2020年普通高等学校招生全国统一考试（新课标Ⅰ卷）

理科综合生物能力测试

一、选择题

1.新冠肺炎疫情警示人们要养成良好的生活习惯，提高公共卫生安全意识。下列相关叙述错误的是（　　）

A. 戴口罩可以减少病原微生物通过飞沫在人与人之间的传播

B. 病毒能够在餐具上增殖，用食盐溶液浸泡餐具可以阻止病毒增殖

C. 高温可破坏病原体蛋白质的空间结构，煮沸处理餐具可杀死病原体

D. 生活中接触的物体表面可能存在病原微生物，勤洗手可降低感染风险

【答案】B

【解析】

【分析】

新冠肺炎是由新型冠状病毒引起的疾病，该病毒不能离开活细胞独立生活。

【详解】A、戴口罩可以减少飞沫引起的病毒传播，可以在一定程度上预防新冠病毒，A 正确；

B、病毒只能依赖于活细胞才能存活，不能在餐桌上增殖，B 错误；

C、煮沸可以破坏病原体蛋白质的空间结构，进而杀死病原体，C 正确；

D、手可能接触到病毒，勤洗手可以洗去手上的病原体，降低感染风险，D 正确。

故选 B。

2.种子贮藏中需要控制呼吸作用以减少有机物的消耗。若作物种子呼吸作用所利用的物质是淀粉分解产生的葡萄糖，下列关于种子呼吸作用的叙述，错误的是（　　）

A. 若产生的 CO_2 与乙醇的分子数相等，则细胞只进行无氧呼吸

B. 若细胞只进行有氧呼吸，则吸收 O_2 的分子数与释放 CO_2 的相等

C. 若细胞只进行无氧呼吸且产物是乳酸，则无 O_2 吸收也无 CO_2 释放

D. 若细胞同时进行有氧和无氧呼吸，则吸收 O_2 的分子数比释放 CO_2 的多

【答案】D

【解析】

【分析】

呼吸底物是葡萄糖时，若只进行有氧呼吸，则消耗的氧气=生成的二氧化碳量；若只进行无氧呼吸，当呼吸产物是酒精时，生成的酒精量=生成的二氧化碳量。

【详解】A、若二氧化碳的生成量=酒精的生成量，则说明不消耗氧气，故只有无氧呼吸，A 正确；

深圳小学家长群:254317299　深圳初中家长群：90482695　深圳高中家长群：175743089
更多资料详见: http://sz.jiajiaoban.com/　咨询电话：4000-121-121

