

- A. ①和②
B. ③和④
C. ①和④
D. ②和③

解析：选 D ①温特把切下的燕麦尖端放在琼脂块上，几小时后，移去胚芽鞘的尖端，再将处理过的琼脂块放在切去尖端的燕麦胚芽鞘一侧，结果胚芽鞘会朝着对侧弯曲生长，但如果放上的是没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂块，则胚芽鞘既不生长也不弯曲，该实验证明了胚芽鞘的尖端存在某种物质可促进生长；②孟德尔通过豌豆杂交实验揭示了遗传因子的分离定律，使用的是“假说—演绎法”；③摩尔根等人用果蝇为材料研究证明了“基因位于染色体上”，使用的也是“假说—演绎法”；④林德曼通过定时定量统计能量数值，发现生态系统中能量流动的特点。

4. 噬藻体是一种感染蓝藻的 DNA 病毒，科学家用 ^{32}P 标记噬藻体进行感染蓝藻的实验，则下列有关叙述正确的是()

- A. 为保证单一变量，蓝藻也应用 ^{32}P 标记
B. 实验中应进行搅拌、离心等操作
C. 实验预期结果为上清液的放射性强、沉淀的放射性弱
D. 可证明 DNA 是噬藻体的遗传物质

解析：选 B 蓝藻不能用 ^{32}P 标记，否则无法检测实验结果；实验过程中应进行搅拌、离心等操作； ^{32}P 标记的是噬藻体的 DNA，其进入蓝藻细胞内，而蛋白质外壳留在细胞外，故离心后沉淀的放射性强，而上清液的放射性弱；该实验缺少 ^{35}S 标记的对照，无法证明 DNA 是遗传物质。

5. 下列关于科学实验及方法的叙述，正确的是()

- A. 运用差速离心法，可以将细胞中各种细胞器和化合物分离开来
B. 沃森和克里克研究 DNA 分子结构时，运用了构建数学模型的方法
C. 孟德尔运用假说—演绎法发现并提出了生物的遗传定律
D. 在探究遗传物质的实验中，格里菲思运用了放射性同位素标记法

解析：选 C 运用差速离心法，可以将细胞中各种细胞器相互分离开来，而不能分离化合物；沃森和克里克运用了构建物理模型的方法；孟德尔运用假说—演绎法发现并提出了生物的遗传定律；在探究遗传物质的实验中，赫尔希和蔡斯运用了放射性同位素标记法，而格里菲思没有使用放射性同位素标记法。

二、非选择题

6. 为了确认马铃薯不含还原糖的原因，进行了以下实验：

备选材料与用具：甘薯提取液(去淀粉和还原糖)，马铃薯提取液(去淀粉)，斐林试剂，质量分数为 3%的淀粉溶液和质量分数为 3%的蔗糖溶液等。

实验步骤：

第一步，取 A、B 两支试管，在 A 试管中加入适量的甘薯提取液，B 试管中加入

等量的马铃薯提取液；

第二步，40℃水浴保温5 min，在A、B两支试管中各加入等量的淀粉溶液；

第三步，40℃水浴保温5 min，在A、B两支试管中各加入等量的斐林试剂；

第四步，沸水浴加热煮沸1~2 min。

实验结果：A试管呈现砖红色，B试管呈现蓝色。

该实验的实验原理是：(1)_____；

(2)_____。

解析：由题干信息“确认马铃薯不含还原糖的原因”可联想到此题需要用到还原糖检测的知识，此外，备选材料中有斐林试剂也进一步证明了需要检测还原糖。需特别注意的是，备选材料中的甘薯提取液和马铃薯提取液都是去淀粉的，而材料中又提供了淀粉溶液。通过分析实验步骤，可得出实验中用到甘薯提取液和马铃薯提取液是为了利用其中的物质来水解淀粉，由此可进一步得出实验的思路是利用甘薯提取液和马铃薯提取液来水解淀粉后，检测是否有还原糖产生，从而确定马铃薯不含还原糖的真正原因。弄清了实验思路，就很容易得出实验原理。

答案：(1)淀粉酶水解淀粉产生还原糖 (2)还原糖与斐林试剂反应，产生砖红色沉淀

7. 现有如下品系特征的几种果蝇，已知表中所列性状的遗传涉及两对等位基因。研究人员通过裂翅品系与其他品系果蝇的杂交实验，阐明了裂翅基因的遗传规律。

品系名称	品系的部分性状特征
裂翅	灰体、裂翅
黑檀体	黑檀体、直翅
野生型	灰体、直翅

请分析并回答：

若要确定裂翅基因是在X染色体上还是在常染色体上，可将裂翅品系果蝇与野生型果蝇进行_____。若_____，则可确定裂翅基因位于常染色体上；若_____，则可确定裂翅基因位于X染色体上。

解析：直翅与裂翅个体杂交可有两种类型，一种是选择裂翅个体作为母本，直翅个体作为父本；还有一种是选择裂翅个体作为父本，直翅个体作为母本。如果将第一种情况称之为正交，那么第二种情况则为反交。如果这一对等位基因位于常染色体上，那么正交与反交的结果应该相同；如果这一对等位基因位于X染色体上，结果就不同。可借助假说—演绎法进行详细推理。

答案：正交和反交 正交和反交结果一致 正交和反交结果不一致

8. 双酚A是一种化工原料，对动物生殖机能有影响。研究人员进行“双酚A对中国林蛙精巢芳香化酶水平的影响”实验，主要过程是：将性成熟雄蛙分组，实验组置于含双

酚 A 的水体中饲养，同时设空白对照组。一定时间后检测两组雄蛙精巢芳香化酶水平，并对精巢进行制片镜检。结果显示，实验组芳香化酶水平高于空白对照组，且精子发育异常。请回答：

(1)动物激素是在动物体内由_____合成与分泌的，并通过_____运输，对动物生命活动具有_____作用的_____。

(2)已知芳香化酶能促进雄性激素转化为雌性激素。据此推测双酚 A 进入雄蛙体内后，使其体内雌性激素水平_____，从而导致精子发育异常。为比较双酚 A 和雌性激素对精巢机能的影响，可另设置一水体中含_____的实验组。

(3)对精巢镜检时，用高倍镜观察细胞中_____的形态和数目，以区分减数分裂过程不同时期的细胞，并统计精子发育异常比例。

(4)林蛙体内雌性激素分泌后经_____运输到靶细胞，与靶细胞的_____结合产生调节作用。

解析：(1)动物激素是由动物体的内分泌腺或内分泌细胞合成与分泌的，通过体液的运输作用于靶细胞，对生命活动起调节作用。(2)由题中实验结果可知，双酚 A 进入雄蛙体内后，可提高雄蛙体内芳香化酶的水平，而芳香化酶能促进雄性激素转化为雌性激素，所以双酚 A 进入雄蛙体内后，雌性激素含量增加，要比较双酚 A 和雌性激素对精巢机能的影响，可设置水中含有雌性激素的实验组，培养一定时间后对精巢进行镜检，观察实验结果。(3)减数分裂各时期主要根据染色体数目和行为特征来判断。(4)激素分泌后通过体液运输到靶细胞，与靶细胞的受体结合产生调节作用。

答案：(1)内分泌腺或内分泌细胞 体液 显著调节 微量有机物 (2)升高 雌性激素 (3)染色体 (4)体液 受体

9. 某研究性学习小组为测定田间棉花的光合作用强度，设计如下实验方案：

实验原理：

①光合作用强度是指单位时间内单位面积叶片合成的有机物的量。

②5%的三氯乙酸能杀死筛管细胞(筛管是运输有机物的结构)。

实验材料：号牌、5%的三氯乙酸、分析天平、称量皿、记录表、纱布、刀片等。

实验步骤：

第一步：晴天在田间选定有代表性的棉花叶 20 片，按编号 1~20 挂号牌。

第二步：将选定叶片的叶柄用 5%的三氯乙酸点涂一圈，杀死叶柄筛管细胞。

第三步：按编号顺序分别剪下叶片对称的一半，依次夹于湿润的纱布中，置于暗处，记作甲组；4 h 后，再按编号顺序以同样的速度剪下另外半片叶，也依次夹于湿润的纱布中，记作乙组。

第四步：返回实验室后，在同号叶片的对应位置各取两个 1 cm² 的叶块，将两组叶块分别置于两个称量皿中；将两个称量皿中的叶块分别进行烘干处理，在分析天平上称重，记

录数据，计算结果。

请分析并回答：

(1)将叶柄筛管细胞杀死的目的是_____。

(2)实验材料不是 1 片叶而是 20 片叶，目的是_____。

(3)测定棉花的光合作用强度，除了本实验所用的称量干物质的质量外，理论上还可测定_____。

(4)第三步中甲组叶片内 C_5 的含量变化情况是_____。

(5)请用同位素(^{14}C)标记法设计实验，验证植物叶片合成有机物的运输途径，并写出实验结果。

实验步骤：

①将植物茎(基部无叶部分)的韧皮部和木质部剥离，中间用不透水的蜡纸隔离；

②_____；

③_____。

实验结果：_____。

解析：(1)通过题干信息“筛管是运输有机物的结构”可知，将叶柄筛管细胞杀死是为了阻止实验叶片的光合作用产物输出。(2)若选用 1 个叶片，可能由于各种原因造成误差，所以实验时要选取较多的叶片进行实验。(3)由“称量干物质的质量”可知，测定的是棉花的净光合作用强度，故还可用 CO_2 的吸收量或 O_2 的释放量表示。(4)实验第三步中甲组置于暗处后，光合作用的光反应无法进行， $[H]$ 、ATP 逐渐减少，影响了 C_3 的还原，进而影响 C_5 的合成，同时 C_5 被不断消耗，所以 C_5 的含量下降。(5)实验的设计思路是以 ^{14}C 标记的 $^{14}CO_2$ 作为光合作用的原料，然后探测 ^{14}C 的去向。本题是验证性实验，所以结论是唯一的、确定的，即剥离的韧皮部中含有大量 ^{14}C ，而剥离的木质部中没有 ^{14}C 。

答案：(1)阻止实验叶片的光合作用产物输出 (2)减少实验误差 (3) O_2 的释放量或 CO_2 的吸收量(合理即可)

(4)减少 (5)实验步骤：②用无色透明的装有 $^{14}CO_2$ 的塑料袋，将植物顶端的枝叶套住并封紧封口，将装置置于光照下 ③一段时间后测定 ^{14}C 的分布 实验结果：剥离的韧皮部中含有大量 ^{14}C ，而剥离的木质部中没有 ^{14}C

10. 为了验证动物体内甲状腺激素分泌的负反馈调节机制, 某同学设计了如下实验步骤:

第一步: 选取年龄、体重和性别相同的兔子 9 只, 每只兔子注射适量且等量的含放射性的碘溶液。

第二步: _____。

第三步: 将上述实验兔子随机平均分为 A、B、C 三组。

第四步: 向 A 组注射一定量的无放射性的甲状腺激素溶液, 向 B 组注射等量的无放射性的促甲状腺激素溶液, 向 C 组注射等量的生理盐水。

第五步: 2 d 后, 分别测定三组兔子甲状腺中碘的放射量, 记录并计算平均值。

请回答下列问题:

(1) 补齐实验步骤中的第二步: _____。

(2) 预期实验结果: 第四步注射以后, _____。

(3) 实验结论: _____。

解析: (1) 由第三和第四步可确定, 第二步应测定注射放射性碘溶液后, 甲状腺中碘的放射量以便与第四步操作进行比较。由第五步的操作可知, 经第一步处理后需要培养 2 d, 之后再行甲状腺中碘的放射量测定。(2) A 组注射一定量的无放射性的甲状腺激素溶液, 增加了血液中甲状腺激素的含量, 机体会通过负反馈调节的方式, 抑制下丘脑和垂体的分泌活动, 从而减少对放射性碘的消耗, 相对于对照组来说放射性碘含量有所增加。B 组注射等量的无放射性的促甲状腺激素溶液, 会促进甲状腺分泌甲状腺激素, 从而消耗更多的放射性碘, 导致放射性碘含量与对照组比较相对减少。C 组注射等量的生理盐水, 起对照作用, 放射性碘含量应无明显变化。(3) 此实验是验证性实验, 实验结果和结论在预料之中, 且实验结论对应实验目的, 由此可得出实验结论是动物体内甲状腺激素的分泌存在负反馈调节机制。

答案: (1) 2 d 后, 分别测定每只兔子甲状腺中碘的放射量, 记录并计算平均值 (2) 兔子甲状腺中碘的放射量从高到低的组别依次是 A 组、C 组、B 组 (3) 动物体内甲状腺激素的分泌存在负反馈调节机制

11. 苜蓿是多年生草本植物, 是当今世界上分布最广、栽培面积最大的牧草。苜蓿的休眠性(寒冷条件下, 某些品种会通过休眠来降低代谢强度, 减缓生长速率, 以度过逆境)是决定其合理引种和选择栽培地的首要指标。科研人员以苜蓿为实验材料进行了如下实验。

现有甲、乙、丙三个品种, 从中分别选择相同数量的生长健壮、长势一致的苜蓿植株移植于花盆中。实验设置 8 h/d(小时/天)、12 h/d、16 h/d 光照处理, 每个处理重复 6 组,

共 54 组，其他条件相同且适宜，处理 35 d 后测定相关指标。

(1)测定各组植株的株高，结果如表所示。

光照时间		8(h/d)	12(h/d)	16(h/d)
株高 (cm)	甲品种	4	52	89
	乙品种	28	53	91
	丙品种	50	53	91

由表中数据可知，_____日照条件适宜苜蓿生长；野外生长时，短日照往往伴随寒冷等不利条件，其中_____品种最可能存活下来。

(2)测定各组植株光敏色素(植物感受外界光照条件变化的受体)含量及不同激素含量的比值，结果如图 1、2 所示。

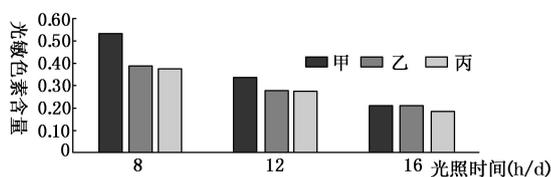


图 1 光照时间对不同品种苜蓿光敏色素含量的影响

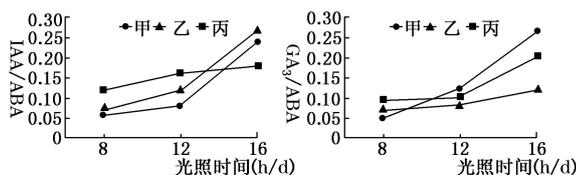


图 2 光照时间对不同品种苜蓿不同激素含量的比值的影响

①植物体中 IAA 和 GA₃(赤霉素)的主要作用是_____细胞伸长，ABA(脱落酸)主要作用是_____细胞分裂。在一定范围内，图 2 中两对激素的比值较大时会_____植物生长。

②结合上述实验结果推测，某些品种的苜蓿可在短日照寒冷条件下生存的原因是：光照作为信号被光敏色素捕捉，使光敏色素含量_____，并影响了_____，进而使代谢强度_____。

(3)上述实验的目的是通过研究_____，
_____，
为苜蓿的合理引种与栽培提供理论指导。

解析： (1)题中检测的指标是株高，甲、乙、丙三个品种均在 16 h/d 时株高最高，由此得出 16 h/d 日照条件适宜苜蓿生长。结合“苜蓿的秋眠性”这一信息以及短日照条件下甲品种最矮，而随日照时间加长，其生长迅速加快，由此可得出甲品种适应寒冷的能力最强，故甲品种最可能存活下来。(2)图 1 显示在 8 h/d 日照条件下，甲、乙、丙三个品种苜蓿的光敏色素含量高于 12 h/d 和 16 h/d 日照条件下的含量，可得出短日照条件使光敏色素含量增加，再结合图 2 可知，在 8 h/d 日照条件下，IAA 与 ABA、GA₃ 与 ABA 的比值

低于 12 h/d 和 16 h/d 日照条件下的比值，可得出短日照条件下，激素降低了对植株代谢和生长的影响，从而使植株代谢强度降低。 (3)由表格信息可知，此实验的自变量是光照时间长短和不同品种的首蓿，因变量是株高。株高是本实验测量的实验结果，并不是实验的最终结论，由题目信息可知，本实验得到的结论是光照时间可影响首蓿的生长，株高只是能够反应首蓿生长情况的一个可检测的指标。因此可写出实验目的，即“探究(研究)光照时间对三个不同品种首蓿生长的影响”，但这并不是实验目的的完整呈现。由第(2)小题信息可知，该实验探究光照时间对不同品种首蓿中相关物质含量等变化的影响，这个研究过程可用“机理”或“机制”来表示，由此可相对快速、准确地写出本实验的目的，即“探究光照时间对三个不同品种首蓿生长的影响及其作用机理”。

答案：(1)16 h/d 甲 (2)①促进 抑制 促进 ②增加 IAA 与 ABA、GA₃ 与 ABA 的比值 降低 (3)光照时间对三个不同品种首蓿生长的影响及其作用机理