

2018 年全国统一高考试卷（新课标 I ）

参考答案与试题解析

一、选择题（共 6 小题，每小题 6 分，满分 36 分）

1. (6 分) 生物膜的结构与功能存在密切的联系，下列有关叙述错误的是（ ）
- A. 叶绿体的类囊体膜上存在催化 ATP 合成的酶
 - B. 溶酶体膜破裂后释放出的酶会造成细胞结构的破坏
 - C. 细胞的核膜是双层膜结构，核孔是物质进出细胞核的通道
 - D. 线粒体 DNA 位于线粒体外膜上，编码参与呼吸作用的酶

【考点】 2C：细胞膜系统的结构和功能； 2G：细胞核的结构和功能.

【专题】 515：生物膜系统； 517：细胞核.

【分析】 细胞的生物膜系统包括细胞膜、细胞器膜和核膜，生物膜系统在细胞的生命活动中起着极其重要的作用。

首先，细胞膜不仅使细胞具有一个相对稳定的内环境，同时在细胞与环境之间进行物质运输、能量转换 和信息传递的过程中也起着决定性的作用。

第二，细胞的许多重要的化学反应都在生物膜上进行。

细胞内的广阔的膜面积为酶提供了大量的附着位点，为各种化学反应的顺利进行创造了有利条件。

第三，细胞内的生物膜把细胞分隔成一个个小的区室，这样就使得细胞内能够同时进行多种化学反应，而不会相互干扰，保证了细胞的生命活动高效、有序地进行。

【解答】 解：A、叶绿体的类囊体膜是光反应的场所，而光反应有 ATP 的生成，故叶绿体的类囊体膜上存在催化 ATP 合成的酶， A 正确；

B、溶酶体内含有多种水解酶，溶酶体膜破裂后释放出的酶会造成细胞结构的破坏， B 正确；

C、细胞的核膜是双层膜结构，核孔是某些物质（如酶、 RNA 等）进出细胞核的通道， C 正确；

D、线粒体 DNA 位于线粒体内，可以编码部分参与呼吸作用的酶， D 错误。

故选：D。

【点评】本题考查了生物膜吸引的组成和功能，细胞核的结构和功能，意在考查考生识记和理解能力，难度适中。

2. (6分) 生物体内的 DNA 常与蛋白质结合，以 DNA - 蛋白质复合物的形式存在。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 真核细胞染色体和染色质中都存在 DNA - 蛋白质复合物
- B. 真核细胞的核中有 DNA - 蛋白质复合物，而原核细胞的拟核中没有
- C. 若复合物中的某蛋白参与 DNA 复制，则该蛋白可能是 DNA 聚合酶
- D. 若复合物中正在进行 RNA 的合成，则该复合物中含有 RNA 聚合酶

【考点】 1A: 蛋白质的结构和功能的综合；7F: 遗传信息的转录和翻译.

【专题】 41: 正推法；511: 蛋白质 核酸的结构与功能.

【分析】 1、染色质是指细胞核内易被醋酸洋红或龙胆紫等碱性染料染成深色的物质，其主要成分是 DNA 和蛋白质。在细胞有丝分裂间期期，染色质呈细长丝状且交织成网状；在细胞有丝分裂的分裂期，染色质细丝高度螺旋、缩短变粗成圆柱状或杆状的染色体。

2、真核细胞具有核膜包被的细胞核，细胞核中有呈极细的丝状物状态的染色质。原核细胞没有核膜包被的细胞核，其 DNA 裸露，不和蛋白质结合，没有染色体或染色质结构。

【解答】解：A、真核细胞染色体和染色质的主要成分是 DNA 和蛋白质，因而都存在 DNA - 蛋白质复合物，A 正确；
B、真核细胞的核中有 DNA - 蛋白质复合物，原核细胞的拟核中也有，但不形成染色质结构，B 错误；
C、DNA 复制过程中需要解旋酶和 DNA 聚合酶参与，其化学本质都是蛋白质，若复合物中的某蛋白参与 DNA 复制，则该蛋白可能是 DNA 聚合酶，C 正确；
D、DNA 转录过程中需要 RNA 聚合酶参与，其化学本质都是蛋白质，若复合物中正在进行 RNA 的合成，则该复合物中含有 RNA 聚合酶，D 正确。

