



# 高考总复习单元测评卷

命题新趋势 高考新题型

## 真题分类精练

ZHENTIFENLEIJINGLIAN 主编：肖德好

Biology  
生物

开明出版社

# CONTENTS

## 目录

考点 1 组成细胞的分子 .....	练 01
考点 2 病毒、原核细胞及真核细胞的结构和功能 .....	练 03
考点 3 物质的跨膜运输 .....	练 05
考点 4 酶和 ATP .....	练 07
考点 5 细胞呼吸 .....	练 09
考点 6 光合作用的原理及影响因素 .....	练 11
考点 7 净光合速率、总光合速率和呼吸速率的辨析 .....	练 13
考点 8 细胞增殖 .....	练 15
考点 9 细胞的生命历程 .....	练 17
考点 10 遗传定律的实质及验证 .....	练 19
考点 11 自由组合定律的应用 .....	练 21
考点 12 伴性遗传与人类遗传病 .....	练 23
考点 13 基因的本质(含遗传物质分析) .....	练 26
考点 14 基因的表达 .....	练 28
考点 15 遗传、变异、进化与育种综合 .....	练 30
考点 16 人体内环境及稳态 .....	练 32
考点 17 神经调节 .....	练 34
考点 18 体液调节及其与神经调节的综合 .....	练 37
考点 19 免疫调节 .....	练 40
考点 20 人和高等动物生命活动调节的综合 .....	练 42
考点 21 植物生命活动的调节 .....	练 44
考点 22 种群及群落 .....	练 47
考点 23 生态系统及其稳定性 .....	练 50
考点 24 人类与环境 .....	练 52
考点 25 教材实验 .....	练 54
考点 26 发酵工程及微生物的培养 .....	练 56
考点 27 细胞工程 .....	练 58
考点 28 基因工程 .....	练 60
考点 29 生物技术综合 .....	练 63

## 考点 1 组成细胞的分子

1. [2023·浙江6月选考] 我国科学家在世界上首次人工合成的结晶牛胰岛素,其化学结构和生物活性与天然胰岛素完全相同。结晶牛胰岛素的化学本质是 ( )
- A. 糖类                      B. 脂质  
C. 蛋白质                    D. 核酸
2. [2022·江苏卷] 下列各组元素中,大量参与组成线粒体内膜的是 ( )
- A. O、P、N                B. C、N、Si  
C. S、P、Ca                D. N、P、Na
3. [2024·新课标全国卷] 干旱缺水条件下,植物可通过减小气孔开度减少水分散失。下列叙述错误的是 ( )
- A. 叶片萎蔫时叶片中脱落酸的含量会降低  
B. 干旱缺水时进入叶肉细胞的  $\text{CO}_2$  会减少  
C. 植物细胞失水时胞内结合水与自由水比值增大  
D. 干旱缺水不利于植物对营养物质的吸收和运输
4. [2024·新课标全国卷] 大豆是我国重要的粮食作物。下列叙述错误的是 ( )
- A. 大豆油含有不饱和脂肪酸,熔点较低,室温时呈液态  
B. 大豆的蛋白质、脂肪和淀粉可在人体内分解产生能量  
C. 大豆中的蛋白质含有人体细胞不能合成的必需氨基酸  
D. 大豆中的脂肪和磷脂均含有碳、氢、氧、磷 4 种元素
5. [2023·福建卷] 糖类和脂肪在细胞生命活动中都具有重要作用。下列相关叙述错误的是 ( )
- A. 糖类是生命活动的主要能源物质  
B. 脂肪是动物细胞良好的储能物质  
C. 等质量的脂肪比糖类含能量更多  
D. 糖类和脂肪都是由单体连接而成
6. [2023·新课标全国卷] 葡萄糖是人体所需的一种单糖。下列关于人体内葡萄糖的叙述,错误的是 ( )
- A. 葡萄糖是人体血浆的重要组成成分,其含量受激素的调节  
B. 葡萄糖是机体能量的重要来源,能经自由扩散通过细胞膜  
C. 血液中的葡萄糖进入肝细胞可被氧化分解或转化为肝糖原  
D. 血液中的葡萄糖进入人体脂肪组织细胞可转变为甘油三酯
7. [2023·河北卷] 关于蛋白质空间结构的叙述,错误的是 ( )
- A. 淀粉酶在  $0\text{ }^\circ\text{C}$  时空间结构会被破坏  
B. 磷酸化可能引起蛋白质空间结构的变化  
C. 氨基酸种类的改变可能影响蛋白质空间结构  
D. 载体蛋白在转运分子时其自身构象会发生改变
8. [2024·黑龙江卷] 钙调蛋白是广泛存在于真核细胞的  $\text{Ca}^{2+}$  感受器。小鼠钙调蛋白两端有近似对称的球形结构,每个球形结构可结合 2 个  $\text{Ca}^{2+}$ 。下列叙述错误的是 ( )
- A. 钙调蛋白的合成场所是核糖体  
B.  $\text{Ca}^{2+}$  是钙调蛋白的基本组成单位  
C. 钙调蛋白球形结构的形成与氢键有关  
D. 钙调蛋白结合  $\text{Ca}^{2+}$  后,空间结构可能发生变化
9. [2022·重庆卷] 将人胰岛素 A 链上 1 个天冬氨酸替换为甘氨酸, B 链末端增加 2 个精氨酸,可制备出一种人工长效胰岛素。下列关于该胰岛素的叙述,错误的是 ( )
- A. 进入人体后需经高尔基体加工  
B. 比人胰岛素多了 2 个肽键  
C. 与人胰岛素有相同的靶细胞  
D. 可通过基因工程方法生产
10. [2022·湖北卷] 氨基酸在人体内分解代谢时,可以通过脱去羧基生成  $\text{CO}_2$  和含有氨基的有机物(有机胺),有些有机胺能引起较强的生理效应。组氨酸脱去羧基后的产物组胺,可舒张血管;酪氨酸脱去羧基后的产物酪胺,可收缩血管;天冬氨酸脱去羧基后的产物  $\beta$ -丙氨酸是辅酶 A 的成分之一。下列叙述正确的是 ( )
- A. 人体内氨基酸的主要分解代谢途径是脱去羧基生成有机胺  
B. 有的氨基酸脱去羧基后的产物可作为生物合成的原料  
C. 组胺分泌过多可导致血压上升  
D. 酪胺分泌过多可导致血压下降

11. [2023·江苏卷] 细胞色素 c 是一种线粒体内膜蛋白,参与呼吸链中的电子传递,在不同物种间具有高度保守性。下列关于细胞色素 c 的叙述正确的是 ( )

- A. 仅由 C、H、O、N 四种元素组成
- B. 是一种能催化 ATP 合成的蛋白质
- C. 是由多个氨基酸通过氢键连接而成的多聚体
- D. 不同物种间氨基酸序列的相似性可作为生物进化的证据

12. [2023·湖南卷] 南极雌帝企鹅产蛋后,由雄帝企鹅负责孵蛋,孵蛋期间不进食。下列叙述错误的是 ( )

- A. 帝企鹅蛋的卵清蛋白中 N 元素的质量分数高于 C 元素
- B. 帝企鹅的核酸、多糖和蛋白质合成过程中都有水的产生
- C. 帝企鹅蛋孵化过程中有 mRNA 和蛋白质种类的变化
- D. 雄帝企鹅孵蛋期间主要靠消耗体内脂肪以供能

13. [2023·全国乙卷] 生物体内参与生命活动的生物大分子可由单体聚合而成。构成蛋白质等生物大分子的单体和连接键,以及检测生物大分子的试剂等信息如下表。

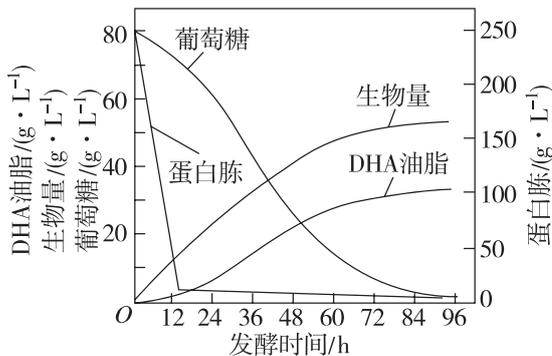
单体	连接键	生物大分子	检测试剂或染色剂
葡萄糖	—	①	—
②	③	蛋白质	④
⑤	—	核酸	⑥

根据表中信息,下列叙述错误的是 ( )

- A. ①可以是淀粉或糖原
- B. ②是氨基酸,③是肽键,⑤是碱基
- C. ②和⑤都含有 C、H、O、N 元素
- D. ④可以是双缩脲试剂,⑥可以是甲基绿和吡罗红混合染色剂

14. [2023·辽宁卷] 利用某种微生物发酵生产 DHA 油脂,可获取 DHA(一种不饱和脂肪酸)。下图为发酵过程中物质含量变化曲线。下列叙述错误的是 ( )

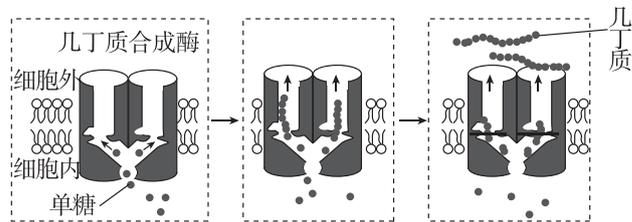
- A. DHA 油脂的产量与生物量呈正相关
- B. 温度和溶解氧的变化能影响 DHA 油脂的产量
- C. 葡萄糖代谢可为 DHA 油脂的合成提供能量



