**2016年普通高等学校招生全国统一考试**

**生物试题**

**一、选择题：每小题6分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。**

1. 下列与细胞相关的叙述，正确的是

A. 核糖体、溶酶体都是具有膜结构的细胞器

B. 酵母菌的细胞核内含有DNA和RNA两类核酸

C. 蓝藻细胞的能量来源于其线粒体有氧呼吸过程

D. 在叶绿体中可进行CO2的固定但不能合成ATP

2. 离子泵是一种具有ATP水解酶活性的载体蛋白，能利用水解ATP释放的能量跨膜运输离子。下列叙述正确的是

A. 离子通过离子泵的跨膜运输属于协助扩散

B. 离子通过离子泵的跨膜运输是顺着浓度阶梯进行的

C. 动物一氧化碳中毒会降低离子泵跨膜运输离子的速率

D. 加入蛋白质变性剂会提高离子泵跨膜运输离子的速率

3. 若除酶外所有试剂均已预保温，则在测定酶活力的试验中，下列操作顺序合理的是

A. 加入酶→加入底物→加入缓冲液→保温并计时→一段时间后检测产物的量

B. 加入底物→加入酶→计时→加入缓冲液→保温→一段时间后检测产物的量

C. 加入缓冲液→加入底物→加入酶→保温并计时→一段时间后检测产物的量

D. 加入底物→计时→加入酶→加入缓冲液→保温→一段时间后检测产物的量

4.下列与神经细胞有关的叙述，错误的是

A. ATP能在神经元线粒体的内膜上产生

B. 神经递质在突触间隙中的移动消耗ATP

C. 突触后膜上受蛋白体的合成需要消耗ATP

D. 神经细胞兴奋后恢复为静息状态消耗ATP

5. 在漫长的历史时期内，我们的祖先通过自身的生产和生活实践，积累了对生态方面的感性认识和经验，并形成了一些生态学思想，如：自然与人和谐统一的思想。根据这一思想和生态学知识，下列说法错误的是

A. 生态系统的物质循环和能量流动有其自身的运行规律

B. 若人与自然和谐统一，生产者固定的能量便可反复利用

C. “退耕还林、还草”是提现自然与人和谐统一思想的实例

D. 人类应以保持生态系统相对稳定为原则，确定自己的消耗标准

6. 理论上，下列关于人类单基因遗传病的叙述，正确的是

A. 常染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

B. 常染色体显性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

C. X染色体显性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

D. X染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

**第II卷**

29.（10分）

有关DNA分子的研究中，常用32P来标记DNA分子。用α、*β*和*γ*表示ATP或dATP（d表示脱氧）上三个磷酸基团所处的位置（A－Pα～Pβ～Pγ或dA－Pα～Pβ～Pγ）。回答下列问题：

（1）某种酶可以催化ATP的一个磷酸基团转移到DNA末端上，同时产生ADP。若要用该酶把32P标记到DNA末端上，那么带有32P的磷酸基团应在ATP的 （填“α”“*β*”或*γ*”）位上。

（2）若用带有32P标记的dATP作为DNA生物合成的原料，将32P标记到新合成的DNA分子上，则带有32P的磷酸基团应在dATP的（填“α”“*β*”或*γ*”）位上。

（3）将一个带有某种噬菌体DNA分子的两条链用32P进行标记，并使其感染大肠杆菌，在不含有32P的培养基中培养一段时间。若得到的所有噬菌体双链DNA分子都装配成噬菌体（n个）并释放，则其中含有32P的噬菌体所占比例为2/n,原因是

 。

30.（8分）

为了探究生长条件对植物光合作用的影响，某研究小组将某品种植物的盆栽苗分成甲、乙两组，置于人工气候室中，甲组模拟自然光照，乙组提供低光照，其他培养条件相同。培养较长一段时间（T）后，测定两组植株叶片随光照强度变化的光合作用强度（即单位时间、单位叶面积吸收CO2的量），光合作用强度随光照强度的变化趋势如图所示。回答下列问题：

