

2013 年普通高等学校招生全国统一考试(江苏卷)生物

一、单项选择题：本部分包括 20 题，每题 2 分，共计 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. (2 分) 下列关于生物体内有机物的叙述正确的是()

- A. 脂质不参与生命活动的调节
- B. 蛋白质是生物体主要的能源物质
- C. 核酸是生物体储存遗传信息的物质
- D. 糖类不参与细胞识别和免疫调节

解析：A、有的脂质参与生命活动的调节，如性激素(属于固醇类)参与激素调节，A 错误；

B、生物体主要的能源物质是糖类，B 错误；

C、核酸是生物体储存遗传信息的物质，DNA 是主要的遗传物质，C 正确；

D、细胞识别主要与细胞表面的糖蛋白有关，糖蛋白是由多糖和蛋白质结合形成，D 错误。

答案：C

2. (2 分) 下列关于生命科学研究方法与发展过程的叙述，正确的是()

- A. 细胞学说从一个方面揭示了生物界的统一性
- B. 标志重捕法解决了活动性不强的动物取样方法上的难题
- C. 格里菲斯的肺炎双球菌转化实验直接证明了 DNA 是遗传物质
- D. 按孟德尔方法做杂交实验得到的不同结果证明孟德尔定律不具有普遍性

解析：A、细胞学说阐明了动植物都是由细胞构成的，这从微观水平提示了生物界的统一性，A 正确；

B、标志重捕法适用于调查活动能力强、活动范围广的动物的种群数量，B 错误；

C、格里菲斯转化实验只得出 S 型细菌内存在某种转化因子，具体转化因子是什么物质，并未得知，C 错误；

D、很多实验证明了孟德尔定律具有普遍性，一些实验结果不相符，只能说明孟德尔定律也具有一定的适用范围，D 错误。

答案：A.

3. (2 分) 下列关于动物细胞有丝分裂的叙述正确的是()

- A. 分裂间期有 DNA 和中心体的复制
- B. 分裂间期 DNA 含量和染色体组数都加倍
- C. 纺锤体形成于分裂前期，消失于分裂后期
- D. 染色单体形成于分裂前期，消失于分裂后期

解析：A、在有丝分裂间期既有 DNA 分子的复制和蛋白质的合成，同时中心体也发生了复制，A 正确；

B、分裂间期 DNA 含量加倍，但是细胞的染色体数目不变，B 错误；

C、纺锤体形成于分裂前期，消失于分裂末期，C 错误；

D、染色单体形成于分裂间期，后期着丝点分裂时消失，D 错误。

答案：A.

4. (2 分) 某同学用洋葱进行 DNA 粗提取和鉴定实验，操作错误的是()

- A. 加入洗涤剂后用力进行快速、充分的研磨
- B. 用蛋白酶纯化过滤后的研磨液中的 DNA

- C. 加入酒精后用玻璃棒轻缓搅拌
- D. 加二苯胺试剂摇匀后沸水浴加热

解析：A、加入洗涤剂后，动作要轻缓、柔和，否则容易产生大量的泡沫，不利于后续步骤地操作，故 A 错误；

B、利用蛋白酶分解杂质蛋白，从而使提取的 DNA 与蛋白质分开，起到纯化的作用，故 B 正确；

C、加入酒精和用玻璃棒搅拌时，动作要轻缓，以免 DNA 分子的断裂，导致 DNA 分子不能形成絮状沉淀，故 C 正确；

D、在沸水浴条件下，DNA 遇二苯胺会被染成蓝色，因此二苯胺可以作为鉴定 DNA 的试剂，故 D 正确。

答案：A.

5. (2 分) 关于叶绿体中色素的提取和分离实验的操作，正确的是()

- A. 使用定性滤纸过滤研磨液
- B. 将干燥处理过的定性滤纸条用于层析
- C. 在划出一条滤液细线后紧接着重复划线 2~3 次
- D. 研磨叶片时，用体积分数为 70% 的乙醇溶解色素

解析：A、使用单层尼龙布过滤研磨液，而不是使用定性滤纸，A 错误；

B、将干燥处理过的定性滤纸条剪成长条，用于层析，B 正确；

C、在划出一条滤液细线后，要待滤液干后，重复划线 2~3 次，C 错误；

D、研磨叶片时，用无水乙醇或丙酮溶解色素，D 错误。

答案：B.

6. (2 分) 下列有关固定化酶和固定化细胞的叙述，正确的是()

- A. 可用包埋法制备固定化酵母细胞
- B. 反应产物对固定化酶的活性没有影响
- C. 葡萄糖异构酶固定前后专一性不同
- D. 固定化细胞可以催化各种反应底物的一系列反应

解析：A、固定化技术包括包埋法、物理吸附法和化学结合法(交联法)，由于细胞相对于酶来说更大，难以被吸附或结合，因此多采用包埋法，A 正确；

B、某些反应产物可能与酶结合，致使酶的结构产生变化，从而改变酶的催化活性，B 错误；

C、固定化酶实质上是将相应酶固定在不溶于水的载体上，实现酶的反复利用，并提高酶稳定性，酶的各项特性(如高效性、专一性和作用条件的温和性)依然保持，C 错误；

D、固定化细胞在 多步酶促反应中发挥连续催化作用，但如果反应底物是大分子物质，则难以自由通过细胞膜，从而限制固定化细胞的催化反应，D 错误。

答案：A.

7. (2 分) 关于细胞的分化、衰老、凋亡与癌变，下面选项中表述正确的是()

- A. 细胞的高度分化改变了物种的遗传信息
- B. 细胞的衰老和凋亡是生物体异常的生命活动
- C. 原癌基因或抑癌基因发生多次变异累积可导致癌症，因此癌症可遗传
- D. 良好心态有利于神经、内分泌系统发挥正常的调节功能，从而延缓衰老

解析：A、细胞分化的实质是基因的选择性表达，因此细胞分化不会改变遗传信息，A 错误；

B、细胞衰老和凋亡都是正常的生命活动，对机体是有利的，B 错误；

C、细胞癌变的根本原因是基因突变，属于可遗传的变异，如果癌变的是体细胞，则不会遗传给后代，C 错误；

D、良好心态有利于神经、内分泌系统发挥正常的调节功能，机体代谢旺盛，可以延缓衰老，D 正确。

答案：D.