注:生物量为每升发酵液中的细胞干重( $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )。

D. 12~60 h, DHA 油脂的合成对氮源的需求比碳源高

15. [2023·重庆卷] 几丁质是昆虫外骨骼和真菌细胞壁的重要成分。中国科学家首次解析了几丁质合成酶的结构,进一步阐明了几丁质合成的过程,该研究结果在农业生产上具有重要意义。下列叙述错误的是 ( )



- A. 细胞核是真菌合成几丁质的控制中心
- B. 几丁质是由多个单体构成的多糖物质
- C. 细胞通过跨膜运输将几丁质运到胞外
- D. 几丁质合成酶抑制剂可用于防治病虫害

16. [2022·重庆卷] 在一定条件下,斐林试剂可与葡萄糖反应生成砖红色沉淀,去除沉淀后的溶液蓝色变浅,测定其吸光值可用于计算葡萄糖含量。下表是用该方法检测不同样本的结果。下列叙述正确的是 ( )

样本	①	②	③	④	⑤	⑥
吸光值	0.616	0.606	0.595	0.583	0.571	0.564
葡萄糖含量/(mg/mL)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

- A. 斐林试剂与样本混合后立即生成砖红色沉淀
- B. 吸光值与样本的葡萄糖含量有关,与斐林试剂的用量无关
- C. 若样本的吸光值为 0.578,则其葡萄糖含量大于 0.4 mg/mL
- D. 在一定范围内葡萄糖含量越高,反应液去除沉淀后蓝色越浅

## 考点2 病毒、原核细胞及真核细胞的结构和功能

1. [2023·重庆卷] 下列细胞结构中,对真核细胞合成多肽链,作用最小的是 ( )

- A. 高尔基体                  B. 线粒体  
C. 核糖体                      D. 细胞核

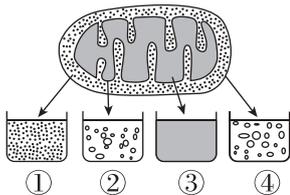
2. [2024·广东卷] 2019年,我国科考队在太平洋马里亚纳海沟采集到一种蓝细菌,其细胞内存在由两层膜组成的片层结构,此结构可进行光合作用与呼吸作用。在该结构中,下列物质存在的可能性最小的是 ( )

- A. ATP                          B.  $\text{NADP}^+$   
C. NADH                        D. DNA

3. [2024·全国甲卷] 细胞是生物体结构和功能的基本单位。下列叙述正确的是 ( )

- A. 病毒通常是由蛋白质外壳和核酸构成的单细胞生物  
B. 原核生物因为没有线粒体所以都不能进行有氧呼吸  
C. 哺乳动物同一个体中细胞的染色体数目有可能不同  
D. 小麦根细胞吸收离子消耗的 ATP 主要由叶绿体产生

4. [2022·广东卷] 将正常线粒体各部分分离,结果见图3。含有线粒体 DNA 的是 ( )



- A. ①                              B. ②  
C. ③                              D. ④

5. [2022·河北卷] 关于细胞器的叙述,错误的是 ( )

- A. 受损细胞器的蛋白质、核酸可被溶酶体降解  
B. 线粒体内、外膜上都有与物质运输相关的多种蛋白质  
C. 生长激素经高尔基体加工、包装后分泌到细胞外  
D. 附着在内质网上的和游离在细胞质基质中的核糖体具有不同的分子组成

6. [2021·天津卷] 铅可导致神经元线粒体空泡化、内质网结构改变、高尔基体扩张,影响这些细胞

器的正常功能。这些改变不会直接影响下列哪种生理过程 ( )

- A. 无氧呼吸释放少量能量  
B. 神经元间的兴奋传递  
C. 分泌蛋白合成和加工  
D.  $[\text{H}]$ 与  $\text{O}_2$  结合生成水

7. [2021·重庆卷] 人体细胞溶酶体内较高的  $\text{H}^+$  浓度(pH 为 5.0 左右)保证了溶酶体的正常功能。下列叙述正确的是 ( )

- A. 溶酶体可合成自身所需的蛋白  
B. 溶酶体中水解酶泄漏到细胞质基质后活性不变  
C. 细胞不能利用被溶酶体分解后产生的物质  
D. 溶酶体内 pH 的维持需要膜蛋白协助

8. [2023·辽宁卷] 科学家根据对部分植物细胞观察的结果,得出“植物细胞都有细胞核”的结论。下列叙述错误的是 ( )

- A. 早期的细胞研究主要运用了观察法  
B. 上述结论的得出运用了归纳法  
C. 运用假说—演绎法将上述结论推演至原核细胞也成立  
D. 利用同位素标记法可研究细胞核内的物质变化

9. [2023·江苏卷改编] 下列中学实验需要使用显微镜观察,相关叙述正确的是 ( )

- A. 观察细胞中脂肪时,脂肪颗粒被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色  
B. 观察酵母菌时,细胞核、液泡和核糖体清晰可见  
C. 观察细胞质流动时,黑藻叶肉细胞呈正方形,叶绿体围绕细胞核运动  
D. 观察植物细胞质壁分离时,在低倍镜下无法观察到质壁分离现象

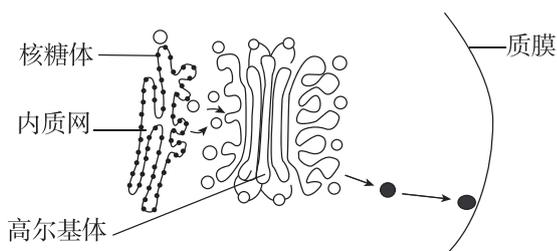
10. [2021·湖北卷] 在真核细胞中,由细胞膜、核膜以及各种细胞器膜等共同构成生物膜系统。下列叙述错误的是 ( )

- A. 葡萄糖的有氧呼吸过程中,水的生成发生在线粒体外膜  
B. 细胞膜上参与主动运输的 ATP 酶是一种跨膜蛋白  
C. 溶酶体膜蛋白高度糖基化可保护自身不被酶水解  
D. 叶绿体的类囊体膜上分布着光合色素和蛋白质

11. [2023·福建卷] LRRK2 是一种内质网膜上的蛋白质。LRRK2 基因在人成纤维细胞中被敲除后,导致细胞内蛋白 P 在内质网腔大量积聚,而培养液中的蛋白 P 含量显著降低。下列相关叙述错误的是 ( )

- A. 蛋白 P 以边合成边转运的方式由核糖体进入内质网腔
- B. 线粒体通过有氧呼吸参与了蛋白 P 在细胞内的合成
- C. LRRK2 蛋白的主要功能是维持蛋白 P 在细胞质内的正常合成
- D. 积累在内质网腔的蛋白 P 与培养液中的蛋白 P 结构不同

12. [2022·浙江 6 月选考] 动物细胞中某消化酶的合成、加工与分泌的部分过程如图所示。下列叙述正确的是 ( )



- A. 光面内质网是合成该酶的场所
- B. 核糖体能形成包裹该酶的小泡
- C. 高尔基体具有分拣和转运该酶的作用
- D. 该酶的分泌通过细胞的胞吞作用实现

13. [2024·山东卷] 某植物的蛋白 P 由其前体加工修饰后形成,并通过胞吐被排出细胞。在胞外酸性环境下,蛋白 P 被分生区细胞膜上的受体识别并结合,引起分生区细胞分裂。病原菌感染使胞外环境成为碱性,导致蛋白 P 空间结构改变,使其不被受体识别。下列说法正确的是 ( )

- A. 蛋白 P 前体通过囊泡从核糖体转移至内质网
- B. 蛋白 P 被排出细胞的过程依赖细胞膜的流动性
- C. 提取蛋白 P 过程中为保持其生物活性,所用缓冲体系应为碱性
- D. 病原菌感染使蛋白 P 不被受体识别,不能体现受体识别的专一性

14. [2024·浙江 1 月选考] 浆细胞合成抗体分子时,先合成的一段肽链(信号肽)与细胞质中的信号识别颗粒(SRP)结合,肽链合成暂时停止。待 SRP 与内质网上 SRP 受体结合后,核糖体附着到内质网膜上,将已合成的多肽链经由 SRP 受体内的通道送入内质网腔,继续翻译直至完成整个多肽链的合成并分泌到细胞外。下列叙述正确的是 ( )

- A. SRP 与信号肽的识别与结合具有特异性
- B. SRP 受体缺陷的细胞无法合成多肽链
- C. 核糖体和内质网之间通过囊泡转移多肽链
- D. 生长激素和性激素均通过此途径合成并分泌

15. [2021·辽宁卷] 下列有关病毒在生物学和医学领域应用的叙述,错误的是 ( )

- A. 灭活的病毒可用于诱导动物细胞融合
- B. 用特定的病毒免疫小鼠可制备单克隆抗体
- C. 基因工程中常用噬菌体转化植物细胞
- D. 经灭活或减毒处理的病毒可用于免疫预防

16. [2022·海南卷] 脊髓灰质炎病毒已被科学家人工合成。该人工合成病毒能够引发小鼠脊髓灰质炎,但其毒性比天然病毒小得多。下列有关叙述正确的是 ( )

- A. 该人工合成病毒的结构和功能与天然病毒的完全相同
- B. 该人工合成病毒和原核细胞都有细胞膜,无细胞核
- C. 该人工合成病毒和真核细胞都能进行细胞呼吸
- D. 该人工合成病毒、大肠杆菌和酵母菌都含有遗传物质