（1）据图判断，光照强度低于a时，影响甲组植物光合作用的限制因子是 。

（2）b光照强度下，要使甲组的光合作用强度升高，可以考虑的措施是提高 （填“CO2浓度”或“O2浓度”）。

（3）播种乙组植株产生的种子，得到的盆栽苗按照甲组的条件培养T时间后，再测定植株叶片随光照强度变化的光合作用强度，得到的曲线与甲组的相同。根据这一结果能够得到的初步结论是

 。

31.（9分）

病毒甲通过呼吸道感染动物乙后，可引起乙的B淋巴细胞破裂，T淋巴细胞功能丧失，导致其患肿瘤病，病患动物更易被其他病原体感染。给新生的乙个体接种甲疫苗可预防该肿瘤病。回答列问题：

（1）感染病毒甲后，患病的乙更易被其他病原体感染的原因是 。

（2）新生的乙个体接种甲疫苗后，甲疫苗作为 可诱导B淋巴细胞增殖、分化成 和记忆细胞。记忆细胞在机体被病毒甲感染时能够 ，从而引起预防该肿瘤病的作用。

（3）免疫细胞行使免疫功能时，会涉及到胞吞和胞吐这两种物质跨膜运输方式，这两种方式的共同点有 （答出两点即可）。

32.（12分）

已知果蝇的灰体和黄体受一对等位基因控制，但这对相对性状的显隐性关系和该等位基因所在的染色体是未知的。同学甲用一只灰体雌蝇与一只黄体雄蝇杂交，子代中♀灰体：♀黄体：♂灰体：♂黄体为1∶1∶1∶1。同学乙用两种不同的杂交实验都证实了控制黄体的基因位于X染色体上，并表现为隐性。请根据上述结果，回答下列问题：

（1）仅根据同学甲的实验，能不能证明控制黄体的基因位于X染色体上，并表现为隐性？

（2）请用同学甲得到的子代果蝇为材料设计两个不同的实验，这两个实验都能独立证明同学乙的结论。（要求：每个实验只用一个杂交组合，并指出支持同学乙结论的预期实验结果。）

**选考题：**

39．[生物——选修1：生物技术实践]（15分）

空气中的微生物在重力等作用下，可以一定程度地沉降。某研究小组欲用平板收集教室空气中的微生物，以了解教室内不同高度空气中微生物的分布情况。实验步骤如下：

①配置培养基（成分：牛肉膏、蛋白胨、NaCl、X、H2O）;

②制作无菌平板；

③设置空白对照组和若干实验组，进行相关操作； 学科&网

④将各组平板置于37℃恒温箱中培养一段时间，统计各组平板上菌落的平均数。

回答下列问题:

（1）该培养基中微生物所需的氮来源于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若要完成步骤②，该培养基中的成分X通常是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）步骤③中，实验组的操作是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）若在某次调查中，某一实验组平板上菌落平均数为36个/平板，而空白对照组的一个平板上出现了6个菌落，这种结果说明在此次调查中出现了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_现象。若将30（即36-6）个/平板作为本组菌落数的平均值，该做法\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“正确”或“不正确”）。

40．[生物——选修3：现代生物科技专题]（15分）

某一质粒载体如图所示，外源DNA插入到*Amp*r或*Tet*r中会导致相应的基因失活（*Amp*r表示氨苄青霉素抗性基因，*Tet*r表示四环素抗性基因）。有人将此质粒载体用*BamH*I酶切后，与用*BamH*I酶切获得的目的基因混合，加入DNA连接酶进行连接反应，用得到的混合物直接转化大肠杆菌。结果大肠杆菌有的未被转化，有的被转化。被转化的大肠杆菌有三种，分别是含有环状目的基因、含有质粒载体、含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌。回答下列问题：

（1）质粒载体作为基因工程的工具，应具备的基本条件有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出两点即可）。而作为基因表达载体，除满足上述基本条件外，还需具有启动子和终止子。

（2）如果用含有氨苄青霉素的培养基进行筛选，在上述四种大肠杆菌细胞中，未被转化的和仅含有环状目的基因的细胞是不能区分的，其原因是\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_

 ；并且\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 的细胞也是不能区分的，其原因是\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_

 。在上述筛选的基础上，若要筛选含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌的单菌落，还需使用含有 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的固体培养基。

（3）基因工程中，某些噬菌体经改造后可以作为载体，其DNA复制所需的原料来自于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2016年高考试题（课标Ι）理综生物答案**

一、选择题

1. B

2. C

3. C

4. B

5. B

6. D

二、非选择题

29.

