 占 1/9、AABb 占 2/9、AaBB 占 4/9、AaBb 占 2/9,各自自交,F₃ 中,黄花植株占 $1/9 \times 1 + 2/9 \times 3/4 + 4/9 \times 9/16 + 2/9 \times 3/4 = 25/36$,红花植株占 $1/9 \times 0 + 2/9 \times 1/4 + 4/9 \times 3/16 + 2/9 \times 0 = 5/36$,白花植株占 $1 - 25/36 - 5/36 = 6/36$,即白花:黄花:红花=6:25:5。(4)实验三中,F₂ 的基因型及比例为 AaBb:Aabb:aaBb:aabb=1:1:1:1,染色体经秋水仙素加倍后,对应基因型及比例为 AAaaBBbb:AAaabb:aaaaBBbb:aaaabbbb=1:1:1:1,各自自交,所得 F₃ 中只有含有 aaaa 的个体才开白花,而对于 AAaa 个体产生的配子及比例为 AA:Aa:aa=1:4:1,故 F₃ 植株中白花植株所占比例为 $1/4 \times (1/6 \times 1/6) \times 2 + 1/4 \times 2 = 37/72$ 。

39. (15 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)第一步:淀粉或纤维素(1 分) 琼脂(1 分)

第二步:灭菌(1 分)

第三步:液体(1 分)

第四步:刚果红(1 分) 红色 稀释涂布平板

第五步:周围出现较大透明圈

(2)酒精灯火焰 四

【解析】第一步所用的应该是选择培养基,即培养基中加入的唯一碳源是淀粉或纤维素。配制固体培养基时,常用的凝固剂是琼脂。培养基应进行灭菌处理。刚果红能与纤维素形成红色复合物,所以鉴定纤维素的培养基中应加入刚果红。如要得到单个细菌形成的菌落,一般采用稀释涂布平板法进行接种。

40. (15 分,除注明,每空 2 分)

【答案】(1)动物细胞培养、胚胎移植、早期胚胎培养

(2)促性腺激素(1 分) 输卵管(1 分) 获能(1 分)

(3)有性生殖 无性生殖 克隆牛 F

(4)受精卵或重构卵 显微注射法

【解析】(1)图中获取的精子、乳腺细胞等都需要进行细胞培养,体外获得的受精卵或重组卵也都要进行培养至合适的胚胎,比如桑椹胚或囊胚,将早期胚胎“送”入代孕母体的子宫内需要用到胚胎移植技术。(2)能促进母畜进行超数排卵的激素是促性腺激素。能直接与获能的精子在体外完成受精的卵子应该是成熟的卵子,而从输卵管内冲出的卵子是不成熟的。(3)判定繁殖方式为有性生殖还是无性生殖,主要看有没有完整的配子参与,有完整配子参与的即为有性生殖,否则为无性生殖。(4)由于动物细胞的受精卵的全能性最容易体现出来,所以培育转基因动物最常用的受体细胞为受精卵。而将目的基因导入动物细胞的常用方法是显

微注射法。

(四)

