

## 雅礼中学 2021 届高三月考试卷(五)

# 生 物

命题人：廖志勇、邹小山、李将、黄恒 审题人：葛漫红、李芳

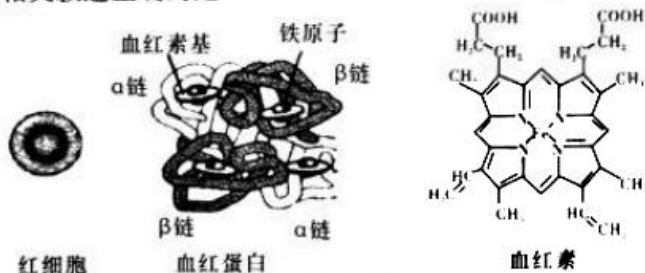
本试题卷包括选择题、非选择题两部分，共 10 页。时量 75 分钟，满分 100 分。

得分：\_\_\_\_\_

### 第 I 卷 选择题(共 45 分)

一、单项选择题(共 15 小题，每小题只有一个选项符合题意，每小题 2 分，共 30 分)

1. 血红蛋白是人体红细胞中血红蛋白分子的重要组成部分，能使血液呈红色。血红蛋白可以与氧气、一氧化碳等结合，且结合的方式相同。下图表示红细胞、血红蛋白和血红素的关系，下列相关叙述正确的是



- A. 血红蛋白与抗体功能的不同与组成它们的氨基酸数目、种类及氨基酸之间的连接方式不同有关
- B. 高温变性后的血红蛋白不能与双缩脲试剂发生颜色反应
- C. 血红素分子与氧气的结合是不可逆的
- D. 组成红细胞的元素有 C、H、O、N、P、Fe 等
2. 细菌或病毒感染植物时会借助输导组织的导管通道、胞间连丝等结构扩散，导致植物的产量和品质退化。但是被感染的植株茎尖分生组织的细胞中通常不含病毒，可以利用这些部位的细胞进行组织培养，快速生产出脱毒苗。下列叙述正确的是
- A. 植物细胞间进行物质运输和信息交流只能依靠胞间连丝
- B. 植株茎尖分生组织的细胞中不含病毒的原因可能是该部位输导组织尚未发育完善且细胞间胞间连丝不发达
- C. 纤维素酶既能去除细菌的细胞壁，又不损伤其内部结构
- D. 生产脱毒苗的过程和培养克隆动物所依据的原理都是细胞的全能性
3. 下列有关物质运输的叙述正确的是
- A. 固醇类激素进入靶细胞的过程属于协助扩散
- B. RNA、蛋白质等大分子物质通过胞吞胞吐进出细胞核
- C. 低温会影响植物对矿质元素的吸收速率，但是不会影响水分子通过其生物膜的速率
- D. 钠离子与有关载体蛋白结合排出神经细胞属于主动运输

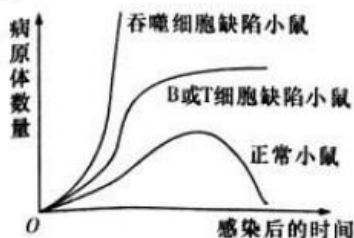
生物试题(雅礼版) 第 1 页(共 10 页)

4. 生命科学的发展离不开科学探究,实验探究可以培养我们探究的意识和动手能力。下列相关实验操作、结果及结论的叙述正确的是
- A. 在光学显微镜下观察人口腔上皮细胞时可看到细胞核和核糖体
  - B. 观察植物细胞有丝分裂的实验中,统计每一时期细胞数占细胞总数的比例可以计算出细胞周期所需时间
  - C. 做质壁分离与复原实验时需要在光学显微镜下观察3次且只需低倍镜观察即可
  - D. 科学家用电子显微镜观察到细胞膜呈清晰的暗—亮—暗三层结构,说明了细胞膜由脂质—蛋白质—脂质三层结构构成
5. 科学家在实验室中发现一种叫“RSTWS”的物质可破坏细胞器的膜结构,尤其对线粒体内膜和类囊体薄膜更为明显。若用“RSTWS”处理高等植物的叶肉细胞,则下列说法正确的是
- A. 处理后的该细胞有氧呼吸第一阶段减弱,导致第二、三阶段减弱
  - B. 正常叶肉细胞的线粒体内膜的蛋白质种类和数量少于线粒体的外膜
  - C. 与处理之前相比,光照条件下处理后的叶肉细胞中 ATP/ADP 的值增大
  - D. 与处理之前相比,光照条件下处理后叶肉细胞中  $C_3/C_5$  的值增大
6. 下列对孟德尔获得成功的原因的描述不正确的一项是
- A. 孟德尔选用豌豆做杂交实验材料的原因是豌豆有易于区分的相对性状,且花大易于操作
  - B. 孟德尔作出了大胆的假设,认为生物的性状是由基因决定的
  - C. 孟德尔对实验结果进行了统计学分析,得到了稳定的性状分离比
  - D. 孟德尔在研究时先分析一对相对性状的遗传,再分析多对相对性状的遗传
- 资料:玉米是二倍体单子叶植物,它的胚珠中一个原始生殖细胞通过减数分裂产生染色体数减半的细胞——大孢子,大孢子经过三次有丝分裂形成1个卵细胞、2个极核和5个其他细胞;它的一个花粉中含有两个精子,这两个精子也是由一个原始生殖细胞通过减数分裂后产生的细胞——小孢子再进行一次有丝分裂产生的。玉米授粉时,同一花粉中的两个精子,其中一个与胚珠中的卵细胞结合形成受精卵,另一个精子与同一胚珠中的两个极核结合形成一个受精极核。受精卵发育为种子的胚,而受精极核发育为胚乳,共同构成一颗种子。请根据以上资料回答下列第7、8两题。
7. 玉米的下列细胞或结构中染色体组数一定为1的是
- A. 胚细胞
  - B. 原始生殖细胞
  - C. 次级精母细胞
  - D. 极核
8. 一株基因型为 Aa 的玉米幼苗,经秋水仙素处理后,用一个基因型为 aa 的玉米为其授粉,得到的种子中的胚乳细胞占比例最大的基因型为
- A. AAAAa
  - B. AA<sup>2</sup>Aa
  - C. AAaaaa
  - D. aaa