故选：B。

【点评】本题综合考查 DNA 的相关知识，要求考生识记染色体的组成、原核细胞的结构、DNA 分子复制和转录的过程，能运用所学的知识准确判断各选项，属于考纲识记层次的考查。

3. (6 分) 下列有关植物根系吸收利用营养元素的叙述，错误的是（ ）

- A. 在酸性土壤中，小麦可吸收利用土壤中的 N_2 和 NO_3^-
- B. 农田适时松土有利于农作物根细胞对矿质元素的吸收
- C. 土壤微生物降解植物秸秆产生的无机离子可被根系吸收
- D. 给玉米施肥过多时，会因根系水分外流引起“烧苗”现象

【考点】1V：水和无机盐的作用的综合；33：主动运输的原理和意义.

【专题】518：物质跨膜运输；51H：水和无机盐的作用.

【分析】小分子物质的跨膜运输方式：

名 称	运输方向	载体	能量	实 例
自由扩散	高浓度→低浓度	不需	不需	水， CO_2 ， O_2 ， 甘油， 苯、 酒精等
协助扩散	高浓度→低浓度	需要	不需	红细胞吸收葡萄糖
主动运输	低浓度→高浓度	需要	需要	小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸， 葡萄糖， K^+ ， Na^+ 等

此外，大分子物质跨膜运输的方式是胞吞或胞吐。

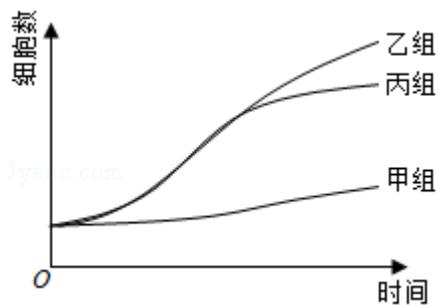
- 【解答】**解：A、小麦能从土壤中吸收无机盐，不能吸收氮气，A 错误；
B、农田适时松土有利于根系的有氧呼吸，而农作物根细胞对矿质元素的吸收为主动运输，需要载体和能量，根系的有氧呼吸加强有利于主动运输的能量供应，B 正确；
C、植物根系能从土壤中吸收无机盐，不能吸收有机物，土壤微生物降解植物秸秆产生的无机离子可被根系吸收，C 正确；
D、给玉米施肥过多时，会造成土壤溶液浓度增大，从而造成根系细胞失水，根系水分外流引起“烧苗”现象，D 正确。

故选：A。

【点评】本题考查了主动运输需要的条件，植物细胞的吸水和失水，难度适中，

需要注意的是：植物细胞能从土壤中吸收无机盐和水分，不能吸收有机物。

4. (6分) 已知药物X对细胞增殖有促进作用，药物D可抑制药物X的作用。某同学将同一瓶小鼠皮肤细胞平均分为甲、乙、丙三组，分别置于培养液中培养，培养过程中进行不同的处理（其中甲组未加药物），每隔一段时间测定各组细胞数。结果如图所示。据图分析，下列相关叙述不合理的是（ ）



- A. 乙组加入了药物X后再进行培养
- B. 丙组先加入药物X，培养一段时间后加入药物D，继续培养
- C. 乙组先加入药物D，培养一段时间后加入药物X，继续培养
- D. 若药物X为蛋白质，则药物D可能改变了药物X的空间结构

【考点】 RC: 动物细胞与组织培养过程.

【专题】 121: 坐标曲线图; 54A: 胚胎工程.