1. C 【解析】在基因工程中,运载体的本质不是蛋白质,A 错误;生物体内能降低化学反应活化能的物质是酶,其本质是 RNA 或蛋白质,B 错误;抗体的本质是免疫球蛋白,能与相应抗原结合成抗原抗体复合物,最终被吞噬细胞所吞噬,C 正确;蛋白质分子多样性的原因有氨基酸的种类、数目、排列顺序和多肽链的空间结构不同等,D 错误。
2. A 【解析】从图中信息可知,氨基酸和钠离子对应的载体蛋白相同,A 错误;葡萄糖进入该细胞需要载体蛋白且消耗 ATP(来自呼吸作用),所以葡萄糖进入该细胞的方式为主动运输,而红细胞吸收葡萄糖的方式为协助扩散,B 正确;钠离子和氧气顺浓度梯度进行跨膜运输,不消耗 ATP,为被动运输,而氨基酸和葡萄糖逆浓度梯度进行跨膜运输,为主动运输,C 正确;基因重组发生在减数分裂过程中,D 正确。
3. B 【解析】在反射活动中,由于兴奋产生的源头是感受器,故而兴奋的传导和传递都是单向的,A 错误;神经细胞释放的神经递质作用的靶细胞可能是甲状腺细胞,而甲状腺细胞释放的甲状腺激素也可能会作用于神经细胞,B 正确;抗利尿激素是由下丘脑合成和分泌,并由垂体释放的,C 错误;同一神经元两处同时施加同等强度的有效刺激时,两处刺激产生的兴奋相向传导会相互抵消,能传递到下一神经元的兴奋只有一次,故而下一神经元只能兴奋一次,D 错误。
4. A 【解析】任一营养级同化的能量都包括呼吸消耗的能量和自身生长发育繁殖的能量,而呼吸消耗的能量以热能的形式散失,所以图中 $B+C+D$ 可表示用于老鼠自身生长发育和繁殖的能量,A 正确;图中仅反映老鼠这一种生物的能量分配,故而不能用“ $\frac{D}{A+B+C+D} \times 100\%$ ”表示老鼠所在营养级与下一营养级之间的能量传递效率,B 错误;老鼠粪便中的能量是上一营养级的能量,不是老鼠同化的能量,C 错误;发生火灾后的草原生态系统所发生的群落演替为次生演替,D 错误。
5. C 【解析】中心法则中,翻译和 RNA 复制、转录和逆转录过程中碱基配对方式相同,图中新合成的链为 RNA,所以酶应该是 RNA 聚合酶,A 正确;根据题干信息可知,图示过程应为转录,而转录的产物是 RNA,mRNA 属于 RNA 中的一种,mRNA 中最多含有 64 种密码子,其中决定氨基酸的只有 61 种,B 正确;从图示信息可知,DNA 转录过程中,不同区段模板链不同,C 错误;基因突变能为生物进化提供最原始的材料,而基因突变可发生于 DNA 复制过程中,D 正确。
6. D 【解析】克氏综合征患者体内同源染色体依然是 23 对,所以处于四分体时期的细胞内四分体数也依然是 23 个,A 错误;克氏综合征患者多出的一条 X 染色体可能来自其父亲或母亲,B 错误;克氏综合征患者的体内,处于有丝分裂后期的体细胞内应有 4 个染色体组,94 条染色体,C 错误;人的成熟红细胞内没有细胞核,因而也就不存在染色体,D 正确。

29. (10 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)有利于种子的萌发(1 分) 光合作用(1 分)

(2)萌发种子有氧呼吸的第二阶段消耗含 ^{18}O 的水,产生含 ^{18}O 的二氧化碳,该二氧化碳经通气孔进入盆栽室被用于光合作用,进而产生含 ^{18}O 的葡萄糖(其他答案合理即可)

(3)缺少氧气 缺少二氧化碳

(4)将通气孔封闭,并在盆栽一侧加入 CO_2 缓冲液,用氧气传感器检测有光和无光情况下,氧气的变化速率,再进行相关计算

【解析】(1)种子的萌发需要水分,呼吸作用也需要水,吸水棉布的存在,可使种子的呼吸作用加强,释放 CO_2 气体量增加,进而有利于盆栽植物的光合作用。(2)萌发种子在呼吸作用时,消耗 H_2^{18}O ,产生 C^{18}O_2 ,该 C^{18}O_2 被盆栽植物利用,进行光合作用产生 $\text{C}_6\text{H}_{12}^{18}\text{O}_6$ 。(3)通气孔封闭,盆栽植物光合作用产生的氧气不能为萌发种子所用,而萌发种子释放的 CO_2 也不能为盆栽植物所用,故而萌发种子的有氧呼吸会减弱,盆栽植物的光合作用也会减弱。(4)(详见答案所示)

30. (10 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)色氨酸 极性运输及非极性运输(2 分,答不全不给分)

(2)茎 两重

(3)促进扦插枝条生根

(4)①可 ②无菌、无氧(2分) 2,4-D

【解析】(1)生长素在植物体内的运输方式有极性运输及非极性运输等。色氨酸可转化成生长素。(2)从图中信息可知,根对生长素较敏感,茎对生长素不敏感。(3)生长素类似物能促进扦插的枝条生根。(4)可以使用光学显微镜直接观察被破坏的染色体。

31.(9分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)8 不符合(2分)

(2)a 性别比例

(3)增长型、增长型(2分) 竞争 t_4

【解析】由于第8年之前, λ 均大于1,所以种群的数量一直增加,到第8年数量达到最大。 $\lambda-1$ 可表示增长率,而“S”型对应的增长率是逐渐减少的,“J”型对应的增长率是不变的,可见该种群的增长模式不符合典型的“S”型或“J”型增长曲线。

32.(10分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)常染色体隐性遗传病 隔代遗传、男性患者多于女性患者(2分)