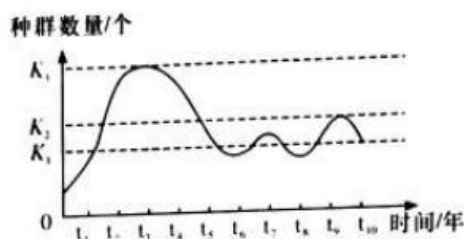
9. 某研究人员以噬菌体和细菌为实验材料进行了如下实验：①用<sup>32</sup>P 标记的噬菌体侵染未被标记的细菌；②用未标记的噬菌体侵染<sup>35</sup>S 标记的细菌；③用<sup>15</sup>N 标记的噬菌体侵染未被标记的细菌。一段时间后进行搅拌离心，检测到放射性存在的主要部位依次为
- A. 沉淀物、上清液、沉淀物和上清液  
B. 沉淀物、沉淀物、沉淀物和上清液  
C. 沉淀物、上清液、沉淀物  
D. 上清液、上清液、沉淀物和上清液
10. 下列有关生物进化学说的叙述不正确的是
- A. 现代生物进化理论认为种群是进化的基本单位，自然选择通过直接作用于整个种群而影响基因频率  
B. 达尔文的自然选择学说认为生物的多样性是进化的结果，但对遗传和变异现象的本质并没能做出科学的解释  
C. 拉马克的进化论认为生物各种适应性特征的形成都是用进废退和获得性遗传的结果  
D. 中性学说认为决定生物进化方向的是中性突变的长期积累而不是自然选择
11. 用蒸馏水和适宜浓度的甲、乙两种生长调节物质，分别对 3 组高矮、粗细等生理状况一致的杨树幼苗进行喷涂处理，2 个月后的测定结果如下表所示。下列有关叙述正确的是

处理	植株测定结果		叶片测定结果	
	株高(cm)	茎叶干重(g/株)	单叶面积(cm <sup>2</sup> )	叶绿素含量(mg/cm <sup>2</sup> )
蒸馏水	55.3	85.6	108.4	1.05
甲物质	68.2	119.5	120.6	1.12
乙物质	43.8	90.4	88.2	1.13

- A. 物质甲、乙的生理作用相反  
B. 物质乙在影响株高方面与赤霉素可能有拮抗作用  
C. 物质乙可提高老叶片的叶绿素总量  
D. 物质乙对植物光合作用的促进效果更为显著
12. 病原体对不同免疫状态小鼠的感染进程如图所示。下列相关叙述正确的是



- A. 吞噬细胞缺陷小鼠的非特异性免疫受损,特异性免疫也无法产生  
 B. B细胞缺陷小鼠虽无法合成抗体,但仍能对胞内寄生病原体产生免疫反应  
 C. T细胞缺陷小鼠体内的抗原呈递作用不能完成,体液免疫无法产生  
 D. 正常小鼠免疫产生的淋巴因子,加强了吞噬细胞对靶细胞的特异性杀伤作用
13. 下图为养殖场某种鱼的数量变化曲线,下列有关叙述正确的是



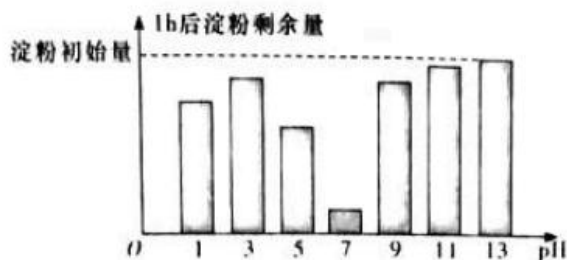
- A. 生产上常用标志重捕法调查该鱼群的种群密度  
 B. 据图可知,该鱼群的环境容纳量为  $K_2$   
 C. 鱼群中幼鱼生活于水体上层,成鱼生活于水体下层,体现了群落的垂直结构  
 D. 人工养殖过程中物质和能量的投入量与鱼群的  $K$  值大小始终呈正相关
14. 下表是某生态系统中能量流动情况的调查结果,表中甲、乙、丙、丁、戊分别代表构成该生态系统食物网的主要种群[表中数据单位: $10^2 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ]。下列说法错误的是

种群	甲	乙	丙	丁	戊
同化固定的能量	16.74	70	930	66.5	1.674
体内贮存的能量	4.54	15.8	229	20	0.4
呼吸消耗的能量	12.2	54.2	701	46.5	1.274

- A. 表中的丙为生产者  
 B. 表中的种群最有可能构成 2 条食物链  
 C. 当某种原因导致乙减少时,戊的数量短期内仍能保持相对稳定  
 D. 乙同化固定的能量,有一部分会以其粪便的形式流向分解者
15. 单向性集团内捕食作用是指不同天敌共享同一猎物,其中一种天敌捕食共同猎物的同时还捕食另一种天敌,被称为集团内捕食者,另一种天敌被称为集团内猎物。某生态系统中瓢虫与寄生蜂、蚜虫三者之间存在单向性集团内捕食作用,其中寄生蜂既是猎物又是捕食者。下列有关说法正确的是
- A. 瓢虫与寄生蜂之间存在竞争和捕食关系  
 B. 瓢虫属于集团内捕食者,蚜虫属于集团内猎物  
 C. 如果将寄生蜂移走,瓢虫获得的能量基本没有变化  
 D. 瓢虫在该生态系统中占据第二、三营养级