B、若只进行有氧呼吸，则消耗的氧气量=生成的二氧化碳量，B 正确；

C、若只进行无氧呼吸，说明不消耗氧气，产乳酸的无氧呼吸不会产生二氧化碳，C 正确；

D、若同时进行有氧呼吸和无氧呼吸，若无氧呼吸产酒精，则消耗的氧气量小于二氧化碳的生成量，若无氧呼吸产乳酸，则消耗的氧气量=二氧化碳的生成量，D 错误。

故选 D。

3.某研究人员以小鼠为材料进行了与甲状腺相关的实验，下列叙述错误的是（　　）

A. 切除小鼠垂体，会导致甲状腺激素分泌不足，机体产热减少

B. 给切除垂体的幼年小鼠注射垂体提取液后，其耗氧量会增加

C. 给成年小鼠注射甲状腺激素后，其神经系统的兴奋性会增强

D. 给切除垂体的小鼠注射促甲状腺激素释放激素，其代谢可恢复正常

【答案】D

【解析】

【分析】

甲状腺可以分泌甲状腺激素，甲状腺激素可以促进神经系统的发育，还可以促进细胞代谢，增加产热。

【详解】A、若切除垂体，则垂体分泌的促甲状腺激素减少，会导致甲状腺激素分泌不足，产热减少，A 正确；

B、给切除垂体的幼年小鼠注射垂体提取液后，该提取液中含有促甲状腺激素，可以促进甲状腺激素的分泌，故小鼠的耗氧量会增加，B 正确；

C、甲状腺激素可以促进神经系统的发育，故给成年小鼠注射甲状腺激素后，神经系统的兴奋性会增加，C 正确；

D、促甲状腺激素释放激素作用的靶器官是垂体，故切除垂体后，注射促甲状腺激素释放激素不能让代谢恢复正常，D 错误。

故选 D。

4.为达到实验目的，需要选用合适的实验材料进行实验。下列实验目的与实验材料的对应，不合理的是（　　）

	实验材料	实验目的
A	大蒜根尖分生区细胞	观察细胞的质壁分离与复原
B	蝗虫的精巢细胞	观察细胞的减数分裂

C	哺乳动物的红细胞	观察细胞的吸水和失水
D	人口腔上皮细胞	观察 DNA、RNA 在细胞中的分布

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

【答案】A

【解析】

【分析】

细胞质壁分离及复原的原理：把成熟的植物细胞放置在某些对细胞无毒害的物质溶液中，当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞液中的水分子就透过原生质层进入到外界溶液中，使原生质层和细胞壁都出现一定程度的收缩。由于原生质层比细胞壁的伸缩性大，当细胞不断失水时，原生质层就会与细胞壁逐渐分离开来，也就是逐渐发生了质壁分离。当细胞液的浓度大于外界溶液的浓度时，外界溶液中的水分子就通过原生质层进入到细胞液中，发生质壁分离的细胞的整个原生质层会慢慢地恢复成原来的状态，使植物细胞逐渐发生质壁分离复原。

【详解】A、根尖分生区无成熟的大液泡，不能用于观察细胞的质壁分离与复原，A 符合题意；

B、蝗虫的精巢细胞可以发生减数分裂，可以用于观察细胞的减数分裂，B 不符合题意；

C、哺乳动物的红细胞吸水会膨胀，失水会皱缩，故可以用于观察细胞的吸水和失水，C 不符合题意；

D、人的口腔上皮细胞无色，且含有 DNA 和 RNA，可以用于观察 DNA、RNA 在细胞中的分布，D 不符合题意。

故选 A。

5.已知果蝇的长翅和截翅由一对等位基因控制。多只长翅果蝇进行单对交配(每个瓶中有 1 只雌果蝇和 1 只雄果蝇)，子代果蝇中长翅∶截翅=3∶1。据此无法判断的是（　　）

A. 长翅是显性性状还是隐性性状

B. 亲代雌蝇是杂合子还是纯合子

C. 该等位基因位于常染色体还是 X 染色体上

D. 该等位基因在雌蝇体细胞中是否成对存在

【答案】C

【解析】

【分析】

由题意可知，长翅与长翅果蝇杂交的后代中出现截翅果蝇，说明截翅是隐性性状，长翅是显性性状。

【详解】A、根据截翅为无中生有可知，截翅为隐性性状，长翅为显性性状，A 不符合题意；

B、根据杂交的后代发生性状分离可知，亲本雌蝇一定为杂合子，B 不符合题意；

C、无论控制翅形的基因位于 X 染色体上还是常染色体上，后代中均会出现长翅：截翅=3:1 的分离比，C 符合题意；

D、根据后代中长翅：截翅=3:1 可知，控制翅形的基因符合基因的分离定律，故可推测该等位基因在雌蝇体细胞中是成对存在的，D 不符合题意。

故选 C。

6.土壤小动物对动植物遗体的分解起着重要的作用。下列关于土壤小动物的叙述，错误的是（　　）

A. 调查身体微小、活动力强的小动物数量常用标志重捕法

B. 土壤中小动物类群的丰富度高，则该类群含有的物种数目多

C. 土壤小动物的代谢活动会影响土壤肥力，进而影响植物生长

D. 土壤小动物呼吸作用产生的 CO_2 参与生态系统中的碳循环

【答案】A

【解析】

【分析】

物种丰富度指群落中物种数目的多少。常用取样器取样法调查土壤小动物的丰富度。

【详解】A、调查身体微小、活动能力强的小动物数量常用取样器取样法，A 错误；

B、物种丰富度指群落中物种数目的多少，土壤中小动物丰富度高，说明该类群含有的物种数目多，B 正确；

C、一些土壤小动物可以将有机物分解为无机物，增加土壤肥力，进而影响植物的生长，C 正确；

D、土壤小动物可以通过呼吸作用产生二氧化碳，二氧化碳进入大气中，可以参与碳循环，D 正确。

故选 A。

三、非选择题

7.真核细胞的膜结构具有重要功能。请参照表中内容完成下表。

结构名称	突触	高尔基体	（1）_____	叶绿体的类囊体膜
功能	（2）_____	（3）_____	控制物质进出细胞	作为能量转换的场所

深圳小学家长群:254317299　　深圳初中家长群：90482695　　深圳高中家长群：175743089
更多资料详见: http://sz.jiajiaoban.com/　　咨询电话：4000-121-121