(2)6 $AAX^bY(1/3)$ 、 $AaX^bY(2/3)$ (2分) (3) $1/2$ (2分) (4)Y

(5)个体发育的过程中发生了基因突变

【解析】(1)根据“Ⅱ-5和Ⅱ-6不患甲病,Ⅲ-12患甲病”可推导出甲病为常染色体隐性遗传病,而红绿色盲为伴X隐性遗传病,可见乙病为伴X隐性遗传病,该遗传病的特点是隔代遗传、男性患者多于女性患者。(2)、(3)分析家系图可知,关于A、a,Ⅰ-1的基因型为AA或Aa,Ⅰ-2的基因型为AA或Aa,但两者不可能都是AA,可见这对基因的组合有3种;关于B、b,Ⅰ-1的基因型为 X^BX^B 或 X^BX^b ,Ⅱ-2的基因型为 X^bY ,可见这对基因的组合有2种,即两对等位基因的组合共有6种。Ⅲ-11的基因型为 $aaX^BX^B(1/2)$ 或 $aaX^BX^b(1/2)$,Ⅲ-14的基因型为 $AAX^bY(1/3)$ 或 $AaX^bY(2/3)$,Ⅲ-11与Ⅲ-14的子女正常的概率为 $2/3 \times 3/4 = 1/2$ 。(4)Ⅰ-2的染色体当中能确定传给Ⅳ-15的只有Y染色体,所以比对的染色体应为Y染色体。(5)Ⅲ-7和Ⅲ-8为同卵双胞胎兄弟,理论上,两者的基因型应相同,出现基因差异,最可能是受精卵发育成个体的过程中发生了基因突变。

39.(15分,除注明外,每空2分)

【答案】(1)无氧 排气(或排出 CO_2) 醋酸菌进行的是有氧发酵,且氧气不足时醋酸菌易死亡(3分)

(2)①高温蒸馏法 ②高压蒸汽 ③稀释涂布平板法 测量透明圈的直径(或大小)

【解析】(1)制作果酒的发酵菌为酵母菌,其无氧发酵能产生酒精和 CO_2 ,所以发酵装置应定时排出 CO_2 。醋酸菌进行的是有氧发酵。(2)提取植物精油的方法有压榨法、蒸馏法和萃取法,因橙皮易焦糊,所以不适合采用蒸馏法提取橙皮精油。实验室常采用高压蒸汽法对培养基进行灭菌处理。平板划线法和稀释涂布平板法,这两种接种方法能在培养基表面形成菌膜的最可能是稀释涂布平板法。从实验结果分析可知,应通过测量透明圈的直径(或大小)来比较橙皮精油和乳酸菌素的抑菌效果。

40.(15分,除注明外,每空2分)

【答案】(1)胚胎干细胞 体积小、细胞核大、核仁明显 发育的全能性 内细胞团 (2)分化诱导因子(1分) 选择性表达(1分) (3)体细胞核在体细胞中不能表现全能性,而卵细胞的细胞质可以给它提供表达全能性的环境 (4)盐(1分) 在盐浓度高时,抗利尿激素分泌多,在盐浓度低时,抗利尿激素分泌量减少

【解析】(1)ES是胚胎干细胞的简称,胚胎干细胞在功能上具有发育的全能性。胚胎干细胞还可以从早期胚胎中获取,即将受精卵培育到囊胚期,其内细胞团具有发育的全能性,可以分离该时期的内细胞团。(2)在培养液中如果加入分化诱导因子,如牛磺酸可以使其进行分化,分化的实质是基因的选择性表达。(3)因为卵细胞的细胞质可以给重组细胞表达全能性提供环境而体细胞核在体细胞中不能表现全能性,因此选用去核的卵细胞。(4)抗利尿激素的分泌可以受血液中盐浓度的直接影响,因此实验中要控制培养液的盐浓度。由图可知在盐浓度高时,抗利尿激素分泌多,而在盐浓度低时,抗利尿激素分泌量减少,而抗利尿激素是下丘脑神经细胞分泌的,所以可以证明ES细胞定向分化成了下丘脑神经分泌细胞。

(五)