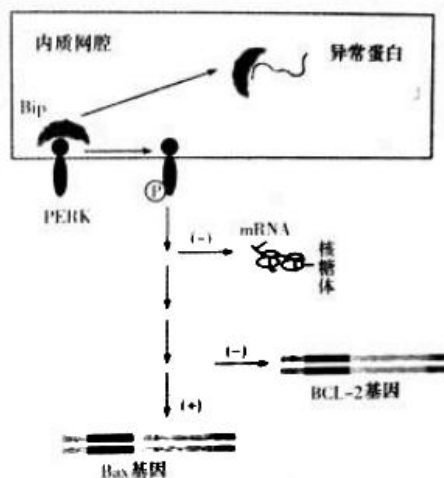
二、不定项选择题(5道小题,每小题3分,共15分,每小题有1个或多个选项符合题目要求,全部选对得3分,选对但不全的得1分,不选或有选错的得0分)

16. 细胞代谢离不开酶的催化,酶的催化需要温和的环境条件。某课外活动小组用淀粉酶探究 pH 对酶活性的影响时发现,pH 过低时淀粉水解速率也会加快,探究结果如图所示。下列有关实验的说法不正确的是



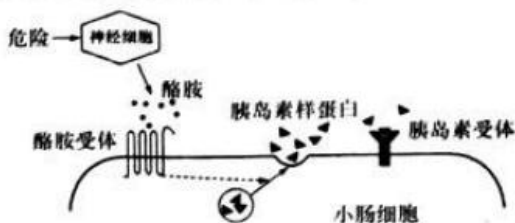
- A. 由图可推断该淀粉酶在 pH=1 时比 pH=3 时活性一定更高  
 B. 由实验结果分析可知该淀粉酶的最适 pH 为 7  
 C. pH=7 时淀粉的剩余量明显减少说明酶具有高效性  
 D. 若要探究该酶的最适温度,需将酶与底物先混合,然后置于一系列温度梯度条件下

17. 正常情况下,内质网膜上的 PERK(一种蛋白质)与 Bip 结合后处于失活状态。但当内质网腔内出现异常蛋白时,Bip 便与 PERK 分离使 PERK 恢复活性,最终引发细胞凋亡,其机理如右图所示。下列分析正确的是



注: Bax 基因、BCL-2 基因为细胞凋亡相关基因, (+) 表示促进, (-) 表示抑制

- A. 与 PERK 相比, Bip 更容易与异常蛋白结合  
 B. 异常蛋白出现后会从转录和翻译水平影响细胞凋亡  
 C. BCL-2 基因与 Bax 基因的表达产物都可以促使细胞凋亡  
 D. 通过药物提高 PERK 活性可以促进细胞凋亡进而抑制肿瘤发生
18. 下列有关可遗传变异的说法错误的是
- A. DNA 分子上发生碱基对的增添、缺失与替换都属于基因突变  
 B. 小麦与黑麦杂交获得的杂种不育,将其染色体加倍后成为可育的小黑麦  
 C. 高茎豌豆(Dd)自交产生的子代中既有高茎又有矮茎,这属于基因重组  
 D. 秋水仙素可以作用于有丝分裂的前期,阻止纺锤体的形成而抑制着丝点分裂
19. 当感知到危险时,线虫神经元会释放大量酪胺,触发逃跑反应,使线虫能够逃脱“敌人”。酪胺的部分作用机理如下图所示,下列说法正确的是



注:胰岛素样蛋白的作用类似于胰岛素。

- A. 胰岛素样蛋白运出细胞的过程不需要消耗能量  
 B. 酪胺可促使细胞吸收葡萄糖以满足逃跑反应所需能量  
 C. 与人体肾上腺素类似,酪胺的分泌受神经系统的调节  
 D. 酪胺发挥作用的过程体现了细胞膜的信息交流功能
20. 科学家在加拉帕戈斯群岛海底中的火山口发现了热泉,海水温度可高达 90℃。在热泉附近生活着众多生物,如长达三米而无消化器官、全靠硫细菌提供营养的管栖蠕虫,蛤类和细菌等。这些生物生活在一个高温、高压、缺氧、偏酸和无光的环境中,硫细菌利用热泉喷出的硫化物(如硫化氢)所得到的能量,消耗二氧化碳,制造有机物。其他动物以这些细菌为食物来维持生命。下列说法正确的是
- A. 热泉周围的硫细菌等自养生物构成了该生态系统的基石  
 B. 深海热泉生态系统生物种类众多是共同进化的结果  
 C. 该生态系统的特殊之处在于通过硫细菌化能合成作用生产有机物的“黑暗生态系统”  
 D. 管栖蠕虫和硫细菌为捕食和被捕食的关系

### 第 I 卷答题卡

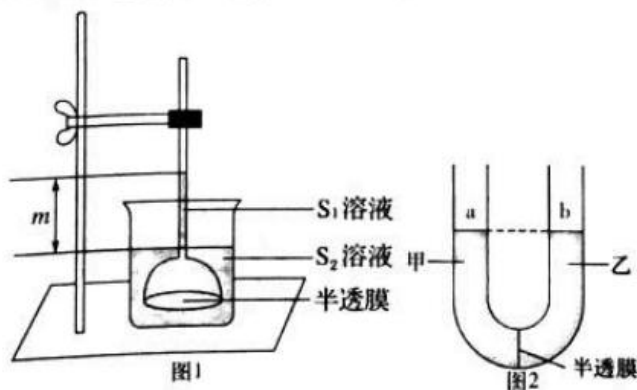
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案											
题号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	得分	
答案											

### 第 II 卷 非选择题(共 55 分)

三、非选择题(包括必考题和选考题两部分,第 21~24 题为必考题,每个试题考生必须作答,第 25~26 题为选考题,考生根据要求作答)

#### (一)必考题

21. (11 分,除标注外每空 2 分)下图为两个渗透装置的示意图,请据图回答下列问题:



生物试题(雅礼版) 第 6 页(共 10 页)

