**2010年江苏省高考生物试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、单项选择题：本部分包括20题，每题2分，共计40分．每题只有一个选项最符合题意．**

1．（2分）下列关于核酸的叙述中，正确的是（　　）

A．DNA和RNA中的五碳糖相同

B．组成DNA与ATP的元素种类不同

C．T2噬菌体的遗传信息贮存在RNA中

D．双链DNA分子中嘌呤数等于嘧啶数

【考点】1F：DNA与RNA的异同．菁优网版权所有

【分析】核酸（组成元素为C、H、O、N、P）包括脱氧核糖核酸（DNA）和核糖核酸（RNA），它们的组成单位分别是脱氧核苷酸和核糖核苷酸，两者的区别是：（1）五碳糖不同：DNA中的五碳糖是脱氧核糖，而RNA中的五碳糖是核糖；（2）含氮碱基不同：DNA中的含氮碱基是A、C、G、T，而RNA中的含氮碱基是A、C、G、U．病毒只含有一种核酸，即DNA或RNA。

【解答】解：A、DNA中的五碳糖是脱氧核糖，而RNA中的五碳糖是核糖，A错误；

B、组成DNA和ATP的元素种类相同，都是C、H、O、N、P，B错误；

C、T2噬菌体是DNA病毒，其遗传物质贮存在DNA中，C错误；

D、双链DNA分子中的碱基之间的配对遵循碱基互补配对原则，即A﹣T、C﹣G，所以双链DNA分子中嘌呤数等于嘧啶数，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查核酸的种类、DNA分子结构的主要特点和ATP的相关知识，要求考生识记核酸的种类，能正确区分DNA和RNA；识记核酸、ATP的元素组成和DNA分子的结构特点；识记病毒的遗传物质，明确病毒只含有一种核酸。

2．（2分）下列关于人体细胞结构和功能的叙述，错误的是（　　）

A．在mRNA合成的同时就会有多个核糖体结合到mRNA上

B．唾液腺细胞和胰腺细胞中高尔基体数量较多

C．核孔是生物大分子可以选择性进出的通道

D．吸收和转运营养物质时，小肠绒毛上皮细胞内线粒体集中分布于细胞两端

【考点】27：原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同．菁优网版权所有

【分析】真核细胞具有核膜为界限的细胞核，转录完成之后，信使RNA通过核孔出来进入细胞质，才能进行翻译过程；边转录边翻译只能发生在原核细胞．

分泌蛋白的合成过程：附着在内质网上的核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜，整个过程还需要线粒体提供能量．

主动运输的条件是需要载体和能量，相关细胞器时核糖体和线粒体．

【解答】解：A、人体细胞核基因转录出mRNA后，通过核孔进入到细胞质，与核糖体结合翻译形成蛋白质，故A错误；

B、唾液腺细胞能分泌唾液淀粉酶，胰腺细胞能分泌胰岛素等，唾液淀粉酶和胰岛素的化学本质是蛋白质，而分泌蛋白的形成与高尔基体有关，故B正确；

C、核孔具有选择性，是RNA和蛋白质等大分子物质进出细胞核的通道，但DNA不能通过，故C正确；

D、小肠绒毛上皮细胞吸收营养物质的方式是主动运输，需要线粒体提供能量，则小肠绒毛上皮细胞内线粒体集中分布于细胞两端，故D正确。

故选：A。

【点评】本题考查基因表达、分泌蛋白合成、核孔、主动运输等相关知识，意在考查学生分析问题和解决问题的能力，平时学习过程中需要善于总结．

3．（2分）某种蛋白酶是由129个氨基酸脱水缩合形成的蛋白质．下列叙述正确的是（　　）

A．该蛋白酶分子结构中至少有l29个氨基和129个羧基

B．该蛋白酶溶液与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应

C．利用透析法纯化该蛋白酶时，应以蒸馏水作为透析液

D．用含该蛋白酶的洗衣粉击除油渍，效果比其他类型加酶洗衣粉好

【考点】16：蛋白质的合成——氨基酸脱水缩合；19：检测蛋白质的实验；J6：脂肪酶、蛋白酶的洗涤效果；L2：蛋白质的提取和分离．菁优网版权所有

【分析】我们从蛋白质的分子的结构和功能和特性入手，蛋白质水解后为氨基酸．对于一条肽链来说，“至少”应有的氨基和羧基数都是一个．若有n个氨基酸分子缩合成m条肽链，则可形成（n﹣m）个肽键，脱去（n﹣m）个水分子，至少有氨基和羧基分别为m个．酶的特性主要四点：1、酶具有高效率的催化能力；2、酶具有专一性；（每一种酶只能催化一种或一类化学反应．）3、酶在生物体内参与每一次反应后，它本身的性质和数量都不会发生改变（与催化剂相似）；4、酶的作用条件较温和．

【解答】解：A、一个蛋白质分子中至少含有一个游离的氨基和一个游离的羧基，该蛋白酶分子结构中至少有l29个氨基和l29个羧基，A 错误；

B、该蛋白酶属于蛋白质，与双缩脲试剂作用，产生紫色反应，B正确；

C、利用透析法纯化该蛋白酶时，应以磷酸缓冲液作为透析液，C错误；

D、蛋白酶催化水解蛋白质，而油渍属于脂质，用含该蛋白酶的洗衣粉无法去除油渍，用含该蛋白酶的洗衣粉去除含蛋白质的血渍、奶渍时，效果比其他类型加酶洗衣粉好，D错误。故选：B。

【点评】这道题考查了，蛋白质的合成﹣﹣氨基酸脱水缩合，蛋白质的检测实验，酶的专一性，蛋白质的提取和分离等知识点，这是基础题目，也是重点知识，应牢固掌握．

4．（2分）探索遗传物质的过程是漫长的，直到20世纪初期，人们仍普遍认为蛋白质是遗传物质．当时人们作出判断的理由不包括（　　）

A．不同生物的蛋白质在结构上存在差异

B．蛋白质与生物的性状密切相关

C．蛋白质比DNA具有更高的热稳定性，并且能够自我复制

D．蛋白质中氨基酸的不同排列组成可以贮存大量遗传信息

【考点】71：人类对遗传物质的探究历程．菁优网版权所有

【分析】20世纪20年代，人们已经认识到蛋白质是由多种氨基酸连接而成的生物大分子．各种氨基酸可以按照不同的方式排列，形成不同的蛋白质．这就使人们很自然地想到，氨基酸多种多样的排列顺序，可能蕴含着遗传信息．当时对于其他生物大分子的研究，还没有发现与此类似的结构特点．因此，当时大多数科学家认为，蛋白质是生物体的遗传物质．

【解答】解：A、不同生物的蛋白质在结构上存在差异，可能代表不同的遗传信息，故A正确；

B、作为遗传物质，要能控制生物的性状，而蛋白质与生物的性状密切相关，故B正确；

C、蛋白质的热稳定性没有DNA高，且不能自我复制，故C错误；

D、作为遗传物质要能储存大量的遗传信息，而蛋白质中氨基酸的不同排列组成可以贮存大量遗传信息，故D正确。

故选：C。

【点评】本题以20世纪初期人们对遗传物质的推测为背景，考查遗传物质的探索历程，意在考查考生的理解能力和推理能力．

5．（2分）无胸腺裸鼠是一种无毛变异小鼠，先天性无胸腺，常作为医学生物学研究中的实验动物．下列表述中错误的是（　　）

A．无胸腺裸鼠具有正常的体液免疫功能

B．无胸腺裸鼠应饲养在无菌环境中

C．无胸腺裸鼠对异体组织无排斥反应

D．人类癌细胞可在无胸腺裸鼠体内增殖

【考点】E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用．菁优网版权所有

【分析】本题考查细胞免疫和体液免疫．

体液免疫过程为：

（1）感应阶段：除少数抗原可以直接刺激B细胞外，大多数抗原被吞噬细胞摄取和处理，并暴露出其抗原决定簇；吞噬细胞将抗原呈递给T细胞，再由T细胞呈递给B细胞；

（2）反应阶段：B细胞接受抗原刺激后，开始进行一系列的增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞；

（3）效应阶段：浆细胞分泌抗体与相应的抗原特异性结合，发挥免疫效应．

细胞免疫过程为：

（1）感应阶段：吞噬细胞摄取和处理抗原，并暴露出其抗原决定簇，然后将抗原呈递给T细胞；

（2）反应阶段：T细胞接受抗原刺激后增殖、分化形成记忆细胞和效应T细胞，同时T细胞能合成并分泌淋巴因子，增强免疫功能；

（3）效应阶段：效应T细胞发挥效应．

【解答】解：A、胸腺为T淋巴细胞发育成熟场所，无胸腺则不能产生T淋巴细胞，而T淋巴细胞参与细胞免疫和体液免疫过程，因此需胸腺裸鼠不具备正常的体液免疫功能，A错误；

B、因其免疫力低下，故应饲养在无菌环境中，B正确；

C、对异体组织的排斥反应以及清除体内的癌细胞过程都属于细胞免疫，由T淋巴细胞增殖分化形成的效应T细胞对异体组织及癌细胞等进行识别并排斥，裸鼠无T细胞，故无排斥反应且不能清除癌细胞，C正确；

D、由于无胸腺裸鼠没有细胞免疫，所以人类癌细胞可在无胸腺裸鼠体内增殖，D正确。

故选：A。

【点评】本题考查体液免疫和细胞免疫的相关知识，意在考查学生理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构．

6．（2分）育种专家在稻田中发现一株十分罕见的“一秆双穗”植株，经鉴定该变异性状是由基因突变引起的．下列叙述正确的是（　　）

A．这种现象是由显性基因突变成隐性基因引起的

B．该变异株自交可产生这种变异性状的纯合个体

C．观察细胞有丝分裂中期染色体形态可判断基因突变发生的位置

D．将该株水稻的花粉离体培养后即可获得稳定遗传的高产品系

【考点】92：基因突变的特征．菁优网版权所有

【分析】“一秆双穗”植株在当代出现，属于显性突变，且该植株为杂合子，可以通过自交获得“一秆双穗”纯合子植株．基因突变在显微镜下观察不到．单倍体育种过程：花药离体培养获得单倍体植株，再人工诱导染色体数目加倍，最后筛选出人们所需的品种．