【分析】 动物细胞培养需要满足以下条件：

- ①无菌、无毒的环境：培养液应进行无菌处理。通常还要在培养液中添加一定量的抗生素，以防培养过程中的污染。此外，应定期更换培养液，防止代谢产物积累对细胞自身造成危害。
- ②营养：合成培养基成分：糖、氨基酸、促生长因子、无机盐、微量元素等。通常需加入血清、血浆等天然成分。
- ③温度：适宜温度：哺乳动物多是 $36.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$; pH: 7.2~7.4。
- ④气体环境：95%空气+5%CO₂. O₂是细胞代谢所必需的，CO₂的主要作用是维持培养液的pH。

【解答】解：根据图示，乙丙两组的细胞增殖速度都大于甲组，所以两组均为先加入药物X，而丙组后半段的细胞增殖速度低于乙组，说明丙组培养一段时间

后又加入了药物 D。

故选：C。

【点评】本题考查动物细胞培养的相关知识，要求考生识记动物细胞培养的过程、条件等知识点，属于考纲识记层次的考查。

5. (6分) 种群密度是种群的数量特征之一。下列叙述错误的是（ ）

- A. 种群的 S 型增长是受资源因素限制而呈现的结果
- B. 某林场中繁殖力极强老鼠种群数量的增长会受密度制约
- C. 鱼塘中某种鱼的养殖密度不同时，单位水体该鱼的产量有可能相同
- D. 培养瓶中细菌种群数量达到 K 值前，密度对其增长的制约逐渐减弱

【考点】F1：种群的特征；F4：种群数量的变化曲线.

【专题】41：正推法；536：种群和群落.

【分析】种群的特征包括种群密度、出生率和死亡率、迁入率和迁出率、年龄组成和性别比例。其中，种群密度是种群最基本的数量特征；出生率和死亡率对种群数量起着决定性作用；年龄组成可以预测一个种群数量发展的变化趋势。

- 【解答】**解：A、种群的 S 型增长条件是资源和环境有限，A 正确；
B、老鼠的繁殖力强，但是也受到空间大小的限制，空间有限，密度越大，种内斗争越激烈，B 正确；
C、某种鱼的养殖密度不同，其增长速率可能相同，产量相同，C 正确；
D、种群数量越接近 K 值，密度对其增长的制约越强，D 错误。

故选：D。

【点评】本题考查的特征和种群的数量变化的相关知识，意在考查学生的识记和理解能力，难度不大。

6. (6分) 某大肠杆菌能在基本培养基上生长，其突变体 M 和 N 均不能在基本培养基上生长，但 M 可在添加了氨基酸甲的基本培养基上生长，N 可在添加了氨基酸乙的基本培养基上生长。将 M 和 N 在同时添加氨基酸甲和乙的基本

培养基中混合培养一段时后，再将菌体接种在基本培养基平板上，发现长出了大肠杆菌（X）的菌落。据此判断，下列说法不合理的是（ ）

- A. 突变体 M 催化合成氨基酸甲所需酶的活性丧失
- B. 突变体 M 和 N 都是由于基因发生突变而得来
- C. 突变体 M 的 RNA 与突变体 N 混合培养能得到 X
- D. 突变体 M 和 N 在混合培养期间发生了 DNA 转移

【考点】I1：微生物的分离和培养；I3：培养基对微生物的选择作用。

【专题】45：信息转化法；541：微生物的分离、培养和应用。

【分析】分析题意可知：由于突变型的大肠杆菌不能在基本培养基上生长，说明突变型 M 不能合成氨基酸甲，突变型 N 不能合成氨基酸乙，因此突变体不能在基本培养基上生长。

- 【解答】**解：A、根据题意可知，“突变体 M 不能在基本培养基上生长，但突变体 M 可在添加了氨基酸甲的基本培养基上生长”，说明突变体 M 催化合成氨基酸甲所需酶的活性丧失，A 正确；
B、大肠杆菌属于原核生物，原核细胞只能发生基因突变，由此可见，突变体 M 和 N 都是由于基因发生突变而得来，B 正确；
C、突变体 M 和 N 在同时添加氨基酸甲和乙的基本培养基中混合培养，产生了大肠杆菌 X，这可能是两种大肠杆菌之间发生了重组，但不能确定突变体 M 的 RNA 与突变体 N 混合培养能否得到 X，C 错误；
D、突变体 M 和 N 在混合培养期间可能发生了 DNA 转移，从而产生大肠杆菌 X，D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查了微生物的分离与培养的有关知识，要求学生能够根据题干信息确定突变体的来源，以及分析混合培养获得大肠杆菌 X 的原因，并结合所学知识准确判断各项。