1. D 【解析】RNA 能传递遗传信息,但遗传信息的表达发生在细胞质中,不发生在细胞核中,A 错误;两者均能进行有氧呼吸,但酵母菌为真核细胞,有线粒体,蓝藻为原核细胞,无线粒体,B 错误;蓝藻细胞为原核细胞,无染色体或染色质,C 错误;水在细胞中以自由水和结合水的状态存在,D 正确。
2. C 【解析】血液不属于内环境,血浆、淋巴是内环境的重要组成部分,A 错误;乳糖是由一分子葡萄糖和一分子半乳糖脱水缩合形成,需水解成单糖后被吸收,B 错误;小肠黏膜上皮细胞能从肠液中吸收消化的各种营养成分,其与外环境有物质交换,小肠黏膜上皮细胞也为体细胞,其与内环境也有物质交换,C 正确;蛋白质为大分子有机物,以胞吐的方式分泌到肠腔中,D 错误。
3. D 【解析】因为该动物个体基因型为 AAdd,故图中甲、乙两细胞均发生了基因突变,A 错误;图甲为有丝分裂中期图,故不发生染色体的随机组合,图乙为减数第一次分裂前期图,下一时期为减数第一次分裂中期,染色体将移向细胞中央,B 错误;在分裂过程中,甲乙两细胞中的染色体与核 DNA 分子在数目上具有平行关系,而不是和细胞中的 DNA 存在平行关系,C 错误;由图可知,两细胞均有 2 个染色体组、8 个核 DNA 分子、8 条染色单体,D 正确。
4. B 【解析】鉴定还原糖的材料应尽量为白色或无色,以避免影响显色反应的结果观察,菠菜叶为绿色,易遮盖实验现象,因此不宜作为实验材料,A 正确;鸡血细胞含细胞核等多种膜结构,不适于制备细胞膜,B 错误;如果 2,4-D 溶液浓度低于最适浓度,则浓度低的促进生根效果较差,C 正确;运用标志重捕法调查种群密度时,先前被抓到的动物(有标志的动物)往往更难被抓到,使调查结果偏大,D 正确。
5. C 【解析】跑步是一种后天性行为,其高级中枢在大脑皮层,低级中枢在脊髓,跑步涉及的小脑有维持身体平衡的中枢、下丘脑有维持体温恒定的中枢、脑干有呼吸中枢等,A 正确;高级中枢就是大脑皮层,专心作答试题时,需要参与的应该是与阅读和书写有关的语言中枢(视觉性语言中枢和书写性语言中枢),B 正确;对寒冷的反应属于非条件反射,只需要低级神经中枢参与,不需要大脑皮层等高级神经中枢,C 错误;看到手指将碰到火且主动缩手,该过程的完成为条件反射,即需对看到的信号作出判断与反应,故参与的神经中枢为大脑皮层的视觉中枢、躯体运动中枢以及脊髓等,D 正确。
6. D 【解析】天然灌木林替换成黄花蒿的过程属于次生演替且物种丰富度降低,故 A 错误、B 错误;黄花蒿种植地物种丰富度低,抵抗力稳定性低,C 错误;天然灌木林替换成黄花蒿降低了物种丰富度和该生态系统的抵抗力稳定性,不利于改善该地区的环境,D 正确。

29. (10 分,每空 1 分)

【答案】(1)叶绿体基质 C_3 的还原

(2)d a 光照强度减弱

(3)①叶绿体 无关变量 ②下降 减少 丙

【解析】(1)图甲是光合作用暗反应的示意图,暗反应发生在叶绿体的基质中,图中 a 过程表示 CO_2 的固定,b 过程表示 C_3 的还原。(2)由题干可知,玉米更适合生活在高温的地方,故图乙中 d 曲线表示小麦光合作用强度的曲线,12 点到 14 点变化的原因是光照过强,气孔关闭首先影响到图甲中的 a 过程;乙图 17 点到 18 点的时间段内,光照强度逐渐减弱导致光合作用强度下降。(3)与光合作用有关的色素都分布在叶绿体的类囊体上,所以提取叶绿素时,要研磨使叶绿体破裂。本实验中,温度为自变量,所以,光照强度、二氧化碳浓度等均属于无关变量,分析图示可知:低温处理下玉米幼苗的叶绿素含量下降,使光反应减弱,导致 ATP、[H]的合成减少,影响暗反应的进行,最终导致有机物的合成减少。结合图示可知:丙最耐低温,其次是乙,最后是甲。

30. (9 分,每空 1 分)

【答案】(1)非条件 大脑皮层 神经—体液调节

(2)传入神经 电信号→化学信号→电信号 由正电位变为负电位 1

(3)突触小泡 识别该神经递质的受体

【解析】(1)足部突然受到伤害性刺激引起的迅速抬腿属于非条件反射。感觉形成于大脑皮层,包括痛觉、热觉、冷觉等;内脏神经支配肾上腺分泌肾上腺素,导致心跳加快属于神经—体液调节。(2)依据 I 所在的神

神经纤维上有神经节及图中突触结构可知, I 为传入神经。兴奋经过图二结构, 即突触时, 突触前膜释放神经递质, 作用于突触后膜, 使后膜兴奋, 所以此过程发生的信号转变是电信号→化学信号→电信号。若刺激 M 点, 产生外负内正的动作电位。若刺激 N 点, 由于突触处的兴奋传递是单向的, 只能是神经细胞 A→神经细胞 B, 故电流表将偏转 1 次。(3) 当兴奋抵达突触小体时, 突触小泡内的神经递质释放出来, 并与突触后膜上的受体结合, 引起突触后神经元发生兴奋或抑制。神经末梢可释放神经递质作用于免疫细胞, 说明对应免疫细胞膜上有识别该神经递质的特异性受体。