8. (2 分) 如图为某生物一个细胞的分裂图象，着丝点均在染色体端部，图中 1、2、3、4 各表示一条染色体。下列表述正确的是()



A. 图中细胞处于减数第二次分裂前期

B. 图中细胞的染色体数是体细胞的 2 倍

C. 染色体 1 与 2 在后续的分裂过程中会相互分离

D. 染色体 1 与 3 必定会出现在同一子细胞中

解析：A、由图可知该细胞有联会现象，应该处于减数第一次分裂前期，A 错误；

B、此时细胞中染色体数和体细胞中染色体数目相同，B 错误；

C、染色体 1 和 2 是同源染色体，在后期分离中会相互分离，C 正确；

D、减数第一次分裂后期，非同源染色体自由组合，所以染色体 1 和 3 或 1 和 4 会在同一个子细胞中，D 错误。

答案：C.

9. (2 分) 一个班级分组进行减数分裂实验，下列操作及表述正确的是()

A. 换用高倍镜时，从侧面观察，防止物镜与装片碰擦

B. 因观察材料较少，性母细胞较小，显微镜视野应适当调亮

C. 为观察染色体不同层面的精细结构，用粗准焦螺旋调节焦距

D. 一个视野中，用 10 倍物镜看到 8 个细胞，用 40 倍物镜则可看到 32 个细胞

解析：A、在转动粗准焦螺旋，使镜筒下降的时候，如果只注视目镜，我们看到不物镜的位置，就容易让物镜压碎了玻片标本，高倍镜镜头较长，所以在镜筒下降，当物镜接近玻片标本时，眼睛一定要看着物镜，防止物镜与装片碰擦。A 正确；

B、显微镜的放大倍数与视野亮度是相反。显微镜的放大倍数越高(高倍镜)，镜头透光直径越小，造成通光量变小，照在细胞单位面积上的光能就越少，感觉就是视野变暗。所以将视野调亮的原因是本实验要换用高倍镜观察，而不是因观察材料较少，性母细胞较小，B 错误；

C、为观察染色体不同层面的精细结构使用的是高倍显微镜，要用细准焦螺旋调节，C 错误；

D、显微镜的放大倍数越大，视野的范围越小，观察到的细胞的个体就越大，细胞的数目就越少。由“10×”换为“40×”，显微镜的放大倍数扩大了 4 倍因此视野中看到的细胞数目是原来的 1/4，因此在视野中可以看到细胞数一般是 2 个，D 错误。

答案：A.

10. (2分) 在一段新建公路的边坡(甲)上移栽灌木和草本植物以保护边坡, 另一段边坡(乙)不进行移栽, 其他实验条件相同, 1年后两段边坡的检测结果如下表。下列分析合理的是 ()

边坡	处理方式	植被覆盖率 (%)	小型土壤动物		土壤有机质 (g/kg)
			物种数	个体数	
甲	种植植物	97	37	260	19.8
乙	不干预	8	9	28	11.9

- A. 可以推测移栽植物会降低该群落结构的稳定性
- B. 小型土壤动物的增多是移栽植物的预期结果
- C. 边坡甲上因没有移栽乔木而不可能自然长出乔木
- D. 边坡甲上的群落演替会随时间延长而逐渐加剧

解析: A、移栽植物物后物种数较不移栽植物时多, 营养结构复杂化, 提高了生态系统的抵抗力稳定性, A 错误;

B、移栽植物会影响土壤的结构, 使土壤动物的数量增多, B 正确;

C、边坡甲上虽没有移栽乔木但却可能自然长出乔木, 因为在风力或鸟类等的作用下, 可把乔木的种子带到该环境中, C 错误;

D、到后期, 群落达到相对稳定, 演替相对较弱, D 错误。

答案: B.

11. (2分) 某种极具观赏价值的兰科珍稀花卉很难获得成熟种子。为尽快推广种植, 可应用多种技术获得大量优质苗, 下列技术中不能选用的是 ()

- A. 利用茎段扦插诱导生根技术快速育苗
- B. 采用花粉粒组织培养获得单倍体苗
- C. 采集幼芽嫁接到合适的其他种类植物体上
- D. 采用幼叶、茎尖等部位的组织进行组织培养

解析: A、利用茎段扦插诱导生根技术快速育苗属于无性生殖的营养生殖, 能保持亲本的优良性状, A 正确;

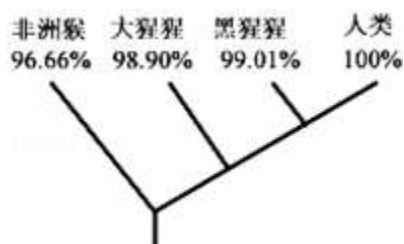
B、花粉粒通过减数分裂产生, 再离体培养会产生性状分离, B 错误;

C、幼芽嫁接属于无性生殖, 能保持亲本的优良性状, C 正确;

D、植物组织培养属于无性生殖, D 正确。

答案: B.

12. (2分) 如图为四个物种的进化关系树(图中百分数表示各物种与人类的 DNA 相似度)。DNA 碱基进化速率按 1%/百万年计算, 下列相关论述合理的是 ()



- A. 四个物种都由共同祖先通过基因突变而形成

- B. 生殖隔离是物种朝不同方向发展的决定性因素
C. 人类与黑猩猩的 DNA 差异经历了约 99 万年的累积
D. 大猩猩和人类的亲缘关系，与大猩猩和非洲猴的亲缘关系的远近相同
- 解析：A、进化中变异的来源除了基因突变外还有基因重组、染色体变异，A 错误；
B、地理隔离才是种群朝不同方向发展的决定性因素，B 错误；
C、人类与黑猩猩碱基相关 0.99%，而进化速率是 1%/百万年，则算出来是 99 万年，C 正确；
D、大猩猩与人类碱基相差 1.1%，大猩猩与非洲猴碱基相差 2.35%，可见，远近关系不相同，D 错误。
- 答案：C.

13. (2 分) 软骨发育不全为常染色体显性遗传病，基因型为 HH 的个体早期死亡。一对夫妻均为该病患者，希望通过胚胎工程技术辅助生育一个健康的孩子。下列做法错误的是()
- A. 首先经超排卵处理后进行体外受精
B. 从囊胚中分离细胞，培养后检测基因型
C. 根据检测结果筛选基因型为 hh 的胚胎
D. 将胚胎培养至原肠胚期后移植到子宫
- 解析：A、超数排卵可以得到多个次级卵母细胞，以便于体外受精得到更多的胚胎，A 正确；
B、检测基因型，是从囊胚中分离细胞，以便于选择正常胚胎，B 正确；
C、软骨发育不全为常染色体显性遗传病，健康个体基因型应为 hh，C 正确；
D、人类进行胚胎移植的时间一般 8~16 个细胞时期，原肠胚期后不能移植，D 错误。
- 答案：D.