【解答】解：A、突变性状在当代就显现，说明该突变为隐性基因变为显性基因引起的，A错误；

B、突变株为杂合子，其自交可产生“一秆双穗”的纯合子，B正确；

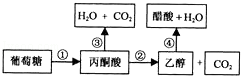
C、基因突变不会导致基因所在的染色体形态变化，所以观察有丝分裂中期细胞染色体，无法判断发生基因突变的位置，C错误；

D、将该株水稻的花粉离体培养后还需诱导染色体加倍，再筛选才能获得稳定遗传的高产品系，D错误。

故选：B。

【点评】本题考查基因突变和育种的相关知识，首先要求考生识记基因突变的概念及特征，能根据题干信息推测该突变属于隐性突变还是显性突变；其次还要求考生掌握单倍体育种的方法，再判断选项选出正确的答案．

7．（2分）如图表示果酒和果醋制作过程中的物质变化过程，下列叙述正确的是（　　）



A．过程①和②都只能发生在缺氧条件下

B．过程①和都③只发生在酵母细胞的线粒体中

C．过程③和④都需要氧气的参与

D．过程①～④所需的最适温度基本相同

【考点】K5：酒酵母制酒及乙酸菌由酒制醋．菁优网版权所有

【分析】据图分析，过程①是细胞呼吸的第一阶段，过程②是无氧呼吸的第二阶段，过程③是有氧呼吸的第二、三阶段，过程④是果醋制作．

果醋发酵的微生物是醋酸菌，条件是30﹣35℃，持续通入无菌空气，代谢类型是异养需氧型；果酒发酵的微生物是酵母菌，条件是18﹣25℃，初期通入无菌空气，进行有氧呼吸大量繁殖，后期密封，无氧呼吸产生酒精，代谢类型是异养兼性厌氧型．

【解答】解：A、酵母菌属于兼性厌氧型生物，有氧进行有氧呼吸，无氧进行无氧呼吸产生酒精，过程②只能发生在缺氧条件下，过程①有氧和无氧都能发生，故A错误；

B、过程①场所是细胞质基质，过程③的场所是线粒体，故B错误；

C、过程③是酵母菌的有氧呼吸，过程④是醋酸菌的有氧呼吸，都需要氧气的参与；故C正确；

D、过程①②③是酵母菌的呼吸作用，所需的最适温度基本相同（18～25℃），过程④是醋酸菌的酿醋过程，所需的最适温度在30～35℃，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查果酒和果醋制作过程的原理的知识．意在考查学生的识图和判断能力，解题的关键是理解酵母菌的有氧呼吸和无氧呼吸．

8．（2分）某城市兔唇畸形新生儿出生率明显高于其他城市，研究这种现象是否由遗传因素引起方法不包括（　　）

A．对正常个体与畸形个体进行基因组比较研究

B．对该城市出生的双胞胎进行相关的调查统计分析

C．对该城市出生的兔唇畸形患者的血型进行调查统计分析

D．对兔唇畸形患者家系进行调查统计分析

【考点】A2：人类遗传病的监测和预防．菁优网版权所有

【分析】本题主要考查遗传病的调查方法。

调查人群中的遗传病，应选择群体中发病率高的单基因遗传病。根据调查目标确定调查的对象和范围。人类遗传病情况可通过社会调查和家系调查的方式进行，如统计调查某种遗传病在人群中的发病率应是人群中随机抽样调查，然后用统计学方法进行计算。若调查某种遗传病的遗传方式，应对某个典型患者家系进行调查，根据家系遗传状况推断遗传方式。

【解答】解：A、遗传病具有的特点是遗传物质发生改变，且可以遗传给子代，因此可通过对比正常人和畸形个体的基因组是否相同进行确认，A正确；

B、同卵双胞胎遗传物质相同，如果表现型不同则说明该病可能与环境条件有关，因此可通过调查双胞胎患病情况判断其病因，B正确；

C、兔形唇是否由遗传物质决定与血型差异无关，C错误；

D、调查患者家系可绘制系谱图，通过分析亲子代之间的遗传规律判定其遗传方式，D正确。

故选：C。

【点评】本题考查的是对人类遗传病发病因素的探究，意在考查考生的实验设计能力。要注意，遗传病发病率是在广大人群随机抽样调查，考虑年龄、性别等因素，群体足够大，结果为患者人数÷被调查人数×100%；遗传方式是在患者家系中调查，考虑正常情况与患病情况，从而分析基因显隐性及所在的染色体类型。

9．（2分）人体稳态的调节能力是有一定限度的．下列现象属于内环境稳态失调的是（　　）

A．寒冷时出现寒颤

B．从平原到高原，有的人出现肺水肿症状

C．接受抗原刺激后，B淋巴细胞增殖和分化

D．饮水不足时，抗利尿激素释放增加

【考点】E1：稳态的生理意义．菁优网版权所有

【分析】内环境稳态是在神经、体液和免疫调节的共同作用下，通过机体的各器官，系统的分工合作，协调统一而实现的．常见的稳态失调：①血糖平衡失调﹣﹣低血糖、糖尿病等；②pH失调﹣﹣酸中毒、碱中毒；③渗透压失调（如呕吐等）﹣﹣细胞形态、功能异常；④体温失调﹣﹣发热、中暑等．

【解答】解：A、寒颤是竖毛肌收缩增加机体的产热量，维持体温得相对稳定，而并非失调，故A错误；

B、出现水肿，正常的调节已失去效果，需要外来药物的干扰才能回复稳态，故B正确；

C、B淋巴细胞增至分化，产生效应B细胞，进而产生抗体消灭抗原，属于体液免疫，故C错误；

C、抗利尿激素增加促进肾小管和集合管对水分的重吸收，使得尿量减少，维持细胞外液的渗透压平衡，故D错误。

故选：B。

【点评】本题主要考查机体内水、血糖、体温及免疫调节的相关知识，意在考查学生的识记和理解能力，难度不大．

10．（2分）为解决二倍体普通牡蛎在夏季因产卵而出现肉质下降的问题，人们培育出三倍体牡蛎．利用普通牡蛎培育三倍体牡蛎合理的方法是（　　）

A．利用水压抑制受精卵的第一次卵裂，然后培育形成新个体

B．用被γ射线破坏了细胞核的精子刺激卵细胞，然后培育形成新个体

C．将早期胚胎细胞的细胞核植人去核卵细胞中，然后培育形成新个体

D．用化学试剂阻止受精后的次级卵母细胞释放极体，然后培育形成新个体

【考点】96：染色体数目的变异．菁优网版权所有

【分析】本题需要理解细胞分裂的基础上，考查单倍体和多倍体的相关知识．

【解答】解：A、抑制第一次卵裂导致染色体加倍，培育而成的个体为四倍体；A项错误。

B、用射线破坏了细胞核的精子刺激卵细胞，然后形成的新个体为单倍体，B项错误。

C、利用移植方法获得的个体为二倍体，C项错误。

D、次级卵细胞两个染色体组，精子一个染色体组，结合后抑制极体排出导致三倍体，D项正确。

故选：D。

【点评】本题结合农业生产育种，着重考查了多倍体育种方法操作，意在考查考生理论联系实际，综合运用所学知识解决自然界和社会生活中的一些生物学问题．

11．（2分）有人发起“多吃素食、少吃肉食”的运动，以支援粮食短缺地区的灾民．运用生态学知识对此的合理解释是（　　）

A．多吃肉食会增加心血臂病的发病率

B．直接以低营养级的生物为食将消耗生态系统更多的能量

C．多吃肉食比多吃素食消耗的粮食总量更多

D．节省的肉食可以帮助灾民提高营养水平

【考点】G2：生态系统的功能．菁优网版权所有

【分析】本题借助食物结构改变考查生态系统的能量流动规律．生态系统能量流动具有逐级递减的特点，素食一般指植物是生产者，处于能量金字塔最底层，吃肉食时人的营养级比吃素食时的营养高，所损失的能量也就越多．

【解答】解：A、是从人体物质代谢的角度来描述的，A错误；

B、直接以低营养级的生物为食，由于能量传递经过的营养级少，损失的能量少，可利用的能量应该较多，B错误；

C、从生态系统中能量流动的角度合理解释题干中的观点，C正确；

D、是从营养的角度而非生态学的角度进行解释，D错误。

故选：C。

【点评】借助食物结构改变考查生态系统的能量流动规律．生态系统能量流动具有逐级递减的特点，要在掌握基础知识的同时学会分析运用知识的能力．

12．（2分）根据现代生物进化理论，下列观点中正确的是（　　）

A．人工培育的新物种只能生活在人工的环境中

B．生物进化的方向与基因突变的方向一致

C．冬季来临时，植物叶中可溶性糖含量增加是为了更好防止冻伤

D．受农药处理后，种群中抗药性强的个体有更多机会将基因传递给后代

【考点】B2：现代生物进化理论的主要内容．菁优网版权所有

【分析】生物变异是不定向的，不能决定生物进化的方向，但能为生物进化提供原材料．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．农药可以对害虫的抗药性进行选择，使害虫的抗药性基因频率上升．

【解答】解：A、人工培育的新物种有的是可以在外界环境大量繁殖的，A错误；

B、自然选择是定向的，能决定生物进化的方向，而基因突变是不定向的，B错误；

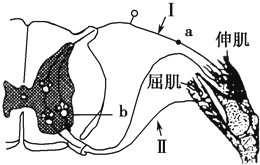
C、冬季来临时，叶片脱落光合作用减弱，植物体内可溶性糖含量增加是为了储存营养物质，C错误；

D、农药对害虫的抗药性进行了选择，具有抗药性的个体能生存下来，不抗药的个体被淘汰，因此种群中抗药性强的个体有更多机会将基因传递给后代，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查现代生物进化理论的主要内容，要求考生识记现代生物进化理论的主要内容，能理论联系实际，运用进化理论合理解释各选项并对选项作出准确的判断，属于考纲识记和理解层次的考查．

13．（2分）如图为反射弧结构示意图，相关叙述中错误的是（　　）



A．伸肌肌群内既有感受器也有效应器

B．b神经元的活动可受大脑皮层控制

C．若在Ⅰ处施加一个有效刺激，a处膜电位的变化为：内负外正→内正外负→内负外正

D．在Ⅱ处施加刺激引起屈肌收缩属于反射

【考点】D2：反射弧各部分组成及功能．菁优网版权所有

【分析】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、效应器五部分构成。

【解答】解：A、根据题意和图示分析可知：伸肌肌群内既有传入神经纤维，也有传出神经纤维，所以伸肌肌群内既有感受器也有效应器，A正确；

B、b神经元位于脊髓，属于低级神经中枢，其活动可受高级神经中枢大脑皮层控制，B正确；

C、神经纤维在静息状态时膜电位为内负外正，而受到有效刺激后，产生动作电位，膜电位变为内正外负，C正确。

D、Ⅱ是传出神经纤维，在Ⅱ处施加刺激能引起屈肌收缩，但没有经过神经中枢的处理，所以不属于反射，D错误。

故选：D。

【点评】本题考查反射弧及神经调节的相关知识，意在考查学生的识图能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题的能力。

14．（2分）长在路边的小草一般不会引起人们的特别关注，从保护生物多样性的角度来看，它却有其存在的价值，但不包括（　　）

A．它属于该地区生态系统中的生产者

B．它对于生态系统中其他种群的生存有利无害

C．它可能含有对人类有重要价值的基因

D．它可能为某种害虫的天敌提供栖息地

【考点】H3：生物多样性保护的意义和措施．菁优网版权所有

【分析】生物多样性的价值包括：①直接价值：食用价值、药用价值、工业原料、科研价值（如袁隆平利用野生水稻培育了高产抗病杂交水稻）、美学价值等．②间接价值：生物多样性具有重大的生态功能，一般表现为涵养水源（如森林生态系统被喻为“地下水库”）、净化水质、巩固堤岸、防止土壤侵蚀、降低洪峰、改善地方气候、吸收污染物，并作为二氧化碳汇集在调节全球气候变化中的作用等等．③潜在价值：我们对大量野生生物的使用价值还未发现、未研究、未开发利用的部分．

【解答】解：A、长在路边的小草是植物，在生态系统中属于生产者，故A正确；

B、生物间存在复杂的种间关系，如小草与观赏植物之间存在竞争关系，与草食性动物之间存在捕食关系，对其他生物的存在既有利也可能有害，故B错误；

C、小草可能存在潜在价值，如它可能含有对人类有重要价值的基因，故C正确；

D、小草可能存在间接价值，如它可能为某种害虫的天敌提供栖息地，故D正确。

故选：B。

【点评】本题以路边小草为素材，考查生物多样性的价值，意在考查考生的识记能力；能理解所学知识要点，把握知识内在联系的能力和判断能力．

15．（2分）某城市的一块荒地在城市发展过程中被改造成另一个相对稳定的生态系统，改造前后的一些变化见下表．据此作出的相关判断中错误的是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 植物种类 | 植被覆盖率 | 群落中的植物优势种 |
| 改造前 | 20种 | 10% | 狗尾草、艾蒿、蒲公英 |
| 改造后 | 30种 | 25% | 菖蒲、芦苇、睡莲 |

A．改造增加了该区域的湿地面积

B．改造后该区域的植物多样性增加

C．改造后该区域的小气候得到改善

D．改造的主要目的是为人们提供丰富的生产和生活物质

【考点】B6：生物的多样性；G6：生态系统的稳定性．菁优网版权所有

【分析】从表中看出，改造后的生态系统水生植物较多，应是增加了湿地面积，从而使植物多样性加大，气候条件得到改善，其目的并不是为了提供生产、生活物质．

【解答】解：A、改造前优势物种是陆生植物，而改造后优势物种是水生植物，改造增加了该区域的湿地面积，故A正确；

B、改造前物种的种类是20种，改造后是30种，改造后该区域的植物多样性增加，故B正确；

C、植被覆盖率增加到25%，可改善该区域的小气候环境，故C正确；

D、改造的目的是改善气候条件，不是为了给人们提供丰富的生产和生活物质，故D错误。

故选：D。

【点评】要综合表格中的文字内容和数据相结合，熟悉相关生物的类型和特点，才能全面解读选项含义，判断其正误．

16．（2分）下列关于利用胚胎工程技术繁殖优质奶羊的叙述。错误的是（　　）

A．对受体母羊与供体母羊进行同期发情处理

B．人工授精后的一定时间内，收集供体原肠胚用于胚胎分割

C．利用胚胎分剖技术可以获得两个基因型完全相同的胚胎

D．一次给受体母羊植入多个胚胎。可增加双胞胎和多胞胎的比例

【考点】S5：胚胎移植．菁优网版权所有

【分析】1、胚胎移植过程两次用到促性腺激素：一次是进行同期发情处理；一次是促进超数排卵。

2、胚胎分割是指采用机械方法将早期胚胎切割成2等分、4等分或8等分等，经移植获得同卵双胚或多胚的技术。

3、特点：来自同一胚胎的后代具有相同的遗传物质，胚胎分割可以看做动物无性繁殖或克隆的方法之一。

4、进行胚胎分割时，应选择发育良好、形态正常的桑椹胚或囊胚。

【解答】解：A、在进行胚胎移植时需要对受体母羊与供体母羊进行同期发情处理，使它们属于相同的生理状态，故A正确；

B、胚胎分割应该取形态正常、发育良好的桑椹胚或囊胚进行，故B错误；

C、胚胎分割技术属于无性繁殖技术，可以保持亲本的优良性状，故C正确；

D、胚胎移植可提高优良种畜的繁殖率，故D正确。

故选：B。

【点评】本题着重考查了关于利用胚胎工程技术繁殖优质奶羊的知识，属于对识记、理解层次的考查。

17．（2分）老年痴呆症患者的脑血管中有一种特殊的β一淀粉样蛋白体，它的逐渐积累可能导致神经元损伤和免疫功能下降。某些基因的突变会导致β一淀粉样蛋白体的产生和积累。下列技术不能用于老年痴呆症治疗的是（　　）

A．胚胎移植技术 B．胚胎干细胞技术

C．单克隆抗体技术 D．基因治疗技术

【考点】RH：单克隆抗体的制备过程；S5：胚胎移植；S8：胚胎干细胞的来源及分化．菁优网版权所有

【分析】采用胚胎干细胞技术可以产生新的神经元细胞，单克隆抗体技术定向改善免疫能力，基因治疗技术可以从基因水平对老年痴呆进行治疗，而胚胎移植技术则不能治疗老年痴呆。

【解答】解：A、胚胎移植是为了获得优良个体，不能用于治疗疾病，故A错误；

B、胚胎干细胞技术能提供和修复受损伤的神经元，故B正确；

C、单克隆抗体技术能降低β淀粉样蛋白体的含量，定向改善免疫能力，故C正确；

D、基因治疗技术能导入正常的基因，治疗老年痴呆症，故D正确。

故选：A。

【点评】本题主要考查了现代生物技术的应用，意在考查学生分析问题和解决问题的能力。

18．（2分）下列关于转基因植物的叙述．正确的是（　　）

A．转入到油菜的抗除草剂基因，可能通过花粉传入环境中

B．转入抗虫基因的植物，不会导致昆虫群体抗性基因的增加

C．动物的生长激素基因转人植物后不能表达

D．如转基因植物的外源基因来源于自然界，则不存在安全性问题

【考点】T1：转基因生物的安全性问题．菁优网版权所有

【分析】转基因生物的安全性问题包括：食物安全（滞后效应、过敏源、营养成分改变）、生物安全（对生物多样性的影响）、环境安全（对生态系统稳定性的影响）．自然界所有生物共用一套遗传密码子，所以一种生物的基因能在另一种生物体内表达．

【解答】解：A、转入到油菜的基因，可以通过花粉传入环境中，A正确；

B、由于植物与害虫间是相互选择的，转抗虫基因植物可使昆虫群体抗性基因频率增加，B错误；

C、由于不同生物共用一套遗传密码，所以动物生长素基因转入植物后也能表达，C错误；

D、转基因技术的安全性问题，要通过验证才能得到证实，D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了基因频率、基因工程和转基因技术的安全性问题，要求考生识记相关知识点，能理论联系实际，对选项作出准确的判断，属于考纲识记和理解层次的考查．需要注意的是C选项，要求考生明确自然界所有生物共用一套遗传密码子．

19．（2分）根据下列相关实验操作．预期结果合理的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 实验操作 | 预期结果 |
| ① | 将洋葱表皮分别置于0.2g/mL 和0.3G/mL 蔗糖溶液中，观察并比较细胞质壁分离情况 | 0.2g/mL蔗糖溶液中洋葱表皮细胞质壁分离现象更明显 |
| ② | 将豆腐分别置于10°C，20°C，30°C的环境中，观察并比较毛霉生长的情况 | 在10°C环境中毛霉生长最好 |
| ③ | 调查并比较同一地段甲区（腐殖质较丰富）和乙区（腐殖质不丰富）土壤中小动物丰富度 | 甲区土壤中小动物丰富度更高 |
| ④ | 用两种不同浓度2，4﹣D的溶液分别处理月季插条形态学下端，观察并比较扦插后的生根数 | 低浓度2，4﹣D处理的插条生根数总是更多 |

A．实验① B．实验② C．实验③ D．实验④

【考点】3U：观察植物细胞的质壁分离和复原；C2：探究植物生长调节剂对扦插枝条生根的作用；F9：土壤中动物类群丰富度的研究；K7：制作腐乳的科学原理及影响腐乳品质的条件．菁优网版权所有

【分析】当外液溶液浓度大于细胞液浓度时，细胞会渗透失水而发生质壁分离，反之则会发生质壁分离的复原．毛霉生长适宜的温度为15～18℃．土壤小动物身体微小，活动能力强，不适宜用样方法和标志重捕法调查，可采用取样器取样的方法调查其丰富度．生长素作用具有两重性，即低浓度促进生长，高浓度抑制生长．

【解答】解：A、将洋葱表皮分别置于0.2g/mL 和0.3g/mL 蔗糖溶液中，观察并比较细胞质壁分离情况，由于水分子的跨膜运输方式是自由扩散，浓度差越大，扩散的越快，所以0.3g/mL蔗糖溶液中洋葱表皮细胞质壁分离现象更明显，A错误；

B、毛霉生长适宜的温度为15～18℃，所以将豆腐分别置于10°C，20°C，30°C的环境中，观察并比较毛霉生长的情况，应该是在20°C环境中毛霉生长最好，B错误；

C、对于土壤中小动物而言，腐殖质较丰富的地区，营养物质较多，生存环境较适宜，所以调查并比较同一地段甲区（腐殖质较丰富）和乙区（腐殖质不丰富）土壤中小动物丰富度，结果应该是甲区土壤中小动物丰富度更高，C正确；

D、生长素作用具有两重性，所以用两种不同浓度2，4﹣D的溶液分别处理月季插条形态学下端，观察并比较扦插后的生根数，不一定是总是低浓度2，4﹣D处理的插条生根数多，D错误。

故选：C。

【点评】本题考查观察质壁分离及复原实验、腐乳的制作、土壤中动物类群丰富度的研究、探究生长调节剂对扦插枝条生根的作用，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验的原理、实验条件、实验步骤、实验现象等，要求考生在平时的学习过程中注意积累．

20．（2分）喷瓜有雄株、雌株和两性植株。G基因决定雄株，g基因决定两性植株，g﹣基因决定雌株。G对g、g﹣，g对g﹣是显性。如：Gg是雄株，gg﹣是两性植株，g﹣g﹣是雌株。下列分析正确的是（　　）

A．Gg和Gg﹣能杂交并产生雄株

B．一株两性植株的喷瓜最多可产生三种配子

C．两性植株自交不可能产生雌株

D．两性植株群体内随机传粉，产生的后代中，纯合子比例高于杂合子

【考点】85：基因的分离规律的实质及应用．菁优网版权所有

【分析】根据题意分析可知：A项考查了基因对于性别的决定的影响，由于Gg和Gg﹣都是雄株因此无法杂交；本选项是一个易错点，考生会忽略性别的因素，就用基因的分离规律推导出可能会产生雄株的结果而错选A．B项考查了基因的分离定律，两性植株可能有两种基因型gg﹣或gg。若基因型为gg﹣，根据分离定律会产生雄配子两种g或g﹣，雌配子两种g或g﹣．若基因型为gg，则能产生雄配子g，雌配子g，共2种。C项考查了基因的分离定律，若两个gg﹣植株自交就可以产生雌株。D项考查植株的自由交配，由于两性植植株有两种，一种是gg、一种是gg﹣，随机传粉，子代中可能有gg，可能有gg﹣，可能有g﹣g﹣，杂合子比例应当由基因频率给出，为2×g×g﹣（这里代表基因频率），而g+g﹣＝1，杂合子比例必然小于0.5，而杂合子以外都是纯合子，必然大于0.5。

【解答】解：A、Gg和Gg﹣都是雄株，不能杂交，故A错误；

B、两性植株可能有两种基因型gg﹣或gg。若基因型为gg﹣，根据分离定律会产生雄配子两种g或g﹣，雌配子两种g或g﹣．若基因型为gg，则能产生雄配子g，雌配子g，所以两性植株最多产生2种雄配子，2种雌配子，共4种，故B错误；

C、两性植株自交可能产生雌株，如gg﹣×gg﹣后代可能出现g﹣g﹣是雌株，故C错误；

D、两性植株群体内（有gg和gg﹣两种基因型）随机传粉，gg个体自交后代全部为纯合子；gg和gg﹣杂交的后代也有的为纯合子；gg﹣个体自交后代有的为纯合子，则两性植株群体内随机传粉后群体内纯合子比例肯定会比杂合子高，故D正确。

故选：D。

【点评】本题以遗传规律作为考题背景，考查了性别决定、复等位基因和基因分离定律等相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题的能力。

**二、多项选择题：本部分包括5题．每题3分．共计15分．每题有不止一个选项符合题意．每题全选对者得3分．其他情况不得分．**

21．（3分）人类精子发生过程中，下列说法正确的是（　　）

A．细胞中染色单体数最多可达92条

B．姐妹染色单体携带的遗传信息可能是不同的

C．染色单体的交叉互换发生在同源染色体分离之前

D．一个精原细胞产生两个相同精子的概率最大为

【考点】62：精子的形成过程．菁优网版权所有

【分析】精子的形成过程：精原细胞经过减数第一次分裂前的间期（染色体的复制）→初级精母细胞，初级精母细胞经过减数第一次分裂→两种次级精母细胞，次级精母细胞经过减数第二次分裂过程→精细胞，精细胞经过变形→精子．在不考虑交叉互换的情况下，一个精原细胞减数分裂能产生4个精子，但只有两种类型．

【解答】解：A、人精子是减数分裂形成的，在减数第一次分裂间期，染色体经过复制产生染色单体，且染色单体可达到92条，A正确；

B、一般情况下姐妹染色单体携带的遗传信息应该相同，若发生交叉互换和基因突变，姐妹染色单体携带的遗传信息可能是不同的，B正确；

C、姐妹染色单体交叉互换发生在减数第一次分裂前期（四分体时期），而同源染色体分离发生在减数第一次分裂后期，所以染色单体的交叉互换发生在同源染色体分离之前，C正确；

D、在不考虑交叉互换的情况下，一个精原细胞减数分裂能产生4个精子，但只有2种，即一个精原细胞产生两个相同精子的概率最大为1，D错误。

故选：ABC。

【点评】本题考查精子发生过程，要求考生识记减数分裂不同时期的特点，掌握减数分裂过程中染色单体数目变化规律和精子形成过程、结果，理解交叉互换能形成配子的多样性，能运用所的知识对选项作出准确的判断，属于考纲识记和理解层次的考查．

22．（3分）养鸡场鸡舍中清晨和傍晚用稳定的灯光延长光照时间．以提高产蛋率．下列分析正确的是（　　）

A．延长光照刺激可直接通过体液调节提高产蛋率

B．鸡的产蛋率与体内的雌激素水平密切相关

C．鸡的产蛋行为受神经调节和体液调节共同作用

D．鸡的产蛋行为受遗传因素和环境因素共同影响

【考点】E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用．菁优网版权所有

【分析】本题考查了动物生命活动的调节．养鸡场鸡舍中清晨和傍晚用稳定的灯光延长光照时间以提高产蛋率的原因是：延长光照时间的刺激被鸡眼睛感知，将此信息传递给大脑，然后大脑将此信息再传递给下丘脑，促使下丘脑分泌更多的促性腺激素释放激素，促性腺激素释放激素作用于垂体，促使垂体分泌更多的促性腺激素，促性腺激素作用于性腺，使得性腺发达、并分泌更多的雌激素．雌激素可以促进雌性生殖器官的发育与生殖细胞的形成，所以鸡的产蛋率增加．

【解答】解：A、延长光照刺激时通过神经调节（促进卵巢的发育和雌激素的合成）和体液调节共同作用提高产蛋率，A错误；

B、雌激素可促进卵泡的成熟和排卵，B正确；

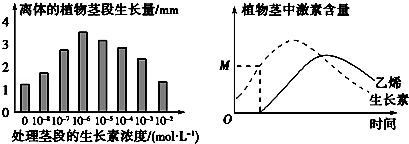
C、鸡的产蛋行为受神经调节和体液调节共同作用，其中前者占主导地位，C正确；

D、动物的行为是遗传因素（内因）和环境因素（外因）共同作用的结果，D正确。

故选：BCD。

【点评】本题主要考查运用动物生命活动调节的知识，对鸡产蛋的问题进行解释，并作出合理判断的能力．正确理解鸡产蛋行为的原因是解决本题的关键．鸡的产蛋行为受神经和体液共同调节，与体内雌性激素有关，受遗传因素和环境因素影响．

23．（3分）为了探究生长素和乙烯对植物生长的影响及这两种激素的相互作用．科学家用某种植物进行了一系列实验，结果如图所示，由此可初步推测（　　）



A．浓度高于10﹣6mol/L的生长素会抑制该植物茎段的生长

B．该植物茎中生长素含量达到M值时，植物开始合成乙烯

C．该植物茎中乙烯含量的增加会促进生长素的合成

D．该植物茎中生长素和乙烯的含量达到峰值是不同步的

【考点】C7：植物激素的作用．菁优网版权所有

【分析】本题结合图解考查生长素和乙烯对植物生长的影响及这两种激素的相互作用，生长素促进果实的生长，乙烯促进果实的成熟．

【解答】解：A、由柱状图解可以看出，生长素浓度高于10﹣6mol/L时，只是生长素促进生长的作用减弱，并非抑制该植物茎段的生长，A错误；

B、由图解可以看出，生长素含量达到M值时，植物乙烯的合成曲线开始上升即植物开始合成乙烯，B正确；

C、由图解可以看出，物茎中乙烯含量的增加时，生长素含量可能增加，也可能降低，C错误；

D、由图解可以看出，植物茎中生长素的含量达到峰值比乙烯的含量达到峰值早，是不同步的，D正确。

故选：BD。

【点评】正确识图并理解图解的含义是解答此类题目的关键，掌握生长素和乙烯对植物生长的影响及这两种激素的相互作用，

24．（3分）明党参是我国珍稀药用植物，对其进行保护性开发利用的方法有（　　）

A．设计细胞培养反应器，实现药用成分的工厂化生产

B．大量培养愈伤组织，直接提取药用成分

C．大规模栽培组织培养苗，获取药用成分

D．利用组织培养获得胚状体，制成人工种子

【考点】R4：植物培养的条件及过程．菁优网版权所有

【分析】植物组织培养技术具有广泛的应用，如植物繁殖的新途径（快速繁殖优良品种、作物脱毒、人工种子）、作物新品种的培育（单倍体育种和突变体的利用）、细胞产物的工厂化生产，即大量培养明党参愈伤组织，直接提取药用成分．

【解答】解：A、设计细胞培养反应器，实现药用成分的工厂化生产，这样可以减少明党参的采伐量，A正确；

B、采用植物组织培养技术脱分化形成愈伤组织，再大量培养愈伤组织，直接提取药用成分，这样也可以减少明党参的采伐量，B正确；

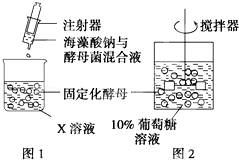
C、采用植物组织培养技术大规模栽培组织培养苗，获取药用成分，这也是对明党参的有效保护，C正确；

D、利用组织培养获得胚状体，制成人工种子，可以大量快速繁殖明党参，D正确。

故选：ABCD。

【点评】本题以明党参为素材，考查植物细胞和组织培养技术的相关知识，要求考生识记植物组织培养技术的原理、过程、条件和应用，特别是掌握植物组织培养技术的应用，属于考纲识记和理解层次的考查，对于此类试题，考生要求学会在平时的学习过程中构建知识网络结构．

25．（3分）如图表示制备固定化酵母细胞的有关操作，图2是利用固定化酵母细胞进行酒精发酵的示意图．下列叙述正确的是（　　）



A．刚溶化的海藻酸钠应迅速与活化的酵母菌混合制备混合液

B．图1中X溶液为CaCl2溶液，其作用是使海藻酸钠形成凝胶珠

C．图2发酵过程中搅拌的目的是为了使培养液与酵母菌充分接触

D．图1中制备的凝胶珠用蒸馏水洗涤后再转移到图2装置中

【考点】J4：制备和应用固相化酶．菁优网版权所有

【分析】本题主要考查固定化细胞的相关知识点，回忆制作过程中的注意事项，综合解答问题：（1）配制海藻酸钠溶液：小火、间断加热、定容，如果加热太快，海藻酸钠会发生焦糊．

（2）海藻酸钠溶液与酶母细胞混合：冷却后再混合，注意混合均匀，不要进入气泡

（3）制备固定化酵母细胞：高度适宜，并匀速滴入

（4）刚溶化的海藻酸钠应冷却后再与酵母菌混合，否则温度过高会导致酵母菌死亡．

【解答】解：A、刚溶化的海藻酸钠要冷却至室温，才能与活化的酵母细胞混合制备混合液，以免高温使酵母细胞失活，A错误；

B、混合液加入CaCl2溶液进行固定化酵母细胞，CaCl2的作用是使海藻酸钠形成凝胶珠，B正确；

C、发酵过程中搅拌的目的是使培养液与酵母细胞充分接触，以利于发酵过程的顺利进行，C正确；

D、制备的凝胶珠用蒸馏水洗涤（去除残留的CaCl2）后再转移到图2装置中进行发酵，D正确。

故选：BCD。

【点评】本题考查细胞固定化技术的相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题和解决问题的能力．

**三、非选择题：本部分包括9题．共计部分．**

26．（7分）如图为酵母菌细胞结构示意圈。请回答下列问题：

（1）酵母菌细胞结构与菠菜叶肉细胞相比。最主要的区别是酵母菌　没有叶绿体　；与蓝藻细胞相比，最主要的区别是 酵母菌　具有核膜包被的细胞核　。

（2）图中含有RNA的结构有　②④⑥⑧　（填序号）。

（3）图中不能直接分解葡萄糖但能释放CO2的结构是　⑥　（填序号）。

（4）为制备酵母菌原生质体，需用酶解法除去结构①，但应在　等渗或高渗　溶液中进行。

（5）为探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化，某同学进行了如下操作。其中操作正确的有　①④⑤　（填下列操作的序号）。

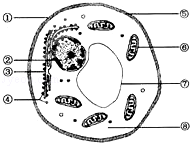
①将适量干酵母放人装有一定浓度葡萄糖溶液的锥形瓶中，在适宜条件下培养

②静置一段时间后，用吸管从锥形瓶中吸取培养液

③在血球计数板中央滴一滴培养液，盖上盖玻片

④用滤纸吸除血球计数板边缘多余培养液

⑤将计数板放在载物台中央，待酵母菌沉降到计数室底部，在显微镜下观察、计数。



【考点】27：原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同；F8：探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化．菁优网版权所有

【分析】根据题意，如图所示的细胞亚显微结构分析可以得到，各结构分别为①细胞壁，②细胞核，③内质网，④核糖体，⑤细胞膜，⑥线粒体，⑦液泡，⑧细胞质基质，再根据各细胞器的功能及特点解答此题即可。

【解答】解：根据解析确定各编号对应的细胞器。

（1）酵母菌和菠菜叶肉细胞都是真核生物，蓝藻是原核生物。由于酵母菌为异养生物，菠菜为自养生物，所以酵母菌中没有叶绿体；而真核细胞与原核生物的最主要区别就在于是否具有由核膜包被的细胞核。

（2）RNA主要分布在细胞质基质中，另外在细胞核、线粒体、叶绿体和核糖体中也会含有少量的RNA。

（3）酵母菌是兼性厌氧型微生物，既可以进行有氧呼吸产生CO2和H2O，也可以进行无氧呼吸产生酒精和CO2；题目中“不能直接分解葡萄糖但能释放CO2”指的是有氧呼吸的第二阶段，是在线粒体中进行的。

（4）使用酶解法去除酵母菌结构①细胞壁，没有了细胞壁的保护作用，如在低渗溶液中，则细胞会吸水膨胀，甚至会涨破，所以最好要放在等渗或高渗溶液中。

（5）在锥形瓶中吸取酵母菌菌液时，要将锥形瓶轻轻地震荡使酵母菌能均匀的分布在溶液中；在血球计数板上滴加溶液时应该是从一侧进行滴加而不是在中央滴加。

故答案为：（1）没有叶绿体 具有核膜包被的细胞核

（2）②④⑥⑧

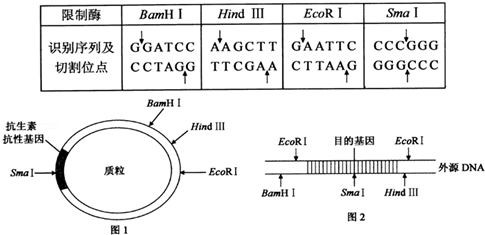
（3）⑥

（4）等渗或高渗

（5）①④⑤

【点评】本题主要考察了真核细胞亚显微结构模式图，各细胞器的结构和功能，原核细胞和真核细胞的异同，探究培养液中酵母菌种群数量变化的实验，熟练掌握相关的基础知识是解决问题的关键。

27．（8分）下表中列出了几种限制酶识别序列及其切割位点，圈l、圈2中箭头表示相关限制酶的酶切位点。请回答下列问题：



（1）一个如图1所示的质粒分子经SmaⅠ切割前后，分别含有　0、2　个游离的磷酸基团。

（2）若对图中质粒进行改造，插入的SmaⅠ酶切位点越多，质粒的热稳定性越　高　。

（3）用图中的质粒和外源DNA构建重组质粒，不能使用SrnaⅠ切割，原因是　SmaⅠ会破坏质粒的抗性基因、外源DNA中的目的基因　。

（4）与只使用EcoR I相比较，使用BamHⅠ和HindⅢ两种限制酶同时处理质粒、外源DNA的优点在于可以防止　质粒和含目的基因的外源DNA片段自身环化　。

（5）为了获取重组质粒，将切割后的质粒与目的基因片段混合，并加入　DNA连接　酶。

（6）重组质粒中抗生素抗性基因的作用是为了　鉴别和筛选含有目的基因的细胞　。

（7）为了从cDNA文库中分离获取蔗糖转运蛋白基因，将重组质粒导入丧失吸收蔗糖能力的大肠杆菌突变体，然后在　蔗糖为唯一含碳营养物质　的培养基中培养，以完成目的基因表达的初步检测。

【考点】Q2：基因工程的原理及技术．菁优网版权所有

【分析】第一步：目的基因的获取

（1）目的基因是指：编码蛋白质的结构基因。

（2）原核基因采取直接分离获得，真核基因是人工合成。人工合成目的基因的常用方法有反转录法和化学合成法。

（3）PCR技术扩增目的基因

①原理：DNA双链复制

②过程：第一步：加热至90～95℃DNA解链；第二步：冷却到55～60℃，引物结合到互补DNA链；第三步：加热至70～75℃，热稳定DNA聚合酶从引物起始互补链的合成。

第二步：基因表达载体的构建

（1）目的：使目的基因在受体细胞中稳定存在，并且可以遗传至下一代，使目的基因能够表达和发挥作用。

（2）组成：目的基因+启动子+终止子+标记基因

①启动子：是一段有特殊结构的DNA片段，位于基因的首端，是RNA聚合酶识别和结合的部位，能驱动基因转录出mRNA，最终获得所需的蛋白质。

②终止子：也是一段有特殊结构的DNA片段，位于基因的尾端。

③标记基因的作用：是为了鉴定受体细胞中是否含有目的基因，从而将含有目的基因的细胞筛选出来。常用的标记基因是抗生素基因。

第三步：将目的基因导入受体细胞

（1）转化的概念：是目的基因进入受体细胞内，并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程。

（2）常用的转化方法：

将目的基因导入植物细胞：采用最多的方法是农杆菌转化法，其次还有基因枪法和花粉管通道法等。

将目的基因导入动物细胞：最常用的方法是显微注射技术。此方法的受体细胞多是受精卵。

将目的基因导入微生物细胞：

（3）重组细胞导入受体细胞后，筛选含有基因表达载体受体细胞的依据是标记基因是否表达。

第四步：目的基因的检测和表达

（1）首先要检测转基因生物的染色体DNA上是否插入了目的基因，方法是采用DNA分子杂交技术。

（2）其次还要检测目的基因是否转录出mRNA，方法是用标记的目的基因作探针与mRNA杂交。

（3）最后检测目的基因是否翻译成蛋白质，方法是从转基因生物中提取蛋白质，用相应的抗体进行抗原﹣﹣抗体杂交。

（4）有时还需进行个体生物学水平的鉴定。如转基因抗虫植物是否出现抗虫性状。

（5）基因文库：是将含有某种生物不同基因的许多DNA片段，导入受体菌的群体中通过克隆而储存，各个受体菌分别含有这种生物的不同基因，叫做基因文库。建立基因文库的目的就是为获得大量的目的基因作准备。如果基因文库中含有一种生物的所有基因，这个基因文库就叫基因组文库。

【解答】解：

（1）由于质粒在切割前是一个环状DNA分子，因此上面没有游离的磷酸基团；当质粒被切割后形成了两个末端各有1个游离的磷酸基团，故共有2个游离的磷酸基团。

（2）SmaⅠ酶切位点越多，表示G和C这一对碱基对所占的比例就超高，而G和C之间含有三个氢键，故其热稳定性超高。

（3）质粒抗生素抗性基因为标记基因，由图可知，标记基因和外源DNA目的基因中 均含有SmaI酶切位点，都可以被SmaI酶破环，故不能使用该酶剪切质粒和含有目的基因的DNA。

（4）构建含目的基因的重组质粒A时，选用 BamhHI 和HindⅢ酶对外源DNA和质粒进行切割，这样使目的基因两端的黏性末端不同，可以防止含目的基因的外源DNA片段自身环化，同理，也可以防止质粒自身环化。

（5）为了使目的基因和质粒之间的磷酸二酯键相连，需要用DNA连接酶相连接。

（6）抗生素抗性基因是一种抗性基因，抗性基因是为了鉴别和筛选目的基因是否导入到受体细胞内。

（7）由于分离获取蔗糖转运蛋白基因，将重组质粒导入大肠杆菌内，然后所给的培养基应为蔗糖为唯一含碳源的培养基。

故答案为：

（1）0、2

（2）高

（3）SmaⅠ会破坏质粒的抗性基因、外源DNA中的目的基因

（4）质粒和含目的基因的外源DNA片段自身环化

（5）DNA连接

（6）鉴别和筛选含有目的基因的细胞

（7）蔗糖为唯一含碳营养物质

【点评】本题以抗病香蕉味素材，考查基因工程和植物组织培养的相关知识，意在考查考生的理解能力、识记能力和应用能力。

28．（6分）细胞周期包括分裂间期（分为G1期、S期和G2期）和分裂期（M期）。如图标注了甲动物（体细胞染色体数为12）肠上皮细胞的细胞周期各阶段的时长及DNA含量。请回答下列问题：

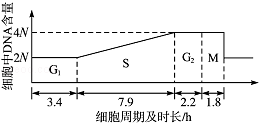
（1）若用含放射性同位素的胸苷（DNA复制的原料之一）短期培养甲动物肠上皮细胞后，处于S期的细胞都会被标记。洗脱含放射性同位素的胸苷，换用无放射性的新鲜培养液培养，定期检测。预计最快约　2.2　h后会检测到被标记的M期细胞。

（2）从被标记的M期细胞开始出现到其所占M期细胞总数的比例达到最大值时，所经历的时间为　M　期的时间，处于该期的一个细胞中染色体数目的变化情况是　12→24→12　。

（3）若向甲动物肠上皮细胞培养液中加入过量胸苷，处于S期的细胞立刻被抑制，而处于其他时期的细胞不受影响。预计加人过量胸苷约　7.4　h后，细胞都将停留在S期。

（4）乙动物肠上皮细胞的细胞周期时长为24h，M期时长为l。9h。若要在显徽镜下观察细胞有丝分裂过程中染色体形态的变化，选用　甲　（填“甲”或“乙”）动物肠上皮细胞更合适。

（5）在光学显徽镜下观察，同处于分裂末期的动物肠上皮细胞与洋葱根尖细胞，形态上最主要的区别是　动物肠上皮细胞膜凹陷，细胞缢裂；洋葱根尖细胞形成细胞板　。



【考点】47：细胞有丝分裂不同时期的特点．菁优网版权所有

【分析】分析曲线图：图示表示甲动物（体细胞染色体数为12）肠上皮细胞的细胞周期各阶段的时长及DNA含量。有丝分裂过程中，DNA含量变化规律为：间期加倍（2N→4N），末期还原（2N）；染色体变化规律为：后期加倍（4N），平时不变（2N），即12→24→12。

【解答】解：（1）题目中所求为：“最快”，则被标记的DNA分子只有到达S期的最后并即将进入G2期，所以要经过2.2小时就可以在M期观测到被标记的M期细胞。

（2）从刚出现有标记的M期细胞，到达有标记的M期细胞达到最大值，则说明其时间经历的是一个M期的时间；由于该细胞中含有12条染色体，且M期为细胞分裂期（包含前期、中期、后期和末期四个时期），其染色体的数量变化是先加倍后减半，即：12→24→12。

（3）由题意可以知道：因为加入胸苷后只抑制了处于S期的细胞，而其他时期的细胞都不受其影响，则随着时间的推移，原来处于G1期的细胞先进入S期并被抑制停留在S期，然后是M期的细胞，最后是处于G2期的细胞，所以到细胞都停留在S期的时间为G1+M+G2，即为7.4小时。

（4）观察细胞分裂过程中染色体形态、数目的变化，不仅要要选择细胞周期短的细胞，更要选择分裂期在整个细胞周期中所占的比例相对较大的细胞，这样才更容易观察到试验现象。

（5）通过题目意可以知道：该试题考查的是动、植物细胞在有丝分裂末期的不同。即动物细胞在有丝分裂末期细胞膜从中间凹陷，最终一个细胞缢裂为两个细胞；而植物细胞则是在赤道板平面上出现了细胞板，细胞板向四周延伸形成细胞壁，从而植物细胞由一个变为两个。

故答案为：

（1）2.2

（2）M 12→24→12

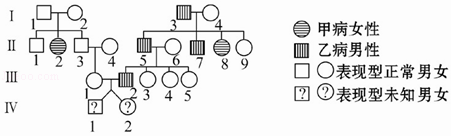
（3）7.4

（4）甲

（5）动物肠上皮细胞膜凹陷，细胞缢裂；洋葱根尖细胞形成细胞板

【点评】本题结合曲线图，考查有丝分裂过程及其变化规律，首先要求考生识记有丝分裂过程不同时期的特点，掌握有丝分裂过程中DNA含量和染色体数目变化规律，解答第（1）和第（2）题；其次要求考生结合曲线图，特别是图中的数据，解答第（3）和第（4）题；还要求考生识记动植物细胞有丝分裂的区别，解答第（5）题。

29．（7分）遗传工作者在进行遗传病调查时发现了一个甲、乙两种单基因遗传病的家系，系谱如图所示，请回答下列问题：（所有概率用分数表示）



（1）甲病的遗传方式是　常染色体隐性遗传　．

（2）乙病的遗传方式最可能的是　伴Y显性遗传　．

（3）如果Ⅱ﹣4、Ⅱ﹣6不携带致病基因，按照甲、乙两种遗传病最可能的遗传方式，请计算：

①双胞胎（Ⅳ﹣1与Ⅳ﹣2）同时患有甲种遗传病的概率　　．

②双胞胎中男孩（Ⅳ﹣I）同时患有甲、乙两种遗传病的概率是　　，女孩（Ⅳ﹣2）同时患有甲、乙两种遗传病的概率是　0　．

【考点】A4：常见的人类遗传病．菁优网版权所有

【专题】125：遗传系谱图；52D：人类遗传病．

【分析】分析系谱图：

甲病：根据Ⅰ﹣1、Ⅰ﹣2和Ⅱ﹣2，患病女儿致病基因来自父母，父母有致病基因而无病，故致病基因是隐性，父有致病基因而无病，此致病基因不可能位于X染色体上，所以是常染色体隐性遗传病．

乙病：根据Ⅱ﹣5、Ⅱ﹣6和Ⅲ﹣2，假如该病是伴X显性遗传，则Ⅲ﹣2患病，其母亲Ⅱ﹣6一定是患者，而其母亲是正常的，所以该病不可能是伴X显性遗传病．

【解答】解：（1）由以上分析可知，甲病的遗传方式为常染色体隐性遗传．

（2）乙病具有传男不传女的特点，最可能是伴Y染色体遗传病．

（3）①设控制甲病的基因为a，则II﹣8有病，I﹣3、I﹣4基因型均为Aa，则II﹣5基因型概率为Aa和AA，II﹣6不携带致病基因，故其基因型为AA，因此III﹣2基因为AA的概率为，Aa概率为，同理III﹣1的基因型及概率Aa或 AA，因此其子代患甲病概率为，双胞胎同时患病的概率为；

②因乙病最可能的遗传方式为伴Y遗传，因III﹣2患病，则双胞胎男孩患病，故IV﹣1同时患有甲乙两种病的概率为1．子代女孩一定不会患乙病，故IV﹣2同时患两种病的概率为0．

故答案为：

（1）常染色体隐性遗传

（2）伴Y显性遗传

（3）①② 0

【点评】判断遗传系谱图的关键是先判断显隐性，然后再根据假设法来判断是位于常染体上还是位于X染色体上．

30．（8分）单细胞铜绿微囊藻大量繁殖可形成水华．受到广泛关注．下面是有关铜绿微囊藻的研究．请回答问题：

（1）利用配制的X培养液培养铜绿微囊藻8d．每天定时测定其细胞数量，发现铜绿徽囊藻数量呈指数增长．短时间内产生大量个体，这是因为铜绿微囊藻具有　个体小、世代周期短、无性生殖　等特性．

（2）某同学用x培养液培养铜绿微囊藻时．加人粉绿狐尾藻（一种高等水生植物）．结果铜绿微囊藻生长受到明显抑制．重要的原因是这两种生物在利用　光照、无机营养、二氧化碳　等资源时存在显著的竞争关系．

（3）也有人提出假设：粉绿狐尾藻能产生化学物质抑制铜绿微囊藻的生长．请利用下列实验材料用具．完成实验设计．探究该假设是否成立．

材料用具：铜绿微囊藻．粉绿狐尾藻，用于配制x培养液的各种无机盐，500mL锥形瓶，蒸馏水，显微镜，血球计数板，盖玻片．玻璃缸，微孔滤膜（可以除菌）等．

实验步骤：

①材料准备：在装有7000mL蒸馏水的玻璃缸中种植一定数量且生长良好的粉绿狐尾藻．在适宜条件下培养8d．准备接种用的铜绿微囊藻．

⑦培养液配制：　用蒸馏水配制X培养液；用徽孔滤膜过滤玻璃缸中的水，用滤液代替蒸馏水配制x培养液　．

③实验分组：取锥形瓶6只．分为两组．　在对照组的3只锥形瓶中分别加入150mL用蒸馏水配制的X培养液，在实验组的3只锥形瓶中分别加人150mL用滤液配制的X培养液　．

④接种与培养：　在6只锥形瓶中分别加入等量的铜绿徽囊藻．并将上述培养瓶置于相同且适宜的条件下培养8d　．

⑤观察与统计：每天定时用血球计散板对6只锥形瓶内铜绿微囊藻细胞进行计数．计算平均值．比较两组的差异．

（4）若（3）中假设成立．则实验结果是　对照组铜绿徽囊藻呈指数增长．实验组受抑制　．

【考点】F2：种群的数量变动；F4：种群数量的变化曲线；F7：种间关系．菁优网版权所有

【分析】解答本题的思路：根据题意，分析铜绿微囊藻特性，分析实验现象，得出实验结论．

【解答】解：（1）因铜绿微囊藻数量呈指数增长，短时间内产生大量个体（繁殖速度快），则说明铜绿微囊藻具有个体小、世代周期短、无性生殖等特性．

（2）据题意，两种藻类属于竞争关系，抢夺共同的资源（光照、无机营养、二氧化碳）和空间．

（3）本实验属于典型的对照实验，其中自变量为粉绿狐尾藻能否产生化学物质，因变量是铜绿微囊藻的生长情况，则对照组应为空白对照，加入的是用蒸馏水配制的X培养液，实验组是用滤液配制的X培养液，其他影响实验的变量（如铜绿微囊藻数量、生长条件等）为无关变量，在对照实验中，无关变量必须保持相同．

（4）对照组中，铜绿微囊藻不受抑制，种群数量呈指数增长；实验组中，铜绿微囊藻受抑制，种群数量不呈指数增长．

故答案为：

（1）个体小、世代周期短、无性生殖

（2）光照、无机营养、二氧化碳

（3）②用蒸馏水配制X培养液；用徽孔滤膜过滤玻璃缸中的水，用滤液代替蒸馏水配制x培养液

②在对照组的3只锥形瓶中分别加入150 mL用蒸馏水配制的X培养液，在实验组的3只锥形瓶中分别加人150 mL用滤液配制的X培养液

④在6只锥形瓶中分别加入等量的铜绿徽囊藻．并将上述培养瓶置于相同且适宜的条件下培养8d

（4）对照组铜绿徽囊藻呈指数增长．实验组受抑制

【点评】本题主要考查实验设计的能力，包括分析实验原理、实验步骤、实验结果的能力．

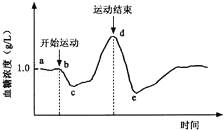
31．（6分）人体血糖浓度的相对稳定受多种因素影响。现有甲、乙、丙三人。甲正常，乙的胰岛B细胞被自身免疫反应所破坏。丙的胰岛B细胞功能正常、体内含有抗胰岛素受体的抗体。

请回答下列问题：

（1）甲在某次运动前后血糖浓度的变化如图所示。bc段血糖浓度下降的直接原因是　运动初期血糖消耗量多于产生量　，cd段血糖浓度升高主要是由于血液中肾上腺素和　胰高血糖素　 的明显增加引起的。

（2）用斐林试剂对甲、乙、丙三人空腹时尿样进行检测，水浴加热后观察到的颜色分别是　蓝色、砖红色、砖红色　。从激素调节机制分析。乙尿样检测结果产生的原因是　乙的胰岛B细胞受损。不能正常分泌胰岛素，血糖浓度高　。

（3）给丙注射胰岛素　不能　（填“能“或“不能”）有效调节其血糖水平，原因是　胰岛素不能与其受体结合　。



【考点】1K：检测还原糖的实验；E3：体温调节、水盐调节、血糖调节．菁优网版权所有

【专题】121：坐标曲线图；535：体温调节、水盐调节与血糖调节．

【分析】根据题意和图示分析可知：在运动的初期，由于机体需能激增而导致血糖消耗速率迅速增加。由于机体血糖调节需要一定的时间而导致血糖消耗速率大于产生速率，从而导致机体血糖浓度降低。在机体负反馈调节的作用下，机体分泌肾上腺素和胰高血糖素的量会增加，其作用使血糖产生速率加快，最终达到血糖的动态平衡。

【解答】解：（1）开始运动时人体需要消耗大量能量（细胞经呼吸作用利用血糖产生），且机体不能快速形成血糖，因而血糖浓度会下降，一段时间后，经体液调节（主要是激素调节），由肾上腺髓质产生的肾上腺素和由胰岛A细胞产生的胰高血糖素两者协同作用，使血糖浓度升高。

（2）甲为正常个体，其尿液中不含葡萄糖，用斐林试剂鉴定后不发生颜色变化，溶液仍呈现蓝色；乙的胰岛B细胞被自身免疫反应所破坏，不能产生胰岛素，其尿液中含有葡萄糖，用斐林试剂鉴定后，溶液呈现砖红色；丙的胰岛B细胞功能正常，能产生胰岛素，但体内含有抗胰岛素受体的抗体，也就是胰岛素不能使靶细胞（肝细胞、肌细胞等）产生效应，其尿液中含有葡萄糖，用斐林试剂鉴定后，溶液呈现砖红色。

（3）丙的胰岛B细胞功能正常，能产生胰岛素，但体内含有抗胰岛素受体的抗体，也就是胰岛素不能使靶细胞（肝细胞、肌细胞等）产生效应，其尿糖浓度高，因而给丙注射胰岛素不能有效调节其血糖水平。

故答案为：

（1）运动初期血糖消耗量多于产生量 胰高血糖素

（2）蓝色、砖红色、砖红色 乙的胰岛 B细胞受损。不能正常分泌胰岛素，血糖浓度高

（3）不能 胰岛素不能与其受体结合

【点评】本题考查血糖调节相关知识，属于考纲综合运用层次。解答本题的关键是掌握血糖调节机理及会分析不同人血糖升高的具体机制。

32．（7分）某生物兴趣小组开展DNA粗提取的相关探究活动。具体步骤如下：

材料处理：称取新鲜的花菜、辣椒和蒜黄各2份。每份l0g。剪碎后分成两组，一组置于20℃、另一组置于一20℃条件下保存24h。DNA粗提取：

第一步：将上述材料分别放人研钵中，各加入l5mL研磨液，充分研磨。用两层纱布过滤。取滤液备用。

第二步：先向6只小烧杯中分别注入10mL滤液，再加人20mL体积分数为95%的冷酒精溶液，然后用玻璃棒缓缓地向一个方向搅拌，使絮状物缠绕在玻璃棒上。

第三步：取6支试管，分别加入等量的2mol/L NaCl溶液溶解上述絮状物。

DNA检测：在上述试管中各加入4mL二苯胺试剂。混合均匀后，置于沸水中加热5min，待试管冷却后比较溶液的颜色深浅，结果如下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 材料保存温度 | 花菜 | 辣椒 | 蒜黄 |
| 20°C | ++ | + | +++ |
| ﹣20°C | +++ | ++ | ++++ |

（注：“+”越多表示蓝色越深）

分析上述实验过程，回答下列问题：

（1）该探究性实验课题名称是　探究不同材料和不同保存温度对DNA提取量的影响　。

（2）第二步中”缓缓地”搅拌，这是为了减少　DNA断裂　。

（3）根据实验结果，得出结论并分析。

①结论1：与20℃相比，相同实验材料在﹣20℃条件下保存，DNA的提取量较多。

结论2：　等质量的不同实验材料。在相同的保存温度下，从蒜黄提取的DNA量最多　。

②针对结论I．请提出合理的解释：　低温抑制了相关酶的活性，DNA降解速度慢　。

（4）氯仿密度大于水，能使蛋白质变性沉淀，与水和DNA均不相溶，且对DNA影响极小。为了进一步提高DNA纯度，依据氯仿的特性。在DNA粗提取第三步的基础上继续操作的步骤是：　将第三步获得的溶液与等量的氯仿充分混和。静置一段时问，吸取上清液　。然后用体积分数为95%的冷酒精溶液使DNA析出。

【考点】L8：DNA的粗提取和鉴定．菁优网版权所有

【分析】分析表格：表中有两个变量，即不同材料和不同保存温度。与20℃相比，相同实验材料在﹣20℃条件下保存，DNA的提取量较多；等质量的不同实验材料，在相同的保存温度下，从蒜黄提取的DNA量最多。

【解答】解：（1）由表格可知该实验的变量是不同材料和不同保存温度，因此该探究性实验课题名称是探究不同材料和不同保存温度对DNA提取量的影响。

（2）第二步中”缓缓地”搅拌，为了减少DNA断裂。

（3）①根据实验结果可知：等质量的不同实验材料，在相同的保存温度下，从蒜黄提取的DNA量最多。

②因为低温抑制了相关酶的活性，使DNA降解速度减慢，所以与20℃相比，相同实验材料在﹣20℃条件下保存，DNA的提取量较多。

（4）氯仿密度大于水，能使蛋白质变性沉淀，与水和DNA均不相溶，且对DNA影响极小，所以为了进一步提高DNA纯度，可将第三步获得的溶液与等量的氯仿充分混和，静置一段时问，吸取上清液。然后用体积分数为95%的冷酒精溶液使DNA析出。

故答案为：

（1）探究不同材料和不同保存温度对DNA提取量的影响

（2）DNA断裂

（3）①等质量的不同实验材料。在相同的保存温度下，从蒜黄提取的DNA量最多

②低温抑制了相关酶的活性，DNA降解速度慢

（4）将第三步获得的溶液与等量的氯仿充分混和。静置一段时问，吸取上清液

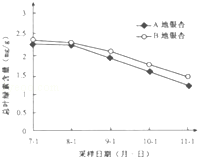
【点评】本题考查DNA粗提取和鉴定及相关探究实验，首先要求考生识记DNA粗提取和鉴定的实验原理和操作步骤等知识；其次要求考生能根据表格，判断该实验的自变量及课题名称，同时根据表中信息，得出正确的结论，并能在此基础上对实验进行完善。

33．（8分）不同生态环境对植物光合速率会产生影响．某课题组测定生长于A地（平原）和B地（山区）银杏叶片不同时时间的光合速率，结果如图．

（1）植物中叶绿素通常和蛋白质结合成为结合型叶绿素．在某些环境因素影影响下，部分结合型叶绿素与蛋白质分离，成为游离型叶绿素．A、B两地银杏叶片中叶绿素含量测定结果见下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样日期（月﹣日） | A地银杏叶绿素含量（mg/g） | | | B地银杏叶绿素含量（mg/g） | | |
| 总量 | 游离性 | 结合型 | 总量 | 游离型 | 结合型 |
| 7﹣1 | 2.34 | 0.11 | 2.23 | 2.43 | 0.21 | 2.22 |
| 8﹣1 | 2.30 | 0.12 | 2.18 | 2.36 | 0.29 | 2.07 |
| 9﹣1 | 1.92 | 0.21 | 1.71 | 2.11 | 0.58 | 1.53 |
| 10﹣1 | 1.58 | 0.29 | 1.29 | 1.75 | 0.81 | 0.94 |
| 11﹣1 | 1.21 | 0.41 | 0.80 | 1.44 | 1.05 | 0.39 |

①请在答题卡的指定位置完成总叶绿素含量与采样日期关系的二维曲线圈．

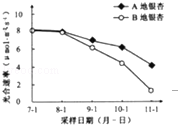


②从表中数据分析，导致银杏叶片光合速率下降的主要原因是　结合型叶绿素含量降低　．

（2）为提取银杏叶片中的叶绿素，研磨前在研钵中除加入剪碎的叶片外，还应加入　酒精（丙酮）、碳酸钙、石英砂（二氧化硅）　．经快速研磨、过滤，将滤液收集到试管中，塞上橡皮塞；将试管置于适当的光照下2﹣3min后，试管内的氧含量　基本不变　．

（3）a、b是7月1日和10月1日B地银杏叶绿体亚显微结构典型照片，推测　a　（填字母）是10月1日的叶绿体照片，理由是　10月1日的光合速率低，a中叶绿体类囊体膜结构破坏　．



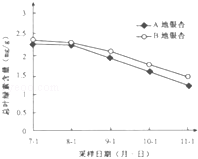


【考点】3I：叶绿体色素的提取和分离实验；3L：影响光合作用速率的环境因素．菁优网版权所有

【分析】分析曲线图：图示表示生长于A地（平原）和B地（山区）银杏叶片在不同时间的光合速率，从7月1日到8月1日，两种的光合速率相等；从8月1日到11月1日，两者的光合速率均下降，但B地（山区）银杏叶片得光合速率下降更明显．

分析表格：从7月1日到11月1日，结合型叶绿素含量下降，游离型叶绿素含量升高．

【解答】解：（1）①画曲线图时要注意标明纵坐标和横坐标的名称以及相关的图例，曲线图如下：



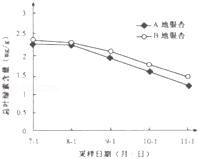
②从曲线图和表格中数据可以看出，从7月1日到11月1日，结合型叶绿素含量下降，光合速率下降．

（2）绿叶中色素的提取和分离实验中，提取色素时需要加入无水乙醇、石英砂和碳酸钙，其中石英砂（二氧化硅）的作用是使研磨更加充分；碳酸钙的作用是防止叶绿素被破坏；丙酮（酒精）的作用是溶解、提取叶绿体中的色素．色素只有在和类囊体相似的环境中才能产生氧气，因此提取出来的色素在试管中不能产生氧气．

（3）比较a和b叶绿体，a中类囊体膜结构破坏．10月1日时光合速率比7月1日低，可判断a叶绿体为10月1日的叶绿体．

故答案为：

（1）①



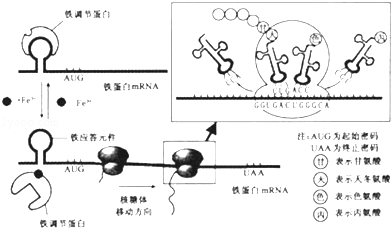
②结合型叶绿素含量降低

（2）酒精（丙酮）、碳酸钙、石英砂（二氧化硅） 基本不变

（3）a 10月1日的光合速率低，a中叶绿体类囊体膜结构破坏

【点评】本题结合图表，考查绿叶中色素的提取和分离实验、光合作用等知识，要求考生识记光合作用的场所、影响光合作用的因素等基础知识；解答本题的关键是掌握曲线和表格数据分析的方法．本题的易错点是第（1）题：有的同学不能综合分析表格和曲线图而出错．

34．（8分）铁蛋白是细胞内储存多余Fe3+的蛋白，铁蛋白合成的调节与游离的Fe3+、铁调节蛋白、铁应答元件等有关。铁应答元件是位于铁蛋白mRNA起始密码上游的特异性序列，能与铁调节蛋白发生特异性结合，阻遏铁蛋白的合成。当Fe3+浓度高时，铁调节蛋白由于结合Fe3+而丧失与铁应答元件的结合能力，核糖体能与铁蛋白mRNA一端结合，沿mRNA移动，遇到起始密码后开始翻译（如图所示）。回答下列问题：



（1）图中甘氨酸的密码子是　GGU　，铁蛋白基因中决定的模板链碱基序列为　CCACTGACC　。

（2）Fe3+浓度低时，铁调节蛋白与铁应答元件结合干扰了　核糖体在mRNA上的结合与移动　，从而抑制了翻译的起始；Fe3+浓度高时，铁调节蛋白由于结合Fe3+而丧失与铁应答元件的结合能力，铁蛋白mRNA能够翻译。这种调节机制既可以避免　Fe3+　对细胞的毒性影响，又可以减少　细胞内物质和能量的浪费　。

（3）若铁蛋白由n个氨基酸组成。指导其合成的mRNA的碱基数远大于3n，主要原因是　mRNA两端存在不翻译的碱基序列　。

（4）若要改造铁蛋白分子，将图中色氨酸变成亮氨酸（密码子为UUA、UUG、CUU、CUC、CUA、CUG），可以通过改变DNA模板链上的一个碱基来实现，即由　C→A　。

【考点】7F：遗传信息的转录和翻译．菁优网版权所有

【分析】分析图文：铁应答元件是位于铁蛋白mRNA起始密码上游的特异性序列，根据携带甘氨酸的tRNA的反密码子CCA，可以判断甘氨酸的密码子为GGU，﹣甘一色﹣天﹣对应的密码子为…GGUGACUGG，…判断模板链碱基序列为…CCACTGACC…。

色氨酸密码子为UUG，对应模式链碱基序列为ACC，当第二个碱基C﹣A时，此序列对应的密码子变为UUG，恰为亮氨酸密码子。

【解答】解：（1）据图可知，携带的tRNA是最左边已经离开核糖体的那个，上面的反密码子是甘氨酸的反密码子（tRNA上）是CCA，根据碱基互补配对原则，甘氨酸的密码子是GGU．据图可知，铁蛋白基因中决定“﹣甘﹣色﹣天﹣…”的mRNA链碱基序列为…GGUGACUGG…，根据碱基互补配对原则，其模板链碱基序列为…CCACTGACC…，另外一条链…GGTGACTGG…。

（2）Fe3+浓度低时，铁调节蛋白与铁应答元件结合，核糖体不能与铁蛋白mRNA一端结合，不能沿mRNA移动，从而抑制了翻译的开始；Fe 3+浓度高时，铁调节蛋白由于结合Fe3+而丧失与铁应答元件的结合能力，铁蛋白mRNA能够翻译。这种调节机制既可以避免Fe 3+对细胞的毒性影响（铁蛋白是细胞内储存多余Fe3+的蛋白），又可以减少细胞内物质和能量的浪费。

（3）指导铁蛋白合成的mRNA的碱基序列上存在不能决定氨基酸的密码子（铁应答元件、终止密码等），故合成的铁蛋白mRNA的碱基数远大于3n，在铁蛋白合成过程中最多可产生水分子＝氨基酸的个数﹣肽链＝n﹣1个。

（4）色氨酸的密码子为UGG，亮氨酸的密码子有UUA、UUG、CUU、CUC、CUA、CUG，其中与色氨酸的密码子相差最小的是UUG，即可由UGG变为UUG，故DNA模板链上的碱基变化是由C→A。

故答案为：

（1）GGU CCACTGACC

（2）核糖体在mRNA上的结合与移动 Fe3+ 细胞内物质和能量的浪费

（3）mRNA两端存在不翻译的碱基序列（铁应答元件与终止密码不翻译）

（4）C→A（G﹣C→T﹣A）

【点评】本题以铁蛋白为载体，考查基因的表达的相关知识，考查学生学生分析图形、分析问题、解决问题和计算的能力。