（1）γ （2分）

 (2) α （2分）

（3）一个含有32P标记的双链DNA分子经半保留复制后，标记的两条单链只能分配到两个噬菌体的双链DNA分子，因此在得到的n个噬菌体中只有两个带有标记。（共6分）

说明：1、半保留复制（4分）

2、含有32P标记的两条单链分配到两个噬菌体中（2分），

3、专有名词关键字错误、相关知识明显错误（0分）（如：单保留复制）

30. （1）光照强度 （2分）

补充答案：光照大小、光照高低、光照弱、光照不足（均1分）

（2） CO2浓度

（3）乙组光合作用强度与甲组的不同，是由环境因素低光照引起的（2分），而非遗传物质的改变造成的（2分）

说明：1、上面两点只要叙述出来即可。如：低光照引起的光合作用强度下降，不可遗传（4分）

2、光合作用强度受光照强度影响（1分）

 光合作用强度受环境条件的影响（1分）

 在一定范围内，光照强度越强，光合作用强度越大（1分）

 光照强度越强，光合作用强度越大（0分）

3、第二个遗传方面的给分点，只要答出没有引起遗传物质的改变的含义就给2分

31.

（1）免疫功能下降 （1分）

补充答案：1、免疫功能降低、减弱、受损、受到破坏（1分）

2、特异性免疫功能丧失、不起作用（1分）

（2）抗原 浆细胞（效应B细胞） 迅速增殖分化，大量分泌抗体（2分）

说明：迅速、增殖、分化答案对两个给1分、抗体给1分

（3）能运输生物大分子等；在运输过程中形成囊泡；需要消耗能量（答对2个给4分）

补充答案：以下答案给各项给1分

利用了细胞膜的流动性（膜面积有改变）

不需要细胞内处的深度差

不需要载体蛋（需要受体蛋白）

都不穿过磷脂双分子层

32. （1）不能

（2）实验1：

杂交组合：♀黄体×♂灰体 （3分）

补充答案：♀XaXa×♂XAY（3分）

 预期结果：子一代中所有的雌性都表现为灰体，雄性都表现为黄体(2分)

实验2：

杂交组合：♀灰体×♂灰体 （3分）

补充答案： ♀XAXa×♂XAY（3分）

预期结果：子一代中所有的雌性都表现为灰体，雄性中一半表现为灰体，另一半表现为黄体（2分）

补充答案：灰体♀：灰体♂：黄体♂=2：1：1（2分）

（二）选做题

39. （1）牛肉膏、蛋白胨 （2分） 琼脂

（2）将各实验组平板分别放置在教室不同高度的位置上，开盖暴露一段时间（6分）

说明：不同高度（2分）暴露打开皿盖（培养基与空气接触）（2分

一段时间（相同时间、时间一致）（2分）

（3）污染 不正确

40. （1）能够自我复制、具有标记基因（4分）

补充答案：具有限制酶切割位点

（2）二者均不含氨苄青霉素抗性基因（1分），在该培养基上都不能生长 （1分）

说明：不能存活、死亡均给1分

含有质粒载体 （2分）（说明：只写载体不给分） 含有插入了目的基因的重组质粒（或答含有重组质粒）（2分） 二者都含氨苄青霉素抗性基因（1分），在该培养基上均能生长 （1分）

 四环素

（3）受体细胞（2分）

补充答案:

宿主细胞、寄主细胞（2分）

 被侵染的细胞（2分）

 细菌（大肠杆菌）（2分）

2016年高考全国卷Ⅰ生物试题解析

（全国卷Ⅰ，1）下列与细胞相关的叙述，正确的是

1. 核糖体、溶酶体都是具有膜结构的细胞器

B．酵母菌的细胞核内含有DNA和RNA两类核酸

C．蓝藻细胞的能量来源于其线粒体有氧呼吸过程

D．在叶绿体中可进行CO2的固定但不能合成ATP

【答案】B

【解析】核糖体属于无膜细胞器，A错误；酵母菌是真核生物，其细胞核内含有DNA和RNA，B正确；蓝藻是原核生物，其细胞内的细胞器只有核糖体而无线粒体，C错误；叶绿体是进行光合作用的场所，进行光反应时，色素吸收的光能一部分会转移到ATP中，D错误。

（全国卷Ⅰ，2）离子泵是一种具有ATP水解酶活性的载体蛋白，能利用水解ATP释放的能量跨膜运输离子。下列叙述正确的是

1. 离子通过离子泵的跨膜运输属于协助扩散

B．离子通过离子泵的跨膜运输是顺着浓度梯度进行的

C．动物一氧化碳中毒会降低离子泵跨膜运输离子的速率

D．加入蛋白质变性剂会提高离子泵跨膜运输离子的速率

【答案】C

【解析】依题意通过离子泵跨膜运输离子属于主动运输，主动运输的特点是一需要载体，二需要消耗能量，三逆浓度梯度运输。所以A、B、D错误；动物一氧化碳中毒导致运输氧气能力下降从而影响有氧呼吸使能量的产生降低导致降低离子泵跨膜运输离子的速率，C正确。

（全国卷Ⅰ，3）若除酶外所有试剂均已预保温，则在测定酶活力的试验中，下列操作顺序合理的是

1. 加入酶→加入底物→加入缓冲液→保温并计时→一段时间后检测产物的量

B．加入底物→加入酶→计时→加入缓冲液→保温→一段时间后检测产物的量

C．加入缓冲液→加入底物→加入酶→保温并计时→一段时间后检测产物的量

D．加入底物→计时→加入酶→加入缓冲液→保温并计时→一段时间后检测产物的量

【答案】C

【解析】在做测定酶活力的有关实验中，为了排除无关变量的影响，酶应在其他试剂加好之后最后一步加入，所以只有C符合题意。

（全国卷Ⅰ，4）下列与神经细胞有关的叙述，错误的是

1. ATP能在神经元线粒体的内膜上产生

B．神经递质在突触间隙中的移动消耗ATP

C．突触后膜上受体蛋白的合成需要消耗ATP

D．神经细胞兴奋后恢复为静息状态消耗ATP

【答案】B

【解析】有氧呼吸的第三阶段氧和氢结合成水，产生大量能量，部分转移至ATP是在线粒体内膜上进行的，A正确；神经递质在突触间隙中移动属于扩散运动，不消耗ATP，B错误；蛋白质的合成是需要消耗ATP的，C正确；神经细胞兴奋后恢复为静息状态是靠神经细胞内外离子变化（此处消耗ATP）来实现的，D正确。

（全国卷Ⅰ，5）在漫长的历史时期内，我们的祖先通过自身的生产和生活实践，积累了对生态方面的感性认识和经验，并形成了一些生态学思想，如：自然与人和谐统一的思想。根据这一思想和生态学知识，下列说法错误的是

1. 生态系统的物质循环和能量流动有其自身的运行规律

B．若人与自然和谐统一，生产者固定的能量便可反复利用

C．“退耕还林、还草”是体现自然与人和谐统一思想的实例

D．人类应以保持生态系统相对稳定为原则，确定自己的消耗标准

【答案】B

【解析】生态系统的物质循环和能量流动有其自身的运行规律，A正确；在生态系统中能量在每一营养级都会有一部分以热能形式散失，所以不可反复利用，B错误；“退耕还林、还草”是为了减少人类活动对生态系统的影响，维持人与自然的可持续发展体现自然与人和谐统一，C正确；现如今对生态系统影响最大的是人类活动，人类确定自己的消耗标准以维持生态系统的相对稳定性，D正确。