17. [2024·湖北卷] 人的前胰岛素原是由 110 个氨基酸组成的单链多肽。前胰岛素原经一系列加工后转变为由 51 个氨基酸组成的活性胰岛素,才具有降血糖的作用。该实例体现了生物学中“结构与功能相适应”的观念。下列叙述与上述观念不相符合的是 ( )

- A. 热带雨林生态系统中分解者丰富多样,其物质循环的速率快
- B. 高温处理后的抗体,失去了与抗原结合的能力
- C. 硝化细菌没有中心体,因而不能进行细胞分裂
- D. 草履虫具有纤毛结构,有利于其运动

## 考点3 物质的跨膜运输

1. [2024·河北卷] 细胞内不具备运输功能的物质或结构是 ( )

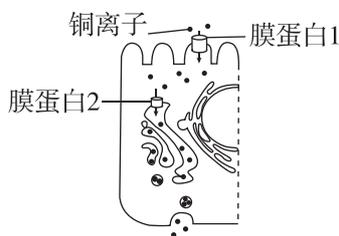
- A. 结合水                      B. 囊泡  
C. 细胞骨架                    D. tRNA

2. [2024·山东卷] 仙人掌的茎由内部薄壁细胞和进行光合作用的外层细胞等组成,内部薄壁细胞的细胞壁伸缩性更大。水分充足时,内部薄壁细胞和外层细胞的渗透压保持相等;干旱环境下,内部薄壁细胞中单糖合成多糖的速率比外层细胞快。下列说法错误的是 ( )

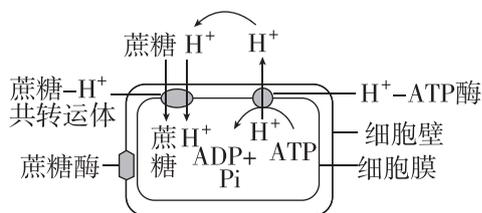
- A. 细胞失水过程中,细胞液浓度增大  
B. 干旱环境下,外层细胞的细胞液浓度比内部薄壁细胞的低  
C. 失水比例相同的情况下,外层细胞更易发生质壁分离  
D. 干旱环境下内部薄壁细胞合成多糖的速率更快,有利于外层细胞的光合作用

3. [2022·重庆卷] 如图为小肠上皮细胞吸收和释放铜离子的过程。下列关于该过程中铜离子的叙述,错误的是 ( )

- A. 进入细胞需要能量  
B. 转运具有方向性  
C. 进、出细胞的方式相同  
D. 运输需要不同的载体



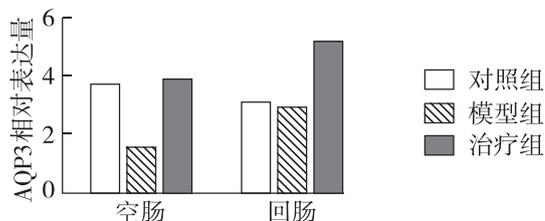
4. [2023·浙江6月选考] 植物组织培养过程中,培养基中常添加蔗糖,植物细胞利用蔗糖的方式如图所示。



下列叙述正确的是 ( )

- A. 转运蔗糖时,共转运体的构型不发生变化  
B. 使用ATP合成抑制剂,会使蔗糖运输速率下降  
C. 植物组培过程中蔗糖是植物细胞吸收的唯一碳源  
D. 培养基的pH值高于细胞内,有利于蔗糖的吸收

5. [2024·黑吉辽卷改编] 研究人员对小鼠进行致病性大肠杆菌接种,构建腹泻模型。用某种草药进行治疗,发现草药除了具有抑菌作用外,对于空肠、回肠黏膜细胞膜上的水通道蛋白3(AQP3)的相对表达量也有影响,结果如图所示。下列叙述不正确的是 ( )

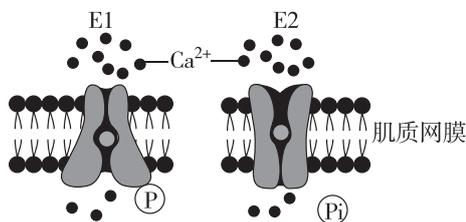


- A. 水的吸收以自由扩散为主、水通道蛋白的协助扩散为辅  
B. 模型组空肠黏膜细胞对肠腔内水的吸收减少,引起腹泻  
C. 治疗后空肠、回肠 AQP3 相对表达量提高,缓解腹泻,减少致病菌排放  
D. 治疗后回肠 AQP3 相对表达量高于对照组,可使回肠对水的转运增加

6. [2024·山东卷] 植物细胞被感染后产生的环核苷酸结合并打开细胞膜上的  $\text{Ca}^{2+}$  通道蛋白,使细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度升高,调控相关基因表达,导致  $\text{H}_2\text{O}_2$  含量升高进而对细胞造成伤害;细胞膜上的受体激酶 BAK1 被油菜素内酯活化后关闭上述  $\text{Ca}^{2+}$  通道蛋白。下列说法正确的是 ( )

- A. 环核苷酸与  $\text{Ca}^{2+}$  均可结合  $\text{Ca}^{2+}$  通道蛋白  
B. 维持细胞  $\text{Ca}^{2+}$  浓度的内低外高需消耗能量  
C.  $\text{Ca}^{2+}$  作为信号分子直接抑制  $\text{H}_2\text{O}_2$  的分解  
D. 油菜素内酯可使 BAK1 缺失的被感染细胞内  $\text{H}_2\text{O}_2$  含量降低

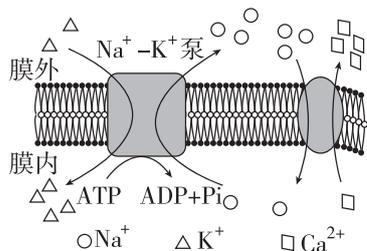
7. [2023·福建卷] 肌细胞质基质中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度升高将引起肌收缩。静息状态下,肌细胞质基质  $\text{Ca}^{2+}$  浓度极低,此时胞内  $\text{Ca}^{2+}$  主要存储于肌质网中(一种特殊的内质网)。肌质网膜上存在一种  $\text{Ca}^{2+}$  载体,能催化水解 ATP 实现  $\text{Ca}^{2+}$  逆浓度跨膜运输。该载体转运过程中的两个状态(E1 和 E2)如图所示。



下列相关叙述错误的是 ( )

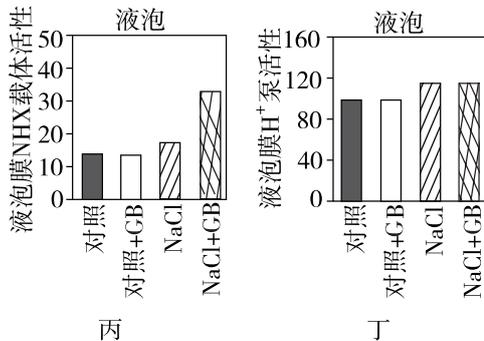
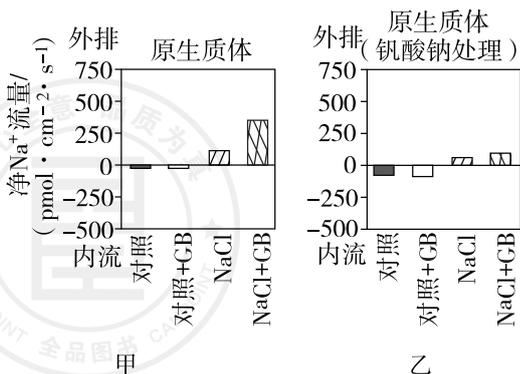
- A. 该载体对  $\text{Ca}^{2+}$  的转运过程利用了 ATP 水解所释放的能量
- B. E2 中该载体通过构象变化向细胞质基质运输  $\text{Ca}^{2+}$  导致肌收缩
- C. 若该载体数量不足或功能减弱可导致肌收缩的停止发生异常
- D. 随着待转运  $\text{Ca}^{2+}$  浓度的增加, 该载体的运输速率先增加后稳定

8. [2023·湖北卷] 心肌细胞上广泛存在  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  泵和  $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$  交换体(转入  $\text{Na}^+$  的同时排出  $\text{Ca}^{2+}$ ), 两者的工作模式如图所示。已知细胞质中钙离子浓度升高可引起心肌收缩。某种药物可以特异性阻断细胞膜上的  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  泵。关于该药物对心肌细胞的作用, 下列叙述正确的是 ( )



- A. 心肌收缩力下降
- B. 细胞内液的钾离子浓度升高
- C. 动作电位期间钠离子的内流量减少
- D. 细胞膜上  $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$  交换体的活动加强

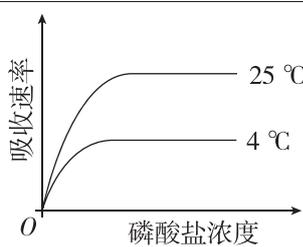
9. [2023·湖南卷改编] 盐碱化是农业生产的主要障碍之一。植物可通过质膜  $\text{H}^+$  泵把  $\text{Na}^+$  排出细胞, 也可通过液泡膜  $\text{H}^+$  泵和液泡膜  $\text{NHX}$  载体把  $\text{Na}^+$  转入液泡内以维持细胞质基质  $\text{Na}^+$  稳态。图是  $\text{NaCl}$  处理模拟盐胁迫, 钒酸钠(质膜  $\text{H}^+$  泵的专一抑制剂)和甘氨酸甜菜碱(GB)影响玉米  $\text{Na}^+$  的转运和相关载体活性的结果。下列叙述不正确的是 ( )