14. (2 分) 某研究性学习小组以樱桃番茄为材料进行果酒、果醋发酵实验。下列相关叙述正确的是()
- A. 酵母菌是嗜温菌，所以果酒发酵所需的最适温度较高
B. 先供氧进行果醋发酵，然后隔绝空气进行果酒发酵
C. 与人工接种的发酵相比，自然发酵获得的产品品质更好
D. 适当加大接种量可以提高发酵速率、抑制杂菌生长繁殖
- 解析：A、醋酸菌是嗜热菌，果醋发酵所需的最适温度较高，A 错误；
B、进行果酒、果醋发酵实验，要先进行隔绝空气果酒发酵，再供氧进行果醋发酵，B 错误；
C、人工接种菌种品质更好，且不容易存在杂菌污染，C 错误；
D、适当加大接种量，让菌体快速形成优势菌群，可以抑制杂菌生长，提高发酵速率，D 正确。
- 答案：D.

15. (2 分) 下列关于转基因生物安全性的叙述中，错误的是()
- A. 我国已经对转基因食品和转基因农产品强制实施了产品标识制度
B. 国际上大多数国家都在转基因食品标签上警示性注明可能的危害
C. 开展风险评估、预警跟踪和风险管理是保障转基因生物安全的前提
D. 目前对转基因生物安全性的争论主要集中在食用安全性和环境安全性上
- 解析：A、为了加强对业转基因生物的标识管理，保护消费者的知情权，我国对农业转基因生物实行了标识制度，故 A 正确；
B、转基因食品上只标明原料来自转基因生物，并未标明其危害，故 B 错误；
C、为了保障现代生物技术的安全性，需要开展风险评估、预警跟踪等措施，故 C 正确；

D、目前对转基因生物安全性的争论主要是食物安全和环境安全，另外还有生物安全问题，故D正确。

答案：B.

16. (2分) 下列关于生物体与水的关系，叙述正确的是()

- A. 贮藏中的种子不含水分，以保持休眠状态
- B. 水从根系向地上部分的运输与细胞壁无关
- C. 适应高渗环境的动物可排出体内多余的盐
- D. 缺水时，动物体的正反馈调节能促使机体减少水的散失

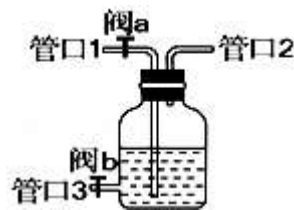
解析：A、贮藏中的种子处于休眠状态，自由水与结合水的比值低，不是不含水，A错误；
B、水分从根系向地上部分的运输主要通过导管运输，导管是由死细胞的细胞壁形成，B错误；

C、适应高渗环境的动物可通过主动运输的方式排出体内多余的盐，C正确；

D、缺水时，动物体的负反馈调节能促使机体减少水的散失，保持水盐平衡，D错误。

答案：C.

17. (2分) 将图中果酒发酵装置改装后用于探究酵母菌呼吸方式的实验，下列相关操作错误的是()



- A. 探究有氧条件下酵母菌呼吸方式时打开阀 a
- B. 经管口 3 取样检测酒精和 CO₂ 的产生情况
- C. 实验开始前对改装后整个装置进行气密性检查
- D. 改装时将盛有澄清石灰水的试剂瓶与管口 2 连通

解析：A、探究有氧呼吸时，需要有氧条件，需要打开阀 a 以供氧，故 A 正确；

B、管口 3 可用来取样，检测酒精，不能用来检测二氧化碳，检测二氧化碳用管口 2，故 B 错误；

C、实验开始前对改装后整个装置进行气密性检查，防止混入空气，影响实验结果，故 C 正确；

D、将管口 2 与含有澄清的石灰水连接，可以用来检测二氧化碳的有无，故 D 正确。

答案：B.

18. (2分) 某研究小组从有机废水中分离微生物用于废水处理。下列叙述正确的是()

- A. 培养基分装到培养皿后进行灭菌
- B. 转换划线角度后需灼烧接种环再进行划线
- C. 接种后的培养皿须放在光照培养箱中培养
- D. 培养过程中每隔一周观察一次

解析：A、在配制培养基的过程中要先灭菌后倒平板，A 错误；

B、转换划线角度后要对接种环进行灼烧灭菌再进行划线，B 正确；

C、接种后放置在恒温培养箱中进行培养，C 错误；

D、培养过程中一般要隔天观察一次，D 错误。

答案：B.

19. (2分) 下列关于生命活动调节的叙述，正确的是()

- A. 激素和酶都具有高效性，在非细胞条件下也能发挥作用
- B. 激素和抗体都具有特异性，只能作用于特定的靶细胞
- C. 血液中未参与免疫反应的淋巴细胞都是记忆细胞
- D. 神经细胞上神经冲动的传导都以局部电流为前导

解析：A、激素和酶都具有高效性，但激素调控是通过改变细胞的代谢而发挥效能的，在非细胞条件下不能发挥作用，酶在非细胞条件下能发挥作用，A 错误；

B、激素和抗体一般具有一定特异性，只能作用于特定的靶细胞，但有的激素如甲状腺激素可作用于全身细胞，B 错误；

C、血液中未参与免疫反应的细胞还有未致敏的 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞，C 错误；

D、神经细胞上神经冲动的传导是在兴奋区和未兴奋区之间形成局部电流为前导，D 正确。

答案：D.

