

2021 北京首都师大附中高一（上）期末

生 物

命题人：朱海燕 宗琮 审核人：朱海燕 宗琮

第 I 卷（选择题，共 35 小题，共 50 分）

1. 一般情况下，活细胞中含量最多的化合物是

- A. 蛋白质 B. 水 C. 淀粉 D. 糖原

2. 下列关于细胞中化合物的叙述，正确的是

- A. 磷脂属于脂肪，是细胞膜的组成成分 B. 酶都属于蛋白质，是传递信息的物质
C. 糖原属于多糖，是植物细胞内的储能物质 D. DNA 是绝大多数生物的遗传物质

3. 线粒体、中心体和高尔基体都具有

- A. 少量 DNA B. 能量转换的功能 C. 结构蛋白成分 D. 运输蛋白质的功能

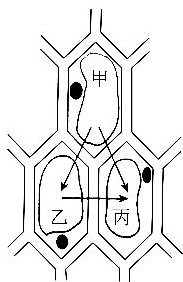
4. 原核细胞和真核细胞最明显的区别是

- A. 有无核膜 B. 有无核物质 C. 有无细胞膜 D. 有无核糖体

5. 与细胞膜形成的吞噬泡融合，并消化吞噬泡内物质的细胞器是

- A. 线粒体 B. 内质网 C. 高尔基体 D. 溶酶体

6. 右图是相邻植物细胞间水分流动方向示意图。图中三个细胞的细胞液浓度关系是



- A. 甲<乙, 乙>丙 B. 甲<乙<丙 C. 甲>乙, 乙<丙 D. 甲>乙>丙

7. 细胞内葡萄糖分解为丙酮酸的过程

- A. 不产生 CO_2 B. 必须在有 O_2 条件下进行 C. 在线粒体内进行 D. 反应速率不受温度影响

8. 若判定运动员在运动时肌肉细胞是否进行了无氧呼吸，应监测体内积累的

- A. 乳酸 B. ADP C. CO_2 D. O_2

9. 下列关于细胞分裂、分化、衰老和凋亡的叙述，正确的是

- A. 细胞分化使各种细胞的遗传物质产生差异 B. 细胞的衰老和凋亡是正常的生命现象
C. 细胞分化仅发生于早期胚胎形成的过程中 D. 所有体细胞都不断地进行细胞分裂

10. 2018 年《Cell》期刊报道, 中国科学院上海神经科学研究所利用体细胞核移植技术, 克隆出两只长尾猕猴, 取名为“中中”和“华华”, 这一里程碑式的成果让世界瞩目。决定“中中”与“华华”的性状极为相似的物质存在于

- A. 细胞壁 B. 细胞膜 C. 细胞质 D. 细胞核

11. 黑藻细胞中能合成 ATP 的部位, 以下选项正确的是

- A. 肽链的合成 B. 光合作用中 ATP 的水解 C. 有氧呼吸中[H]和氧的结合 D. 染色体复制

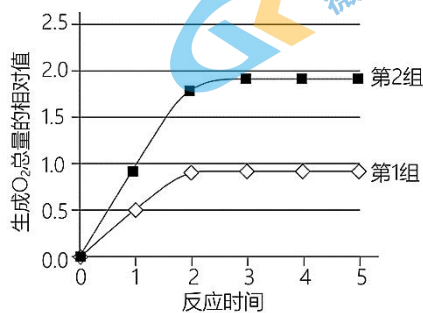
12. 蛋白质和 DNA 是两类重要的生物大分子, 下列对两者共性的概括不正确的是

- A. 组成元素含有 C、H、O、N B. 由相应的基本结构单位(单体)构成
C. 具有相同的空间结构 D. 体内合成时需要模板、能量和酶

13. 丰富多彩的生物世界具有高度的统一, 以下对于原核细胞和真核细胞统一性的表述, 不正确的是

- A. 细胞膜的基本结构是脂双层 B. DNA 是它们的遗传物质
C. 在核糖体上合成蛋白质 D. 通过有丝分裂进行细胞增殖

14. 用新鲜制备的含过氧化氢酶的马铃薯悬液进行分解 H_2O_2 的实验, 两组实验结果如图。第 1 组曲线是在 pH=7.0, 20℃ 条件下, 向 5mL 1% 的 H_2O_2 溶液中加入 0.5mL 酶悬液的结果。与第 1 组相比, 第 2 组实验只做了一个改变。第 2 组实验提高了