- (1)图1渗透装置达到渗透平衡时  $S_1$  溶液的渗透压 \_\_\_\_\_  $S_2$  溶液的渗透压,此时 \_\_\_\_\_ (填“没有”或“有”)水分子进出半透膜。所谓溶液渗透压,是指 \_\_\_\_\_。若达到平衡后吸出漏斗中高出烧杯液面的溶液,再次平衡时  $m$  将 \_\_\_\_\_。
- (2)图2的渗透装置中如果甲、乙分别是葡萄糖溶液和蔗糖溶液(葡萄糖不能通过半透膜),两者的质量分数相同,一段时间后液面 a 会上升,液面 b 会下降,原因是 \_\_\_\_\_。
- (3)我们常说“水从低浓度往高浓度流”,这一描述与教材上的“水是顺相对含量梯度运输”这句话 \_\_\_\_\_ (填“矛盾”或“不矛盾”)。理由是 \_\_\_\_\_。

22. (12分,除标注外每空2分)已知某种观赏鸟羽毛的颜色是由位于常染色体上的基因(A,a)和位于Z染色体上的基因(B,b)共同决定的。A基因是控制合成黑色素的基因,a基因无此功能;B、b基因则控制黑色素的分布,没有黑色素的存在就谈不上黑色素的分布。一个观赏鸟繁育中心原来只有该鸟的白色品种,在购得一只黑色品种的雌鸟后,将其与原有的一只白色纯合雄鸟杂交,产生的  $F_1$  表现型为黑色雄性、白色雄性、斑纹雌性、白色雌性,且比例相等。请回答下列问题:

(1)该黑色雌鸟常染色体上决定羽毛颜色的基因型为 \_\_\_\_\_,  $F_1$  中斑纹雌性的基因型为 \_\_\_\_\_。

(2)新产生的斑纹鸟很受人们的喜爱,繁育中心希望大量繁殖斑纹鸟。现欲利用  $F_1$  的个体进行一代杂交,在  $F_2$  中获得合适的雌性和雄性斑纹鸟做种鸟。此过程可分两步:

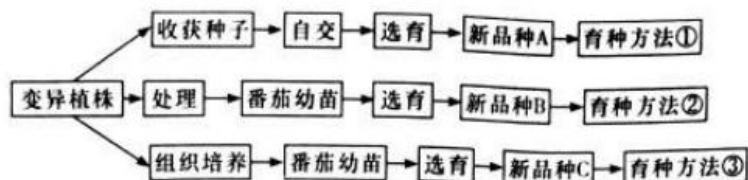
①在  $F_1$  中选择合适的个体杂交。请用遗传图解表示该过程(不需要写配子类型)。

②  $F_2$  表现型为斑纹的鸟中适合做种鸟的比例为 \_\_\_\_\_。选育时可将  $F_2$  中的斑纹鸟分别与异性白色鸟杂交,其后代中表现型 \_\_\_\_\_ 的即可以留作种鸟。

23. (12分,除标注外每空1分)番茄为一年生草本植物,因果实营养丰富而深受人们喜爱。番茄的紫茎(A)对绿茎(a)为显性,正常果形(B)对多棱果(b)为显性,缺刻叶(D)对马铃薯叶(d)为显性,三对基因独立遗传。现有基因型分别为 AABbDd、AAAbDD、aabbDD 的三个番茄品种甲、乙、丙的种子。请回答下列问题:

(1)利用现有的品种通过杂交培育绿茎多棱果马铃薯叶的植株丁,最快的过程为 \_\_\_\_\_。此过程至少需要 \_\_\_\_\_ 年。

(2)在种植过程中,研究人员发现了一棵具有明显特性的变异株。要进一步判断该变异株的育种价值,首先要确定它是否属于\_\_\_\_\_变异。若该变异株具有育种价值,要获得可以稳定遗传的植株,可根据变异类型及生产需要选择不同的育种方法。



在育种方法①中,研究人员发现自交产生的子代不全是新品种A,这说明变异性状为\_\_\_\_\_性性状,则该选育过程中的缺点是\_\_\_\_\_。为了规避该缺点,可以采用育种方法②,其处理过程中采用的操作技术包括\_\_\_\_\_。

(3)番茄植株容易因某种真菌感染而导致减产,研究表明某种杆菌能产生一种蛋白质抑制这种真菌的繁殖,研究人员希望番茄也能产生这种蛋白质而增强抗病能力,可以采用\_\_\_\_\_育种的方法定向改变番茄的性状,此育种方法的原理是\_\_\_\_\_。

24. (10分,除标注外每空1分)鄱阳湖候鸟保护区面积约22400公顷,由大湖池、蚌湖等9个湖泊及周围湖滩湿地组成,是鸿雁、白鹤等候鸟理想的越冬地。

(1)保护区内不同的湖港、湖湾中分布着不同的生物种群,这\_\_\_\_\_(填“能”或“不能”)体现种群的空间特征,原因是\_\_\_\_\_。

(2)保护区内水草茂盛,动植物资源丰富,它们之间形成了复杂的食物链(网),能量流动就是沿着这个渠道进行的。在能量流动的过程中,每一个营养级的同化量中不能被其他生物再度利用的能量是\_\_\_\_\_;未利用的能量在生物体内的存在形式是\_\_\_\_\_。

(3)如表所示是某生态系统中连续的三个营养级(含第一营养级)的能量分析[单位:  $J/(hm^2 \cdot a)$ ]。

营养级	同化量	未被利用量	分解者分解量	呼吸作用释放量
a		$2.00 \times 10^8$	$6.25 \times 10^8$	$3.60 \times 10^9$
b		$6.00 \times 10^5$	$4.00 \times 10^5$	$2.30 \times 10^7$
c	$7.50 \times 10^8$	$2.40 \times 10^7$	$6.00 \times 10^6$	$6.36 \times 10^8$

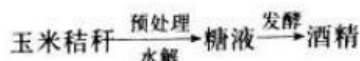
输入该生态系统的总能量是\_\_\_\_\_  $\times 10^9 J/(hm^2 \cdot a)$ 。该生态系统中第二营养级到第三营养级的能量传递效率为\_\_\_\_\_。

