2021年河北省普通高中学业水平选择性考试答案

一、单项选择题

1. A 【解析】A、酵母菌属于真菌，是真核生物，白细胞是真核细胞，这两种细胞都具有细胞骨架，细胞骨架是由蛋白质纤维构成的网架结构，与细胞的运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等多种功能有关，A正确；B、发菜属于蓝藻，是原核生物，其细胞中没有叶绿体，水绵细胞中具有叶绿体，B错误；C、颤藻属于蓝藻，是原核生物，没有细胞核，只有拟核，伞藻和小球藻是真核生物，它们细胞中具有细胞核，C错误；D、黑藻是植物，其细胞具有细胞壁，根瘤菌是细菌，其细胞也具有细胞壁，草履虫是单细胞动物，不具有细胞壁，D错误。

2. D 【解析】A、在有丝分裂前期，核膜、核仁消失，在有丝分裂后期，核膜、核仁重新出现，故在有丝分裂过程中，核膜和核仁周期性地消失和重现，A正确；B、蛋白质合成的场所是核糖体，蛋白质合成活跃的细胞，需要大量的核糖体，而核糖体的形成与核仁有关，所以核仁代谢活动旺盛，B正确；C、蛋白质合成的场所是核糖体，核糖体分布在细胞质中，基因主要存在于细胞核中，故对基因表达有调控作用的蛋白质在细胞质中合成后，经核孔进入细胞核，C正确；D、RNA是以DNA为模板转录形成的，DNA主要存在于细胞核，在细胞质中的线粒体和叶绿体中也有少量的DNA，这些DNA也能作为模板转录合成RNA，所以细胞质中的RNA主要在细胞核中合成，经核孔输出，D错误。

3. B 【解析】A、斐林试剂分为甲液和乙液，甲液为质量浓度0.1g/mL的NaOH溶液，乙液为质量浓度0.05g/mL的$CuSO_4$溶液，检测时甲液和乙液等量混合，再与底物混合，在加热条件下与醛基反应，被还原成砖红色的沉淀；双缩脲试剂分为A液和B液，A液为质量浓度0.1g/mL的NaOH溶液，B液为质量浓度0.01g/mL的$CuSO_4$溶液，检测时先加A液，再加B液，目的是为Cu^{2+}创造碱性环境，A正确；B、染色质是由DNA和蛋白质构成的，在用甲基绿对DNA进行染色之前，要用盐酸处理，目的是让蛋白质与DNA分离，有利于DNA与甲基绿结合，裸露的DNA没有与蛋白质结合，更容易被甲基绿着色，B错误；C、分离绿叶中的色素用纸层析法，用到的层析液由20份石油醚、2份丙酮和1份苯的混合而成，C正确；D、物种丰富度是指群落中物种数目的多少，土壤中的小动物具有较强的活动能力，身体微小，具有避光性，常用取样器取样的方法进行采集，然后统计小动物的种类和数量，推测土壤动物的丰富度，D正确。

4. D 【解析】A、根据题意可知，红细胞能运输O_2和CO_2，肌肉细胞进行有氧呼吸时，消耗O_2，产生CO_2，可以判断气体A和B分别是CO_2和O_2，A正确；B、①和②表示气体进出红细胞，一般气体等小分子进出细胞的方式为自由扩散，④是载体蛋白运输葡萄糖进入红细胞，顺浓度梯度，不需要消耗能量，为协助扩散，⑤是H_2O通过水通道蛋白进入红细胞，属于协助扩散，B正确；C、③为红细胞通过消耗能量主动吸收K^+排出Na^+，成熟红细胞没有线粒体，不能进行有氧呼吸，只能通过无氧呼吸分解葡萄糖产生ATP，为③提供能量，C正确；D、

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

成熟红细胞没有核糖体，不能再合成新的蛋白质，细胞膜上的糖蛋白不能更新，糖蛋白存在于细胞膜的外表面，由于细胞膜具有流动性，其表面的糖蛋白处于不断流动中，D 错误。

5. A 【解析】A、细胞凋亡是指由基因决定的细胞自动结束生命的过程，细胞凋亡过程中有控制凋亡的基因表达，需要新合成蛋白质，A 错误；B、在生命活动中，细胞会产生自由基，自由基会攻击和破坏细胞内各种执行正常功能的生物分子，导致细胞衰老，所以清除细胞内过多的自由基有助于延缓细胞衰老，B 正确；C、细胞癌变的原因是原癌基因和抑癌基因发生突变，紫外线是一种物理致癌因子，紫外线照射会导致 DNA 损伤，引起基因突变，导致细胞癌变，是皮肤癌发生的原因之一，C 正确；D、克隆羊“多莉”的诞生、以及我国科学家于 2017 年获得的世界上首批体细胞克隆猴“中中”和“华华”，就是将体细胞移植到去核的卵细胞中培育成的，说明已分化的动物体细胞的细胞核仍具有全能性，D 正确。

6. B 【解析】A、求偶时提供食物给雌蝇，一方面为了获得交配机会，另一方面也有利于雌性获得更多营养物质繁殖后代，这是一种长期形成的适应性行为，A 正确；B、根据题意，四种方式都能求偶成功，④虽然是一种仪式化行为，但对雄蝇繁殖也具有进化意义，B 错误；C、在求偶过程中，把食物裹成丝球送给雌蝇，更受雌蝇的青睐，容易获得交配机会，留下后代的机会多，这是雌蝇对雄蝇长期选择的结果，C 正确；D、①仅送一个空丝球给雌蝇，不需要食物也能求偶成功，④与③在外观上具有相似性，可推测④可能由③进化而来，D 正确。

7. C 【解析】A、①细胞中有四条染色体，为两对同源染色体，在减数第一次分裂前期两对同源染色体联会，A 正确；B、②细胞减数分裂时三条同源染色体中任意两条正常分离，另一条随机移向一极，最终产生的配子为 1/12AR、1/12Ar、1/12aar、1/12aaR、1/6AaR、1/6Aar、1/6ar、1/6aR，其中正常配子为 1/12AR、1/12Ar、1/6ar、1/6aR，刚好占一半，B 正确；C、③细胞减数第一次分裂后期非同源染色体自由组合，最终产生 4 个配子，2 种基因型，为 AR、AR、ar、ar 或 Ar、Ar、aR、aR，C 错误；D、①发生了染色体结构变异中的易位，②发生了染色体数目变异，理论上通过观察染色体的结构和细胞中的染色体数目就可以观察到，D 正确。

8. C 【解析】A、RNA 病毒的蛋白质由病毒的遗传物质 RNA 编码合成，A 错误；B、DNA 双链解开，RNA 聚合酶与启动子结合进行转录，移动到终止子时停止转录，B 错误；C、翻译过程中，核酸之间通过碱基互补配对相互识别保证了遗传信息传递的准确性，C 正确；D、没有相应的反密码子与 mRNA 上的终止密码子配对，故 tRNA 不能读取 mRNA 上全部碱基序列信息，D 错误。

9. A 【解析】A、脱落酸有促进种子休眠的作用，基因突变导致脱落酸受体与脱落酸亲和力降低时，种子休眠时间比野生型缩短，A 错误；B、赤霉素能促进大麦种子产生α-淀粉酶，进而催化淀粉分解，赤霉素受体表达量增加的大麦种子，有利于赤霉素发挥作用，能产生更多的α-淀粉酶，胚乳中淀粉分解速度比野生

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

型更快，B 正确；C、细胞分裂素能促进细胞分裂，故细胞分裂素受体表达量增加的植株，其生长速度比野生型更快，C 正确；D、NAA 是生长素类似物，能促进插条生根，生长素受体活性减弱的株系对生长素不敏感，所以野生型比生长素受体活性低的株系更易生根，D 正确。

10. C 【解析】A、①血糖浓度升高直接作用于胰岛 B 细胞，促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多；②血糖浓度升高作用于下丘脑，通过兴奋迷走神经支配胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多，A 正确；B、②是兴奋迷走神经释放的神经递质与胰岛 B 细胞上的受体结合支配胰岛 B 细胞，③兴奋的迷走神经促进相关胃肠激素释放，也是通过神经递质与胃肠上的相应受体结合进行调节的，二者都体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流，B 正确；C、①调节胰岛素水平的方式是体液调节，③调节胰岛素水平的方式是神经-体液调节，C 错误；D、在血糖调节过程中，胰岛素的作用结果会使血糖水平下降到正常水平，此时血糖水平会反过来抑制胰岛素的进一步分泌，防止血糖过度下降；胰高血糖素也是如此，故在血糖调节过程中存在负反馈调节，D 正确。

11. C 【解析】A、大脑皮层言语区的 H 区神经细胞受损伤，患者不能听懂话，A 正确；B、细胞通过主动运输维持内外离子浓度差，静息电位是由于细胞内外一定的 K 浓度差导致的，B 正确；C、神经细胞静息状态是 K 外流，内环境 K 浓度升高，K 浓度梯度外流减少，膜电位差减小，C 错误；D、神经递质的种类很多，有谷氨酸、一氧化氮、肾上腺素等，都可参与神经细胞的信息传递，D 正确。

12. D 【解析】A、严重退化的湿地的生物多样性指数最低，而且鸟类丰富度也最低，故食物网结构最简单，A 错误；B、丰富度是物种数目的多少，鸟类死亡率增加会使种群密度下降，不会导致物种数目减少，B 错误；C、负反馈调节是湿地生态系统自我调节能力的基础，C 错误；D、湿地具有可以蓄水调洪、补充地下水的生态功能，因此湿地退化对生物多样性的间接价值影响最大，D 正确。

13. B 【解析】A、由单作转为邻作，烟粉虱的若虫与成虫的比值由 16.5:26.7 变为 1.8:1.7，年龄结构发生改变，A 正确；B、由单作转为邻作，烟粉虱种群中成虫在番茄植株不同部位的分布比例并无变化，仍然是上部叶最多，中部叶次之，下部叶最少，所以空间分布类型没有改变，B 错误；C、由单作转为邻作，增加了玫瑰，群落的水平结构发生改变，C 正确；D、生态系统的信息传递可发生在同种生物的不同个体之间或发生在不同物种之间，玫瑰吸引天敌防治害虫，体现了生态系统信息调节生物种间关系的功能，D 正确。

二、多项选择题

14. AC 【解析】A、菌坑和气调冷藏库环境中的低温均可通过降低温度抑制与呼吸作用相关的酶的活性，大型封闭式气调冷藏库（充入氮气替换部分空气）降低氧气浓度，有氧呼吸和无氧呼吸均减弱，从而减缓了果蔬中营养成分和风味物质的分解，A 正确；B、菌坑和气调冷藏库贮存中的低温可以降低呼吸作用相关酶的活性，大型封闭式气调冷藏库（充入氮气替换部分空气）降低氧气浓度，其中酶的活性降低对有氧呼吸的三个阶段均有影响，B 错误；C、温度会影响

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

酶的活性，气调冷藏库中的低温可以降低细胞质基质和线粒体中酶的活性，C 正确；D、气调冷藏库配备的气体过滤装置应起到除去空气中氧气的作用，而不是去除乙烯的作用，以抑制果蔬的有氧呼吸，D 错误。

15. ABD 【解析】

【分析】据题意可知，杜氏肌营养不良（DMD）是由单基因突变引起的伴 X 隐性遗传病，红绿色盲也是伴 X 隐性遗传病，这两种病均位于 X 染色体上，属于连锁遗传。根据家系甲部分成员 DMD 基因测序结果可知，Ⅰ-2 个体基因序列正常，Ⅱ-1 个体基因序列异常，假设 DMD 的致病基因用 b 表示，则Ⅰ-2 的基因型为 X^BX^b，Ⅱ-1 的基因型为 X^bY，则Ⅱ-1 患病的原因可能是父亲或者母亲产生配子时发生了基因突变。根据家系乙部分成员 DMD 基因测序结果可知，用 a 表示红绿色盲致病基因，则Ⅰ-2 的基因型为 X^AX^a，Ⅱ-2 的基因型为 X^aY。

【详解】A、据分析可知，家系甲Ⅱ-1 的致病基因可能来自父亲，也可能来自母亲，家系乙Ⅱ-2 遗传其母亲的 DMD 致病基因，A 错误；B、若家系乙Ⅰ-1 X^AY 和Ⅰ-2 X^aX^a 再生育一个儿子，由于 ab 基因连锁，交叉互换的概率较低，因此，儿子患两种病的概率高于患一种病的概率，B 错误；C、不考虑其他突变，家系甲Ⅱ-2 的基因型为 X^bY，家系乙中Ⅰ-2 的基因型为 X^aY，Ⅰ-2 的基因型为 X^AX^a，则Ⅱ-1 基因型为 X^AX^a 的概率是 1/2，家系甲Ⅱ-2 和家系乙Ⅱ-1 婚后生出患 DMD 儿子的概率为 1/2×1/4=1/8，C 正确；D、由于 DMD 是由单基因突变引起的伴 X 隐性遗传病，人群中女性 DMD 患者（X^bX^b）频率远低于男性（X^bY），由题干可知，男性中发病率约为 1/4000，即 X^b=1/4000，则 X^B=3999/4000，女性中携带者的频率约为 2×1/4000×3999/4000≈1/2000，D 错误；

16. BCD 【解析】A、据分析可知，羟基脲阻止脱氧核糖核苷酸的合成，从而影响肿瘤细胞中 DNA 复制过程，而转录过程需要的原料是核糖核苷酸，不会受到羟基脲的影响，A 错误；B、据分析可知，放线菌素 D 通过抑制 DNA 的模板功能，可以抑制 DNA 复制和转录，因为 DNA 复制和转录均需要 DNA 模板，B 正确；C、阿糖胞苷抑制 DNA 聚合酶活性而影响 DNA 复制过程，DNA 聚合酶活性受抑制后，会使肿瘤细胞 DNA 复制过程中子链无法正常延伸，C 正确；D、将三种药物精准导入肿瘤细胞的技术可以抑制肿瘤细胞的增殖，由于三种药物是精准导入肿瘤细胞，因此，可以减弱它们对正常细胞的不利影响，D 正确；

17. ABD 【解析】A、细胞外液渗透压的 90%以上来源于 Na 和 Cl，A 正确；B、高盐饮食一段时间后，细胞外液渗透压会升高，机体可以通过主动饮水和抗利尿激素分泌的增加降低细胞外液渗透压，从而使细胞外液渗透压回归 Na 摄入前的水平，B 正确；C、细胞内液可以与细胞外液相互交换成分，因此，细胞内液参与细胞外液渗透压的调节，C 错误；D、细胞外液渗透压回归但机体处于正钠平衡时，通过调节饮水和泌尿可以使细胞外液渗透压回归 Na 摄入前的水平，饮水和抗利尿激素分泌增加可以增加细胞外液总量，体液由细胞外液和细胞内液组成，体液的总量也会增多，D 正确。

18. AB 【解析】A、由于麋鹿数量较少，个体较大，可采用逐个计数法统计麋鹿种群密度，A 正确；B、生物多样性包括遗传多样性，物种多样性和生态系统多

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

样性，增加我国麋鹿种群的遗传多样性，有利于种群的进一步发展，B 正确；C、麋鹿种群增长速率最大时，种群数量为 K/2，在有限的资源和空间条件下，种群数量最少时，种内斗争最小，C 错误；D、据分析可知，对麋鹿种群进行圈养复壮、放归野外的过程属于易地保护，D 错误。

三、非选择题

19. (1)细胞内良好的溶剂，能够参与生化反应，能为细胞提供液体环境，还能运送营养物质和代谢废物　　主动吸收

(2)镁　　ATP 和 NADPH（或[H]）　　水　　C_5（或 RuBP）

(3)气孔导度增加，CO_2吸收量增多，同时 RuBP 羧化酶活性增大，使固定 CO_2 的效率增大

【解析】（1）细胞内的水以自由水与结合水的形式存在，结合水是细胞结构的重要组成成分，自由水是细胞内良好的溶剂，能够参与生化反应，能为细胞提供液体环境，还能运送营养物质和代谢废物；根据表格分析，水+氮组的气孔导度大大增加，增强了植物的蒸腾作用，有利于植物根系吸收并向上运输氮，所以补充水分可以促进玉米根系的对氮的主动吸收，提高植株氮供应水平。

（2）参与光合作用的很多分子都含有氮，叶绿素的元素组成有 C、H、O、N、Mg，其中氮与镁离子参与组成的环式结构使叶绿素能够吸收光能，用于光反应，光反应的场所是叶绿体的类囊体膜，完成的反应是水光解产生 NADPH（[H]）和氧气，同时将光能转变成化学能储存在 ATP 和 NADPH（[H]）中，其中 ATP 和 NADPH（[H]）两种物质含有氮元素；暗反应包括二氧化碳固定和三碳化合物还原两个过程，其中 RuBP 羧化酶将 CO_2 转变为羧基加到 C_5（RuBP）分子上，反应形成的 C_3 被还原为糖类。

（3）分析表格数据可知，施氮同时补充水分使气孔导度增加，CO_2吸收量增多，同时 RuBP 羧化酶活性增大，使固定 CO_2 的效率增大，使植物有足量的 CO_2 供应，从而增加了光合速率。

【点睛】本题考查水的存在形式和作用、光合作用的过程、影响光合作用的因素等相关知识，意在考查考生把握知识间的相互联系，运用所学知识解决生物学实际问题的能力，难度中等。

20. (1)12　　(2) III　　1∶2∶1　　(3)（基因）分离　　S_n

(4) 将 L7 和 L12 杂交，获得 F_1 后自交　　a 和 III　　(5)1/80

【解析】分析题意和条带可知：L12 的 12 号染色体上含有耐缺氮基因 T_D，其基因型为 T_DT_D；L7 的 7 号染色体上含有基因 S_D，基因型为 S_DS_D；H 的 12 号染色体上的基因为 T_H，7 号染色体上的基因为 S_H，基因型为 $S_HS_HT_HT_H$；T_D 与 T_H，S_D 与 S_H 遵循基因分离和自由组合定律。

【详解】（1）水稻为雌雄同株的植物，没有性染色体和常染色体之分，分析题图可知，水稻含有 12 对同源染色体，即有 24 条染色体，故对水稻基因组测序，需要完成 12 条染色体的 DNA 测序；

（2）实验一是将 L12（基因型 T_DT_D）与 H（基因型 T_HT_H）杂交，F_1 的基因型为 T_DT_H，F_1 的基因型分别为 T_DT_D∶T_DT_H∶T_HT_H=1∶2∶1，其中 T_DT_D 对应的基带型与亲本 L12

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

对应的条带相同，即条带Ⅲ，理论上，F_2中产生带型Ⅰ：Ⅱ：Ⅲ的个体数量比为1：2：1；

（3）实验二是将L7（基因型S_bS_b）与H（基因型S_nS_n）杂交，F_1的基因型为S_bS_n，理论上F_2的基因型分别为S_bS_b：S_bS_n：S_nS_n=1：2：1，其中S_bS_b对应的是带型与亲本L7对应的条带相同，即条带α，S_bS_n对应条带为β，S_nS_n对应条带为γ，理论上，F_2中产生带型Ⅰ：Ⅱ：Ⅲ的个体数量比为1：2：1，实际上F_2中产生带型α、β、γ的个体数量分别为12、120和108，表明F_2群体的基因型比例偏离分离定律；进一步研究发现，F_1的雌配子均正常，但部分花粉无活性；已知只有一种基因型的花粉异常，而带型α，即S_bS_b的个体数量很少，可推测无活性的花粉带有S_b基因；

（4）已知T_b与T_n，S_b与S_n两对基因分别位于7号和12号染色体上，两对等位基因遵循自由组合定律，以L7和L12为材料，选育同时带有来自D的7号和12号染色体片段的纯合品系X，基因型为$S_bS_bT_bT_b$；同时考虑两对等位基因，可知L7的基因型为$S_bS_bT_nT_n$，L12的基因型为$S_nS_nT_bT_b$，①将L7和L12杂交，获得F_1（$S_bS_nT_bT_n$）后自交，②对最终获得的所有植株进行分子检测，同时具有带型α和Ⅲ的植株即为目的植株；

（5）实验二中S_bS_b：S_bS_n：S_nS_n=12：120：108=1：10：9，可知花粉中S_b：S_n=1：9，利用X（基因型为$S_bS_bT_bT_b$）和H（基因型为$S_nS_nT_nT_n$）杂交得到F_1，基因型为$S_bS_nT_bT_n$，若F_1产生的S_b花粉无活性，所占比例与实验二结果相同，即雄配子类型及比例为：S_bT_b：S_bT_n：S_nT_b：S_nT_n=1：1：9：9，雌配子均有活性，类型及比例为S_bT_b：S_bT_n：S_nT_b：S_nT_n =1：1：1：1，则F_2中基因型为$S_bS_bT_bT_b$的个体所占比例为1/4×1/20=1/80。

21.（1）组织液

（2）免疫系统的第一道防线被破坏，防卫功能减弱　　特异性　　靶细胞

（3）过敏　　防卫　　（4）增殖分化为浆细胞和记忆细胞

（5）机体产生抗体和记忆细胞，再次接种VarV后，记忆细胞快速增殖、分化形成浆细胞，浆细胞产生大量抗体

【解析】（1）细胞外液主要包括血浆、组织液、淋巴等，也称内环境。水泡中液体应该为渗透压失衡造成的组织液聚集在皮肤下形成的，主要来自组织液。

（2）呼吸道黏膜属于人体免疫的第一道防线，具有清扫、阻挡异物等作用，属于非特异性免疫。当VZV从呼吸道侵入人体时，呼吸道黏膜受损者，会失去呼吸道黏膜上纤毛的清扫、阻挡和黏液的吸附作用，免疫系统的第一道防线被破坏，防卫功能减弱，故更易被VZV感染。VZV侵入人体后会引起人体产生特异性免疫反应，在免疫学上被称为抗原，被其感染的细胞被称为靶细胞，效应T细胞可以与靶细胞密切接触并使其裂解死亡。

（3）过敏反应是指已经免疫的机体再次接触相同抗原时发生的组织损伤或功能紊乱，某些花粉引起的荨麻疹属于机体的过敏反应。免疫系统具有防卫、监控和清除功能，过敏反应是因为机体免疫防卫功能过强造成的。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，　获取更多试题资料及排名分析信息。

（4）易感人群接种接种 VarV 疫苗后，该疫苗作为抗原可诱导 B 淋巴细胞增殖、分化形成浆细胞和记忆细胞，从而起到预防 VZV 的作用。

（5）初次接种疫苗后，体内能产生相应记忆细胞和抗体，抗体的含量先增加后减少，由于记忆细胞的存在，追加第二剂时，抗原直接刺激记忆细胞，使记忆细胞快速增殖、分化形成浆细胞，浆细胞产生大量抗体，因此与初次免疫相比，二次免疫过程产生抗体的数量多、速度快。

22.（1）群落的物种组成　　次生　　（2）“S”　　环境容纳量

（3）生物自身呼吸消耗增加，分解者分解作用加快

（4）含碳有机物　　碳在生物群落和无机环境之间的循环主要以 CO_2 的形式进行，大气中的 CO_2 能够随着大气环流在全球范围内流动

【解析】（1）要认识一个群落，首先要分析该群落的物种组成，群落的物种组成是区别不同群落的重要特征。池塘生物群落从简单到复杂的过程中，由于原有的土壤条件等都有保留，所以该过程中发生了群落的次生演替。

（2）某种水生生物被投入池塘后，由于池塘空间和资源有限，其种群数量增长会呈“S”型曲线增长。当该种群密度处于较长期的相对稳定阶段，表明其种群数量已达到了环境容纳量。

（3）食物链中每一营养级同化的能量除了自身呼吸消耗和被下一营养级同化以外，还有一部分能量被分解者分解利用。从生态系统的能量流动角度分析，升高温度可能会导致每一营养级生物自身呼吸消耗增加，分解者分解作用加快，从而导致生态系统总生物量降低。

（4）碳在无机环境中主要以 CO_2 和碳酸盐形式存在，碳在生物群落的各类生物体中以含碳有机物的形式存在，并通过食物链在生物群落中传递；碳在生物群落和无机环境之间的循环主要以 CO_2 的形式进行，大气中的 CO_2 能够随着大气环流在全球范围内流动，所以具有全球性。

23.（1）利于萃取剂溶解花色苷、使原料与萃取剂充分接触　　质和使用量

分解　　纤维素酶、果胶酶可破坏细胞壁，有利于提高花色苷的提取率

（2）8.8×10^6

（3）中性或偏碱　　使培养基不透明，从而使醋酸菌菌落周围出现透明圈　　碳源

（4）实验步骤：将平板置于无氧环境下继续培养，观察菌落形态和透明圈大小

预期结果：若菌落继续生长，且透明圈增大，则为兼性厌氧型的乳酸菌菌落，若菌落不能继续生长，透明圈不再扩大，则为醋酸菌菌落

【解析】（1）天然食用色素花色苷可用萃取法提取，萃取剂与水应不混溶，萃取前将原料干燥，有利于萃取剂溶解花色苷，提高溶解率；粉碎的目的是使原料与萃取剂充分接触；萃取效率主要取决于萃取剂的性质和使用量。萃取过程需要在适宜温度下进行，温度过高会导致花色苷分解。萃取时辅以纤维素酶、果胶酶处理，可破坏细胞壁，有利于提高花色苷的提取率。