20. (2分) 下面关于蛋白质分子结构与功能的叙述，错误的是()

- A. 不同蛋白质含有的氨基酸数量不尽相同
- B. 有些结构不同的蛋白质具有相似的功能
- C. 组成蛋白质的氨基酸可按不同的排列顺序脱水缩合
- D. 组成蛋白质的氨基酸之间可按不同的方式脱水缩合

解析：A、组成蛋白质的氨基酸有 20 种，数目也不完全相等，因此不同蛋白质含有的氨基酸数量不尽相同，A 正确；

B、唾液淀粉酶和胰淀粉酶的结构不同，但它们却具有相似的功能，都能催化淀粉水解，B 正确；

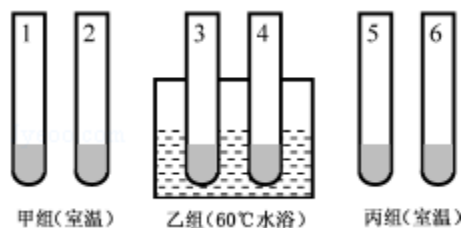
C、不同的蛋白质，其组成的氨基酸的种类、数目、排列顺序的不同，因而在合成蛋白质时，氨基酸可按不同的排列顺序脱水缩合，C 正确；

D、氨基酸脱水缩合是指一个氨基酸的羧基和另一个氨基酸的氨基结合，形成肽键。因而组成蛋白质的氨基酸之间脱水缩合方式都相同，都是一个氨基酸的羧基和另一个氨基酸的氨基结合，形成肽键，D 错误。

答案：D.

二、多项选择题：本部分包括 5 题，每题 3 分，共计 15 分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分，其他情况不得分。

21. (3分) 在 1、3、5 号试管中分别加入 2mL 蒸馏水，2、4、6 号试管中分别加入 2mL 发芽的小麦种子匀浆样液，然后在 1~4 号试管中适量滴加斐林试剂，5、6 号试管中合理滴加双缩脲试剂，摇匀。预期观察到的实验现象是()



- A. 1、3、5 号试管内都呈蓝色
- B. 3 组实验中甲组和乙组的实验结果相同

C. 4 号试管内呈砖红色，其余试管内都呈蓝色

D. 4 号试管内呈砖红色，6 号试管内呈紫色

解析：A、由题意可知，1、3、5 试管中只有蒸馏水，斐林试剂是氢氧化钠与硫酸铜的混合物，生成了蓝色氢氧化铜沉淀，因此 1、3 试管中加入斐林试剂后呈蓝色，2 试管加入双缩脲试剂，双缩脲试剂由氢氧化钠和硫酸铜组成，因此，5 号试管加入双缩脲试剂呈蓝色，A 正确；

B、甲组实验没有水浴加热，2 号试管无砖红色出现，乙组实验有水浴加热调节，4 号试管出现砖红色，B 错误；

C、发芽的小麦种子匀浆中含有蛋白质，6 号试管加入双缩脲试剂呈现紫色，C 错误；

D、由 C、B 选项分析可知，D 正确。

答案：AD.

22. (3 分) 小鼠杂交瘤细胞表达的单克隆抗体用于人体试验时易引起过敏反应，为了克服这个缺陷，可选择性扩增抗体的可变区基因(目的基因)后再重组表达。下列相关叙述正确的是 ()

A. 设计扩增目的基因的引物时不必考虑表达载体的序列

B. 用 PCR 方法扩增目的基因时不必知道基因的全部序列

C. PCR 体系中一定要添加从受体细胞中提取的 DNA 聚合酶

D. 一定要根据目的基因编码产物的特性选择合适的受体细胞

解析：A、设计扩增目的基因的引物时要考虑表达载体相关序列，从而保证目的基因能与表达载体相连接及正常表达，故 A 错误；

B、只要设计出目的基因的引物，接下来即可自动进行，而不必知道其全部序列，故 B 正确；

C、PCR 技术需要特殊的耐高温的 DNA 聚合酶，从细胞内提取的 DNA 聚合酶不耐高温，故 C 错误；

D、根据目的基因的编码产物要选择特定合适的受体细胞，从而保证目的基因能表达出所序产物故 D 正确。

答案：BD.

23. (3 分) 为了探究温度、pH 对酶活性的影响，下列实验设计不合理的是 ()

实验编号 探究课题 选用材料与试剂

① 温度对酶活性的影响 过氧化氢溶液 新鲜的肝脏研磨液

② 温度对酶活性的影响 新制的淀粉酶溶液 可溶性淀粉溶液 碘液

③ pH 对酶活性的影响 新制的蔗糖酶溶液 可溶性淀粉溶液 碘液

④ pH 对酶活性的影响 新制的淀粉酶溶液 可溶性淀粉溶液 斐林试剂

A. 实验①

B. 实验②

C. 实验③

D. 实验④

解析：A、过氧化氢受热会加快分解，不宜用于探究温度对酶活性的影响，A 错误；

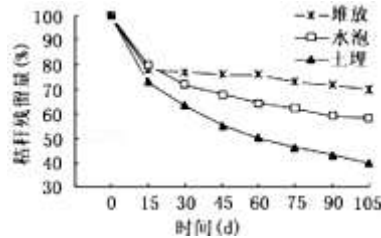
B、温度对可溶性淀粉的水解影响不大，一般用淀粉酶探究温度对酶活性的影响，B 正确；

C、研究 pH 对酶活性的影响，的材料中蔗糖酶只能水解蔗糖，不能水解可溶性淀粉，所以材料选取不合适，C 错误；

D、pH 值不仅影响酶的活性，pH 也会影响可溶性淀粉的水解，不宜用淀粉酶探究 PH 对酶活性的影响，D 错误。

答案：ACD.

24. (3分)将江苏某地当年收获的小麦秸秆剪成小段，于7月20日开始分别进行露天堆放、水泡和土埋3种方式的处理，3次重复，每隔15天检测一次秸秆腐解残留量，结果如图。下列分析合理的是()



- A. 秸秆还田后翻耕土埋应是利用秸秆的合理方法
- B. 土壤中的空气和水分条件有利于多种微生物对秸秆的分解
- C. 如果将处理开始时间提早30天，则3条曲线的位置将呈现上移趋势
- D. 从堆放、水泡2条曲线可以推测好氧性微生物分解能力高于厌氧性微生物

解析：A、土埋方式下残留物下降最快，即分解最快，因此是还田后合理的处理方式，A正确；

B、微生物分解作用包括体外有机物分解和体内细胞呼吸作用，土壤中一定的空气和水分条件有利于细胞呼吸，B正确；

C、如果处理时间提前，则处理期间的平均温度比原处理的平均温度要高，微生物分解作用强，故秸秆的残留量会呈现下移趋势，C错误；

D、堆放时氧气较为充足，而曲线图显示残留物的减少速率最慢，可推测好氧型微生物的分解能力弱于厌氧性微生物，D错误。

答案：AB.