二、解答题（共 4 小题，满分 39 分）

7.（10 分）回答下列问题：

- (1) 大自然中，猎物可通过快速奔跑来逃脱被捕食，而捕食者则通过更快速的奔跑来获得捕食猎物的机会，猎物和捕食者的每一点进步都会促进对方发生改变，这种现象在生态学上称为共同进化。
- (2) 根据生态学家斯坦利的“收割理论”，食性广捕食者的存在有利于增加物种多样性，在这个过程中，捕食者使物种多样性增加的方式是捕食者往往捕食数量多的物种，避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面，为其他物种的形成腾出空间。
- (3) 太阳能进入生态系统的主要过程是光合作用。分解者通过分解动植物的遗体残骸和动物的排遗物来获得生命活动所需的能量。

【考点】F7：种间关系.

【专题】52E：生物的进化；538：物质循环和能量流动.

【分析】1、共同进化是不同物种之间，生物与无机环境之间，在相互影响中不断进化和发展，这就是共同进化。共同进化是不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断发展、进化，经过漫长的共同进化，形成生物多样性。

2、流入生态系统的总能量是该生态系统的生产者固定的太阳能总量。

【解答】解：(1) 大自然中，猎物可通过快速奔跑来逃脱被捕食，而捕食者则通过更快速的奔跑来获得捕食猎物的机会，猎物和捕食者的每一点进步都会促进对方发生改变，这种现象在生态学上称为共同进化。

(2) 捕食者往往捕食数量多的物种，避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面，为其他物种的形成腾出空间，这就是捕食者使物种多样性增加的方式。

(3) 光合作用能够吸收光能，太阳能进入生态系统的主要过程是通过生产者的光合作用，而分解者通过分解动植物的遗体残骸和动物的排遗物，把其中的有机物转变为无机物，从中获取能量。

故答案为：

- (1) 共同进化
- (2) 捕食者往往捕食数量多的物种，避免出现一种或少数几种生物在生态系统

中占绝对优势的局面，为其他物种的形成和生存腾出空间

(3) 光合作用 分解动植物的遗体残骸和动物的排遗物

【点评】本题考查了共同进化的内容，生态系统的能量流动，意在考查考生的审题能力，获取信息能力，组织语言作答的能力，难度适中。

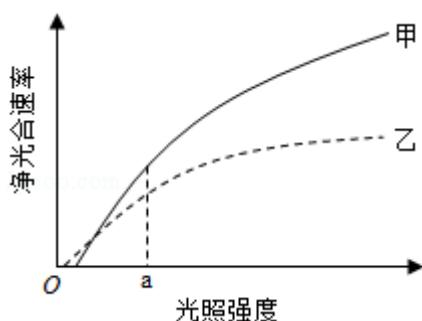
8. (9分) 甲、乙两种植物净光合速率随光照强度的变化趋势如图所示，回答下列问题：

(1) 当光照强度大于 a 时，甲、乙两种植物中，对光能的利用率较高的植物是 甲。

(2) 甲、乙两种植物单独种植时，如果种植密度过大，那么净光合速率下降幅度较大的植物是 甲。判断的依据是 在低光照强度下甲植物的净光合速率下降幅度大于乙植物。

(3) 甲、乙两种植物中，更适合在林下种植的是 乙。

(4) 某植物夏日晴天中午 12: 00 时叶片的光合速率明显下降，其原因是进入叶肉细胞的 CO₂ (填“O₂”或“CO₂”) 不足。



【考点】 3J：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化；3L：影响光合作用速率的环境因素.

【专题】 112：图像坐标类简答题；51C：光合作用与细胞呼吸.