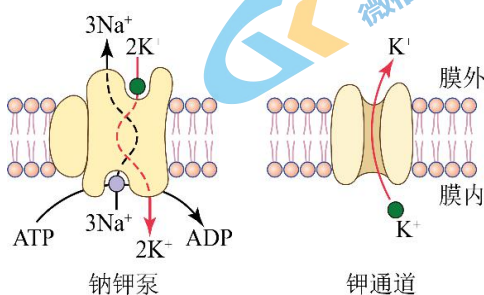


- A. 悬液中酶的浓度 B. H_2O_2 溶液的浓度
C. 反应体系的温度 D. 反应体系的 pH

15. 采用一定手段破坏细胞的内质网, 下列受影响最小的是

- A. 小肠绒毛上皮细胞从肠腔吸收甘油 B. 性腺细胞合成并分泌性激素
C. 肌细胞合成其细胞膜上的载体蛋白 D. 胰岛 B 细胞合成并分泌胰岛素

16. 图为细胞膜上承担物质运输的两类蛋白质及其功能示意图。两类蛋白质结构或功能的不同是



- A. 氨基酸种类、数目、排序

B.结构贯穿细胞膜内外

C.进行离子的跨膜运输

D.具有选择透过性

17.下列实验中，不需使用光学显微镜完成的是

A. 探究酵母菌细胞的呼吸作用方式

B. 检测花生子叶细胞中的脂肪颗粒

C.验证洋葱鳞片叶外表皮的质壁分离及复原

D. 观察植物根尖分生区组织细胞有丝分裂

18. 在研究溶菌酶的过程中，科研人员得到了多种突变酶，并测得 50%的酶发生变性时的温度（ T_m ），部分结果见下表。下列有关叙述正确的是

酶	半胱氨酸（Cys）的位置和数目	二硫键数目	$T_m/^\circ\text{C}$
野生型 T4 溶菌酶	Cys ⁵¹ , Cys ⁹⁷	无	41.9
突变酶 C	Cys ²¹ , Cys ¹⁴³	1	52.9
突变酶 F	Cys ³ , Cys ⁹ , Cys ²¹ , Cys ¹⁴² , Cys ¹⁶⁴	3	65.5

（注：Cys 上角的数字表示半胱氨酸在肽链的位置）

A. 突变酶 F 的最适温度为 65.5°C

B. 突变酶 C 的热稳定性提高与半胱氨酸的数目有关

C. 突变酶中二硫键的形成与半胱氨酸的位置无关

D. 溶菌酶热稳定性的提高可能与空间结构的改变有关

19.科学家往小球藻培养液中通入 $^{14}\text{CO}_2$ 后，分别给予小球藻不同时间的光照，结果如下表。

实验组别	光照时间（s）	放射性物质分布
1	2	大量 3-磷酸甘油酸（三碳化合物）
2	20	12 种磷酸化糖类
3	60	除上述 12 种磷酸化糖类外，还有氨基酸、有机酸等

根据上述实验结果分析，下列叙述不正确的是

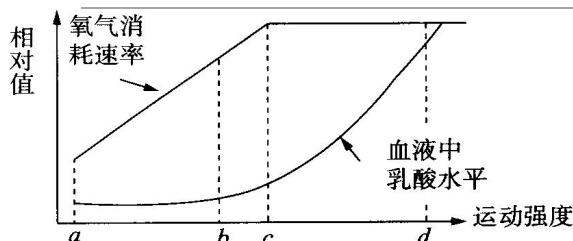
A.本实验利用小球藻研究的是光合作用的暗反应阶段

B.每组照光后需将小球藻进行处理使酶失活，才能测定放射性物质分布

C. CO_2 进入叶绿体后，最初形成的主要物质是 12 种磷酸化糖类

D.实验结果说明光合作用产生的有机物还包括氨基酸、有机酸等

20.下图所示为人体运动强度与血液中乳酸含量和氧气消耗速率的关系。下列说法正确的是

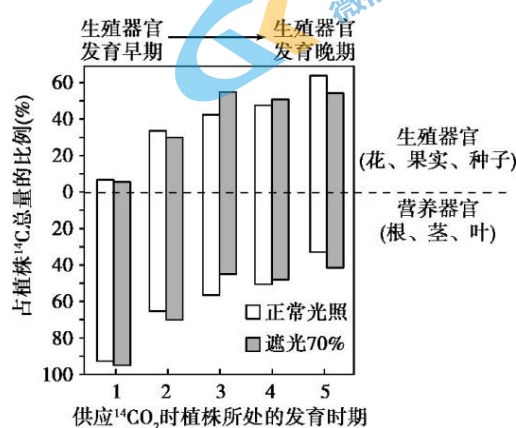


- A. ab 段为有氧呼吸, bc 段为有氧呼吸和无氧呼吸, cd 段为无氧呼吸
B. 一般以糖为供能物时, 肌肉细胞 CO_2 的产生量始终等于 O_2 的消耗量
C. bd 段无氧呼吸时, 有机物中的能量大部分以热能形式散失
D. 若运动强度长时间超过 c, 乳酸大量积累导致血浆 pH 显著下降