膜的主要成分	（4）_____			
功能举例	在缩手反射中参与兴奋在神经元之间的传递	参与豚鼠胰腺腺泡细胞分泌蛋白的形成过程	参与 K^+从土壤进入植物根细胞的过程	（5）_____

【答案】 (1). 细胞膜 (2). 参与信息传递 (3). 对蛋白质进行加工修饰 (4). 脂质和蛋白质 (5). 叶肉细胞进行光合作用时，光能转化为化学能的过程发生在类囊体膜上

【解析】

【分析】

1、生物膜主要由脂质和蛋白质组成，还有少量的糖类。脂质中磷脂最丰富，功能越复杂的生物膜，蛋白质的种类和数量越多。

2、细胞膜的功能：①将细胞与外界环境分隔开；②控制物质进出；③进行细胞间的信息交流。

3、分泌蛋白的合成与分泌过程：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。

【详解】（1）K^+进入植物根细胞的过程为主动运输，体现了细胞膜控制物质进出的功能。

（2）兴奋在神经元之间是通过突触传递的，当兴奋传递到突触小体时，突触前膜释放神经递质进入突触间隙，与突触后膜上的受体结合，使突触后膜发生兴奋或抑制，该过程体现了细胞膜参与信息传递的功能。

（3）由分析可知，在分泌蛋白的合成和分泌过程中，高尔基体对来自内质网的蛋白质进行加工修饰后，“出芽”形成囊泡，最终将蛋白质分泌到细胞外。

（4）由分析可知生物膜的主要成分是脂质和蛋白质。

（5）类囊体薄膜上分布着光合色素和多种酶，是绿色植物进行光反应的场所，光能转化为化学能的过程发生在类囊体膜上。

【点睛】本题考查生物膜的成分和功能，要求考生能够识记分泌蛋白合成、分泌的过程，掌握各种生物膜的功能，再结合实例具体分析。

8.农业生产中的一些栽培措施可以影响作物的生理活动，促进作物的生长发育，达到增加产量等目的。回答下列问题：

深圳小学家长群:254317299 深圳初中家长群：90482695 深圳高中家长群：175743089
更多资料详见: http://sz.jiajiaoban.com/ 咨询电话：4000-121-121

（1）中耕是指作物生长期中，在植株之间去除杂草并进行松土的一项栽培措施，该栽培措施对作物的作用有_____（答出 2 点即可）。

（2）农田施肥的同时，往往需要适当浇水，此时浇水的原因是_____（答出 1 点即可）。

（3）农业生产常采用间作（同一生长期内，在同一块农田上间隔种植两种作物）的方法提高农田的光能利用率。现有 4 种作物，在正常条件下生长能达到的株高和光饱和点（光合速率达到最大时所需的光照强度）见下表。从提高光能利用率的角度考虑，最适合进行间作的两种作物是_____，选择这两种作物的理由是_____。

作物	A	B	C	D
株高/cm	170	65	59	165
光饱和点/$\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$	1 200	1 180	560	623

【答案】 (1). 减少杂草对水分、矿质元素和光的竞争；增加土壤氧气含量，促进根系的呼吸作用 (2). 肥料中的矿质元素只有溶解在水中才能被作物根系吸收 (3). A 和 C (4). 作物 A 光饱和点高且长得高，可以利用上层光照进行光合作用；作物 C 光饱和点低且长得矮，与作物 A 间作后，能利用下层的弱光进行光合作用

【解析】

【分析】

1、中耕松土是指对土壤进行浅层翻倒、疏松表层土壤。中耕的作用有：疏松表土、增加土壤通气性、提高地温，促进好气微生物的活动和养分有效化、去除杂草、促使根系伸展、调节土壤水分状况。

2、矿质元素只有溶解在水中，以离子形式存在，才能被植物的根系选择吸收。

【详解】（1）中耕松土过程中去除了杂草，减少了杂草和农作物之间的竞争；疏松土壤可以增加土壤的含氧量，有利于根细胞的有氧呼吸，促进矿质元素的吸收，从而达到增产的目的。