- A. 溶质的跨膜转运都会引起细胞膜两侧渗透压的变化
- B. GB可能通过调控质膜  $\text{H}^+$  泵活性增强  $\text{Na}^+$  外排, 从而减少细胞内  $\text{Na}^+$  的积累
- C. GB引起盐胁迫下液泡中  $\text{Na}^+$  浓度的显著变化, 与液泡膜  $\text{H}^+$  泵活性无关
- D. 盐胁迫下细胞质基质  $\text{Na}^+$  排出细胞或转入液泡都能增强植物的耐盐性

10. [2022·海南卷] 细胞膜上存在的多种蛋白质参与细胞的生命活动。回答下列问题。

- (1) 细胞膜上不同的通道蛋白、载体蛋白等膜蛋白, 对不同物质的跨膜运输起着决定性作用, 这些膜蛋白能够体现出细胞膜具有的功能特性是 \_\_\_\_\_。
- (2) 细胞膜上的水通道蛋白是水分子进出细胞的重要通道, 水分子借助水通道蛋白进出细胞的方式属于 \_\_\_\_\_。
- (3) 细胞膜上的  $\text{H}^+-\text{ATP}$  酶是一种转运  $\text{H}^+$  的载体蛋白, 能催化 ATP 水解, 利用 ATP 水解释放的能量将  $\text{H}^+$  泵出细胞, 导致细胞外的 pH \_\_\_\_\_; 此过程中,  $\text{H}^+-\text{ATP}$  酶作为载体蛋白在转运  $\text{H}^+$  时发生的变化是 \_\_\_\_\_。
- (4) 细胞膜上的受体通常是蛋白质。人体胰岛 B 细胞分泌的胰岛素与靶细胞膜上的受体结合时, 会引起靶细胞产生相应的生理变化, 这一过程体现的细胞膜的功能是 \_\_\_\_\_。
- (5) 植物根细胞借助细胞膜上的转运蛋白逆浓度梯度吸收磷酸盐, 不同温度下吸收速率的变化趋势如图。与  $25\text{ }^\circ\text{C}$  相比,  $4\text{ }^\circ\text{C}$  条件下磷酸盐吸收速率低的主要原因是 \_\_\_\_\_。



## 考点 4 酶和 ATP

1. [2024·河北卷] 下列关于酶的叙述,正确的是 ( )

- A. 作为生物催化剂,酶作用的反应物都是有机物
- B. 胃蛋白酶应在酸性、37 °C 条件下保存
- C. 醋酸杆菌中与发酵产酸相关的酶,分布于其线粒体内膜上
- D. 从成年牛、羊等草食类动物的肠道内容物中可获得纤维素酶

2. [2023·浙江 1 月选考] 某同学研究某因素对酶活性的影响,实验处理及结果如下:己糖激酶溶液置于 45 °C 水浴 12 min,酶活性丧失 50%;己糖激酶溶液中加入过量底物后置于 45 °C 水浴 12 min,酶活性仅丧失 3%。该同学研究的因素是 ( )

- A. 温度
- B. 底物
- C. 反应时间
- D. 酶量

3. [2023·广东卷] 中国制茶工艺源远流长。红茶制作包括萎凋、揉捻、发酵、高温干燥等工序,其间多酚氧化酶催化茶多酚生成适量茶黄素是红茶风味形成的关键。下列叙述错误的是 ( )

- A. 揉捻能破坏细胞结构使多酚氧化酶与茶多酚接触
- B. 发酵时保持适宜的温度以维持多酚氧化酶的活性
- C. 发酵时有机酸含量增加不会影响多酚氧化酶活性
- D. 高温灭活多酚氧化酶以防止过度氧化影响茶品质

4. [2024·浙江 1 月选考] 红豆杉细胞内的苯丙氨酸解氨酶(PAL)能催化苯丙氨酸生成桂皮酸,进而促进紫杉醇的合成。低温条件下提取 PAL 酶液,测定 PAL 的活性,测定过程如下表。

步骤	处理	试管 1	试管 2
①	苯丙氨酸	1.0 mL	1.0 mL
②	HCl 溶液(6 mol/L)	—	0.2 mL
③	PAL 酶液	1.0 mL	1.0 mL
④	试管 1 加 0.2 mL H <sub>2</sub> O。2 支试管置 30 °C 水浴 1 小时		

(续表)

步骤	处理	试管 1	试管 2
⑤	HCl 溶液(6 mol/L)	0.2 mL	—
⑥	试管 2 加 0.2 mL H <sub>2</sub> O。测定 2 支试管中的产物量		

下列叙述错误的是 ( )

- A. 低温提取以避免 PAL 失活
- B. 30 °C 水浴 1 小时使苯丙氨酸完全消耗
- C. ④加 H<sub>2</sub>O 补齐反应体系体积
- D. ⑤加入 HCl 溶液是为了终止酶促反应

5. [2022·重庆卷] 植物蛋白酶 M 和 L 能使肉类蛋白质部分水解,可用于制作肉类嫩化剂。某实验小组测定并计算了两种酶在 37 °C、不同 pH 下的相对活性,结果见下表。下列叙述最合理的是 ( )

相对活性 酶	pH				
	3	5	7	9	11
M	0.7	1.0	1.0	1.0	0.6
L	0.5	1.0	0.5	0.2	0.1

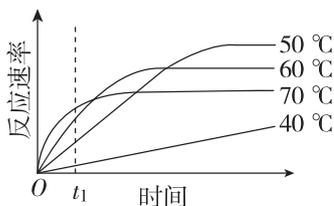
- A. 在 37 °C 时,两种酶的最适 pH 均为 5
  - B. 在 37 °C 长时间放置后,两种酶的活性不变
  - C. 从 37 °C 上升至 95 °C,两种酶在 pH 为 5 时仍有较高活性
  - D. 在 37 °C、pH 为 3~11 时,M 更适于制作肉类嫩化剂
6. [2022·全国乙卷] 某种酶 P 由 RNA 和蛋白质组成,可催化底物转化为相应的产物。为探究该酶不同组分催化反应所需的条件。某同学进行了下列 5 组实验(表中“+”表示有,“-”表示无)。

实验组	①	②	③	④	⑤
底物	+	+	+	+	+
RNA 组分	+	+	—	+	—
蛋白质组分	+	—	+	—	+
低浓度 Mg <sup>2+</sup>	+	+	+	—	—
高浓度 Mg <sup>2+</sup>	—	—	—	+	+
产物	+	—	—	+	—

根据实验结果可以得出的结论是 ( )

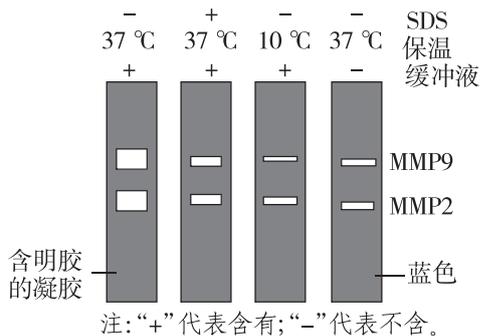
- A. 酶 P 必须在高浓度  $Mg^{2+}$  条件下才具有催化活性
- B. 蛋白质组分的催化活性随  $Mg^{2+}$  浓度升高而升高
- C. 在高浓度  $Mg^{2+}$  条件下 RNA 组分具有催化活性
- D. 在高浓度  $Mg^{2+}$  条件下蛋白质组分具有催化活性

7. [2021·海南卷] 某种酶的催化反应速率随温度和时间变化的趋势如图所示。据图分析,下列有关叙述错误的是 ( )



- A. 该酶可耐受一定的高温
- B. 在  $t_1$  时,该酶催化反应速率随温度升高而增大
- C. 不同温度下,该酶达到最大催化反应速率时所需时间不同
- D. 相同温度下,在不同反应时间该酶的催化反应速率不同

8. [2023·辽宁卷改编] 基质金属蛋白酶 MMP2 和 MMP9 是癌细胞转移的关键酶。MMP2 和 MMP9 可以降解明胶,明胶可被某染液染成蓝色,因此可以利用含有明胶的凝胶电泳检测这两种酶在不同条件下的活性。据下图分析,下列叙述正确的是 ( )



- A. SDS 可以提高 MMP2 和 MMP9 活性
- B. 10 °C 保温提高了 MMP2 和 MMP9 活性
- C. 缓冲液用于维持 MMP2 和 MMP9 活性
- D. MMP2 和 MMP9 降解明胶不具有专一性

9. [2023·浙江1月选考] 胰高血糖素可激活肝细胞中的磷酸化酶,促进肝糖原分解成葡萄糖,提高血糖水平,机理如图所示。



下列叙述正确的是 ( )

- A. 胰高血糖素经主动运输进入肝细胞才能发挥作用
- B. 饥饿时,肝细胞中有更多磷酸化酶 b 被活化
- C. 磷酸化酶 a 能为肝糖原水解提供活化能
- D. 胰岛素可直接提高磷酸化酶 a 的活性

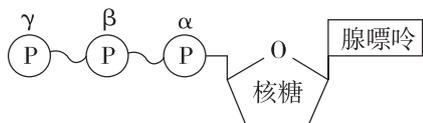
10. [2022·浙江1月选考] 下列关于腺苷三磷酸分子的叙述,正确的是 ( )

- A. 由 1 个脱氧核糖、1 个腺嘌呤和 3 个磷酸基团组成
- B. 分子中与磷酸基团相连接的化学键称为高能磷酸键
- C. 在水解酶的作用下不断地合成和水解
- D. 是细胞中吸能反应和放能反应的纽带

11. [2021·北京卷] ATP 是细胞的能量“通货”,关于 ATP 的叙述错误的是 ( )