21. 光反应在叶绿体类囊体上进行。在适宜条件下, 向类囊体悬液中加入氧化还原指示剂 DCIP, 照光后 DCIP 由蓝色逐渐变为无色。该反应过程中

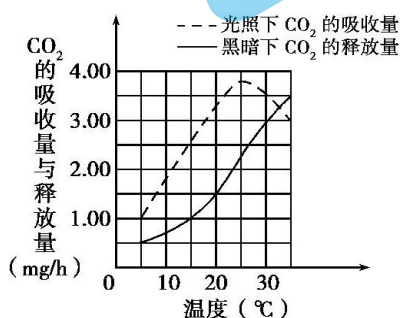
- A. 不需要光合色素参与 B. DCIP 被氧化 C. 会产生氧气 D. 需要 ATP 提供能量

22. 在正常与遮光条件下向不同发育时期的豌豆植株供应 $^{14}\text{CO}_2$, 48 h 后测定植株营养器官和生殖器官中 ^{14}C 的量。两类器官各自所含 ^{14}C 量占植株 ^{14}C 总量的比例如图所示。与本实验相关的错误叙述是



- A. $^{14}\text{CO}_2$ 进入叶肉细胞的叶绿体基质后被转化为光合产物
B. 生殖器官发育早期, 光合产物大部分被分配到营养器官
C. 遮光 70% 条件下, 分配到生殖器官和营养器官中的光合产物量始终接近
D. 实验研究了光强对不同发育期植株中光合产物在两类器官间分配的影响