25. (3分)现有小麦种质资源包括：①高产、感病；②低产、抗病；③高产、晚熟等品种。为满足不同地区及不同环境条件下的栽培需求，育种专家要培育3类品种：A. 高产、抗病；B. 高产、早熟；C. 高产、抗旱。下述育种方法可行的是()

- A. 利用①、③品种间杂交筛选获得a
- B. 对品种③进行染色体加倍处理筛选获得b
- C. a、b和c的培育均可采用诱变育种方法
- D. 用转基因技术将外源抗旱基因导入③中获得c

解析：A、培育a 高产、抗病植株应选用①和②，A错误；

B、对品种③仅染色体加倍处理得不到早熟品种，需先花药离体培养，再染色体加倍处理才可能得到，B错误；

C、诱变育种的原理是基因突变，基因突变能产生新基因，所以诱变育种在理论上都可产生所需性状，C正确；

D、转基因技术能定向改变生物性状，所以用转基因技术将外源抗旱基因导入③中获得c，D正确。

答案：CD.

三、非选择题：本部分包括8题，共计65分。

26. (7分)在江苏某地进行稻田养鱼的实验研究。6月5日在一定面积的实验小区插秧后放养300条小鲫鱼(杂食性),稻田水深8~10cm。对照小区不放鱼,其他条件相同。所有处理设置3次重复,实验持续2个月,期间检测浮游植物生物量(干重)。请回答下列问题:

(1)每个处理设置3次重复,其主要目的是_____。

(2)实验的第一个月期间,检测发现实验组浮游植物生物量显著高于对照组,原因分析如下:放鱼对浮游植物的不利之处是鱼的取食作用;有利之处是鱼粪便为浮游植物提供营养物质,以及鱼会大量捕食_____从而减弱其对浮游植物的捕食作用。在此期间,有利因素占据优势。

(3)实验的第二个月期间,所有小区的浮游植物生物量均显著下降,主要原因是此时生长旺盛的水稻与浮游植物之间具有_____关系。

(4)放养鱼增加了该生态系统中_____的复杂性,从而增加了该生态系统中_____的速率。

(5)除了上述因素之外,对该实验研究影响最大的不定因素是①(填序号)。

①鸟 ②土壤质地 ③光照 ④水体肥力 ⑤稻田杂草。

解析:(1)进行实验时设置重复实验的目的是为了排除偶然因素对实验结果造成的误差,提高实验结果的准确性。

(2)鱼类会捕食体型较小的浮游动物,减小这些浮游动物对浮游植物的捕食,使实验组浮游植物生物量显著高于对照组。

(3)生长旺盛的水稻和浮游植物会因水中的矿质营养、光照等因素而产生竞争关系。

(4)放养鱼类增加了生态系统的生物种类,增加了该生态系统中营养结构的复杂程度,鱼类作为消费者可以加快生态系统中物质转化和能量流动的速率。

(5)鸟类的存在会改变整个生态系统的食物链和食物网,进而影响生物的种间关系,故对该实验研究影响最大。

答案:

(1)减少实验误差(增加实验的精确性)

(2)浮游动物

(3)竞争

(4)营养结构(食物网或食物链) 物质转化和能量流动

(5)①

27. (8分)如图为研究渗透作用的实验装置,请回答下列问题:

(1)漏斗内溶液(S_1)和漏斗外溶液(S_2)为两种不同浓度的蔗糖溶液,漏斗内外起始液面一致。渗透平衡时的液面差为 Δh ,此时 S_1 和 S_2 浓度大小关系为_____。

(2)图中半透膜模拟的是成熟植物细胞中的_____,两者在物质透过功能上的差异是_____。

(3)为进一步探究两种膜的特性,某兴趣小组做了以下实验。

实验材料:紫色洋葱。

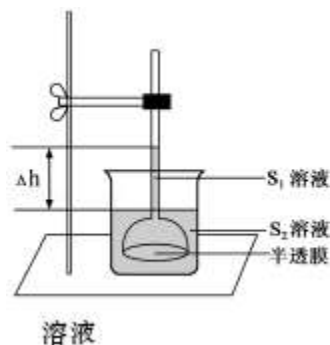
实验器具:如图所示的渗透装置(不含溶液),光学显微镜,载玻片,盖玻片,镊子,刀片,吸水纸,擦镜纸,滴管,记号笔等。实验试剂:蒸馏水,0.3g/mL的蔗糖溶液和与其等渗的 KNO_3 溶液。部分实验步骤和结果如下:

①选两套渗透装置,标上代号X和Y。在两个烧杯里均加入一定量的蒸馏水,分别在装置X和Y的漏斗内加入适量的蔗糖溶液和 KNO_3 溶液,均调节漏斗内外液面高度一致。渗透平衡时出现液面差的装置有_____ (填代号)。

②选两片洁净的载玻片，____，在载玻片中央分别滴加蒸馏水，制作洋葱鳞片叶外表皮临时装片并分别观察装片中细胞的初始状态。

③观察临时装片中浸润在所提供的蔗糖溶液和 KNO_3 溶液中的洋葱鳞片叶外表皮细胞发生的变化，两者都能出现的现象是_____。

(4)上述实验中最能体现两种膜功能差异的实验现象是_____。



解析：(1)一般两侧溶液的浓度并不相等，因为液面高的一侧形成的静水压，会阻止溶剂由低浓度一侧向高浓度一侧扩散，故两者浓度关系仍是 $S_1 > S_2$ 。

(2)图中半透膜模拟成熟植物细胞的原生质层，从功能上，半透膜只是利用孔径大小控制物质进出；原生质层是选择透过性膜，靠能量和载体控制物质出入，具有生物活性，可以完成逆浓度梯度的主动运输。

(3)①蔗糖分子不能通过半透膜，而 KNO_3 能够通过半透膜，渗透平衡时装置 X 能出现液面差，装置 Y 不能出现液面差。

②观察洋葱鳞片叶表皮细胞发生质壁分离和复原现象，选洁净的载玻片分别编号，在载玻片中央分别滴加蒸馏水，制作临时装片后观察洋葱表皮细胞的初始状态。

③蔗糖分子不能透过原生质层，蔗糖溶液中的细胞质壁分离后不会自动复原， KNO_3 能被细胞吸收，导致细胞液和外界溶液的浓度差被消除，从而发生质壁分离自动复原的现象。