- A. 含有 C、H、O、N、P
- B. 必须在有氧条件下合成
- C. 胞内合成需要酶的催化
- D. 可直接为细胞提供能量

12. [2024·全国甲卷] ATP 可为代谢提供能量,也参与 RNA 的合成,ATP 结构如图所示,图中 ~ 表示高能磷酸键,下列叙述错误的是 ( )



- A. ATP 转化为 ADP 可为离子的主动运输提供能量
- B. 用  $\alpha$  位  $^{32}P$  标记的 ATP 可以合成带有  $^{32}P$  的 RNA
- C.  $\beta$  和  $\gamma$  位磷酸基团之间的高能磷酸键不能在细胞核中断裂
- D. 光合作用可将光能转化为化学能储存于  $\beta$  和  $\gamma$  位磷酸基团之间的高能磷酸键

## 考点5 细胞呼吸

1. [2023·广东卷] 在游泳过程中,参与呼吸作用并在线粒体内膜上作为反应物的是 ( )
- A. 还原型辅酶 I  
B. 丙酮酸  
C. 氧化型辅酶 I  
D. 二氧化碳
2. [2022·河北卷] 关于呼吸作用的叙述,正确的是 ( )
- A. 酵母菌无氧呼吸不产生使溴麝香草酚蓝溶液变黄的气体  
B. 种子萌发时需要有氧呼吸为新器官的发育提供原料和能量  
C. 有机物彻底分解、产生大量 ATP 的过程发生在线粒体基质中  
D. 通气培养的酵母菌液过滤后,滤液加入重铬酸钾浓硫酸溶液后变为灰绿色
3. [2022·重庆卷] 从图中选取装置,用于探究酵母菌细胞呼吸方式,正确的组合是 ( )

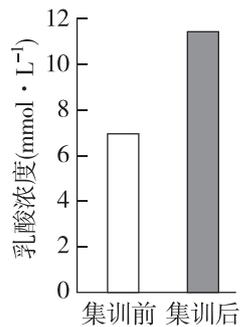


注:箭头表示气流方向

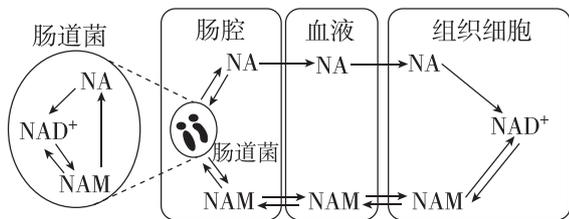
- A. ⑤→⑧→⑦和⑥→③  
B. ⑧→①→③和②→③  
C. ⑤→⑧→③和④→⑦  
D. ⑧→⑤→③和⑥→⑦
4. [2022·全国甲卷] 线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所。研究发现,经常运动的人肌细胞中线粒体数量通常比缺乏锻炼的人多。下列与线粒体有关的叙述,错误的是 ( )

- A. 有氧呼吸时细胞质基质和线粒体中都能产生 ATP  
B. 线粒体内膜上的酶可以参与[H]和氧反应形成水的过程  
C. 线粒体中的丙酮酸分解成  $\text{CO}_2$  和[H]的过程需要  $\text{O}_2$  的直接参与  
D. 线粒体中的 DNA 能够通过转录和翻译控制某些蛋白质的合成
5. [2024·广东卷] 研究发现,敲除某种兼性厌氧酵母(WT)*sqr* 基因后获得的突变株  $\Delta\text{sqr}$  中,线粒体出现碎片化现象,且数量减少。下列分析错误的是 ( )
- A. 碎片化的线粒体无法正常进行有氧呼吸  
B. 线粒体数量减少使  $\Delta\text{sqr}$  的有氧呼吸减弱  
C. 有氧条件下,WT 比  $\Delta\text{sqr}$  的生长速度快  
D. 无氧条件下,WT 比  $\Delta\text{sqr}$  产生更多的 ATP

6. [2022·北京卷] 在北京冬奥会的感召下,一队初学者进行了3个月高山滑雪集训,成绩显著提高,而体重和滑雪时单位时间的摄氧量均无明显变化。检测集训前后受训者完成滑雪动作后血浆中乳酸浓度,结果如下图。与集训前相比,滑雪过程中受训者在单位时间内 ( )



- A. 消耗的 ATP 不变  
B. 无氧呼吸增强  
C. 所消耗的 ATP 中来自有氧呼吸的增多  
D. 骨骼肌中每克葡萄糖产生的 ATP 增多
7. [2023·重庆卷] 哺乳动物可利用食物中的 NAM 或 NA 合成  $\text{NAD}^+$ ,进而转化为 NADH ([H])。研究者以小鼠为模型,探究了哺乳动物与肠道菌群之间  $\text{NAD}^+$  代谢的关系,如图所示。下列叙述错误的是 ( )

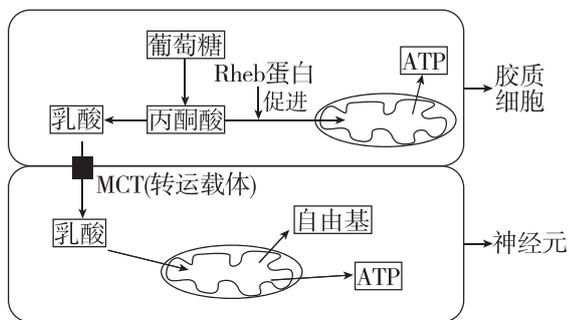


- A. 静脉注射标记的 NA, 肠腔内会出现标记的 NAM
- B. 静脉注射标记的 NAM, 细胞质基质会出现标记的 NADH
- C. 食物中缺乏 NAM 时, 组织细胞仍可用 NAM 合成  $\text{NAD}^+$
- D. 肠道中的厌氧菌合成 ATP 所需的能量主要来自于 NADH

8. [2024·湖北卷] 磷酸盐体系( $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ )和碳酸盐体系( $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ )是人体内两种重要的缓冲体系。下列叙述错误的是 ( )

- A. 有氧呼吸的终产物在机体内可转变为  $\text{HCO}_3^-$
- B. 细胞呼吸生成 ATP 的过程与磷酸盐体系有关
- C. 缓冲体系的成分均通过自由扩散方式进出细胞
- D. 过度剧烈运动会引起乳酸中毒说明缓冲体系的调节能力有限

9. [2022·重庆卷] 如图为两细胞代谢过程示意图。转运到神经元的乳酸过多会导致其损伤。下列叙述错误的是 ( )



- A. 抑制 MCT 可降低神经元损伤
- B. Rheb 蛋白失活可降低神经元损伤
- C. 乳酸可作为神经元的能源物质
- D. 自由基积累可破坏细胞内的生物分子

10. [2021·湖南卷] 下列有关细胞呼吸原理应用的叙述, 错误的是 ( )

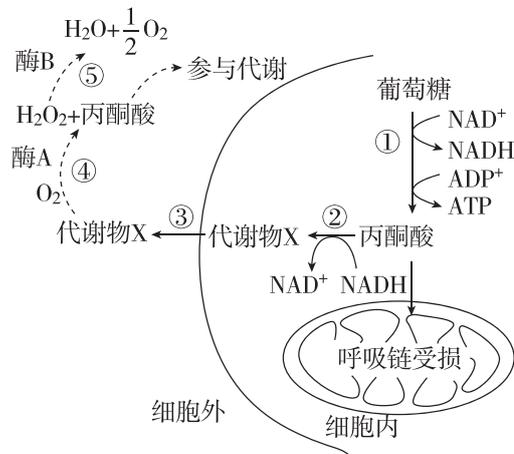
- A. 南方稻区早稻浸种后催芽过程中, 常用  $40^\circ\text{C}$  左右温水淋种并时常翻种, 可以为种子的呼吸作用提供水分、适宜的温度和氧气
- B. 农作物种子入库贮藏时, 在无氧和低温条件下呼吸速率降低, 贮藏寿命显著延长

- C. 油料作物种子播种时宜浅播, 原因是萌发时呼吸作用需要大量氧气
- D. 柑橘在塑料袋中密封保存, 可以减少水分散失、降低呼吸速率, 起到保鲜作用

11. [2020·山东卷] 我国的酿酒技术历史悠久, 古人在实际生产中积累了很多经验。《齐民要术》记载: 将蒸熟的米和酒曲混合前需“浸曲发, 如鱼眼汤, 净淘米八斗, 炊作饭, 舒令极冷”。意思是将酒曲浸到活化, 冒出鱼眼大小的气泡, 把八斗米淘净, 蒸熟, 摊开冷透。下列说法错误的是 ( )

- A. “浸曲发”过程中酒曲中的微生物代谢加快
- B. “鱼眼汤”现象是微生物呼吸作用产生的  $\text{CO}_2$  释放形成的
- C. “净淘米”是为消除杂菌对酿酒过程的影响而采取的主要措施
- D. “舒令极冷”的目的是防止蒸熟的米温度过高导致酒曲中的微生物死亡

12. [2021·重庆卷] 人线粒体呼吸链受损可导致代谢物 X 的积累, 由此引发多种疾病。动物实验发现, 给呼吸链受损小鼠注射适量的酶 A 和酶 B 溶液, 可发生如图所示的代谢反应, 从而降低线粒体呼吸链受损导致的危害, 据图回答以下问题:



- (1) 呼吸链受损会导致\_\_\_\_\_ (填“有氧”或“无氧”)呼吸异常, 代谢物 X 是\_\_\_\_\_。
- (2) 过程⑤中酶 B 的名称为\_\_\_\_\_, 使用它的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 过程④将代谢物 X 消耗, 对内环境稳态的作用和意义是\_\_\_\_\_。

## 考点6 光合作用的原理及影响因素

1. [2024·广东卷] 银杏是我国特有的珍稀植物,其叶片变黄后极具观赏价值。某同学用纸层析法探究银杏绿叶和黄叶的色素差别,下列实验操作正确的是 ( )

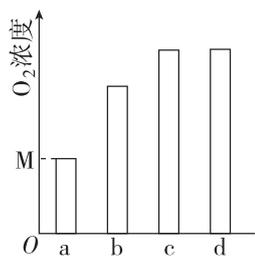
- A. 选择新鲜程度不同的叶片混合研磨
- B. 研磨时用水补充损失的提取液
- C. 将两组滤纸条置于同一烧杯中层析
- D. 用过的层析液直接倒入下水道

2. [2024·湖北卷] 植物甲的花产量、品质(与叶黄素含量呈正相关)与光照长短密切相关。研究人员用不同光照处理植物甲幼苗,实验结果如下表所示。下列叙述正确的是 ( )

组别	光照处理	首次开花时间	茎粗/mm	花的叶黄素含量/(g/kg)	鲜花累计平均产量/(kg/hm <sup>2</sup> )
①	光照 8 h/ 黑暗 16 h	7 月 4 日	9.5	2.3	13 000
②	光照 12 h/ 黑暗 12 h	7 月 18 日	10.6	4.4	21 800
③	光照 16 h/ 黑暗 8 h	7 月 26 日	11.5	2.4	22 500

- A. 第①组处理有利于诱导植物甲提前开花,且产量最高
- B. 植物甲花的品质与光照处理中的黑暗时长呈负相关
- C. 综合考虑花的产量和品质,应该选择第②组处理
- D. 植物甲花的叶黄素含量与花的产量呈正相关

3. [2024·新课标全国卷] 某同学将一种高等植物幼苗分为 4 组(a、b、c、d),分别置于密闭装置中照光培养,a、b、c、d 组的光照强度依次增大,实验过程中温度保持恒定。一段时间( $t$ )后测定装置内 O<sub>2</sub> 浓度,结果如图所示,其中 M 为初始 O<sub>2</sub> 浓度,c、d 组 O<sub>2</sub> 浓度相同。回答下列问题。



(1)太阳光中的可见光由不同颜色的光组成,其中高等植物光合作用利用的光主要是\_\_\_\_\_。

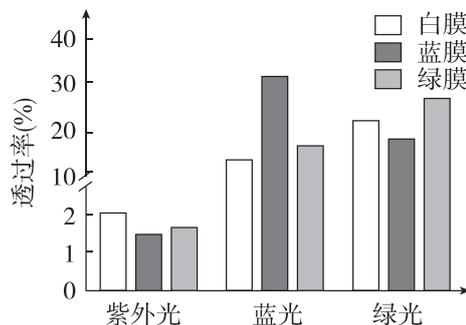
原因是\_\_\_\_\_。

(2)光照  $t$  时间时,a 组 CO<sub>2</sub> 浓度\_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”)b 组。

(3)若延长光照时间 c、d 组 O<sub>2</sub> 浓度不再增加,则光照  $t$  时间时 a、b、c 中光合速率最大的是\_\_\_\_\_组,判断依据是\_\_\_\_\_。

(4)光照  $t$  时间后,将 d 组密闭装置打开,并以 c 组光照强度继续照光,其幼苗光合速率会\_\_\_\_\_ (填“升高”“降低”或“不变”)。

4. [2024·河北卷] 高原地区蓝光和紫外光较强。常采用覆膜措施辅助林木育苗。为探究不同颜色覆膜对藏川杨幼苗生长的影响,研究者检测了白膜、蓝膜和绿膜对不同光的透过率,以及覆膜后幼苗光合色素的含量,结果如图、表所示。



覆膜处理	叶绿素含量 (mg/g)	类胡萝卜素含量 (mg/g)
白膜	1.67	0.71
蓝膜	2.20	0.90
绿膜	1.74	0.65

回答下列问题:

(1)如图所示,三种颜色的膜对紫外光、蓝光和绿光的透过率有明显差异,其中\_\_\_\_\_光可被位于叶绿体\_\_\_\_\_上的光合色素高效吸收后用于光反应,进而使暗反应阶段的 C<sub>3</sub> 还原转化为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。与白膜覆盖相比,蓝膜和绿膜透过的\_\_\_\_\_较少,可更好地减弱幼苗受到的辐射。

(2)光合色素溶液的浓度与其光吸收值成正比,选择适当波长的光可对色素含量进行测定。提取光合色

素时,可利用\_\_\_\_\_作为溶剂。测定叶绿素含量时,应选择红光而不能选择蓝紫光,原因是\_\_\_\_\_

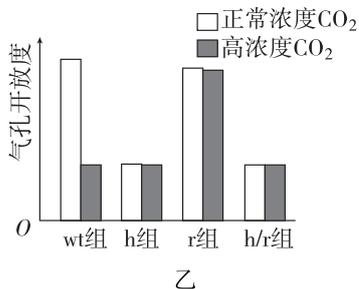
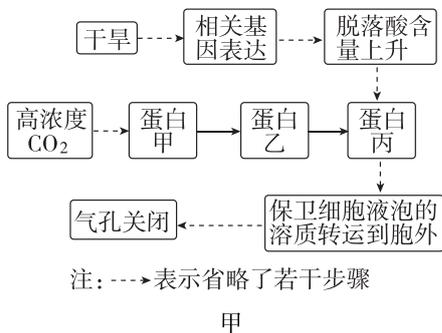
\_\_\_\_\_。

(3)研究表明,覆盖蓝膜更有利于藏川杨幼苗在高原环境的生长。根据上述检测结果,其原因为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(答出两点即可)。

5. [2024·湖北卷] 气孔是指植物叶表皮组织上两个保卫细胞之间的孔隙。植物通过调节气孔大小,控制  $\text{CO}_2$  进入和水分的散失,影响光合作用和含水量。科研工作者以拟南芥为实验材料,研究并发现了相关环境因素调控气孔关闭的机理(图甲)。已知 *ht1* 基因、*rhc1* 基因各编码蛋白甲和乙中的一种,但对应关系未知。研究者利用野生型(wt)、*ht1* 基因功能缺失突变体(h)、*rhc1* 基因功能缺失突变体(r)和 *ht1/rhc1* 双基因功能缺失突变体(h/r),进行了相关实验,结果如图乙所示。



回答下列问题:

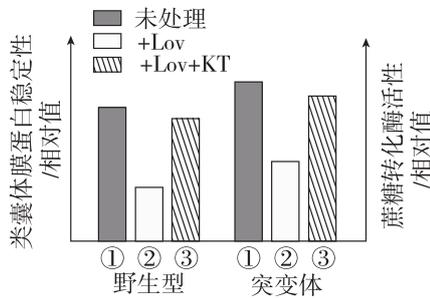
(1)保卫细胞液泡中的溶质转运到胞外,导致保卫细胞\_\_\_\_\_ (填“吸水”或“失水”),引起气孔关闭,从而使植物光合作用速率\_\_\_\_\_ (填“增大”“不变”或“减小”)。

(2)图乙中的 wt 组和 r 组对比,说明高浓度  $\text{CO}_2$  时 *rhc1* 基因产物\_\_\_\_\_ (填“促进”或“抑制”)气孔关闭。

(3)由图甲可知,短暂干旱环境中,植物体内脱落酸含量上升,这对植物的积极意义是\_\_\_\_\_。

(4)根据实验结果判断:编码蛋白甲的基因是\_\_\_\_\_ (填“*ht1*”或“*rhc1*”)。

6. [2024·山东卷] 从开花至籽粒成熟,小麦叶片逐渐变黄。与野生型相比,某突变体叶片变黄的速度慢,籽粒淀粉含量低。研究发现,该突变体内细胞分裂素合成异常,进而影响了类囊体膜蛋白稳定性和蔗糖转化酶活性,而呼吸代谢不受影响。类囊体膜蛋白稳定性和蔗糖转化酶活性检测结果如图所示,开花 14 天后植株的胞间  $\text{CO}_2$  浓度和气孔导度如表所示,其中 Lov 为细胞分裂素合成抑制剂,KT 为细胞分裂素类植物生长调节剂,气孔导度表示气孔张开的程度。已知蔗糖转化酶催化蔗糖分解为单糖。



检测指标	植株	14 天	21 天	28 天
胞间 $\text{CO}_2$ 浓度/ ( $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{mol}^{-1}$ )	野生型	140	151	270
	突变体	110	140	205
气孔导度/ ( $\text{mol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	野生型	125	95	41
	突变体	140	112	78

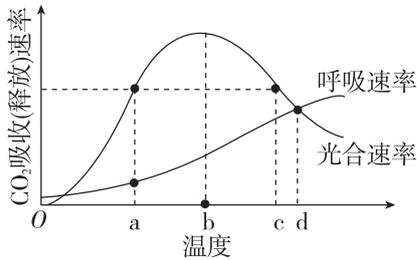
(1)光反应在类囊体上进行,生成可供暗反应利用的物质有\_\_\_\_\_。结合细胞分裂素的作用,据图分析,与野生型相比,开花后突变体叶片变黄的速度慢的原因是\_\_\_\_\_。

(2)光饱和点是光合速率达到最大时的最低光照强度。据表分析,与野生型相比,开花 14 天后突变体的光饱和点\_\_\_\_\_ (填“高”或“低”),理由是\_\_\_\_\_。

(3)已知叶片的光合产物主要以蔗糖的形式运输到植株各处。据图分析,突变体籽粒淀粉含量低的原因是\_\_\_\_\_。

## 考点7 净光合速率、总光合速率和呼吸速率的辨析

1. [2024·全国甲卷] 在自然条件下,某植物叶片光合速率和呼吸速率随温度变化的趋势如图所示。回答下列问题。



(1)该植物叶片在温度 a 和 c 时的光合速率相等,叶片有机物积累速率\_\_\_\_\_ (填“相等”或“不相等”),原因是\_\_\_\_\_。

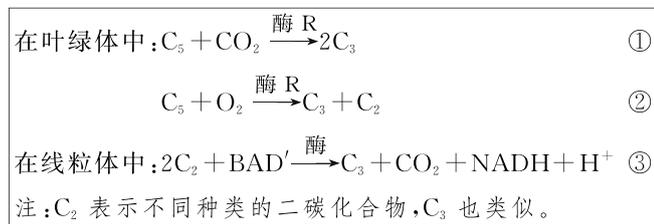
(2)在温度 d 时,该植物体的干重会减少,原因是\_\_\_\_\_。

(3)温度超过 b 时,该植物由于暗反应速率降低导致光合速率降低。暗反应速率降低的原因可能是\_\_\_\_\_。

(答出一点即可)

(4)通常情况下,为了最大程度地获得光合产物,农作物在温室栽培过程中,白天温室的温度应控制在\_\_\_\_\_最大时的温度。

2. [2024·黑吉辽卷] 在光下叶绿体中的  $C_5$  能与  $CO_2$  反应形成  $C_3$ ; 当  $CO_2/O_2$  的值低时,  $C_5$  也能与  $O_2$  反应形成  $C_2$  等化合物。  $C_2$  在叶绿体、过氧化物酶体和线粒体中经过一系列化学反应完成光呼吸过程。上述过程在叶绿体与线粒体中主要物质变化如图甲。



甲

光呼吸将已经同化的碳释放,且整体上是消耗能量的过程。回答下列问题。

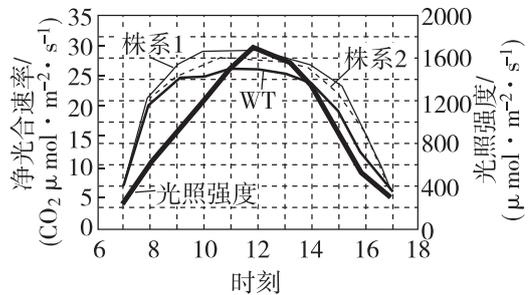
(1)反应①是\_\_\_\_\_过程。

(2)与光呼吸不同,以葡萄糖为反应物的有氧呼吸产生 NADH 的场所是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

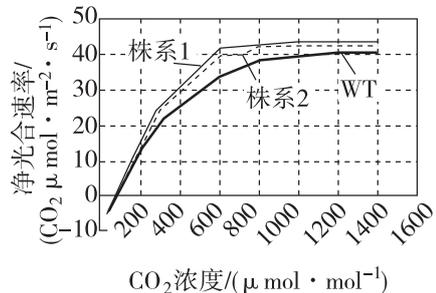
(3)我国科学家将改变光呼吸的相关基因转入某种农作物野生型植株(WT),得到转基因株系 1 和 2,测定净光合速率,结果如图乙、图丙。图乙中植物光合作用  $CO_2$  的来源除了有外界环境外,还可来自\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (填生理过程)。7—10 时株系 1 和 2 与 WT 净光合速率逐渐产生差异,原因是\_\_\_\_\_。

据图丙中的数据\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)计算出株系 1 的总光合速率,理由是\_\_\_\_\_。

(4)结合上述结果分析,选择转基因株系 1 进行种植,产量可能更具优势,判断的依据是\_\_\_\_\_。

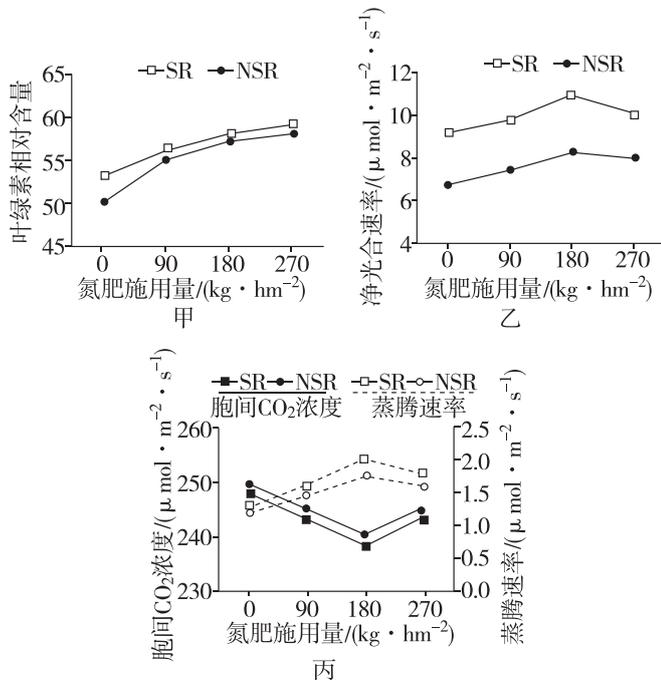


乙



丙

3. [2023·福建卷] 秸秆直接焚烧会造成空气污染等环境问题。秸秆还田是当前农业生产中常用措施,研究秸秆还田模式对秸秆在生产中合理利用有重要的指导意义。科研人员研究了秸秆还田与氮肥配施的模式对玉米光合作用的影响,测定相关指标,结果如图所示。



注:SR表示秸秆还田,NSR表示秸秆不还田;蒸腾速率是指单位时间内单位叶面积通过蒸腾作用散失的水量。

回答下列问题:

(1)玉米绿叶中的叶绿素主要吸收\_\_\_\_\_光。据图甲、乙可推测,等量配施氮肥条件下,与NSR相比,SR的玉米叶肉细胞中光反应会产生更多的\_\_\_\_\_。据图乙可知,与NSR相比,SR显著提高了净光合速率,其净光合速率随着施氮量的增加呈\_\_\_\_\_。

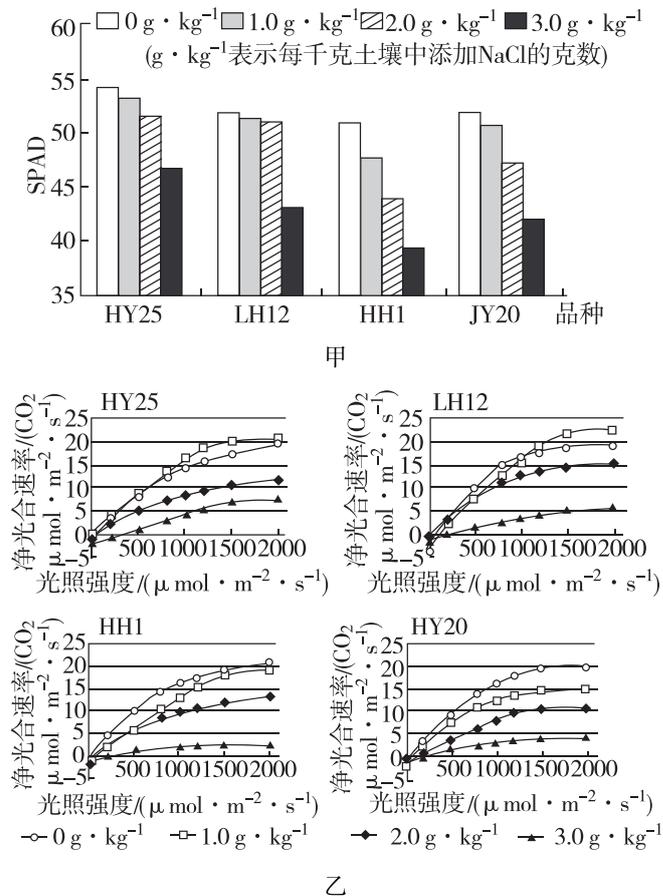
(2)根据图中实验结果,下列关于玉米光合作用的叙述正确的是\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 胞间CO<sub>2</sub>浓度与气孔开放程度及细胞对CO<sub>2</sub>的固定量有关
- B. 与SR相比,NSR会降低蒸腾速率,但有利于细胞对CO<sub>2</sub>的吸收
- C. 与SR相比,NSR的胞间CO<sub>2</sub>浓度更高,细胞对CO<sub>2</sub>的固定量更多
- D. 当配施氮肥量为180 kg·hm<sup>-2</sup>时,细胞加大了对CO<sub>2</sub>的固定,导致胞间CO<sub>2</sub>浓度降低
- E. 与配施氮肥量为180 kg·hm<sup>-2</sup>相比,过多的施氮量会使细胞吸收的CO<sub>2</sub>减少,最终导致叶绿素转化光能的效率下降

(3)结合上述实验结果,从经济效益和环境保护角度说明玉米种植不宜过量施用氮肥的原因:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

4. [2023·辽宁卷]花生抗逆性强,部分品种可以在盐碱土区种植。下图是四个品种的花生在不同实验条件下的叶绿素含量相对值(SPAD)(图甲)和净光合速率(图乙)。回答下列问题:



(1)花生叶肉细胞中的叶绿素包括\_\_\_\_\_,主要吸收\_\_\_\_\_光,可用\_\_\_\_\_等有机溶剂从叶片中提取。

(2)盐添加量不同的条件下,叶绿素含量受影响最显著的品种是\_\_\_\_\_。

(3)在光照强度为500 μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>、无NaCl添加的条件下,LH12的光合速率\_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)HH1的光合速率,判断的依据是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