（全国卷Ⅰ，6）理论上，下列关于人类单基因遗传病的叙述，正确的是

1. 常染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

B．常染色体隐性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

C．X染色体隐性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

D．X染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

【答案】D

【解析】常染色体隐性遗传病在男、女性的发病率及X染色体隐性遗传病在女性中的发病率的计算都相同：致病基因的基因频率＝患者比率+携带者比率的一半，A、B、C错误；由于X染色体隐性遗传病在男性中只有一个致病基因，所以在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率，D正确。

（全国卷Ⅰ，29）（10分）有关DNA分子的研究中，常用32P来标记DNA分子。用α、β和γ表示ATP或dATP（d表示脱氧）上三个磷酸基团所处的位置（A－Pα～Pβ～Pγ或dA－Pα～Pβ～Pγ），回答下列问题：

1. 某种酶可以催化ATP的一个磷酸基团转移到DNA末端上，同时产生ADP，若要用该酶把32P标记到DNA末端上，那么带有32P的磷酸基团应在ATP的 （填“α”、“β”或“γ”）位上。
2. 若用带有32P的dATP作为DNA生物合成的原料，将32P标记到新合成的DNA分子上，则带有32P的磷酸基团应在dATP的 （填“α”、“β”或“γ”）位上。
3. 将一个某种噬菌体DNA分子的两条链用32P进行标记，并使其感染大肠杆菌，在不含有32P的培养基中培养一段时间。若得到的所有噬菌体双链DNA分子都装配成噬菌体（n个）并释放，则其中含有32P的噬菌体所占比例为2/n，原因是 。

【答案】（1）γ（3分）（2）α（3分）

（3）DNA复制有半保留特点（2分），最初两条32P亲代链最终分开在两个子代噬菌体中（2分）

【解析】（1）ATP水解产生ADP过程中最容易断裂的高能磷酸键是连接在γ位的。

（2）含32P的dA－Pα～Pβ～Pγ去掉后面的两个磷酸基团就成了dA－Pα为DNA合成的原料。

（3）根据DNA半保留复制的特点，最初两条32P的母链最终分开在两个子代噬菌体中。

（全国卷Ⅰ，30）（8分）为了探究生长条件对植物光合作用的影响，某研究小组将某品种植物的盆栽苗分成甲、乙两组，置于人工气候室中，甲组模拟自然光照，乙组提供低光照，其他培养条件相同。培养较长一段时间（T）后，测定两组植株叶片随光照强度变化的光合作用强度（即单位时间、单位面积吸收CO2的量），光合作用强度随光照强度的变化趋势如图所示。回答下列问题。

1. 据图判断，光照强度低于a时，影响甲组植物光合作用的限制因子是 。

光合作用强度

a b 光照强度

甲组

乙组

0

1. B光照强度下，要使甲组的光合作用强度升高，可以考虑的措施是提高 （填“CO2浓度”或“O2浓度”）。
2. 播种乙组植株产生的种子，得到的盆栽苗按照甲组的条件培养T时间后，再测定植株叶片随光照强度变化的光合作用强度，得到的曲线与甲组的相同，根据这一结果能够得到的初步结论是 。

【答案】（1）光照强度（2）CO2浓度（3）低光照（环境）并未改变植物的遗传物质（和遗传规律）

【解析】（1）从曲线看光照强度低于a时，甲乙两组光合作用强度相差无几，当光照强度大于a时，甲组光合作用强度上升，说明光照强度低于a时影响甲组植物光合作用的限制因子是光照强度。

1. B光照强度下，甲组的光合作用强度不变，说明光合作用过程中，暗反应受到了限制，此时提高暗反应速度可提高光合作用强度，影响暗反应的因素有CO2浓度和温度等。
2. 乙组植株在低光照条件下光合作用强度比正常光照条件下弱，可以看作是其产生了变异，此变异在恢复正常光照时即可正常，所以是不可遗传变异，说明低光照（环境）并未改变植物的遗传物质。