故答案为：

(1) $S_1 > S_2$

(2)原生质层 原生质层能主动转运有关物质而半透膜不能

(3)①X ②标号 蒸馏水 ③质壁分离

(4) KNO_3 溶液中的细胞质壁分离后会自动复原

28. (7分)雨生红球藻是一种单细胞绿藻，是天然虾青素含量最高的物种之一。虾青素是一种类胡萝卜素，色泽鲜红，因其具有良好的抗氧化能力和着色作用而受到广泛关注。为了培养雨生红球藻以获得虾青素，科研人员研究了 A、B 两种植物生长调节剂对单位体积藻液内雨生红球藻细胞数、干物质质量、虾青素含量的影响，结果见下表。请回答下列问题：

植物生长调节剂及其质量浓度 (mg/L)		细胞数增加量 (%)	干物质增加量 (%)	虾青素含量增加量 (%)
对照组	0	0	0	0
A	0.1	36.8	133.3	57.1
	0.5	43.4	150.7	137.8
	1.0	81.2	266.7	-48.9
	5.0	98.2	142.7	-95.4
B	0.05	6.7	50.5	5.8
	0.1	32.3	119.7	8.5
	0.5	32.5	41.7	3.9
	1.0	8.3	0.3	-87.8

(1) 雨生红球藻和蓝藻细胞都能进行光合作用，但是发生的场所不同，前者光合作用的场所是_____。

(2) B 的浓度从 0.1mg/L 提高到 0.5mg/L 时，雨生红球藻单位干物质中虾青素含量的变化是_____。

(3) 与 B 相比，A 的浓度变化对虾青素含量影响的特点是_____。

(4) 两种生长调节剂中，与细胞分裂素生理功能更相似的是_____。

(5) 与叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素进行比较，虾青素和其中的_____分子结构最相似。

(6) 在本实验基础上，设计实验探究 A、B 的协同作用对雨生红球藻增产虾青素的影响，选用 A、B 时首先应考虑浓度分别为_____。

解析：(1) 雨生红球藻属于植物，蓝藻属于原核生物，二者进行光合作用的场所不同，植物进行光合作用的场所是叶绿体。

(2) 表格数据显示 B 浓度为 0.1mg/L 提高到 0.5mg/L 时，雨生红球藻单位干物质中虾青素含量增加量减慢，但含量为增加。

(3) 表格数据显示，与 B 浓度相比，A 的浓度变化对虾青素的变化是上升较快，下降较快。

(4) 与 B 浓度相比，A 浓度下细胞数增加较快，与细胞分裂素生理功能相似。

(5) 虾青素是一种类胡萝卜素，类胡萝卜素包括胡萝卜素和叶黄素，则虾青素与题示中叶黄素分子结构最相似。

(6) 由表格数据可知，A 浓度为 0.5mg/L、B 浓度为 0.1mg/L 促进作用最强，对虾青素的增产效果最强。

答案：

(1) 叶绿体

(2) 增加

(3) 上升较快，下降较快

(4) A

(5) 叶黄素

(6) 0.5mg/L, 0.1mg/L

29. (8 分) 如图为某细胞的部分结构及蛋白质转运示意图，请回答下列问题：

(1) 内质网上合成的蛋白质不能穿过_____进入细胞核，表明这种转运具有_____性。

(2) 细胞膜选择透过性的分子基础是_____具有疏水性和_____具有专一性。

(3) 若该细胞是高等植物的叶肉细胞，则图中未绘制的细胞器有_____。

(4) 若该细胞为小鼠骨髓造血干细胞，则图示细胞处于细胞周期的_____，此时在光学显微镜下观察明显可见细胞核中有_____存在。

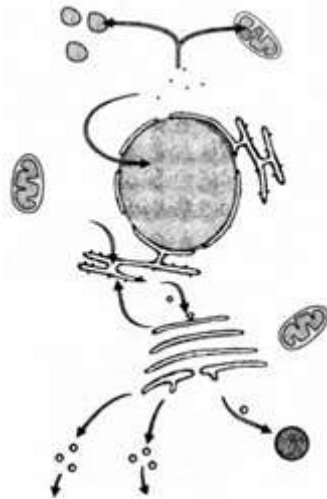
(5) 研究表明硒对线粒体膜有稳定作用，可以推测人体缺硒时下列细胞中最易受损的是_____ (填序号)。

①脂肪细胞

②淋巴细胞

③心肌细胞

④口腔上皮细胞。



解析：(1)内质网上合成的蛋白质主要是分泌蛋白，其发挥作用的场所主要在细胞外，无法进入细胞核，如各种消化酶、蛋白质类激素、抗体等。核孔是大分子物质进出的通道，但图中内质网合成的蛋白质不能通过核孔进入细胞核，体现了核孔的转运具有选择性。

(2)细胞膜的选择透过性是指小分子物质可以通过细胞膜，细胞所需要的离子或大分子物质可以通过细胞膜，这是由细胞膜的基本支架磷脂双分子层和膜上的载体蛋白的种类和数量(专一性)所决定的。

(3)高等植物的叶肉细胞内含有叶绿体，并且成熟的植物细胞具有中央大液泡。

(4)核膜、核仁在细胞分裂前期消失，末期重现，图中明显可见细胞核有核膜、核仁存在，因此该细胞处于细胞周期的间期。

(5)细胞内线粒体参与细胞有氧呼吸，缺硒线粒体膜无法稳定，影响到细胞内能量的产生，而题目提供的细胞中心肌细胞对能量需求最多，所以最先受损。

答案：

(1)核孔 选择

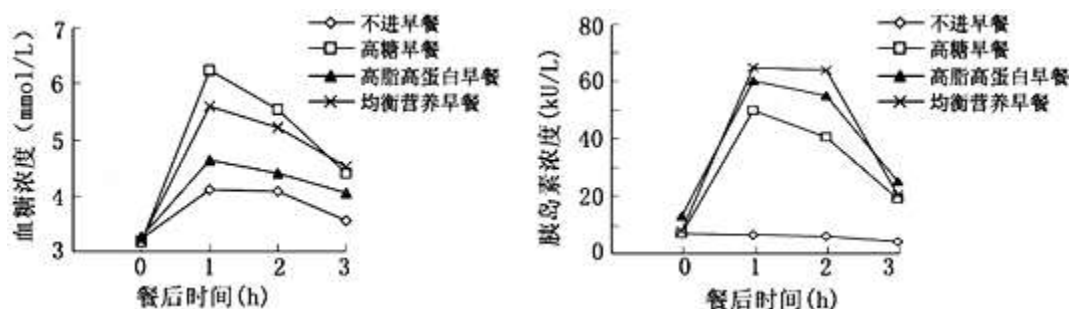
(2)磷脂双分子层 膜转运蛋白

(3)叶绿体和液泡

(4)分裂间期 核仁

(5)③

30. (9分)为了研究早餐质量对学生血糖和胰岛素水平的影响，某研究小组选取40名健康学生志愿者，按平时早餐习惯分成不进早餐组、高糖组、高脂高蛋白组和均衡营养组，按组别给予相应早餐，并分别于空腹(餐前)和餐后1、2、3小时取静脉血检测血糖浓度和胰岛素含量，实验期间不食用其他食物，实验结果如图。请回答下列问题：