23. 以测定的 CO_2 吸收量与释放量为指标, 研究温度对某绿色植物光合作用与呼吸作用的影响, 结果如图所示。下列分析正确的是



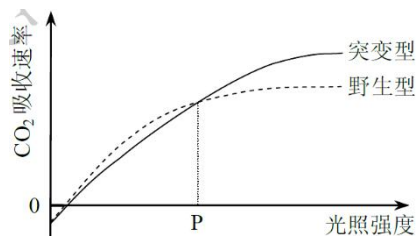
A. 光照相同时间,在 20℃ 条件下植物积累的有机物的量最多

B. 温度高于 25℃ 时,光合作用制造的有机物的量开始减少

C. 光照相同时间,35℃ 时光合作用制造的有机物的量与 30℃ 时相等

D. 两曲线的交点表示光合作用制造的有机物与呼吸作用消耗的有机物的量相等

24. 某突变型水稻叶片的叶绿素含量约为野生型的一半,但固定 CO_2 酶的活性显著高于野生型。下图显示两者在不同光照强度下的 CO_2 吸收速率。叙述错误的是



A. 光照强度低于 P 时,突变型的光反应强度低于野生型

B. 光照强度高于 P 时,突变型的暗反应强度高于野生型

C. 光照强度低于 P 时,限制突变型光合速率的主要环境因素是光照强度

D. 光照强度高于 P 时,限制突变型光合速率的主要环境因素是 CO_2 浓度

25. 生命活动的进行依赖于能量驱动,不同生物获取能量的方式不尽相同。下列叙述正确的是

A. 大肠杆菌没有线粒体结构,无法进行有氧呼吸

B. 硝化细菌是自养型生物,能量来源是硝化作用释放的热能

C. 植物在叶绿体合成葡萄糖,并直接运输到线粒体中氧化

D. 哺乳动物成熟红细胞无线粒体,只能依靠无氧呼吸供能

26. 下图是某生物体细胞有丝分裂的不同分裂时期的图像,对图像的描述正确的是



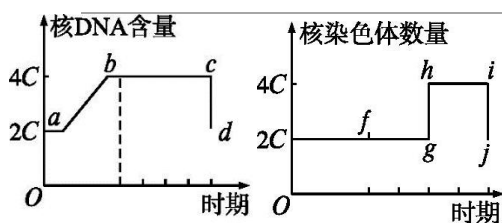
A. 甲图示前期,发生中心体倍增,形成纺锤体,该生物最可能是低等植物

B. 乙细胞染色体数目加倍,染色单体数为 8

C. 丙细胞内,染色体数:染色单体数:核 DNA 数=1:2:2

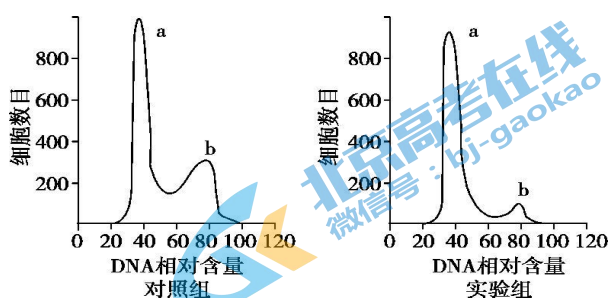
D. 甲、乙、丙三细胞分别处于有丝分裂的前期、末期和中期

27. 下图是细胞有丝分裂过程中一个细胞中核 DNA 含量变化曲线和染色体数量变化曲线,下列有关曲线分析不正确的是



- A. ab 段曲线上升的原因是发生 DNA 复制
 B. gh 时刻, 着丝粒分裂, 使染色体数量加倍
 C. cd 段和 ij 段曲线下降到 $2C$, 是由于染色体平均分配到 2 个子细胞中
 D. fi 段 1 条染色体含 2 个 DNA 分子, 两条姐妹染色单体

28. 流式细胞仪可根据细胞中 DNA 含量的不同对细胞分别计数。研究者用某抗癌药物处理体外培养的癌细胞, 24 小时后用流式细胞仪检测, 结果如图。对检测结果的分析不正确的是



- A. b 峰中细胞的 DNA 含量是 a 峰中的 2 倍
 B. a 峰和 b 峰之间的细胞正在进行 DNA 复制
 C. 处于分裂期的细胞均被计数在 a 峰中
 D. 此抗癌药物抑制了癌细胞 DNA 的复制

29. 下列有关细胞生命历程的说法不正确的是

- A. 细胞的增殖包括物质准备和细胞分裂整个连续的过程
 B. 细胞分化和衰老的共同表现是都有细胞形态、结构和功能上的变化
 C. 细胞自噬的根本原因是正常基因突变或者遗传物质丢失造成的
 D. 细胞自然更新和被病原体感染的细胞的清除都能够由细胞凋亡完成

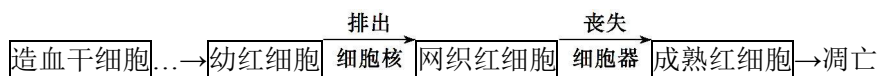
30. 选择合适的生物材料是实验成功的关键。下列叙述正确的是

- A. 选择高度分化的动物体细胞进行体外培养, 更有利于获得克隆动物
 B. 选择茎尖细胞进行组织培养可以获得脱毒苗, 这体现细胞的全能性
 C. 选择植物的根尖分生区细胞直接进行染色、压片、镜检, 找到染色体
 D. 选择平滑肌细胞, 利用放射性同位素示踪技术研究抗体的合成与分泌

第 II 卷 (填空题, 共 50 分)

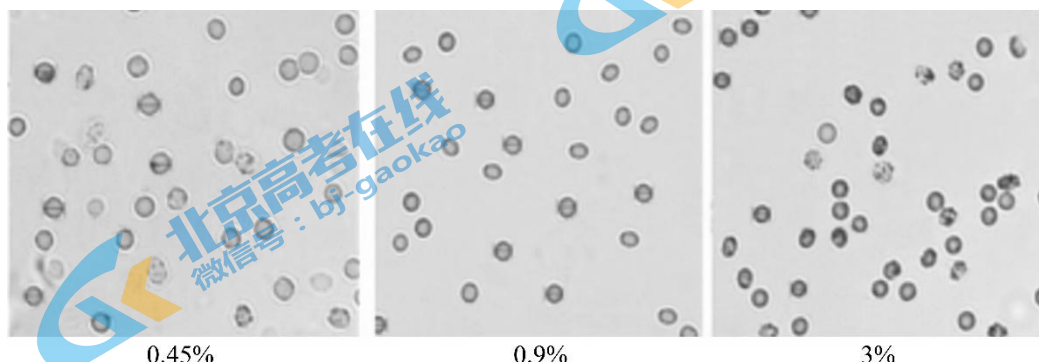
31. 红细胞可被冷冻干燥保存于血库中,解冻后浸于生理盐水中,仍能较好地恢复其正常结构和功能,这对于输血有重要意义。为研究红细胞保存的最适条件,科研人员进行了实验研究。请回答问题:

(1) 哺乳动物红细胞的部分生命历程如下图所示,图中除成熟红细胞外,其余细胞中均有核基因指导合成(转录)的 RNA,用于细胞合成肽链。下列叙述正确的是



- A.造血干细胞与幼红细胞中基因的执行情况相同 B.网织红细胞内不能够合成核基因编码的蛋白质
C.成熟红细胞在细胞呼吸过程中不产生二氧化碳 D.成熟红细胞衰老后控制其凋亡的基因开始表达