（全国卷Ⅰ，31）（9分）病毒甲通过呼吸道感染动物乙后，可引起乙的B淋巴细胞破裂，T淋巴细胞功能丧失，导致其患肿瘤病，病患动物更易被其他病原体感染，给新生的乙个体接种甲疫苗可预防该肿瘤病。回答下列问题：

1. 感染病毒甲后，患病的乙更易被其他病原体感染的原因是 。
2. 新生的乙个体接种甲疫苗后，甲疫苗作为 可诱导B淋巴细胞增殖、分化成 和记忆细胞。记忆细胞在机体被病毒甲感染时能够 ，从而引起预防该肿瘤的作用。
3. 免疫细胞行使免疫功能时，会涉及到胞吞和胞吐这两种物质跨膜运输方式，这两种方式的共同点有

 （答出两点即可）。

【答案】（1）感染后B细胞、T细胞破坏，特异性免疫功能丧失（下降）（2分）

（2）抗原（1分）；浆细胞（1分）；迅速增殖分化（1分）

（3）需要ATP供能（2分）；依赖细胞膜的流动性（2分）

【解析】（1）依题意，感染病毒甲后，可引起机体B淋巴细胞破裂，T淋巴细胞功能丧失，导致特异性免疫功能下降。

1. 疫苗接种后被免疫系统认定为抗原；B淋巴细胞接受抗原信息后增殖、分化为浆细胞和记忆细胞；记忆细胞在相同抗原再次入侵时会迅速增殖分化为浆细胞，产生抗体。
2. 胞吞和胞吐都涉及到细胞膜的流动性，都要消耗能量。

（全国卷Ⅰ，32）（12分）已知果蝇的灰体和黄体受一对等位基因控制，但这对相对性状的显隐性关系和该等位基因所在的染色体是未知的。同学甲用一只灰体雌蝇与一只黄体雄蝇杂交，子代中♀灰体：♀黄体：♂灰体：♂黄体为1:1:1:1。同学乙用两种不同的杂交实验都证实了控制黄体的基因位于X染色体上，并表现为隐性。请根据上述结果，回答下列问题：

1. 仅根据同学甲的实验，能不能证明控制黄体的基因位于X染色体上，并表现为隐性？
2. 请用同学甲得到的子代果蝇为材料设计两个不同的实验，这两个实验都能独立证明同学乙的结论。（要求：每个实验只用一个杂交组合，并指出支持同学乙结论的预期实验结果。）

【答案】（1）不能。（2分）因为无论是黄体基因在常染色体上并为隐性，还是黄体基因在X染色体上并为隐性，都符合♀灰体×♂黄体→1♀灰体:1♀黄体:1♂灰体:1♂黄体。（2分）

（2）实验1：F1♀黄体×F1♂灰体（2分），相应结果是1♀灰体:1♂黄体（2分）。

实验2：F1♀灰体×F1♂灰体（2分），相应结果是2♀灰体:1♂灰体:1♂黄体（2分）。

【解析】（1）从同学甲的实验结果来看，无论黄体基因为常染色体上的隐性基因还是伴X的隐性基因都可以符合实验结果。

（2）依题意，要验证同学乙的结论，可选择的两组杂交实验：实验一为♂灰体×♀灰体，子代出现黄体，且只出现在雄果蝇中，则可说明控制黄体的基因位于X染色体上，并表现为隐性；实验二为♂灰体×♀黄体，子代为♀灰体：♂黄体为1:1，则可说明控制黄体的基因位于X染色体上，并表现为隐性。

（全国卷Ⅰ，39）[生物——选修1：生物技术实践]（15分）空气中的微生物在重力等作用下，可以一定程度地沉降。某研究小组欲用平板收集教室空气中的微生物，以了解教室内不同高度空气中微生物的分布情况。实验步骤如下：

