**2022年普通高等学校招生全国统一考试**

**理科综合能力测试**

**一、选择题**

1. 钙在骨骼生长和肌肉收缩等过程中发挥重要作用。晒太阳有助于青少年骨骼生长，预防老年人骨质疏松。下列叙述错误的是（ ）

A. 细胞中有以无机离子形式存在钙

B. 人体内Ca2+可自由通过细胞膜磷脂双分子层

C. 适当补充维生素D可以促进肠道对钙的吸收

D. 人体血液中钙离子浓度过低易出现抽搐现象

2. 植物成熟叶肉细胞的细胞液浓度可以不同。现将a、b、c三种细胞液浓度不同的某种植物成熟叶肉细胞，分别放入三个装有相同浓度蔗糖溶液的试管中，当水分交换达到平衡时观察到：①细胞a未发生变化；②细胞b体积增大；③细胞c发生了质壁分离。若在水分交换期间细胞与蔗糖溶液没有溶质的交换，下列关于这一实验的叙述，不合理的是（ ）

A. 水分交换前，细胞b的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度

B. 水分交换前，细胞液浓度大小关系为细胞b>细胞a>细胞c

C. 水分交换平衡时，细胞c的细胞液浓度大于细胞a的细胞液浓度

D. 水分交换平衡时，细胞c的细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度

3. 植物激素通常与其受体结合才能发挥生理作用。喷施某种植物激素，能使某种作物的矮生突变体长高。关于该矮生突变体矮生的原因，下列推测合理的是（ ）

A. 赤霉素合成途径受阻 B. 赤霉素受体合成受阻

C. 脱落酸合成途径受阻 D. 脱落酸受体合成受阻

4. 线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所。研究发现，经常运动的人肌细胞中线粒体数量通常比缺乏锻炼的人多。下列与线粒体有关的叙述，错误的是（ ）

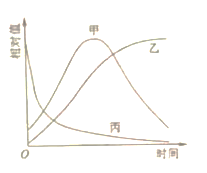
A. 有氧呼吸时细胞质基质和线粒体中都能产生ATP

B. 线粒体内膜上的酶可以参与[H]和氧反应形成水的过程

C. 线粒体中的丙酮酸分解成CO2和[H]的过程需要O2的直接参与

D. 线粒体中的DNA能够通过转录和翻译控制某些蛋白质的合成

5. 在鱼池中投放了一批某种鱼苗，一段时间内该鱼的种群数量、个体重量和种群总重量随时间的变化趋势如图所示。若在此期间鱼没有进行繁殖，则图中表示种群数量、个体重量、种群总重量的曲线分别是（ ）



A. 甲、丙、乙 B. 乙、甲、丙 C. 丙、甲、乙 D. 丙、乙、甲

6. 某种自花传粉植物的等位基因A/a和B/b位于非同源染色体上。A/a控制花粉育性，含A的花粉可育；含a的花粉50%可育、50%不育。B/b控制花色，红花对白花为显性。若基因型为AaBb的亲本进行自交，则下列叙述错误的是（ ）

A. 子一代中红花植株数是白花植株数的3倍

B. 子一代中基因型为aabb的个体所占比例是1/12

C. 亲本产生的可育雄配子数是不育雄配子数的3倍

D. 亲本产生的含B的可育雄配子数与含b的可育雄配子数相等

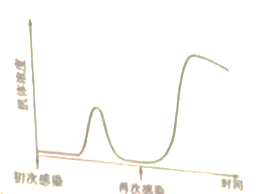
7. 根据光合作用中CO2的固定方式不同，可将植物分为C3植物和C4植物等类型。C4植物的CO2补偿点比C3植物的低。CO2补偿点通常是指环境CO2浓度降低导致光合速率与呼吸速率相等时的环境CO2浓度。回答下列问题。

（1）不同植物（如C3植物和C4植物）光合作用光反应阶段的产物是相同的，光反应阶段的产物是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出3点即可）。

（2）正常条件下，植物叶片的光合产物不会全部运输到其他部位，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出1点即可）。

（3）干旱会导致气孔开度减小，研究发现在同等程度干旱条件下，C4植物比C3植物生长得好。从两种植物CO2补偿点的角度分析，可能的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

8. 人体免疫系统对维持机体健康具有重要作用机体初次和再次感染同一种病毒后，体内特异性抗体浓度变化如图所示。回答下列问题。



（1）免疫细胞是免疫系统的重要组成成分，人体T细胞成熟的场所是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；体液免疫过程中，能产生大量特异性抗体的细胞是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）体液免疫过程中，抗体和病毒结合后病毒最终被清除的方式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）病毒再次感染使机体内抗体浓度激增且保持较长时间（如图所示），此时抗体浓度激增的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）依据图中所示的抗体浓度变化规律，为了获得更好的免疫效果，宜采取的疫苗接种措施是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