(4)保护区内丰茂的水草适当收割后可用于造纸和饲养家畜,同时该保护区还是世界上最大的候鸟栖息地,每年都吸引了数以万计的鸟类爱好者拍照研究,给当地带来了巨大的经济效益,且该保护区在蓄洪防旱、调节气候等方面也具有重要作用。以上事实体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。

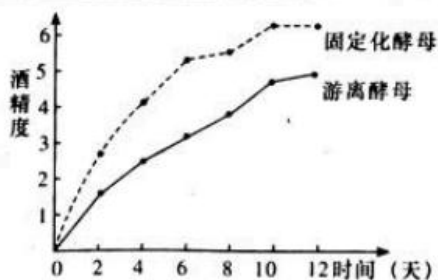


(二)选考题(共10分。请考生从给出的25、26两题中任选一题作答,并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置作答。如果多做,则按所做的第一题计分)

25. (10分,除标注外每空1分)在化石燃料储量逐步下降、环境保护日益严峻的背景下,太阳能、风能、生物质能等可再生能源的开发备受世界关注。有机物中除矿物燃料以外的所有来源于动植物的能源物质均属于生物质能,通常包含在农林业中除粮食、果实以外的秸秆、树木等木质纤维素(简称木质素)等物质中。地球每年经光合作用产生的物质有1730亿吨,其中蕴含的能量相当于全世界能源消耗总量的10~20倍,但目前的利用率不到3%。现有人提出利用玉米秸秆生产燃料酒精,其大致流程如下:

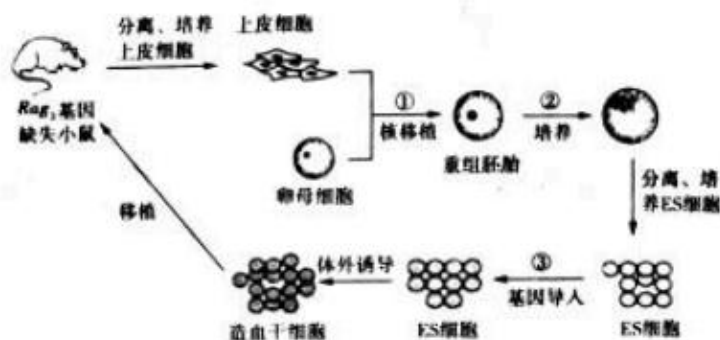


- (1)玉米秸秆预处理后,应选用纤维素酶将纤维素水解为发酵所需的葡萄糖,而纤维素酶是一种复合酶,其中的 $C_1$ 酶和 $C_x$ 酶使纤维素分解成纤维二糖,\_\_\_\_\_酶使纤维二糖分解成葡萄糖。
- (2)可以提取得到上述酶的微生物有\_\_\_\_\_ (不定项)
- A. 生长在腐木上的霉菌  
B. 酿制果醋的醋酸菌  
C. 制作酸奶的乳酸菌  
D. 反刍动物瘤胃中生存的某些微生物
- (3)若从土壤中分离产生这种酶的微生物,所用培养基中的碳源为\_\_\_\_\_,微生物在纯化培养时常用\_\_\_\_\_法接种,该接种方法常用在活菌计数法中来统计样品中的活菌数目。用这种方法测定的细菌数量往往会比实际活菌数量要少,这是因为\_\_\_\_\_。



- (4)某小组用纯化后的酵母细胞与海藻酸钠溶液混合,制备了固定化酵母。在相同条件下分别接种固定化酵母与游离酵母进行酒精发酵的比较实验,测定发酵液中的酒精度如图所示:
- ①上述实验结果表明,在糖液发酵的初期用\_\_\_\_\_发酵更具优越性,判断的理由是\_\_\_\_\_。
- ②若希望能反复利用固定化酵母,则细胞的固定化应在\_\_\_\_\_的条件下进行。

26. (10分, 每空1分)  $Rag_2$  基因缺失小鼠不能产生成熟的淋巴细胞。科研人员利用胚胎干细胞(ES细胞)对  $Rag_2$  基因缺失小鼠进行基因治疗, 其技术流程如图(图中数字序号表示的是相关过程)。请回答下列有关问题:



- (1) 过程①中要将上皮细胞的核移植给去核的卵母细胞而不能直接用上皮细胞进行培养的原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 过程②利用的技术是\_\_\_\_\_, 过程③中涉及到了基因工程技术, 其中作为受体细胞的是\_\_\_\_\_。
- (3) 过程③中获取的目的基因是\_\_\_\_\_。可以根据该基因的\_\_\_\_\_设计引物, 利用 PCR 技术扩增目的基因片段。按此方法和图示技术流程完成  $Rag_2$  基因缺失小鼠的基因治疗涉及的酶有限制性核酸内切酶、DNA 连接酶、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- (4) 图中造血干细胞中的遗传物质至少有\_\_\_\_\_个来源。为检测  $Rag_2$  基因的表达情况, 可提取治疗后小鼠骨髓细胞的\_\_\_\_\_, 用抗  $Rag_2$  蛋白的抗体进行杂交实验。图中所述克隆技术属于\_\_\_\_\_性克隆。



## 雅礼中学 2021 届高三月考试卷(五)

### 生物参考答案

#### 一、二、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	D	C	D	B	D	C	B	A
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	B	A	D	A	ABCD	ABD	ACD	BCD	ABC

#### 一、单项选择题

- D** 【解析】组成不同蛋白质的氨基酸的连接方式相同,都是脱水缩合形成肽键,A 错误;高温变性后的血红蛋白仍然含有肽键,可以与双缩脲试剂发生颜色反应,B 错误;血红素分子与氧气的结合是可逆的,C 错误;根据细胞膜含有磷脂以及血红素的图解分析可知,组成红细胞的元素有 C、H、O、N、P、Fe 等,D 正确。
- B** 【解析】胞间连丝是植物细胞间物质运输和信息交流的通道,但不是唯一的方式,A 错误;据题干信息“细菌或病毒感染植物时会借助输导组织的导管通道、胞间连丝等结构扩散”,可推测植株茎尖分生组织的细胞中不含病毒的原因可能是该部位输导组织尚未发育完善且细胞间胞间连丝不发达,B 正确;细菌的细胞壁的主要成分是肽聚糖,纤维素酶不能去除其细胞壁,C 错误;分生组织细胞经组织培养生产出脱毒苗过程的原理是细胞的全能性,但培养克隆动物所依据的原理是动物细胞核的全能性,D 错误。
- D** 【解析】固醇类激素如性激素以自由扩散的方式进入靶细胞,A 错误;RNA、蛋白质等大分子物质通过核孔进出细胞核,B 错误;低温既影响矿质元素离子的吸收速率,也影响水分子通过细胞膜的速率,前者可以影响酶活性,进而影响呼吸速率,从而影响吸收矿质元素(主动运输)所需的能量;后者可以影响水分子的运动速率和膜的流动性,C 错误;因为细胞外液中的钠离子浓度高于神经细胞,将钠离子排出神经细胞为逆浓度梯度运输物质,所以是主动运输,D 正确。
- C** 【解析】在光学显微镜下观察不到核糖体,A 错误;观察植物细胞有丝分裂的实验中,统计每一时期细胞数占细胞总数的比例能比较细胞周期各时期的时间长短,但不能据此计算得出一个细胞周期所需时间。B 错误;该实验需要观察细胞正常形态、质壁分离和质壁分离复原三种状态,而且只需低倍镜观察即可,C 正确;暗—亮—暗三层对应的应该是蛋白质—脂质—蛋白质三层结构,D 错误。
- D** 【解析】有氧呼吸第一阶段的场所为细胞质基质,加入的“RSTWS”的物质不影响有氧呼吸第一阶段,A 错误;线粒体内膜是有氧呼吸第三阶段场所,其功能比线粒体外膜更复杂,所以它的蛋白质种类和数量应该更多,B 错误;由于用“RSTWS”处理后破坏了类囊体薄膜,光反应受到抑制,ATP 和[H]的产生量会减少。进而影响了暗反应  $C_3$  的还原,导致光照条件下该叶肉细胞中  $C_3$  含量上升,  $C_5$  含量减少。所以 ATP/ADP 的值减小,  $C_3/C_5$  的值增大,C 错误,D 正确。
- B** 【解析】孟德尔当时并没有提出基因的概念,而是认为生物的性状是由遗传因子决定的,B 错误。
- D** 【解析】胚细胞染色体组数为 2;原始生殖细胞染色体组数为 2;次级精母细胞染色体组数先为 1,着丝点分裂后为 2;极核是大孢子有丝分裂产生的,故染色体组数为 1。A、B、C 错误,D 正确。
- C** 【解析】Aa 的玉米细胞染色体加倍后变为 AAaa,极核的基因型有 3 种:AA : Aa : aa=1 : 4 : 1,精子基因型为 a,极核受精后得到的胚乳细胞的基因型有 3 种:AAAAa : AAaaa : aaaaa=1 : 4 : 1。C 正确。
- B** 【解析】①实验中  $^{32}P$  标记的是 DNA,DNA 进入细胞后随细菌进入沉淀;②实验中  $^{35}S$  标记的是细菌的蛋白质,离心后进入沉淀;③实验中  $^{15}N$  标记的是噬菌体的蛋白质外壳和 DNA,实验操作后上清液与沉淀都有放射性。B 正确。
- A** 【解析】自然选择通过作用于个体的表现型而影响种群的基因频率,A 错误。

生物参考答案(雅礼版)—1

11. B 【解析】物质甲和乙都可以使叶绿素含量增加,茎叶干重增加,A 错误;赤霉素通过促进细胞伸长从而促进植株长高,但物质乙抑制了植株的长高,二者有拮抗作用,B 正确;物质乙可提高杨树幼苗叶片中叶绿素的含量,但不一定提高老叶片的叶绿素含量,C 错误;从表格中的茎叶干重这个指标看出,物质甲促进植物光合作用的效果更为显著,D 错误。
12. B 【解析】由于侵入机体的少数抗原可以不经过吞噬细胞和 T 细胞的作用直接刺激 B 细胞,使机体产生特异性的体液免疫,所以吞噬细胞或 T 细胞缺陷小鼠仍保留少部分的特异性免疫(体液免疫),A、C 错误;B 细胞缺陷小鼠可以通过细胞免疫对胞内寄生虫产生免疫作用,B 正确;吞噬细胞对病原体的处理没有特异性,D 错误。
13. A 【解析】鱼通常活动能力强,活动范围广,所以采用标志重捕法调查该鱼群的种群密度,A 正确;从图中可知,从  $t_5$  时间后,种群数量在  $K_1$  附近波动,说明其  $K$  值为  $K_1$ ,B 错误;鱼群中幼鱼和成鱼是同一个物种,其在空间的分布不是群落的垂直结构,C 错误;影响环境容纳量的因素是多样的,所以鱼群  $K$  值的大小随着投入的增加先不断增加,当投入量不再是限制环境容纳量的因素后, $K$  值大小应保持不变,D 错误。
14. D 【解析】能量流动是逐级递减的,由表中的同化量数据可知丙的同化量最大,应为生产者,A 正确;乙和丁同化固定的能量基本相同,应该都是第二营养级,所以该食物网中最可能存在两条食物链,B 正确;当某种原因导致乙大量减少时,甲可通过捕食丁获得能量,戊的数量短期内仍能保持相对稳定,C 正确;乙粪便中的能量不属于乙同化的能量,D 错误。
15. A 【解析】由题干信息分析可知瓢虫与寄生蜂之间存在竞争和捕食关系,A 正确;瓢虫和寄生蜂都以蚜虫为食,同时寄生蜂被瓢虫捕食,所以瓢虫属于集团内捕食者,寄生蜂属于集团内猎物,B 错误;如果将寄生蜂移走,瓢虫的营养级降低,其获得的能量会增加,C 错误;根据食物链进行分析,瓢虫属于第三和第四营养级,D 错误。

## 二、不定项选择题

16. ABCD 【解析】 $\text{pH}=1$  时比  $\text{pH}=3$  时淀粉剩余量更少是因为酸可以催化淀粉的水解,而不是淀粉酶的活性  $\text{pH}=1$  时比  $\text{pH}=3$  时更高,A 错误;由实验结果分析可知,该淀粉酶的最适  $\text{pH}$  为 7 左右,但要确定最适  $\text{pH}$  还需要在  $\text{pH}$  为 5~9 之间设置更小的  $\text{pH}$  梯度,B 错误;酶具有高效性应当有其他的催化剂作为对照时才能说明,C 错误;探究该酶最适温度时,应先将酶和底物分别在一系列温度梯度下保温,然后再将相同温度下的酶和底物混合,D 错误。
17. ABD 【解析】由题干及图示信息可知当内质网腔内出现异常蛋白时,Bip 便与 PERK 分离并与异常蛋白结合,A 正确;由图示信息可知异常蛋白出现后,PERK 恢复活性,并影响相关基因的转录和翻译,B 正确;由图示信息可知,Bax 基因会促进细胞的凋亡,BCL-2 基因会抑制细胞的凋亡,C 错误;由题干信息可知,PERK 恢复活性后可引发细胞凋亡,所以提高 PERK 活性可以促进细胞凋亡进而抑制肿瘤发生,D 正确。
18. ACD 【解析】基因突变是指基因结构的改变,DNA 分子上有基因片段也有非基因片段,发生在非基因片段中的碱基对增添、缺失与替换不属于基因突变,A 错误;小麦为六倍体,黑麦为二倍体,它们杂交产生的后代异源四倍体是不育的,异源四倍体经染色体加倍后成为可育的八倍体小黑麦,B 正确;基因重组是指两对或两对以上的基因自由组合或交换重组,D、d 是一对等位基因,不存在基因重组,C 错误;秋水仙素可以阻止纺锤体的形成但不会抑制着丝点分裂,D 错误。
19. BCD 【解析】胰岛素样蛋白是大分子物质,运出细胞的方式是胞吐,需要消耗能量,A 错误;酪胺可以促进细胞分泌胰岛素样蛋白,而胰岛素样蛋白的作用类似于胰岛素,促进组织细胞摄取、利用并储存葡萄糖,所以酪胺可促使细胞吸收葡萄糖以满足逃跑反应所需能量,B 正确;据图可知,酪胺由神经细胞分泌,所以酪胺和肾上腺素的分泌都受到神经系统的调节,C 正确;细胞膜上存在酪胺受体和胰岛素样蛋白的受体,体现了细胞膜的信息交流功能,D 正确。
20. ABC 【解析】硫细菌等自养生物属于生产者,是生态系统的基石,A 正确;深海热泉生态系统生物种类丰富是共同进化的结果,B 正确;该生态系统与其他生态系统不同之处是硫细菌通过化能合成作用生产有机物进而维持整个生态系统的运转,形成“黑暗食物链”,C 正确;由题干信息可知管栖蠕虫无消化器官,据此推测管栖蠕虫直接吸食细菌的营养物质,二者之间不是捕食关系,D 错误。

生物参考答案(雅礼版)一 2

三、非选择题

(一)必考题

21. (11分,除标注外每空2分)

(1)大于(1分) 有(1分) 溶液中溶质微粒对水的吸引力 变小

(2)如果甲、乙分别是葡萄糖溶液和蔗糖溶液,两者的质量分数相同,由于蔗糖是二糖,葡萄糖是单糖,因此甲的物质的量浓度大于乙,则溶液 a 对水的吸引力大于溶液 b 对水的吸引力,所以液面 a 会上升,液面 b 会下降

(3)不矛盾(1分) 这里的低浓度和高浓度指的是溶液的浓度。从水分子的角度分析,低浓度溶液中水分子数目相对来说多于高浓度的溶液,所以说水是顺相对含量梯度运输

22. (12分,除标注外每空2分)

(1)Aa AaZ<sup>b</sup>W

(2)① F<sub>1</sub>: 黑色雄鸟 × 斑纹雌鸟  
AaZ<sup>b</sup>Z<sup>b</sup> ↓ AaZ<sup>b</sup>W

F <sub>2</sub> :黑色雄鸟	斑纹雄鸟	黑色雌鸟	斑纹雌鸟	白色雄鸟	白色雌鸟
A_Z <sup>b</sup> Z <sup>b</sup>	A_Z <sup>b</sup> Z <sup>b</sup>	A_Z <sup>b</sup> W	A_Z <sup>b</sup> W	aaZ <sup>b</sup>	aaZ <sup>b</sup> W
3/16	3/16	3/16	3/16	1/8	1/8

(写出 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 及杂交符号得 1 分,写出基因型、表现型、比例各得 1 分)(4 分)

②1/3 无白色鸟

23. (12分,除标注外每空1分)

(1)甲与丙杂交得 F<sub>1</sub>,F<sub>1</sub> 自交,收获种子,播种种子选育出表现型为绿茎多棱果马铃薯叶植株(2分) 3(2分)

(2)可遗传 显 获得新品种所需的时间(或周期)长(2分)

花药离体培养和秋水仙素处理(使染色体数目加倍)(2分)

(3)基因工程 基因重组

**【解析】**(1)根据题意可知,利用甲、丙两个品种通过杂交育种就可培育出绿茎多棱果马铃薯叶的植株。培育过程为:甲(AABBdd)与丙(aabbDD)杂交得到 F<sub>1</sub> 代(AaBbDd),F<sub>1</sub> 自交,收获种子,播种种子得到 F<sub>2</sub>,其中基因型为 aabbdd 的个体表现型为绿茎多棱果马铃薯叶植株。以上培育过程中甲与丙的种子长成植株,再杂交得 F<sub>1</sub> 种子需要 1 年,F<sub>1</sub> 的种子长成植株,再自交产生 F<sub>2</sub> 种子需要 1 年,F<sub>2</sub> 的种子从播种到长出所需植株需要 1 年,因此至少需要 3 年。

(2)要判断变异株的育种价值,首先要确定它是否属于可遗传变异。自交产生的子代不全是新品种 A,这说明发生了性状分离,变异株为杂合子,故变异性状为显性,该选育过程中的缺点是获得新品种所需的时间(或周期)长。若要明显缩短育种年限,可采用单倍体育种的方法即育种方法②,其中采用的操作技术包括花药离体培养和秋水仙素处理(使染色体数目加倍)。

(3)跨物种转移基因需要使用基因工程育种,其基本原理是基因重组。

24. (10分,除标注外每空1分)

(1)不能 种群的空间特征体现的是同一种群的生物个体在生活空间中的位置状态或布局,不同地段分布不同的种群体现的是群落的水平结构(2分)

(2)通过呼吸作用散失的热能 有机物(中的化学能)

(3)5.175 11.2%(2分)

(4)直接和间接(2分)

**【解析】**(1)种群的空间特征体现的是同一种群的生物个体在生活空间中的位置状态或布局,不同地段分布不同的种群体现的是群落的水平结构,故保护区内不同的湖港、海湾中分布着不同的生物种群不能体现种群的空间特征。

(2)在能量流动的过程中,每一个营养级的同化量中通过呼吸作用散失的热能不能被其他生物再度利用,未利



用的能量存在于生物体内的有机物中。

(3)在食物链中能量逐级递减,根据表格中的有关数据分析得知:a是第一营养级,c是第二营养级,b是第三营养级。输入该生态系统的总能量是生产者(即处于第一营养级生物)的同化量,即为:未被利用量+分解者分解量+呼吸作用释放量+流入第二营养级的能量(第二营养级的同化量) $=2 \times 10^8 + 6.25 \times 10^8 + 3.6 \times 10^9 + 7.5 \times 10^8 = 5.175 \times 10^9 \text{ J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ,该生态系统中第二营养级到第三营养级的能量传递效率 $=$ 第三营养级生物(b)的同化量 $\div$ 第二营养级生物(c)的同化量 $\times 100\% = 11.2\%$ 。

(4)水草用于造纸、饲养家畜及拍照等属于生物多样性的直接价值,该保护区在蓄洪防旱、调节气候等方面的作用属于生物多样性的间接价值。

## (二)选考题

25. (10分,除标注外每空1分)

(1)葡萄糖作

(2)AD(2分)

(3)纤维素 稀释涂布平板 当两个或多个细菌连在一起时,平板上观察到的只是一个菌落(2分)

(4)①固定化酵母 固定化酵母在发酵初期产生酒精速率快,产量高 ②严格无菌

**【解析】**(1)玉米秸秆预处理后,应该选用纤维素酶将纤维素水解为发酵所需的葡萄糖,而纤维素酶是一种复合酶,一般认为它至少包括3种组分,其中 $C_1$ 酶和 $C_x$ 酶使纤维素分解成纤维二糖,葡萄糖苷酶使纤维二糖分解成葡萄糖。

(2)由于纤维素分解酶存在于分解纤维素的微生物中,故应从富含纤维素的环境中去寻找纤维素分解菌,所以应从生长在腐木上的霉菌和反刍动物瘤胃中生存的某些微生物中提取,AD正确。

(3)若从土壤中分离产生这种酶的微生物,所需要的培养基按功能属于选择培养基,培养基中的碳源为纤维素,微生物在纯化培养时常用方法是平板划线法和稀释涂布平板法,其中稀释涂布平板法常用于活菌计数法中来统计样品中的活菌数目。当两个或多个细菌连在一起时,平板上观察到的只是一个菌落,所以用这种方法测定的细菌数量比实际活菌数量要少。

(4)据图分析,固定化酵母在发酵初期产生酒精速率快,产量高,因此在糖液发酵初期固定化酵母发酵更具优越性。若希望能反复利用固定化酵母发酵,则应避免其他微生物的污染,故应在严格无菌的条件下进行。

26. (10分,每空1分)

(1)上皮细胞的全能性低

(2)早期胚胎培养 ES细胞

(3)(正常的) $Rag_2$ 基因 脱氧核苷酸序列(或碱基对序列或遗传信息) 胰蛋白酶 耐高温的DNA聚合酶(Taq酶)

(4)三 蛋白质 治疗

**【解析】**(1)体细胞的细胞全能性低,而卵母细胞的细胞质中含有促进体细胞的细胞核全能性表达的物质,因此要将上皮细胞的核移植给去核的卵母细胞,而不是直接用上皮细胞进行培养。

(2)过程②利用的技术是早期胚胎培养,过程③中涉及到了基因工程技术,其中作为受体细胞的是ES细胞。

(3)由图分析可知,利用胚胎干细胞(ES细胞)对 $Rag_2$ 基因缺失小鼠进行基因治疗时,过程③中获取的目的基因应为(正常的) $Rag_2$ 基因。步骤③中,在构建含有 $Rag_2$ 基因的表达载体时,可以根据 $Rag_2$ 基因的脱氧核苷酸序列设计引物,利用PCR技术扩增 $Rag_2$ 基因片段。分离、培养上皮细胞过程中需要用胰蛋白酶分散细胞。PCR技术扩增过程中需要用耐高温的DNA聚合酶(Taq酶)。基因导入过程中需要用限制性核酸内切酶、DNA连接酶。

(4)图中造血干细胞中的遗传物质至少有3个来源:上皮细胞、卵母细胞和 $Rag_2$ 基因。为检测 $Rag_2$ 基因的表达情况,可采用抗原—抗体杂交法,即提取治疗后的小鼠骨髓细胞的蛋白质(抗原),用抗 $Rag_2$ 蛋白的抗体进行杂交实验。图中所述克隆技术属于治疗性克隆。

## 关于我们

**自主选拔在线**（原自主招生在线）创办于2014年，历史可追溯至2008年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔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。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超1亿量级。用户群体涵盖全国31省市，全国超95%以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，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中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“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，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线