31. (10 分, 除注明外, 每空 1 分)

【答案】(1) 物质循环 信息传递

(2) 低 人工鱼塘生物成分少, 营养结构简单, 自我调节能力弱 (2 分) 被分解者分解利用的能量、暂时未被利用的能量 (2 分)

(3) 能量利用率 分解者 物质循环再生

【解析】(1) 物质循环、能量流动和信息传递将生态系统的各个组成成分联系起来, 组成一个统一整体。

(2) 从题干提供的人工鱼塘的食物链可知, 人工鱼塘比自然湿地生物成分少, 营养结构简单, 自我调节能力弱, 抵抗力稳定性低。能量流动的去向有呼吸作用消耗、流入下一营养级、被分解者分解利用以及暂时未被利用的能量, 该生态学家的研究中没有出现后两个。(3) 现代农业中, 利用农作物秸秆和家畜粪便制沼气, 可以提高能量利用率。沼气池中的微生物、蘑菇、蚯蚓等在生态系统中属于分解者。这种生态农业, 充分利用了生态学中的能量多级利用和物质循环再生原理。

32. (10 分, 除注明外, 每空 1 分)

【答案】(1) 基因在染色体上 雌 雌

(2) 3 : 1 (2 分)

(3) ddX^EY (2 分) DdX^EX^e (2 分) 既有雌性, 又有雄性

【解析】(1) 核基因是由染色体携带着从亲代传递给下一代的, 即基因就在染色体上。在 XY 型性别决定的生物中, 正常情况下, 雄性的 X 染色体来自亲本中的雌性, 且只能传给子代中的雌性。(2) 亲代红眼雌果蝇基因型可能为 X^RX^r 、 X^RX^R , 白眼雄果蝇基因型为 X^rY , 因 F_1 全为红眼个体, 所以亲代红眼雌果蝇的基因型只能为 X^RX^R 。 F_1 中红眼雄果蝇为 X^RY , 红眼雌果蝇为 X^RX^r , 两者交配, F_2 的基因型及比例为 X^RX^R : X^RX^r : X^rY : X^RY = 1 : 1 : 1 : 1; 其表现型及比例为红眼雌果蝇 : 红眼雄果蝇 : 白眼雄果蝇 = 2 : 1 : 1。 F_2 中红眼雌果蝇产生的卵细胞有两种类型, 即 R : r = 3 : 1。(3) 根据纯合亲本杂交, F_1 子代紫眼全为雌蝇, 而红眼全为雄蝇, 可知与这两种眼色相关的基因 E 和 e 位于 X 染色体上, 故亲本中白眼雄蝇的基因型为 ddX^EY , 红眼雌蝇的基因型为 DDX^eX^e 。根据亲本基因型, 可知 F_1 中紫眼雌蝇的基因型为 DdX^EX^e , 红眼雄蝇的基因型为 DdX^eY 。 F_1 雌雄个体杂交, F_2 中白眼果蝇的基因型为 ddX^EX^e 、 ddX^eX^e 、 ddX^EY 、 ddX^eY , 既有雌性也有雄性。

39. (15 分, 除注明外, 每空 2 分)

【答案】(1) 溶解性 高温和洗涤剂

(2) ①“20 mL 0.015 mol/L 氯化钠溶液”错误, 应改为“20 mL 蒸馏水” ②“经滤纸过滤”错误, 应改为“经纱布过滤”

(3) DNA 不溶于酒精, 但蛋白质杂质溶于酒精中 (3 分) DNA (丝状物) 的多少 加快颜色反应速度

【解析】(1) 提取生物大分子的基本思路是选用一定的物理或化学方法分离具有不同物理或化学性质的生物大分子。提取 DNA 分子利用了 DNA 的溶解性 (即 DNA 和蛋白质等其他成分在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同), 以及利用 DNA 和蛋白质对酶、高温和洗涤剂的耐受性不同而提取的。(2) 在粗提取 DNA 时, 首先要让细胞破裂, 故应将血细胞放在蒸馏水中, 而不是盐水中; 在过滤时应用纱布过滤而不是滤纸。(3) DNA 不溶于酒精溶液, 但是细胞中的某些蛋白质能溶于酒精。利用这一原理, 可将 DNA 与蛋白质进一步分离。故加入冷却酒精的作用在于凝集 DNA 和去除其他杂质。