（2）农田施肥时，肥料中的矿质元素只有溶解在水中，以离子形式存在，才能被作物根系吸收。

（3）分析表中数据可知，作物 A、D 的株高较高，B、C 的株高较低，作物 A、B 的光饱和点较高，适宜在较强光照下生长，C、D 的光饱和点较低，适宜在弱光下生长，综合上述特点，应选取作物 A 和 C 进行间作，作物 A 可利用上层光照进行光合作用，作物 C 能利用下层的弱光进行光合作用，从而提高光能利用率。

【点睛】本题结合具体实例考查光合作用和呼吸作用的相关内容，掌握光合作用和呼吸作用的原理、影响

深圳小学家长群:254317299 深圳初中家长群：90482695 深圳高中家长群：175743089
更多资料详见: http://sz.jiajiaoban.com/ 咨询电话：4000-121-121

因素及在生产中的应用是解题的关键。

9.某研究人员用药物 W 进行了如下实验：给甲组大鼠注射药物 W，乙组大鼠注射等量生理盐水，饲养一段时间后，测定两组大鼠的相关生理指标。实验结果表明：乙组大鼠无显著变化；与乙组大鼠相比，甲组大鼠的血糖浓度升高，尿中葡萄糖含量增加，进食量增加，体重下降。回答下列问题：

（1）由上述实验结果可推测，药物 W 破坏了胰腺中的_____细胞，使细胞失去功能，从而导致血糖浓度升高。

（2）由上述实验结果还可推测，甲组大鼠肾小管液中的葡萄糖含量增加，导致肾小管液的渗透压比正常时的_____， 从而使该组大鼠的排尿量_____。

（3）实验中测量到甲组大鼠体重下降，推测体重下降的原因是_____。

（4）若上述推测都成立，那么该实验的研究意义是_____（答出 1 点即可）。

【答案】 (1). 胰岛 B (2). 高 (3). 增加 (4). 甲组大鼠胰岛素缺乏，使机体不能充分利用葡萄糖来获得能量，导致机体脂肪和蛋白质的分解增加 (5). 获得了因胰岛素缺乏而患糖尿病的动物，这种动物可以作为实验材料用于研发治疗这类糖尿病的药物

【解析】

【分析】

1、胰岛 B 细胞能分泌胰岛素，其作用是促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而使血糖水平降低；胰岛 A 细胞能分泌胰高血糖素，其作用是促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高。

2、糖尿病的病人由于胰岛 B 细胞受损，导致胰岛素分泌过少，血糖进入细胞及在细胞内氧化分解发生障碍，而非糖物质转化成糖仍在进行，从而使血糖水平升高，部分糖随尿液排出，而原尿中的葡萄糖又增加了尿液的渗透压，因此导致肾小管、集合管对水分的重吸收减少，进而导致尿量增多。

【详解】（1）由于甲组大鼠注射药物 W 后，血糖浓度升高，可推知药物 W 破坏了胰腺中的胰岛 B 细胞，使胰岛素的分泌量减少，从而导致血糖浓度升高。

（2）由题干信息可知，甲组大鼠肾小管液中的葡萄糖含量增加，会导致肾小管液的渗透压比正常时的高，因此导致肾小管、集合管对水分的重吸收减少，进而导致尿量增加。

（3）甲组大鼠注射药物 W 后，由于胰岛素分泌不足，使机体不能充分利用葡萄糖来获得能量，导致机体脂肪和蛋白质的分解增加，体重下降。

（4）由以上分析可知，药物 W 破坏了胰腺中的胰岛 B 细胞，使大鼠因胰岛素缺乏而患糖尿病，这种动物可以作为实验材料用于研发治疗这类糖尿病的药物。

【点睛】本题结合药物 W 的实验，主要考查了糖尿病的病因以及“三多一少”症状出现的原因等相关基础

深圳小学家长群:254317299 深圳初中家长群：90482695 深圳高中家长群：175743089
更多资料详见: http://sz.jiajiaoban.com/ 咨询电话：4000-121-121