【分析】 分析题图：看图可知，在光照强度较高时，甲植物的净光合速率明显高于乙植物，在光照强度过低时，乙植物的净光合速率高于甲植物，据此答题

【解答】 解：(1) 看图可知：当光照强度大于 a 时，甲植物的净光合速率明显升高，而乙植物的净光合速率上升缓慢，故当光照强度大于 a 时，甲、乙两种植物中，对光能的利用率较高的植物是甲。

- (2) 甲、乙两种植物单独种植时，如果种植密度过大，那么每一株植物接受的光照强度较低，对每一株植物而言也就是光照强度减弱，在低光照强度下，净光合速率下降幅度较大的植物是甲。
- (3) 在低光照强度下，甲植物的净光合速率小于乙植物，故甲、乙两种植物中，更适合在林下种植的是乙。
- (4) 某植物夏日晴天中午 12: 00 时叶片的光合速率明显下降，其原因是：夏季中午，因为气温高，蒸腾作用强，植物的气孔部分关闭，导致胞间二氧化碳浓度下降，继而光合速率下降。

故答案为：

- (1) 甲
- (2) 甲 在低光照强度下甲植物的净光合速率下降幅度大于乙植物
- (3) 乙
- (4) CO₂

【点评】本题考查了影响植物的光合速率的环境因素，意在考查考生的识图能力，获取信息的能力，组织语言作答的能力，难度适中。

9. (8 分) 为探究不同因素对尿量的影响，某同学用麻醉后的实验兔进行不同的实验，实验内容如下：

- 记录实验兔的尿量(单位：滴/分钟)。
- 耳缘静脉注射垂体提取液 0.5mL，记录尿量。
- 待尿量恢复后，耳缘静脉注射 20% 葡萄糖溶液 15mL，记录尿量。取尿液做尿糖定性实验。

回答下列问题：

- (1) 该同学发现，与 a 相比，b 处理后实验兔尿量减少，其主要原因是 垂体提取物中含有抗利尿激素，抗利尿激素作用于肾小管和集合管，使之重吸收的水增多，从而使尿量减少。
- (2) c 处理后，肾小管腔内液体的渗透压会升高，实验兔的尿量会 增多。取尿液加入斐林试剂做尿糖定性实验出现砖红色，说明尿液中含有 还原糖(葡萄糖)。

(3) 若某实验兔出现腹泻、尿量减少现象，导致尿量减少的主要原因是血浆渗透压升高，刺激了存在于下丘脑的渗透压感受器，从而引起尿量减少。

【考点】E3：体温调节、水盐调节、血糖调节.

【专题】41：正推法；535：体温调节、水盐调节与血糖调节.

【分析】体内失水过多或食物过咸时：细胞外液渗透压升高→下丘脑感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素多→肾小管、集合管重吸收增加→尿量减少，同时大脑皮层产生渴觉（饮水）。

体内水分过多时：细胞外液渗透压降低→下丘脑感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素少→肾小管、集合管重吸收减少→尿量增加

【解答】解：（1）抗利尿激素有下丘脑细胞合成和分泌，垂体释放的。与 a 相比，b 处理后实验兔尿量减少，其主要原因是 垂体提取物中含有抗利尿激素，抗利尿激素作用于肾小管和集合管，使之重吸收的水增多，从而使尿量减少。

（2）耳缘静脉注射 20% 葡萄糖溶液 15mL，肾小管腔内液体的渗透压会升高，使得肾小管细胞重吸水困难，大部分水分不能被重吸收，随尿液排出，实验兔的尿量会增多，斐林试剂与还原糖在水浴加热的条件下会产生砖红色沉淀，取尿液加入斐林试剂做尿糖定性实验出现砖红色，说明尿液中含有还原糖（葡萄糖）。

（3）渗透压感受器存在于下丘脑。

故答案为：

（1）垂体提取物中含有抗利尿激素，抗利尿激素作用于肾小管和集合管，使之重吸收的水增多，从而使尿量减少。

（2）增多 还原糖（葡萄糖）

（3）下丘脑

【点评】本题考查了还原糖的检测，水平衡的调节，识记水盐平衡的调节是解题的关键。

10. (12 分) 果蝇体细胞有 4 对染色体，其中 2、3、4 号为常染色体。已知控制长翅/残翅性状的基因位于 2 号染色体上，控制灰体/黑檀体性状的基因位于 3