在光照强度为1500 μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>、NaCl添加量为3.0 g·kg<sup>-1</sup>的条件下,HY25的净光合速率大于其他三个品种的净光合速率,原因可能是HY25的\_\_\_\_\_含量高,光反应生成更多的\_\_\_\_\_,促进了暗反应进行。

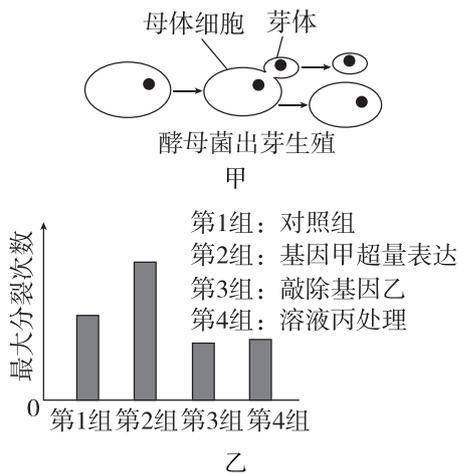
(4)依据图乙,在中盐(2.0 g·kg<sup>-1</sup>)土区适宜选择种植\_\_\_\_\_品种。

## 考点 8 细胞增殖

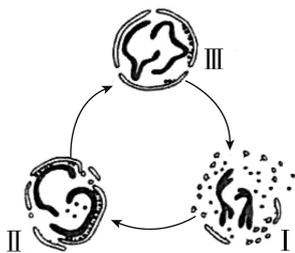
1. [2023·福建卷] 从基因型为 AaBb 的母羊输卵管中采集卵子进行体外受精,被激活的卵子排出的第二极体的基因组成是 aB,则该卵子及其对应的初级卵母细胞的基因组成分别是 ( )

- A. AA bb AAaaBBbb  
B. aaBB AaBb  
C. aaBB AAaaBBbb  
D. AA bb AaBb

2. [2024·湖北卷] 芽殖酵母通过出芽形成芽体进行无性繁殖(图甲),出芽与核 DNA 复制同时开始。一个母体细胞出芽达到最大次数后就会衰老、死亡。科学家探究了不同因素对芽殖酵母最大分裂次数的影响,实验结果如图乙所示。下列叙述错误的是 ( )



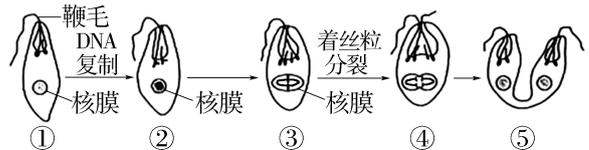
- A. 芽殖酵母进入细胞分裂期时开始出芽  
B. 基因和环境都可影响芽殖酵母的寿命  
C. 成熟芽体的染色体数目与母体细胞的相同  
D. 该实验结果为延长细胞生命周期的研究提供新思路
3. [2021·海南卷] 真核细胞有丝分裂过程中核膜解体和重构过程如图所示。下列有关叙述错误的是 ( )



- A. I 时期,核膜解体后形成的小泡可参与新核膜重构

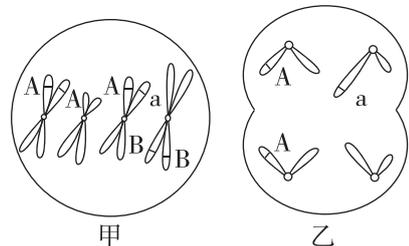
- B. I → II 过程中,核膜围绕染色体重新组装  
C. III 时期,核膜组装完毕,可进入下一个细胞周期  
D. 组装完毕后的核膜允许蛋白质等物质自由进出核孔

4. [2023·辽宁卷] 下图为眼虫在适宜条件下增殖的示意图(仅显示部分染色体)。下列叙述正确的是 ( )



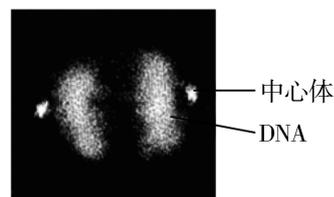
- A. ②时期,细胞核的变化与高等动物细胞相同  
B. ③时期,染色体的着丝粒排列在赤道板上  
C. ④时期,非同源染色体自由组合  
D. ⑤时期,细胞质的分裂方式与高等植物细胞相同

5. [2023·浙江6月选考] 某动物( $2n=4$ )的基因型为  $AaX^B Y$ ,其精巢中两个细胞的染色体组成和基因分布如图所示,其中一个细胞处于有丝分裂某时期。下列叙述错误的是 ( )



- A. 甲细胞处于有丝分裂中期、乙细胞处于减数第二次分裂后期  
B. 甲细胞中每个染色体组的 DNA 分子数与乙细胞的相同  
C. 若甲细胞正常完成分裂则能形成两种基因型的子细胞  
D. 形成乙细胞过程中发生了基因重组和染色体变异

6. [2022·天津卷] 用荧光标记技术显示细胞中心体和 DNA,获得有丝分裂某时期荧光图。有关叙述正确的是 ( )



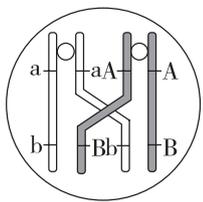
- A. 中心体复制和染色体加倍均发生在图示时期  
 B. 图中两处 DNA 荧光标记区域均无同源染色体  
 C. 图中细胞分裂方向由中心体位置确定  
 D. 秋水仙素可促使细胞进入图示分裂时期

7. [2022·辽宁卷] 二甲亚砜(DMSO)易与水分子结合,常用作细胞冻存的渗透性保护剂。干细胞冻存复苏后指标检测结果见下表。下列叙述错误的是 ( )

指标	冻存剂	
	合成培养基 + DMSO	合成培养基 + DMSO + 血清
G <sub>1</sub> 期细胞数百分比(%)	65.78	79.85
活细胞数百分比(%)	15.29	41.33

注:细胞分裂间期分为 G<sub>1</sub> 期、S 期(DNA 复制期)和 G<sub>2</sub> 期

- A. 冻存复苏后的干细胞可以用于治疗人类某些疾病  
 B. G<sub>1</sub> 期细胞数百分比上升,导致更多干细胞直接进入分裂期  
 C. 血清中的天然成分影响 G<sub>1</sub> 期,增加干细胞复苏后的活细胞数百分比  
 D. DMSO 的作用是使干细胞中自由水转化为结合水
8. [2022·福建卷] 某哺乳动物的一个初级精母细胞的染色体示意图如下,图中 A/a、B/b 表示染色体上的两对等位基因。下列叙述错误的是 ( )

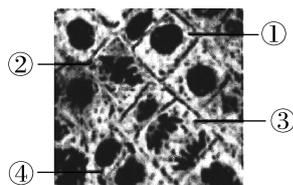


- A. 该细胞发生的染色体行为是精子多样性形成的原因之一  
 B. 图中非姐妹染色单体发生交换,基因 A 和基因 B 发生了重组  
 C. 等位基因的分離可发生在减数第一次分裂和减数第二次分裂  
 D. 该细胞减数分裂完成后产生 AB、aB、Ab、ab 四种基因型的精细胞
9. [2022·山东卷] 减数分裂 I 时,若同源染色体异常联会,则异常联会的同源染色体可进入 1 个或 2 个子细胞;减数分裂 II 时,若有同源染色体则同源染色体分离而姐妹染色单体不分离,若无同源染色体则姐妹染色单体分离。异常联会不影响配子的存活、受精和其他染色体的行为。基因型为 Aa 的多个

精原细胞在减数分裂 I 时,仅 A、a 所在的同源染色体异常联会且非姐妹染色单体发生交换。上述精原细胞形成的精子与基因型为 Aa 的卵原细胞正常减数分裂形成的卵细胞结合形成受精卵。已知 A、a 位于常染色体上,不考虑其他突变,上述精子和受精卵的基因组种类最多分别为 ( )

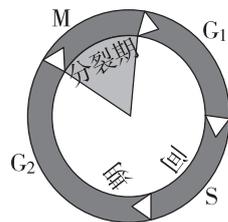
- A. 6;9 B. 6;12 C. 4;7 D. 5;9

10. [2024·浙江 1 月选考] 观察洋葱根尖细胞有丝分裂装片时,某同学在显微镜下找到①~④不同时期的细胞,如图。关于这些细胞所处时期及主要特征的叙述,正确的是 ( )



- A. 细胞①处于间期,细胞核内主要进行 DNA 复制和蛋白质合成  
 B. 细胞②处于中期,染色体数:染色单体数:核 DNA 分子数=1:2:2  
 C. 细胞③处于后期,同源染色体分离并向细胞两极移动  
 D. 细胞④处于末期,细胞膜向内凹陷将细胞一分为二

11. [2022·浙江 1 月选考] 某多细胞动物具有多种细胞周期蛋白(cyclin)和多种细胞周期蛋白依赖性激酶(CDK),两者可组成多种有活性的 CDK-cyclin 复合体,细胞周期各阶段间的转换分别受特定的 CDK-cyclin 复合体调控。细胞周期如图



- 所示,下列叙述错误的是 ( )
- A. 同一生物个体中不同类型细胞的细胞周期时间长短有差异  
 B. 细胞周期各阶段的有序转换受不同的 CDK-cyclin 复合体调控  
 C. 抑制某种 CDK-cyclin 复合体的活性可使细胞周期停滞在特定阶段  
 D. 一个细胞周期中,调控不同阶段的 CDK-cyclin 复合体会同步发生周期性变化