40. (15 分, 除注明外, 每空 2 分)

【答案】(1) 限制酶 显微注射法 DNA 分子杂交

(2) T—DNA 抗原—抗体杂交

(3)食用安全性和环境安全性(3分) 不能

【解析】(1)在构建重组质粒过程中,为使目的基因和质粒出现相同的黏性末端,需用限制性核酸内切酶切割目的基因和质粒。在基因工程中,若受体细胞是动物细胞,一般选用显微注射法将目的基因导入受体细胞。检测外源基因是否导入受体细胞常用DNA分子杂交技术。(2)农杆菌中的Ti质粒上的T-DNA可转移到受体细胞中并整合到受体细胞的染色体DNA上,故将抗虫基因插入到Ti质粒的T-DNA上,通过农杆菌的转化作用就可以使抗虫基因进入棉花细胞。可利用能与抗虫基因表达的蛋白质发生特异性结合的抗体,发生抗原—抗体反应,对目的基因表达的产物进行检测。(3)目前对转基因生物安全性的争论主要集中在食用安全性和环境安全性两个方面;因对转基因生物的安全性还处于争论阶段,故不可能在转基因食品标签上警示性注明可能的危害。

(六)

1. C **【解析】**绿叶中色素的提取采用有机溶剂,例如无水乙醇,A正确;由于该药物可以口服,说明化学本质不是蛋白质(从图中的分子简式也可判断),B正确;青蒿素和抗体不同,杀死疟原虫的机理也不同于抗体消灭抗原的机理,C错误;低温有利于保护青蒿素分子的结构不被破坏,D正确。
2. C **【解析】**根据题干信息“PPO会降低啤酒的质量”,结合题图可推知,在pH=8.4、80℃时,PPO的活性较高,故啤酒质量不会最好,A错误;70℃与90℃时PPO活性曲线有交点,说明在同一pH条件下,70℃与90℃时的PPO活性可以相同,B错误;分析三条曲线可以看出,不同温度条件下,在pH=8.4时,PPO(多酚氧化酶)的活性最高,C正确;导致PPO(多酚氧化酶)变性的因素包括高温、过酸过碱等,但低温不会使酶变性,D错误。
3. A **【解析】**图中“转录起点”和“起始密码子对应位点”均属于酶甲基因的一部分,无论酶甲基因进行复制还是进行转录,“转录起点”和“起始密码子对应位点”的碱基配对方式均相同,A错误;细胞核和细胞质中均含有基因,所以基因转录的场所可能是细胞核,也可能是细胞质,B正确;图中转录从1.2 kb处开始,到7.5 kb处结束,初始RNA被加工为成熟mRNA时,还需要切除d区间(2.0 kb~5.2 kb)对应的碱基,因此,成熟的mRNA含有的碱基数=(7.5-1.2)×1000+1-[(5.2-2.0)×1000+1]=3100(个),mRNA为单链,只含有1个游离的磷酸基团,C正确;RNA聚合酶识别转录起点启动转录过程,D正确。
4. D **【解析】**由于病毒无细胞结构,所以在普通培养中无法培养病毒,也不能将病毒进行标记,A错误;该实验应分两个小组,不同之处是噬菌体标记的情况不同,一组用³⁵S标记,另一组用³²P标记,而不能将一个噬菌体同时用³⁵S和³²P进行标记,B错误;用³²P标记的一组中,正常情况下实验结果是沉淀物中放射性很高,上清液中放射性很低,如果保温时间过长或过短,则会出现相反的结果,C错误;用³⁵S标记的一组中,如果没有搅拌,则部分含³⁵S的噬菌体会随着大肠杆菌进入沉淀物中,所以会导致沉淀物中的放射性增高,D正确。
5. B **【解析】**表中并没有多效唑溶液浓度大于100 mg/L的实验数据,因此不能确定在更高浓度下多效唑溶液对蓬琪菊插条生根的作用,A错误;表中数据相互对比可以看出,这几种浓度的多效唑溶液对蓬琪菊插条的生根作用效果不同,B正确;表中施加多效唑溶液的实验组中没有一组表现出生根状况劣于不施加多效唑的对照组,故不能说明多效唑对蓬琪菊插条生根的作用具有两重性,C错误;植物激素是由植物体内产生,能从产生部位运送到作用部位,对植物生长发育有显著影响的微量有机物,题干中没有证明多效唑属于植物激素的相关信息,D错误。
6. A **【解析】**生物多样性对维持生态系统的稳定性具有重要作用,体现了其间接价值(生态功能),A错误;保护生物多样性最有效的方法是在原地对被保护的生态系统或物种建立自然保护区以及风景名胜区等,即就地保护,B正确;生物多样性主要包括基因多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次的内容,C正确;无论是生活污水还是工业废水污染,都会对一些物种的生存尤其是水生生物的生存造成威胁,D正确。