号染色体上。某小组用一只无眼灰体长翅雌蝇与一只有眼灰体长翅雄蝇杂交，杂交子代的表现型及其比例如下：

眼	性别	灰体长翅：灰体残翅：黑檀体长翅：黑檀体残翅
$\frac{1}{2}$ 有眼	$\frac{1}{2}$ 雌	9: 3: 3: 1
	$\frac{1}{2}$ 雄	9: 3: 3: 1
$\frac{1}{2}$ 无眼	$\frac{1}{2}$ 雌	9: 3: 3: 1
	$\frac{1}{2}$ 雄	9: 3: 3: 1

回答下列问题：

(1) 根据杂交结果，不能（填“能”或“不能”）判断控制果蝇有眼/无眼性状的基因是位于 X 染色体还是常染色体上，若控制有眼/无眼性状的基因位于 X 染色体上，根据上述亲本杂交组合和杂交结果判断，显性性状是无眼，判断依据是后代中的雌性均出现了有眼和无眼性状，若有眼为显性，则后代中雌雄表现型不同。

(2) 若控制有眼/无眼性状的基因位于常染色体上，请用上表中杂交子代果蝇为材料，设计一个杂交实验来确定无眼性状的显隐性（要求：写出杂交组合和预期结果）。杂交组合：无眼 × 无眼

预期结果和结论：若子代中全为无眼，则无眼为隐性性状，有眼为显性性状；若无眼：有眼=3: 1，则无眼为显性，有眼为隐性性状。

(3) 若控制有眼/无眼性状的基因位于 4 号染色体上，用灰体长翅有眼纯合体和黑檀体残翅无眼纯合体果蝇杂交，F₁ 相互交配后，F₂ 中雌雄均有8 种表现型，其中黑檀体长翅无眼所占比例为 $\frac{3}{64}$ 时，则说明无眼性状为隐性（填“显性”或“隐性”）。

【考点】87：基因的自由组合规律的实质及应用；**8A：**伴性遗传.

【专题】113：表格数据类简答题；**527：**基因分离定律和自由组合定律；**529：**伴性遗传.

【分析】分析表格数据：设控制长翅/残翅性状的基因为 A、a，控制灰体/黑檀体

性状的基因为 **B**、**b**，控制有眼/无眼性状的基因为 **C**、**c**；用一只无眼灰体长翅雌蝇与一只有眼灰体长翅雄蝇杂交，后代无论雌雄都出现灰体长翅：灰体残翅：黑檀体长翅：黑檀体残翅=9：3：3：1，且无论雌雄都出现有眼：无眼都为 1：1，若控制果蝇有眼/无眼性状的基因是位于常染色体上，则亲本基因型为（母本）**AaBbCc**、（父本）**AaBbcc**；若若控制果蝇有眼/无眼性状的基因是位于 **X** 染色体上，则母本基因型为 **AaBbX^cX^c**，父本基因型为 **AaBbX^cY**，据此答题。

【解答】解：（1）根据试题分析，只根据杂交结果不能判断控制果蝇有眼/无眼性状的基因是位于 **X** 染色体还是常染色体上，若控制有眼/无眼性状的基因位于 **X** 染色体上，根据上述亲本杂交组合和杂交结果判断，显性性状是无眼；若有眼为显性，则后代中雌性全为有眼，雄性全为无眼，和实验结果不符。

（3）若控制有眼/无眼性状的基因位于常染色体上，为判断无眼性状的显隐性，可以让后代中后代中的无眼雌雄果蝇杂交，若杂交后代只有无眼性状，则无眼性状为隐性，有眼性状为显性；若后代中无眼：有眼=3：1，则无眼性状为显性，有眼性状为隐性。