(1)不进早餐组2小时后表现出精力不旺盛、注意力不集中的状态，主要原因是_____。

- (2) 在 4 组实验中, 早餐后_____组血糖浓度升得最快, 其主要原因是_____。
- (3) 高脂高蛋白组胰岛素水平较高, 说明氨基酸和脂肪酸能_____。
- (4) 若餐后 1 小时取血的同时收集尿液进行尿糖含量检测, 不进早餐组(A)、高糖早餐组(B)和高脂高蛋白早餐组(C)的检测结果是_____ (填序号)。
- ①A<B<C ②A<C<B ③A<B=C ④A=B=C
- (5) 若对进餐组同时检测胰高血糖素含量, 那么其变化曲线的峰值出现在胰岛素峰值之后(在“之前治、“之后治、“同时治中选择), 这是因为_____。
- (6) 胰岛素分泌的调节方式既有体液调节又有神经调节, 这与胰岛 B 细胞的多种受体有关。下列物质中可被胰岛 B 细胞受体识别的有_____ (填序号)。
- ①胰淀粉酶 ②胰高血糖素 ③促甲状腺激素 ④神经递质。

解析: (1) 不进早餐 2 小时, 体内贮存的糖大量被消耗后, 导致血糖降低, 能量供应不足。因此精力不旺盛, 注意力不集中。

(2) 在 4 组中, 高糖早餐, 大量糖类被消化水解成葡萄糖进入人体血液中, 因此血糖升的最快。

(3) 高脂高蛋白食物被消化成氨基酸和脂肪酸, 能够促进体内胰岛素的合成。

(4) 虽然高糖、高脂高蛋白在短期内都会使血糖显著升高, 但没有超过人体血糖调节能力, 并没有超过肾糖阈值, 肾小管能对原尿中葡萄糖进行重吸收。所以三者检测结果相同。

(5) 胰高血糖素的峰值出现在胰岛素之后, 胰岛素分泌促进血糖合成与转化, 并贮藏起来, 但经过一段时间后血液中葡萄糖大量被消耗, 血糖下降促进胰高血糖素的分泌。

(6) 胰岛素分泌的调节方式主要有以下几个方面: 首先胰岛细胞能接受血液中葡萄糖升高的直接刺激, 从而分泌活动增强。其次血糖升高引起下丘脑某一区域兴奋, 通过传出神经(副交感神经)达到胰岛 B 细胞。所以胰岛 B 细胞具有接受来自突触前膜释放的神经递质的受体。最后, 胰高血糖素能促进胰岛素的分泌, 因此胰岛 B 细胞上具有胰高血糖素的受体。

答案:

(1) 血糖浓度降低, 能量供应不足

(2) 高糖早餐 糖类消化水解成葡萄糖后被快速吸收

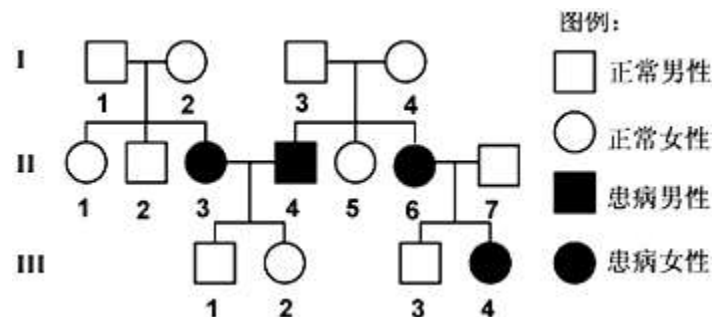
(3) 促进胰岛素的分泌

(4) ④

(5) 之后 胰岛素浓度的升高和血糖浓度的降低会促进胰高血糖素的分泌

(6) ②④

31. (8 分) 调查某种遗传病得到如图所示的系谱图, 经分析得知, 两对独立遗传且表现完全显性的基因(分别用字母 Aa、Bb 表示)与该病有关, 且都可以单独致病。在调查对象中没有发现基因突变和染色体变异的个体。请回答下列问题:



(1) 该种遗传病的遗传方式_____ (是/不是) 伴 X 隐性遗传, 因为第 I 代第_____ 个体均不患病。进一步分析推测该病的遗传方式是_____。

(2) 假设 I - 1 和 I - 4 婚配、I - 2 和 I - 3 婚配，所生后代患病的概率均为 0，则 III-1 的基因型为_____，II - 2 的基因型为_____。在这种情况下，如果 II-2 与 II-5 婚配，其后代携带致病基因的概率为_____。

解析：(1) 由于 I 1、I 2 正常，而 II 3 患病，I 3、I 4 正常，而 II 6 患病，可判断该遗传病属于常染色体隐性遗传。

(2) 根据题意可知，两对基因可单独致病，因此只有基因型为 A_B_ 表型正常。又由于并且 II 3 和 II 4 的后代 III1 正常，所以 III1 基因型肯定是 AaBb，II 3 和 II 4 基因型分别是 AAbb、aaBB (或 aaBB、AAbb)，所以 I 1、I 2 基因型是 AABb、AABb，I 3、I 4 基因型是 AaBB、AaBB，则 II 2 基因型及概率为 $\frac{1}{3}$ AABB 或 $\frac{2}{3}$ AABb，II 5 基因型及概率为 $\frac{1}{3}$ AABB 或 $\frac{2}{3}$ AaBB，II 2 与 II 5 婚配，后