知识，意在考查考生从题中获取信息的能力，并运用所学知识对信息进行分析、推理和解释现象的能力。

10.遗传学理论可用于指导农业生产实践。回答下列问题：

（1）生物体进行有性生殖形成配子的过程中，在不发生染色体结构变异的情况下，产生基因重新组合的途径有两条，分别是_____。

（2）在诱变育种过程中，通过诱变获得的新性状一般不能稳定遗传，原因是_____，若要使诱变获得的性状能够稳定遗传，需要采取的措施是_____。

【答案】 (1). 在减数分裂过程中，随着非同源染色体的自由组合，非等位基因自由组合；同源染色体上的等位基因随着非姐妹染色单体的交换而发生交换，导致染色单体上的基因重组 (2). 控制新性状的基因是杂合的 (3). 通过自交筛选性状能稳定遗传的子代

【解析】

【分析】

1、基因重组是指在生物体进行有性生殖的过程中，控制不同性状的基因的重新组合。它包括：①减数第一次分裂过程中，随着非同源染色体的自由组合，非等位基因自由组合；②减数分裂形成四分体时期，位于同源染色体上的等位基因随着非姐妹染色单体的交换而发生交换，导致染色单体上的基因重组。

2、诱变育种是指利用物理因素或化学因素来处理生物，使生物发生基因突变。用这种方法可以提高突变率，在较短时间内获得更多的优良变异类型。其原理是基因突变。

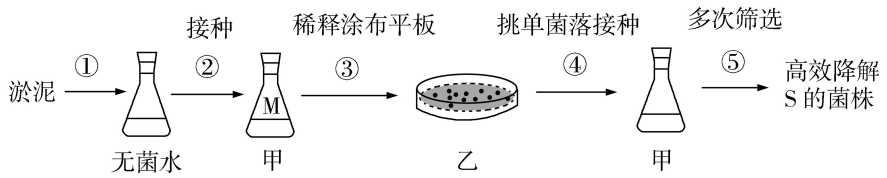
【详解】（1）由分析可知，减数分裂形成配子的过程中，基因重组的途径有减数第一次分裂后期，非同源染色体上的非等位基因自由组合；减数第一次分裂前期同源染色体的非姐妹染色单体之间发生交叉互换。

（2）在诱变育种过程中，诱变获得的新个体通常为杂合子，自交后代会发生性状分离，故可以将该个体进行自交，筛选出符合性状要求的个体后再自交，重复此过程，直到不发生性状分离，即可获得稳定遗传的纯合子。

【点睛】本题考查基因重组和育种的相关知识，要求考生掌握基因重组的概念和分类、诱变育种的原理和应用，并能灵活运用解题。

[生物——选修 1：生物技术实践]

11.某种物质 S（一种含有 C、H、N的有机物）难以降解，会对环境造成污染，只有某些细菌能降解 S。研究人员按照下图所示流程从淤泥中分离得到能高效降解 S 的细菌菌株。实验过程中需要甲、乙两种培养基，甲的组分为无机盐、水和 S，乙的组分为无机盐、水、S 和 Y。



回答下列问题：

（1）实验时，盛有水或培养基的摇瓶通常采用_____的方法进行灭菌。乙培养基中的 Y 物质是_____。甲、乙培养基均属于_____培养基。

（2）实验中初步估测摇瓶 M 中细菌细胞数为 2×10^7 个/mL，若要在每个平板上涂布 100μL 稀释后的菌液，且保证每个平板上长出的菌落数不超过 200 个，则至少应将摇瓶 M 中的菌液稀释_____倍。

（3）在步骤⑤的筛选过程中，发现当培养基中的 S 超过某一浓度时，某菌株对 S 的降解量反而下降，其原因可能是_____（答出 1 点即可）。

（4）若要测定淤泥中能降解 S 的细菌细胞数，请写出主要实验步骤_____。

（5）上述实验中，甲、乙两种培养基所含有的组分虽然不同，但都能为细菌的生长提供 4 类营养物质，即_____。

【答案】 (1). 高压蒸汽灭菌 (2). 琼脂 (3). 选择 (4). 10^4 (5). S 的浓度超过某一值时会抑制菌株的生长 (6). 取淤泥加入无菌水，涂布（或稀释涂布）到乙培养基上，培养后计数 (7). 水、碳源、氮源和无机盐