9. 为保护和合理利用自然资源，某研究小组对某林地的动植物资源进行了调查。回答下列问题。

（1）调查发现，某种哺乳动物种群的年龄结构属于增长型，得出这一结论的主要依据是发现该种群中\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）若要调查林地中某种双子叶植物的种群密度，可以采用的方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；若要调查某种鸟的种群密度，可以采用的方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）调查发现该林地的物种数目很多。一个群落中物种数目的多少称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）该林地中，植物对动物的作用有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）；动物对植物的作用有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）。

10. 玉米是我国重要粮食作物。玉米通常是雌雄同株异花植物（顶端长雄花序，叶腋长雌花序），但也有的是雌雄异株植物。玉米的性别受两对独立遗传的等位基因控制，雌花花序由显性基因B控制，雄花花序由显性基因T控制，基因型bbtt个体为雌株。现有甲（雌雄同株）、乙（雌株）、丙（雌株）、丁（雄株）4种纯合体玉米植株。回答下列问题。

（1）若以甲为母本、丁为父本进行杂交育种，需进行人工传粉，具体做法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）乙和丁杂交，F1全部表现为雌雄同株；F1自交，F2中雌株所占比例为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，F2中雄株基因型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；在F2的雌株中，与丙基因型相同的植株所占比例是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）已知玉米籽粒的糯和非糯是由1对等位基因控制的相对性状。为了确定这对相对性状的显隐性，某研究人员将糯玉米纯合体与非糯玉米纯合体（两种玉米均为雌雄同株）间行种植进行实验，果穗成熟后依据果穗上籽粒的性状，可判断糯与非耀的显隐性。若糯是显性，则实验结果是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；若非糯是显性，则实验结果是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**【生物——选修1：生物技术实践】**

11. 某同学从被石油污染的土壤中分离得到A和B两株可以降解石油的细菌，在此基础上采用平板培养法比较二者降解石油的能力，并分析两个菌株的其他生理功能。

实验所用的培养基成分如下。

培养基Ⅰ：K2HPO4，MgSO4，NH4NO3，石油。

培养基Ⅱ：K2HPO4，MgSO4，石油。

操作步骤：

①将A、B菌株分别接种在两瓶液体培养基Ⅰ中培养，得到A、B菌液；

②液体培养基Ⅰ、Ⅱ口中添加琼脂，分别制成平板Ⅰ、Ⅱ，并按图中所示在平板上打甲、乙两孔。

回答下列问题。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 菌株 | 透明圈大小 | |
| 平板Ⅰ | 平板Ⅱ |
| A | +++ | ++ |
| B | ++ | - |



（1）实验所用培养基中作为碳源的成分是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。培养基中NH4NO3的作用是为菌株的生长提供氮源，氮源在菌体内可以参与合成\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2种即可）等生物大分子。

（2）步骤①中，在资源和空间不受限制的阶段，若最初接种N0个A细菌，繁殖n代后细菌的数量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）为了比较A、B降解石油的能力，某同学利用步骤②所得到的平板Ⅰ、Ⅱ进行实验，结果如表所示（“+”表示有透明圈，“+”越多表示透明圈越大，“-”表示无透明圈），推测该同学的实验思路是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）现有一贫氮且被石油污染的土壤，根据上表所示实验结果，治理石油污染应选用的菌株是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

12. 某牧场引进一只产肉性能优异的良种公羊，为了在短时间内获得具有该公羊优良性，状的大量后代，该牧场利用胚胎工程技术进行了相关操作。回答下列问题，

（1）为了实现体外受精需要采集良种公羊的精液，精液保存的方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。在体外受精前要对精子进行获能处理，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；精子体外获能可采用化学诱导法，诱导精子获能的药物是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出1点即可）。利用该公羊的精子进行体外受精需要发育到一定时期的卵母细胞，因为卵母细胞达到\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_时才具备与精子受精的能力。

（2）体外受精获得的受精卵发育成囊胚需要在特定的培养液中进行，该培养液的成分除无机盐、激素、血清外，还含的营养成分有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出3点即可）等。将培养好的良种囊胚保存备用。

（3）请以保存的囊胚和相应数量的非繁殖期受体母羊为材料进行操作，以获得具有该公羊优良性状的后代。主要的操作步骤是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。