代不携带致病基因 (AABB) 的概率是 $\frac{4}{9}$ ，则携带致病基因的概率是 $\frac{5}{9}$ 。

答案：

(1) 不是 1、3 常染色体隐性

(2) AaBb AABB 或 AaBB (AABB 或 AABb) $\frac{5}{9}$

32. (9 分) 如图①~③分别表示人体细胞中发生的 3 种生物大分子的合成过程。请回答下列问题：

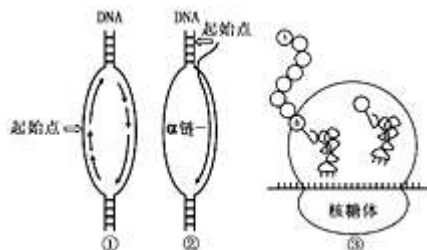
(1) 细胞中过程②发生的主要场所是_____。

(2) 已知过程②的 α 链中鸟嘌呤与尿嘧啶之和占碱基总数的 54%， α 链及其模板链对应区段的碱基中鸟嘌呤分别占 29%、19%，则与 α 链对应的 DNA 区段中腺嘌呤所占的碱基比例为 26%。

(3) 由于基因中一个碱基对发生替换，而导致过程③合成的肽链中第 8 位氨基酸由异亮氨酸 (密码子有 AUU、AUC、AUA) 变成苏氨酸 (密码子有 ACU、ACC、ACA、ACG)，则该基因的这个碱基对替换情况是_____。

(4) 在人体内成熟红细胞、浆细胞、记忆细胞、效应 T 细胞中，能发生过程②、③而不能发生过程①的细胞是_____。

(5) 人体不同组织细胞的相同 DNA 进行过程②时启用的起始点_____ (在“都相同”、“都不同”、“不完全相同”中选择)，其原因是_____。



解析：(1) 过程②属于转录过程，发生的场所主要是细胞核。

(2) α 链是 mRNA，其中 G 占 29%，U 占 25%，则其模板链中 C 占 29%、A 占 25%，再者模板链中 G 占 19%，则 T 占 27%，则 α 链对应的 DNA 区段中 A 占 $(25\%+27\%) \div 2=26\%$ 。

(3) 异亮氨酸对应的密码子与苏氨酸对应的密码子中一个不同碱基是第 2 个碱基，由 U 变为 C，则模板基因中碱基替换情况是 A//T 替换成 G//C。

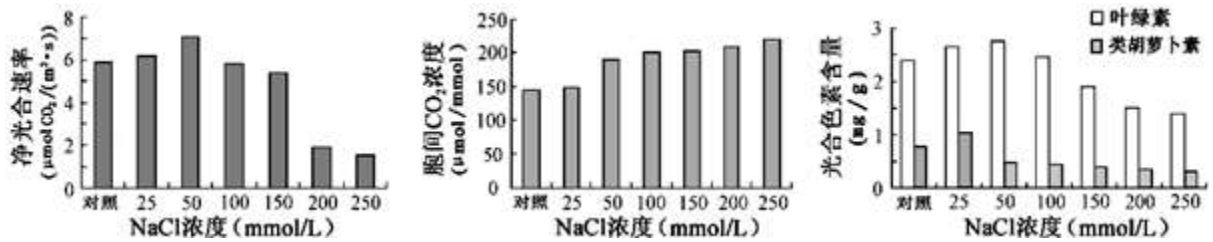
(4) DNA 复制发生于细胞分裂过程中，浆细胞和效应 T 细胞能转录翻译形成蛋白质，但不能发生 DNA 复制，人体内成熟红细胞不能发生 DNA 复制、转录和翻译，记忆细胞能发生 DNA 复制、转录和翻译过程。

(5) 由于基因的选择性表达，人体不同细胞中相同 DNA 转录的起始点不完全相同。

答案:

- (1) 细胞核
- (2) 26%
- (3) T//A 替换为 C//G (A//T 替换为 G//C)
- (4) 浆细胞和效应 T 细胞
- (5) 不完全相同 不同组织细胞中基因进行选择性表达

33. (9 分) 为探讨盐对某生物燃料树种幼苗光合作用的影响, 在不同浓度 NaCl 条件下, 对其净光合速率、胞间 CO₂ 浓度、光合色素含量等进行测定, 结果如图。检测期间细胞的呼吸强度没有显著变化。请参照图回答下列问题:



- (1) 叶绿体中色素的功能是_____。
- (2) 大气中 CO₂ 可通过植物叶片表面的_____进入植物体内。光合作用产生的有机物 (C₆H₁₂O₆) 中的氧来源于原料中的_____, 有机物 (C₆H₁₂O₆) 中的氧经细胞有氧呼吸后到终产物_____中。
- (3) 当 NaCl 浓度在 200~250mmol/L 时净光合速率显著下降, 自然条件下该植物在夏季晴朗的中午净光合速率也会出现下降的现象。前者主要是由于_____, 后者主要是由于_____。
- (4) 总光合速率可用单位时间内单位叶面积上_____表示。请在坐标图上绘制该实验中总光合速率变化趋势的曲线图。

解析: (1) 叶绿体中色素具有吸收、传递和转换光能的作用。

(2) 大气中 CO₂ 通过气孔进入植物体内, 光合作用的原料有二氧化碳和水, 水在光反应中分解产生氧气和 [H], 氧气释放, 因此光合作用产生的有机物中氧来自原料 CO₂; 有氧呼吸的产物有二氧化碳和水, 在有氧呼吸的第二阶段, 丙酮酸和水在酶的作用下生成二氧化碳和 [H], 第三阶段, [H] 和氧气结合生产水, 因此有机物中氧进入产物 CO₂ 中。

(3) 根据图可知 NaCl 浓度在 200 - 250mmol/L 时, 光合色素含量降低, 导致光合作用强度降低; 夏季晴朗的中午, 蒸腾作用过于旺盛, 导致气孔关闭, 胞间 CO₂ 供应不足, 光合作用强度降低。

(4) 总光合作用速率可用单位时间内单位面积上光合作用消耗的 CO₂ 量或产生的 O₂ 量或产生的有机物量来表示。总光合作用速率=净光合作用速率+呼吸作用速率, 由于呼吸速率保持相对稳定, 所以总光合速率表现为先增加后减少的趋势。

答案:

- (1) 吸收、传递、转换光能
- (2) 气孔 CO₂ CO₂
- (3) 光合色素含量降低 胞间 CO₂ 浓度降低
- (4) 光合作用消耗的 CO₂ 量 (光合作用产生的 O₂ 量或光合作用产生的有机物的量)

绘图