①配置培养基（成分：牛肉膏、蛋白胨、NaCl、X、H2O）；

②制作无菌平板；

③设置空白对照组和若干实验组，进行相关操作；

④将各组平板置于37℃恒温箱中培养一段时间，统计各组平板上菌落的平均数。

回答下列问题：

1. 该培养基中微生物所需的氮来源于 。若要完成步骤②，该培养基中的成分X通常是 。
2. 步骤③中，实验组的操作是 。
3. 若在某次调查中，某一实验组平板上菌落平均数为36个/平板，而空白对照组的一个平板上出现了6个菌落，这种结果说明在此次调查中出现了 现象。若将30（即36－6）个/平板作为本组菌落数的平均值，该做法 （填“正确”或“不正确”）。

【答案】（1）牛肉膏和蛋白胨；琼脂

1. 以教室的高度为梯度进行分组，在不同高度收集微生物进行接种

（3）污染；不正确

【解析】（1）牛肉膏和蛋白胨含有丰富的蛋白质，是微生物所需氮的来源；从制作无菌平板可推知此培养基为固体培养基，要加入凝固剂琼脂。

（2）实验目的为了解教室内不同高度空气中微生物的分布，实验组以教室的高度为梯度进行分组，在不同高度收集微生物进行接种。

1. 此实验的空白对照组是不需要接触教室中的空气，经严格灭菌的空白对照组是不可能出现菌落的，若出现说明培养基出现了污染现象；因出现了污染，所以此次实验是失败的，所得数据不正确。

（全国卷Ⅰ，40）[生物——选修3：现代生物科技专题]（15分）某一质粒载体如图所示，外源DNA插入到Ampr或Tetr中会导致相应的基因失活（Ampr表示氨苄青霉素抗性基因，Tetr表示四环素抗性基因）。有人将此质粒载体用BamHI酶切后，与用BamHI酶切获得的目的基因混合，加入DNA连接酶进行连接反应，用得到的混合物直接转化大肠杆菌，结果大肠杆菌有的未被转化，有的被转化。被转化的大肠杆菌有三种，分别是含有环状目的基因、含有质粒载体、含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌。回答下列问题：

1. 质粒载体作为基因工程的工具，应具备的基本条件有 （答出两点即可）。而作为基因表达载体，除满足上述基本条件外，还需具有启动子和终止子。
2. 如果用含有氨苄青霉素的培养基进行筛选，在上述四种大肠杆菌细胞中，未被转化的和仅含有环状目的基因的细胞是不能区分的，其原因是 ；并且 和 的细胞也是不能区分的，其原因是 。在上述筛选的基础上，若要筛选含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌单菌落，还需使用含有 的固体培养基。
3. 基因工程中，某些噬菌体经改造后可以作为载体，其DNA复制所需的原料来自于 。

【答案】（1）有多个限制酶切位点；有标记基因；有复制原点（能稳定复制和表达）（写出2个，每个2分）

（2）均不含氨苄青霉素抗性基因（3分）；含有质粒载体（1分）；含有插入目的基因的重组质粒（1分）；均含氨苄青霉素抗性基因（3分）；四环素（1分）

（3）细菌（大肠杆菌）（2分）

【解析】（1）基因工程的载体应具备的基本条件有：有一个至多个限制酶切割位点；在细胞中进行自我复制，或整合到染色体上，随染色体同步复制；有特殊的标记基因等。

（2）未被转化的和仅含有环状目的基因的细胞中均不含氨苄青霉素抗性基因，在含有氨苄青霉素的培养基上都会被杀死；依题意是对未被转化的、含有环状目的基因、含有质粒载体、含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌进行筛选，后两者在含氨苄青霉素培养基中也是不能区分的，因细胞内均含有氨苄青霉素抗性基因，在选择培养基中均存活；含有质粒载体的大肠杆菌和含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌的区别是前者含有氨苄青霉素抗性基因和四环素抗性基因，而后者只含有氨苄青霉素抗性基因，所以再经过含四环素培养基培养死亡的大肠杆菌就是含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌。