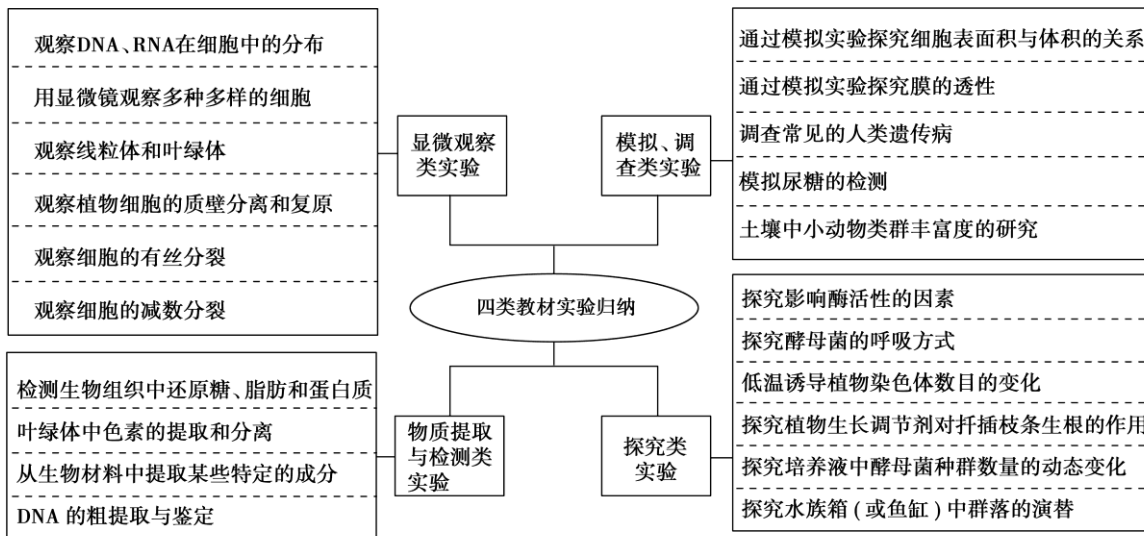


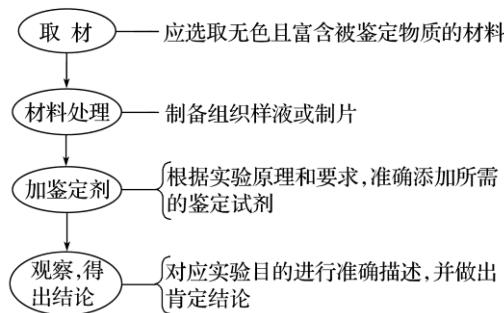
专题十三：实验专题（第一课时）

编制人：周金露

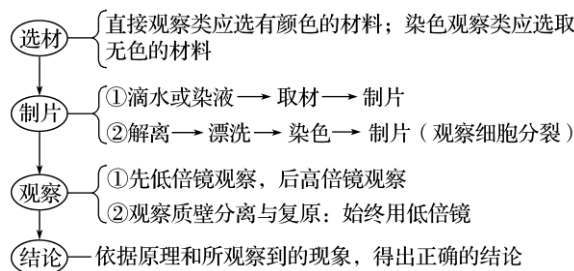
【必备知识讲解】



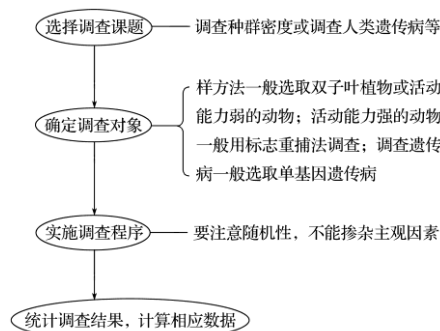
1. 鉴定类实验的操作流程模板



2. 观察类实验操作流程模板



3. 调查类实验一般操作流程模板



【典型例题训练】

1. 下列关于观察植物细胞有丝分裂实验的叙述, 正确的是()
- A. 只有从新生的根尖上取材, 才能观察到有丝分裂
 - B. 解离时间要尽量长, 以确保根尖组织细胞充分分离
 - C. 滴加清水、弄碎根尖以及压片都有利于细胞的分散
 - D. 临时装片镜检时, 视野中最多的是处于分裂中期的细胞
2. 下列有关实验操作过程的叙述, 正确的是()
- A. 可溶性还原糖的检测和蛋白质的检测过程中都需要水浴加热
 - B. “观察花生子叶细胞中的脂肪颗粒”和“绿叶中色素的提取和分离”实验都不需要显微镜
 - C. 用双缩脲试剂检测蛋白质时, 不能直接加入双缩脲混合试剂
 - D. 还原糖检测实验结束后应将剩余的斐林试剂装入棕色瓶, 以便长期保存备用
3. 生物学是一门实验科学, 一切生物学知识均来源于对大自然的观察和实验。实验时选择合适的材料是得出科学结论的前提, 下列叙述错误的是()
- A. 大豆种子蛋白质含量高, 可用于蛋白质鉴定
 - B. 藓类植物叶片薄, 叶绿体含量较多, 可用于观察细胞质流动
 - C. 哺乳动物的成熟红细胞, 没有细胞核和细胞器, 可用于提取细胞膜
 - D. 豌豆有明显的相对性状, 自花传粉、闭花授粉, 可用于研究伴性遗传
4. 下列关于生物实验的说法或做法错误的是()
- A. 若某地蒲公英种群的个体数量减少, 调查其密度时, 应适当扩大样方的面积
 - B. 设计和制作生态缸时, 生态缸一般是封闭且透明的, 这样既可防止外界干扰又便于观察
 - C. 在探究土壤中某种小动物类群丰富度的实验中, 取样后可利用土壤动物趋光、避高温、趋湿的习性使用诱虫器采集小动物
 - D. 格里菲思实验中的肺炎双球菌由 R 型转化为 S 型是基因重组的结果
5. 下列关于种群密度、群落丰富度调查实验的相关叙述中, 正确的是()
- A. 调查土壤中蚯蚓的种群密度可用标志重捕法
 - B. 调查森林植被的丰富度可用样方法, 需对各个样方取平均值
 - C. 用取样器取样法调查土壤中鼠妇时, 应用记名计算法统计其丰富度
 - D. 对于土壤小动物而言, 取样器取样法可调查群落丰富度和某个种群的密度
6. (多选题) 实验是生物学研究的重要手段。对以下异常实验结果分析合理的是()

	实验名称	实验操作或现象	分析
A	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	几乎观察不到处于分裂期的细胞	可能是一天中取材时间不当
B	探究培养液中酵母菌种群数量的变化	相同条件下不同同学计数结果偏差较大	可能是取样前培养液未摇匀
C	用高倍显微镜观察叶绿体	未清晰观察到菠菜叶肉细胞中叶绿体的分布	可能是未撕取到单层叶肉细胞
D	探究植物细胞的吸水和失水	用 0.3g/mL 蔗糖溶液处理洋葱鳞片外表皮, 一段时间后未发现质壁分离现象	可能是所用蔗糖溶液浓度太低

- A. A B. B C. C D. D

7. 为探究玉米籽粒发芽过程中一些有机物含量的变化, 研究小组利用下列供选材料用具进行了实验。材料用具: 玉

米籽粒;斐林试剂,双缩脲试剂,碘液,缓冲液,淀粉,淀粉酶等;研钵,水浴锅,天平,试管,滴管,量筒,容量瓶,显微镜,玻片,酒精灯等。请回答下列问题。

(1)设计实验验证:玉米籽粒发芽过程中蛋白质(肽类)含量会逐渐减少。

①该实验需要选用的器具有_____ (填序号)。

a.试管 b.滴管 c.量筒 d.酒精灯

e.显微镜

②写出实验设计思路:_____。

(2)为了验证玉米籽粒发芽过程中淀粉含量会发生变化,应如何设计实验方案?写出实验设计思路,预测最可能的结果、得出结论并对结果做出合理的解释。(提示:用碘液检测;以玉米籽粒纵切面胚乳的蓝色块状大小为观察指标)

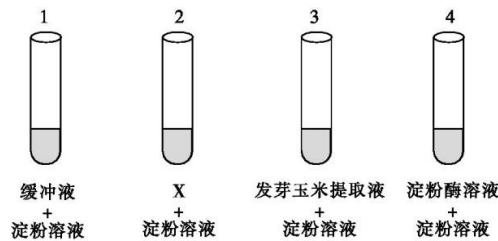
实验设计思路:_____。

实验结果:_____。

结论:_____。

对结果的解释:_____。

(3)为了验证上述蓝色块状物变小是淀粉酶作用的结果,设计了如下实验:在 1~4 号试管中分别加入相应的提取液和溶液(如下图所示),40 °C 温育 30 min 后,分别加入斐林试剂并 60 °C 水浴加热,观察试管内颜色变化。请继续以下分析:



①设置试管 1 作为对照,其主要目的是_____。

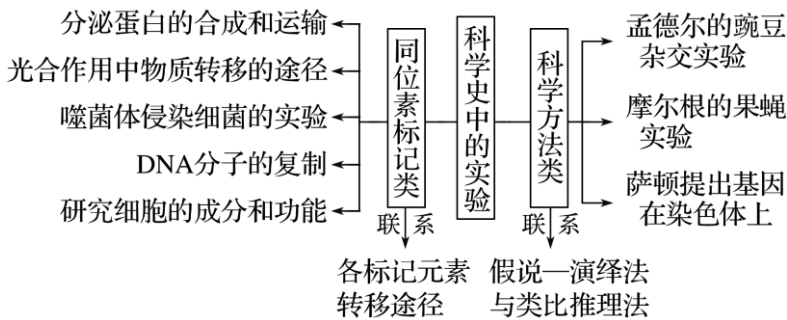
②试管 2 中应加入的 X 是_____的提取液。

③预测试管 3 中的颜色变化是_____。若试管 4 未出现预期结果(其他试管中结果符合预期),则最可能的原因是_____。

专题十三：实验专题（第二课时）

【必备知识讲解】

一、教材经典实验(科学史)



【典型例题训练】

8.下列关于生物科学研究方法和相关实验的叙述中, 不正确的是()

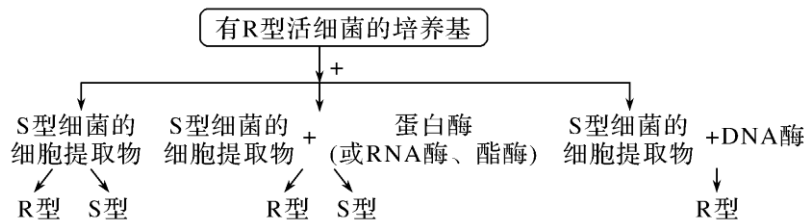
- A. 差速离心法: 细胞中各种细胞器的分离和叶绿体中色素的分离
- B. 模型构建法: DNA 双螺旋结构的发现和研究种群数量变化规律
- C. 对比实验法: 探究酵母菌细胞的呼吸方式
- D. 同位素标记法: 研究光合作用的反应过程和噬菌体侵染细菌实验

9.下表是生物科学史上一些经典实验的叙述, 表中“方法与结果”和“结论或观点”相匹配的是()

选项	方法与结果	结论或观点
----	-------	-------

A	观察到植物通过细胞分裂产生新细胞; 观察到动物受精卵分裂产生新细胞	细胞都来源于先前存在的细胞
B	单侧光照射下, 金丝雀虉草胚芽鞘向光弯曲生长, 去尖端的胚芽鞘不生长也不弯曲	生长素具有极性运输的特点
C	将载有水绵和好氧细菌的装片置于黑暗且缺氧的环境中, 用极细光束照射后, 细菌集中于有光照的部位	光合作用产生的氧气来自于水
D	将活的 R 型肺炎双球菌与加热杀死的 S 型肺炎双球菌混合后注入小鼠体内, 小鼠体内出现活的 S 型菌	DNA 是主要的遗传物质

10. 如图是以肺炎双球菌为实验材料探究 DNA 是遗传物质的实验过程图, 该实验设计思路采取了排除法, 即让一部分物质“缺席”, 研究系统的反应。与此实验设计思路相同的是()



- A. 达尔文以胚芽鞘为材料的向光性实验 B. 过氧化氢在不同条件下的分解实验
 C. 探究生长素类似物促进插条生根的最适浓度实验 D. 探究酵母菌细胞呼吸的方式实验

11. 下列关于生物学史的叙述, 正确的是()

- A. 沃森和克里克采用模型建构的方法, 破译了全部遗传密码
 B. 卡尔文利用同位素标记法, 证明光合作用释放的氧气全部来自于水
 C. 林德曼通过定量分析发现, 能量在相邻营养级间的传递效率约是 10%~20%
 D. 孟德尔用山柳菊为实验材料进行杂交实验, 证明了基因的分离定律

【必备知识讲解】

二、科学探究

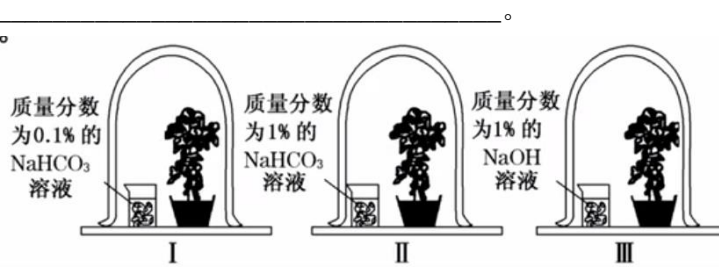
(明确)实验目的→(分析)实验原理→(提出)实验思路→(描述)实验步骤→(预期)实验结果→(得出)实验结论

1. 明确实验目的

实验目的就是探究问题或要验证某一事实。实质是建立自变量和因变量的直接关系。

实验目的四要素: 实验性质+自变量+实验对象+因变量

12 下图表示脱淀粉(经充分“饥饿”处理)的长势相同的同种植株放在透光的不同钟罩内, 本实验的实验目的是



2. 分析实验原理

根据实验目的, 对实验自变量的作用原理和因变量的检测原理进行完整的描述。

一般包含: 自变量引起因变量变化的依据、检测因变量的依据、操作自变量的依据

13 为了研究大豆种子在黑暗条件下萌发和生长过程中总糖和蛋白质的相互关系, 研究人员进行了相关的实验, 请回答:

(1) 研究人员首先进行了大豆种子在黑暗条件下萌发和生长过程中蛋白质含量变化的预实验, 请完善实验原理, 实验步骤。

①实验原理: _____。

3.提出实验思路

关键：变量分析(自变量、因变量(观察指标)、无关变量)+对照分组

14.实验结果表明，随着可可碱浓度的升高，鬼针草种子发芽率降低。为探究可可碱影响种子发芽率的可能原因，某同学提出假设：可可碱会降低种子中赤霉素的水平，从而影响发芽率。现欲通过实验检验上述假设，请写出实验设计的基本思路：

_____。

15. 小麦“午睡”现象还与叶片中的 D1 蛋白含量密切相关。现有研究表明：“强光照会导致 D1 蛋白含量下降，而植物激素水杨酸（SA）能减小 D1 蛋白含量下降的幅度”。请以小麦为实验材料，设计实验来验证这一结论。要求简要写出实验思路。

4.描述实验步骤

第一步：选材、分组→第二步：处理、培养→第三步：结果记录、统计

16.小肠黏膜可分泌促胰液素促进胰液分泌，有人认为胃黏膜可分泌胃泌素，该物质能影响胃液的分泌。请完成以下探究实验：

(1)主要实验材料和用品：小鼠若干只，生理盐水，胃黏膜液，注射器等。

(2)实验假设：_____。

(3)实验步骤：

①把_____小鼠分成数量相等的 A、B 两组；

②A 组静脉注射_____，B 组注射_____；

③在相同且适宜的条件下饲养，观察并记录_____。

(4)实验结果预测：

①如果 A 组胃液分泌量明显比 B 组多，则假设_____；

②如果 A 组胃液分泌量与 B 组相当，则假设_____。

5.预期实验结果+得出实验结论

“结果”是指通过实验观察和记录得出的现象、数据等看得见的东西，是实实在在存在的、客观的，可以再现的。它可能支持假设，也可能是否定假设的，结果会直接影响结论的得出。

“结论”是在整理、分析结果的基础上得出的。

17.为研究不同浓度的脱落酸溶液对水稻幼根生长情况的影响，进行了如下 实验。

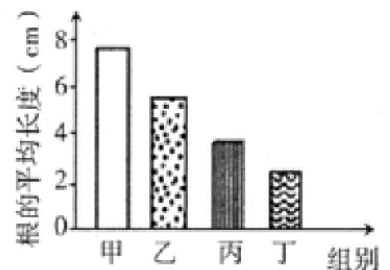
(1)方法步骤、结果及结论

①将状况相同的 200 粒刚萌发的水稻种子平均分为 甲、乙、丙、丁 4 组， 分别放在浓度为 0、5、10、15 $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的脱落酸溶液中处理 1 天后，转 至培养皿中培养，培养条件适宜且相同。

②略

③实验结果：如右图所示。

④实验结论：_____。



【典型例题训练】

18. 糖尿病人夜间长时间空腹往往被能量供应不足困扰。为保证糖尿病人夜间的能量需求，以一日三餐为基础，某研究机构进行了睡前 1h 加餐的一日三餐方案研究，在实验开始前和实验一段时间后采样检测获得相关数据。下列就餐方案研究的叙述正确的是（ ）

- A. 将一定数量的糖尿病的患者随机等分为三餐组和四餐组
- B. 三餐组采用一日三餐就餐方案，两组均定时、定量用餐

- C. 四餐组前三餐总能量与三餐组相同，但食物种类不同，睡前 1h 额外增加一餐
 D. 四餐组前三餐各减少 10%淀粉类食物，其余相同，减下的总和作为睡前 1h 的加餐

19. 研究发现，侧根只有在离根尖一定距离的部位才能产生，且受主根生长的抑制，这种现象称为根系顶端优势。科学家用不同浓度的 IBA（吲哚丁酸）、KT（激动素）处理棉花幼苗，5 天后统计结果如下表所示（只列出部分数据）。下列说法错误的是（ ）

处理类型及浓度(mg/L)	主根长度(cm)	单株侧根数
对照组	8.0	20.0
IBA 1.0	7.5	25.1
IBA 2.0	7.2	25.0
IBA 2.0+KT 1.0	7.6	29.2
IBA 2.0+KT 5.0	9.8	26.0
KT 1.0	8.5	19.2
KT 5.0	8.6	14.2

- A. 单独施加 IBA，在一定程度上能消除根系顶端优势
 B. 单独施加 KT，在一定程度上能抑制侧根的发生
 C. 共同施加不同浓度的 IBA 和 KT，均能在一定程度上消除根系顶端优势
 D. 单独施加 IBA 和单独施加 KT 在促进主根生长方面表现为拮抗作用

20. 某同学为验证 pH 对淀粉酶催化淀粉水解速率的影响，制订了如下实验方案。请回答下列问题：

实验方案：①取 5 支试管，标上 A、B、C、D、E。

②在 A、B、C、D、E 5 支试管中分别加入 1 mL 质量分数为 2%的新鲜淀粉酶溶液。

③然后再向 5 支试管中分别加入 10 mL 质量分数为 3%的可溶性淀粉溶液。

④在 A 试管中加入 2 mL 质量分数为 2%的盐酸，B 试管中加入 2 mL 质量分数为 5%的盐酸，C 试管中加入 2 mL 蒸馏水，D 试管中加入 2 mL 质量分数为 2%的氢氧化钠溶液，E 试管中加入 2 mL 质量分数为 5%的氢氧化钠溶液，摇匀。

⑤实验进行 5 min 后测定试管中可溶性淀粉含量。

(1)请指出上述实验方案中存在的两处错误，并加以改正。

_____。

(2)某同学对上述实验方案修正后，重新进行了实验，记为实验一。同时还做了如下实验二：将加入 5 支试管中的淀粉酶溶液的量减半，重复上述实验。在相同时间内，分别测得两次实验中淀粉含量变化并绘制成如图所示的曲线。

①实验一中的自变量是_____，因变量是_____。

②曲线甲是第_____次实验的结果，原因是_____。

③曲线甲和乙中，淀粉含量的最低点位于横坐标同一位置的原因是_____；造成 a、b 两点不同的原因是实验中_____。

(3)如果本实验是定性研究 pH 对淀粉酶活性的影响，在实验中可以用_____试剂来鉴定_____是否存在或颜色反应深浅来确定反应进行的程度。

21.某研究小组为探究 3 种具有生长素效应的物质 NAA、IAA 和 IBA 对竹柳插条生根效果的影响，进行了如下相关的实验探究：

选用一年生茁壮、无病虫害的竹柳，取长 10 cm、粗 0.2 cm 的枝条若干，上端剪口平滑，下端则沿 30°剪切，并用 0.5%的多菌灵进行表面消毒。

将 3 种具有生长素效应的物质分别配制成 50 mg/L、100 mg/L 和 200 mg/L 3 种浓度的溶液。将竹柳插条每 10 枝一组，下端插入激素溶液中 60 min，重复 3 次，然后在相同环境条件下进行扦插实验。观察并记录插条生根情况，结果如表所示。

激素种类	NAA			IAA			IBA		
激素浓度 mg/L	50	100	200	50	100	200	50	100	200
7 天生根率/%	52	73	63	52	65	63	79	80	72
14 天生根率/%	63	79	75	54	65	64	84	87	82

请回答下列问题：

(1) 插条下端沿一定角度剪切的目的是_____。

(2) 该项实验研究过程中的自变量是_____。

请写出一种上述研究过程中与根有关的没有涉及的因变量：_____。

(3) 从实验设计的科学性角度分析，本实验设计的缺点是_____。

(4) 从研究的自变量分析，_____对生根率的影响程度较大。

22. 为了探明臭柏幼苗在遮荫处理下的光合特性，通过盆栽实验，测定了 75% 遮荫处理下臭柏的叶面积、叶绿素含量等生理指标。实验结果如下表所示。请分析回答：

	株叶面积/cm ²	总叶绿素 /(mg g ⁻¹ FW)	胞间 CO ₂ 浓度 /(μmol·mol ⁻¹)	净光合速率 /(μmol·m ⁻² s ⁻¹)
75% 遮荫	3 715	1.67	297	4.47
自然条件	2 856	1.41	178	14.05

(1) 叶绿素中含量较多的色素是_____。光反应的产物中用于暗反应的有_____。

(2) 自然条件下胞间 CO₂ 浓度更低，推测其原因是_____。

75% 遮荫处理一段时间后，臭柏幼苗产生的有利于提升光能利用率的变化是_____。

(3) 为了进一步研究臭柏光合作用 O₂ 产生和 CO₂ 吸收的部位，有人设计了“叶绿体膜和叶绿体基质”离体实验。实验 I：用酶破坏细胞壁，离心分离叶绿体；实验 II：用充分研磨的方法破坏细胞，离心分离生物膜。在适宜光照的条件下，分别检测两组实验装置是否产生 O₂ 和吸收 CO₂，预测实验结果并分析原因：

实验 I：_____，

原因是_____。

实验 II：_____，

原因是_____。