（2）为了解皮渣中微生物的数量，取 10g 皮渣加入 90mL 无菌水，混匀、静置后取上清液，用稀释涂布平板法将 0.1mL 稀释液接种于培养基上。10^3 倍稀释对应

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，　获取更多试题资料及排名分析信息。

的三个平板中菌落数量分别为 78、91 和 95，则三个平板中平均菌落数为（78+91+95）÷3=88，每克皮渣中微生物数量为 $88\div0.1\times10^4=8.8\times10^5$ 个。

（3）醋酸菌属于细菌，制备醋酸菌初筛平板时，需要将培养基的 pH 调至中性或弱酸性，灭菌后在未凝固的培养基中加入无菌碳酸钙粉末，充分混匀后倒平板，加入碳酸钙可使培养基不透明，醋酸菌产生的醋酸可分解碳酸钙，产生透明圈，根据这一特点可筛选出醋酸菌，在缺少糖源的液体培养基中醋酸菌以乙醇为碳源，先把乙醇氧化为乙醛，再把乙醛氧化为乙酸。

（4）醋酸菌为好氧菌，与兼性厌氧型的乳酸菌菌落形态相似，且二者产生的代谢产物均可使碳酸钙分解，区分筛选平板上的醋酸菌和乳酸菌，可将平板置于无氧环境下继续培养，观察菌落形态和透明圈大小，若菌落继续生长，且透明圈增大，则为兼性厌氧型的乳酸菌菌落，若菌落不能继续生长，透明圈不再扩大，则为醋酸菌菌落。

24.（1）基因组文库　（2）限制酶和 DNA 连接酶　便于目的基因的筛选和鉴定

（3）农杆菌转化法　避免目的基因在自然界中的扩散

（4）耐性　茎叶

（5）YCF1 可通过主动运输将 Cd 离子运到液泡中，提高了细胞液的浓度，有利于植株吸水　杨树具有发达的根系和高大的树冠，更适应污染矿区等不良环境，同时可充分吸收土壤中的 Cd，木材也方便运输、利用

【解析】（1）为获取 YCF1 基因，将酵母细胞的全部 DNA 提取、切割后与载体连接，导入受体菌的群体中储存，这个群体含有酵母菌的全部基因，称为基因组文库。

（2）将 DNA 序列插入 Ti 质粒构建重组载体时，需要用限制酶切割供体 DNA 和质粒，以产生相同的黏性末端，然后用 DNA 连接酶进行连接。基因表达载体中的标记基因可用于目的基因的筛选和鉴定。

（3）农杆菌容易侵染双子叶植物，其质粒中的 T-DNA 可转移并插入到受体细胞 DNA 中，将含有 YCF1 基因的重组载体导入受试双子叶植物印度芥菜，采用最多的方法是农杆菌转化法。考虑转基因技术的安全性，采用不育株系作为实验材料，可避免目的基因在自然界中的扩散。

（4）根据分析可知，与野生型比，转基因植株地上部分、地下部分和整株干重均增加，说明转基因植株在 Cd 污染的土壤中生长较好，即对 Cd 具有更强的耐性；据图 2 分析，转基因植株的茎、叶中 Cd 含量高于野生型，因此对转基因植株的茎、叶进行后续处理，可使转基因植株持续发挥富集 Cd 的作用，对于缓解土壤 Cd 污染最为方便有效。

（5）YCF1 特异定位于转基因植物细胞的液泡膜上，可通过主动运输将 Cd 离子运到液泡中，提高了细胞液的浓度，有利于植株吸水，所以转基因杨树比野生型能更好地适应高 Cd 环境。相较于草本植物，杨树具有发达的根系和高大的树冠，更适应污染矿区等不良环境，同时可充分吸收土壤中的 Cd，木材也方便运输、利用，作为 Cd 污染土壤修复植物更具有优势。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，　获取更多试题资料及排名分析信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “ 精益求精、专业严谨 ” 的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

微信搜一搜
北京高考资讯