【解析】

【分析】

培养基一般含有水、碳源、氮源、无机盐等。

常用的接种方法：平板划线法和稀释涂布平板法。

常用的灭菌方法：干热灭菌法、灼烧灭菌法、高压蒸汽灭菌法。

【详解】（1）常用高压蒸汽灭菌法处理盛有水或培养基的摇瓶，乙为固体培养基，故需要加入 Y 琼脂；甲和乙培养基可以用于筛选能降解 S 的菌株，故均属于选择培养基。

（2）若要在每个平板上涂布 100μL 稀释液后的菌液，且每个平板上长出的菌落数不超过 200 个，则摇瓶 M 中的菌液稀释的倍数至少为 $2\times10^7\div1000\times100\div200=1\times10^4$ 倍。

（3）当培养基中的 S 超过某一浓度后，可能会抑制菌株的生长，从而造成其对 S 的降解量下降。

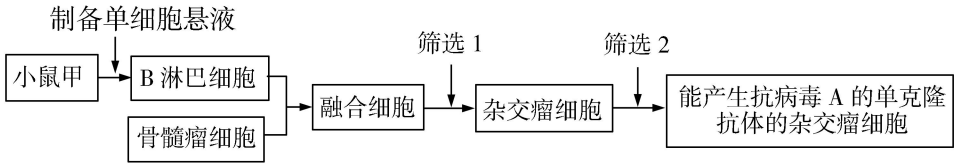
（4）要测定淤泥中能降解 S 的细菌的细胞数，可以取淤泥加无菌水制成菌悬液，稀释涂布到乙培养基上，培养后进行计数。

（5）甲和乙培养基均含有水、无机盐、碳源、氮源。

【点睛】培养基常用高压蒸汽灭菌法进行灭菌，接种工具应该进行灼烧灭菌，玻璃器皿等耐高温的、需要干燥的物品，常采用干热灭菌。

[生物——选修 3：现代生物科技专题]

12.为研制抗病毒 A 的单克隆抗体，某同学以小鼠甲为实验材料设计了以下实验流程。



回答下列问题：

（1）上述实验前必须给小鼠甲注射病毒 A，该处理的目的是_____。

（2）写出以小鼠甲的脾脏为材料制备单细胞悬液的主要实验步骤：_____。

（3）为了得到能产生抗病毒 A 的单克隆抗体的杂交瘤细胞，需要进行筛选。图中筛选 1 所采用的培养基属于_____，使用该培养基进行细胞培养的结果是_____。图中筛选 2 含多次筛选，筛选所依据的基本原理是_____。

（4）若要使能产生抗病毒 A 的单克隆抗体的杂交瘤细胞大量增殖，可采用的方法有_____（答出 2 点即可）。

【答案】 (1). 诱导小鼠甲产生能够分泌抗病毒 A 抗体的 B 淋巴细胞 (2). 取小鼠甲脾脏剪碎，用胰蛋白酶处理使其分散成单个细胞，加入培养液制成单细胞悬液 (3). 选择培养基 (4). 只有杂交瘤细胞能够生存 (5). 抗原与抗体的反应具有特异性 (6). 将杂交瘤细胞注射到小鼠腹腔内增殖；将杂交瘤细胞在体外培养

【解析】

【分析】

由图可知，筛选 1 指用选择培养基筛选出杂交瘤细胞，筛选 2 指进行克隆化培养和专一抗体检测，筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞。

【详解】（1）实验前给小鼠甲注射病毒 A，是为了诱导小鼠甲产生能够分泌抗病毒 A 抗体的 B 淋巴细胞。

（2）取小鼠的脾脏，剪碎组织，用胰蛋白酶处理获得单个细胞，加入培养液可以制成单细胞悬液。

（3）图中筛选 1 需要用到选择培养基，只有杂交瘤细胞可以存活。筛选 2 是为了获得能产生特定抗体的杂交瘤细胞，该过程要用到抗原抗体杂交，故筛选所依据的原理是抗原-抗体反应具有特异性。

（4）获得能产生抗病毒 A 的单克隆抗体的杂交瘤细胞后，可以在体外培养液中进行培养，或在小鼠的腹腔中进行培养，使杂交瘤细胞大量增殖。

【点睛】制备单克隆抗体的过程中，需要用到动物细胞融合和动物细胞培养，需要用到两次筛选，第一次筛选的目的是获得杂交瘤细胞，第二次筛选的目的是获得能产生特定抗体的杂交瘤细胞。

深圳小学家长群:254317299 深圳初中家长群：90482695 深圳高中家长群：175743089
更多资料详见: http://sz.jiajiaoban.com/ 咨询电话：4000-121-121