29. (8分,每空1分)

【答案】(1)暗反应 细胞呼吸和从外界吸收 (2)E 成熟叶片中色素及叶绿体较多,所以在较强光照强度下光合速率较大 不是 光照强度较小时幼叶的生长速度大于成熟叶片

(3)为植物提供CO₂ 将碳酸氢钠溶液换成氢氧化钠溶液,且置于暗处,其他条件不变

【解析】(1)图1所示的是光合作用的暗反应过程,因为该过程利用CO₂并产生有机物。如果图2中的光照

强度大于 2 klx , 光合作用强度大于呼吸作用强度, 所以光合作用需要的 CO_2 就有两个来源: 细胞呼吸产生的 CO_2 , 以及从外界吸收的 CO_2 。(2) 由于成熟叶片中的色素含量和叶绿体数量都要比幼叶中的要多, 所以在光照强度较大时光合作用的强度要比幼叶大, 故 E 曲线表示的是成熟叶片。从图 2 中可以看出, 在光照强度较弱时, 幼叶的净光合速率大于成熟叶片, 叶片生长快慢取决于净光合速率大小。(3) 图 3 装置中的碳酸氢钠溶液可释放 CO_2 , 提供给植物用于光合作用。在光下该装置只能测定净光合速率, 所以如果测定实际光合速率, 还需要测定呼吸速率。测定呼吸速率要置于暗处, 且要将碳酸氢钠溶液换成氢氧化钠溶液, 以吸收装置中的 CO_2 , 用氧气的消耗量表示呼吸速率。

30. (12 分, 除注明外, 每空 1 分)

【答案】(1) 屈肌和伸肌 神经中枢位于脊髓中, 没有大脑皮层的参与(其他合理答案也得分, 2 分) (2) 不是 因为该反应没有经过整个反射弧, 至少没有经过神经中枢的调节(其他合理答案也得分)(2 分) (3) 服用性激素后, 由于性激素过多会通过负反馈调节抑制下丘脑和垂体分泌相关激素, 从而抑制生殖细胞的产生(2 分) (4) 细胞质和细胞核 自由扩散 基因的表达 ②

【解析】(1) 从图中的神经中枢处的突触可以看出, ①和②分别是传入神经和传出神经, 传入神经只与伸肌相连, 说明感受器只在伸肌中, 而传出神经有两条, 分别与伸肌和屈肌相连, 说明效应器存在于伸肌和屈肌中。(2) 反射的完成要保证反射弧结构的完整性, 或者要经过反射弧的五个环节, 至少要经过神经中枢的调节。图中的刺激只刺激了传出神经, 虽然效应器也做出了一定的反应, 但这种反应不能叫做反射。(3) 从图中可以看出, 性激素的分泌与甲状腺激素的分级调节和反馈调节一样, 当性激素过多会抑制下丘脑和垂体的分泌活动, 最终会影响生殖器官的发育以及生殖细胞的产生。(4) 从图 2 中可以看出, 性激素的受体不是在细胞膜, 而是在细胞质和细胞核。由于性激素属于脂质, 所以通过细胞膜的方式是自由扩散。从图中可以看出, 过程②③涉及到的物质有的是双链有的是单链, 且有核糖体参与, 所以过程②为转录, 过程③是翻译, 二者合称为基因的表达。另据图 2 可知, 性激素只影响转录过程。

31. (7 分, 每空 1 分)

【答案】(1) 有机物 C (2) 初级消费者同化 第二营养级用于生长、发育和繁殖 (3) 标志重捕法 高于 (4) $m/125$ (或 $0.008m$)

【解析】(1) 碳元素在生物群落内部以有机物的形式进行流动。图甲中 A、B、D、E、F 都有指向 C 的箭头, 说明碳元素均流向 C, 可以判断图甲中 C 表示无机环境中的 CO_2 库。(2) 图乙中 A 表示初级消费者同化的能量, B 表示第二营养级用于生长、发育和繁殖的能量。(3) 调查该生态系统中野兔的种群密度, 一般应采用标志重捕法。标志重捕法的计算公式: 种群数量 = (第一次捕获数 \times 第二次捕获数) / 第二次捕获的标记数, 若标记物部分脱落, 则调查结果高于真实值。(4) 若生产者固定的太阳能总量为 m 千焦, 则图甲中最高营养级获得的能量最多为 $m \times 20\% \times 20\% \times 20\% = m/125$ (或 $0.008m$) 千焦。

32. (12 分, 除注明外, 每空 1 分)

【答案】(1) 黄 AAZ^BZ^B 和 aaZ^bW (2 分) (2) 基因的自由组合 (3) 基因通过控制酶的合成, 从而控制色素的合成, 进而控制羽毛颜色性状 生物的性状可由多对基因控制 (4) ①蓝色雄性 (AAZ^bZ^b)、黄色雌性 (aaZ^BW) (2 分) ②绿色雄性 (AaZ^BZ^b): 蓝色雌性 (AaZ^bW) = 1:1 (2 分) ③绿色雄性: 蓝色雄性: 黄色雄性: 白色雄性 = 3:3:1:1 (2 分)

【解析】(1) 从反交实验, 绿色雌鹦鹉 (♀ZW) 与白色雄鹦鹉 (♂ZZ) 杂交后代雄鹦鹉 (♂ZZ) 羽毛都是绿色、雌鹦鹉 (♀ZW) 羽毛为蓝色可以推知控制黄色的基因 B 在 Z 染色体上。所以, 亲本中绿色雄鹦鹉和白色雌鹦鹉的基因型分别是 AAZ^BZ^B 和 aaZ^bW 。(2) 鹦鹉羽毛颜色由位于两对同源染色体上的两对基因控制, 所以羽毛颜色的遗传遵循基因的自由组合定律。(3) 由图分析可知, 基因通过控制酶的合成, 从而控制酶催化色素合成过程, 进而控制羽毛颜色性状。另外, 鹦鹉羽毛颜色性状是由多对基因控制的。(4) 亲本应选择蓝色雄性 (AAZ^bZ^b) 和黄色雌性 (aaZ^BW), 杂交产生的子一代是绿色雄性 (AaZ^BZ^b) 和蓝色雌性 (AaZ^bW)。子一代再杂交产生的子二代的基因型、表现型及比例是: $3\text{A_Z}^B\text{Z}^b$ (绿色雄性): $3\text{A_Z}^b\text{Z}^b$ (蓝色雄性): $3\text{A_Z}^B\text{W}$ (绿色雌性): $3\text{A_Z}^b\text{W}$ (蓝色雌性): $1\text{aaZ}^B\text{Z}^b$ (黄色雄性): $1\text{aaZ}^b\text{Z}^b$ (白色雄性): $1\text{aaZ}^B\text{W}$ (黄色雌性): $1\text{aaZ}^b\text{W}$ (白色雌性)。

39. (15 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)让豆腐长出毛霉 加卤汤装瓶 (2)蛋白质在蛋白酶的催化下水解成氨基酸和小分子肽(3 分)
酒精含量过高 (3)先增加后减少 掌握取食泡菜的时间 (4)避免杂菌污染(其他合理答案也得分)

【解析】(1)腐乳制作中腐乳坯制作好以后,要等豆腐上长出毛霉再进行加盐腌制。加盐腌制后要加入卤汤。(2)由于毛霉分泌的蛋白酶可以将蛋白质水解成氨基酸和小分子肽等物质,所以蛋白质成分更容易被吸收。酒精含量过多,则腐乳成熟需要的时间更长。(3)从图 2 中可以看出,在泡菜制作过程中亚硝酸盐的含量先增加后减少。由于亚硝酸盐不利于人体的健康,所以制作泡菜过程中要检测亚硝酸盐的含量,以便掌握取食的时间。(4)密封装置的主要目的是避免外界杂菌的感染。

40. (15 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)植物细胞的全能性 能克服不同生物远缘杂交不亲和的障碍 (2)纤维素酶和果胶酶 聚乙二醇(PEG) (3)3 融合细胞的表面既有红色荧光又有绿色荧光(3 分) (4)脱分化和再分化

【解析】(1)植物体细胞杂交过程包括植物细胞融合和植物组织培养两个阶段,前者所依据的原理是细胞膜的流动性,后者所依据的原理是植物细胞的全能性。(2)欲得到所需的原生质体,常用纤维素酶和果胶酶去除正常植物细胞的细胞壁。诱导原生质体间的融合常使用的化学诱导剂是聚乙二醇(PEG)。(3)两两融合得到的原生质体有 3 种,即番茄—番茄、马铃薯—马铃薯、番茄—马铃薯,当番茄和马铃薯的原生质体融合时,融合细胞的表面应同时出现红色荧光和绿色荧光。(4)杂种细胞形成愈伤组织的过程属于脱分化,愈伤组织形成植物体的过程属于再分化。