（4）设控制长翅/残翅性状的基因为 **A**、**a**，控制灰体/黑檀体性状的基因为 **B**、**b**，控制有眼/无眼性状的基因为 **C**、**c**；若控制有眼/无眼性状的基因位于 4 号染色体上，用灰体长翅有眼纯合体和黑檀体残翅无眼纯合体果蝇杂交，**F₁** 基因型为 **AaBbCc**，**F₁** 相互交配后，**F₂** 中雌雄均有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 种表现型，其中黑檀体长翅无眼所占比例为 $\frac{3}{64}$ 时，则说明无眼性状为隐性性状，因为黑檀体的概率为 $\frac{1}{4}$ ，长翅的概率为 $\frac{3}{4}$ ，则无眼的概率为 $\frac{1}{4}$ ，有眼为 $\frac{3}{4}$ ，有眼：无眼=3：1。

故答案为：

（1）不能 无眼 后代中的雌性均出现了有眼和无眼性状，若有眼为显性，则后代中雌雄表现型不同

（2）杂交组合：无眼×无眼

预期结果和结论：若子代中全为无眼，则无眼为隐性性状，有眼为显性性状；若无眼：有眼=3：1，则无眼为显性，有眼为隐性性状。

（3）8 隐性

【点评】本题考查自由组合定律、伴性遗传及应用相关知识点，意在考查学生对所学知识的理解与掌握程度，培养了学生分析题意、获取信息、解决问题的能力。

[生物-选修1：生物技术实践]（15）

11.（15分）将马铃薯去皮切块，加水煮沸一定时间，过滤得到马铃薯浸出液。

在马铃薯浸出液中加入一定量蔗糖和琼脂，用水定容后灭菌，得到M培养基。

回答下列问题：

（1）M培养基着用于真菌的筛选，则培养基中应加入链霉素以抑制细菌的生长，加入了链霉素的培养基属于选择培养基。

（2）M培养基中的马铃薯浸出液为微生物生长提供了多种营养物质，营养物质类型除氮源外还有碳源、无机盐（答出两点即可）。氮源进入细胞后，可参与合成的生物大分子有蛋白质、核酸（答出两点即可）。

（3）若在M培养基中用淀粉取代蔗糖，接种土壤滤液并培养，平板上长出菌落后可通过加入显色剂选出能产淀粉酶的微生物。加入的显色剂是碘液，该方法能筛选出产淀粉酶微生物的原理是淀粉遇碘液显蓝色，产淀粉酶的菌落周围淀粉被水解，形成透明圈。

（4）甲、乙两位同学用稀释涂布平板法测定某一土壤样品中微生物的数量，在同一稀释倍数下得到以下结果：

甲同学涂布了3个平板，统计的菌落数分别是110、140和149，取平均值133；

乙同学涂布了3个平板，统计的菌落数分别是27、169和176，取平均值124。

有人认为这两位同学的结果中，乙同学的结果可信度低，其原因是乙同学的结果中，1个平板的计数结果与另2个相差悬殊，结果的重复性差。

【考点】I1：微生物的分离和培养；I3：培养基对微生物的选择作用。

【专题】114：实验性简答题；541：微生物的分离、培养和应用。

【分析】1、从混合样品中获得某种微生物的方法通常有两种：

（1）可利用该分离对象对某一营养物质有一“嗜好”的原理，专门在培养基中加入或不加该营养物质，从而使它成为一种选择培养基（如在含高浓度NaCl的

培养基上分离金黄色葡萄球菌，在不含 N 的培养基上分离圆褐固氮菌）；或根据分离对象对 pH、温度和氧气浓度的喜好，改变培养环境的理化性质，使环境条件最适宜该微生物的生存，从而达到分离的目的。

（2）可利用该分离对象对某种抑菌物质的抗性，在混合培养物中加入该抑制物，经培养后，原来占优势的微生物生长受抑制，而分离对象却可乘机大大增殖，使之在数量上占优势（如在加入青霉素的培养基上分离真核微生物）。

2、培养基的成分：各种培养基一般都含有水、碳源、氮源、无机盐，此外还要满足微生物生长对 pH、特殊营养物质以及氧气的要求。

3、微生物培养的计数过程中，为了保证结果准确，一般选择菌落数在 30~300 的平板进行计数。

【解答】解：（1）M 培养基着用于真菌的筛选，抗生素能够杀菌，因此培养基中应加入链霉素以抑制细菌的生长，加入了链霉素的培养基属于选择培养基。

（2）M 培养基中的马铃薯浸出液为微生物生长提供了多种营养物质，包括水、无机盐、碳源、氮源等。生物大分子包括蛋白质、核酸、多糖，由于糖类的元素组成中只有 C、H、O，因此氮源进入细胞后可参与蛋白质、核酸等的合成。

（3）淀粉可以用碘液鉴定产生蓝色，产淀粉酶的菌落周围淀粉被水解，形成透明圈，因此可通过加入显色剂选出能产淀粉酶的微生物。

（4）乙同学的结果中，1 个平板的计数结果与另 2 个相差悬殊，结果的重复性差，因此其可信度差。

故答案为：

（1）细菌 选择

（2）碳源、无机盐 蛋白质、核酸

（3）碘液 淀粉遇碘液显蓝色，产淀粉酶的菌落周围淀粉被水解，形成透明圈

（4）乙同学的结果中，1 个平板的计数结果与另 2 个相差悬殊，结果的重复性差

【点评】本题考查了微生物的实验室培养的有关知识，要求学生识记培养基的成分，掌握选择培养基配置的原则，并结合所学知识准确答题。

[生物一选修3：现代生物科技专题]

12. 回答下列问题：

- (1) 博耶 (H. Boyer) 和科恩 (S. Cohen) 将非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后导入大肠杆菌细胞中进行了表达。该研究除证明了质粒可以作为载体外，还证明了体外重组的质粒可以进入受体细胞；真核生物基因可在原核细胞中表达（答出两点即可）。
- (2) 体外重组的质粒可通过 Ca^{2+} 参与的转化方法导入大肠杆菌细胞；而体外重组的噬菌体 DNA 通常需与外壳蛋白（或噬菌体蛋白）组装成完整噬菌体后，才能通过侵染的方法将重组的噬菌体 DNA 导入宿主细胞。在细菌、心肌细胞、叶肉细胞中，可作为重组噬菌体宿主细胞的是细菌。
- (3) 真核生物基因（目的基因）在大肠杆菌细胞内表达时，表达出的蛋白质可能会被降解，为防止蛋白质被降解，在实验中应选用蛋白酶缺陷型的大肠杆菌作为受体细胞，在蛋白质纯化的过程中应添加蛋白酶的抑制剂。

【考点】Q2：基因工程的原理及技术.

【专题】41：正推法；548：基因工程.

【分析】基因工程技术的基本步骤：(1) 目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。(2) 基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。
(3) 将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。(4) 目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因 - - DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA - - 分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质 - - 抗原 - 抗体杂交技术。个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【解答】解：(1) 将非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后导入大肠杆菌细胞中进行了表达，说明体外重组的质粒可以进入受体细胞；真核生物基因可在原

核细胞中表达。

- (2) 噬菌体属于细菌病毒，宿主细胞只能是细菌，所以在细菌、心肌细胞、叶肉细胞中，可作为重组噬菌体宿主细胞的是细菌。
- (3) 真核生物基因（目的基因）在大肠杆菌细胞内表达时，表达出的蛋白质可能会被降解，为防止蛋白质被降解，选择的大肠杆菌体内应该没有可以降解蛋白质的酶，所以选择蛋白酶缺陷型的大肠杆菌作为受体细胞，在蛋白质纯化的过程中应添加蛋白酶的抑制剂。

故答案为：

- (1) 体外重组的质粒可以进入受体细胞；真核生物基因可在原核细胞中表达
- (2) 转化 外壳蛋白（或答噬菌体蛋白） 细菌
- (3) 蛋白酶缺陷型 蛋白酶

【点评】本题考查基因工程的相关知识，意在考查考生运用所学基础知识，结合所学知识解决相关的生物学问题的能力。