(2) 下图为不同浓度 NaCl 溶液中红细胞的形态。红细胞在____浓度的 NaCl 溶液中最接近其正常形态和体积,此浓度 NaCl 溶液称为_____。



(3) 用不同浓度 NaCl 溶液处理加入抗凝剂的血液,离心沉淀,测得红细胞的溶血率如下表所示。据表分析,红细胞更加耐受____(低浓度/高浓度) NaCl 溶液。有研究表明,NaCl 溶液浓度为 0.54%和 0.72%时,红细胞占血液的体积比正常状态明显增加,这是由于红细胞形态由双凹圆饼形变为____形所致。

NaCl 溶液浓度 (%)	0.38	0.45	0.54	0.72	0.90	3	4	9	12
溶血率 (%)	79.4	30.2	6.6	2.4	1.9	2.1	2.5	25.2	55.8

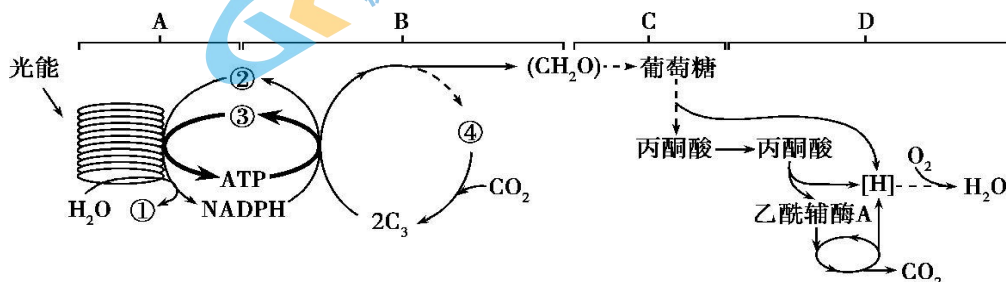
注:溶血指红细胞破裂,血红蛋白外溢。

(4) 将浓度为 3%和 9%的 NaCl 溶液处理过的红细胞分别放入生理盐水中,后者血红蛋白外溢程度远高于前者,其原因是_____。

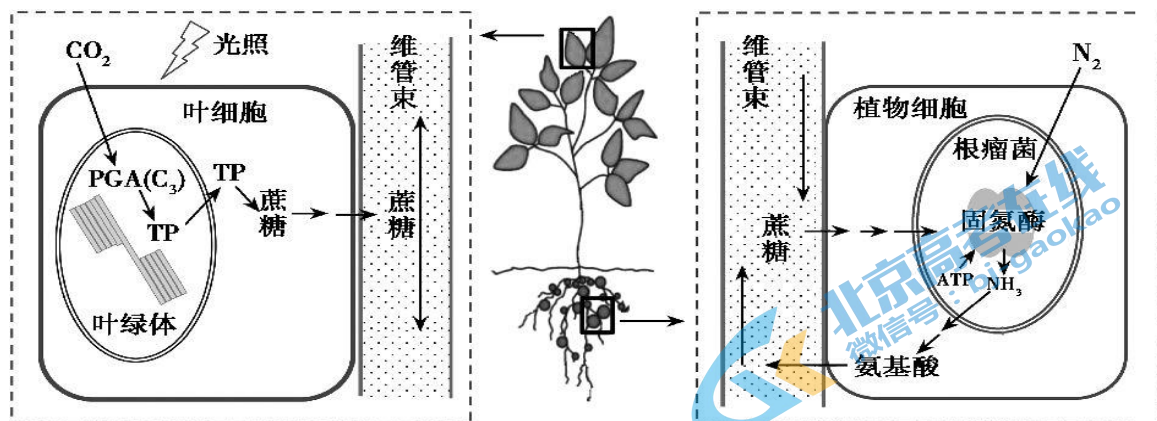
32.完成以下新陈代谢的相关问题:

I、据图回答:

(1)图中 A 过程中①、②、③代表的物质分别依次是____,[H]代表的物质主要是_____。



- (2) B 代表一种反应过程, C 代表细胞质基质, D 代表线粒体, 则 ATP 合成发生在 A 过程, 还发生在_____ a. B 和 C b. C 和 D c. B 和 D
- (3) C 中的丙酮酸可以转化成酒精, 出现这种情况的原因是_____。



II、大豆与根瘤菌是互利共生关系, 下图所示为大豆叶片及根瘤中部分物质的代谢、运输途径, 请据图回答下列问题:

- (1) 叶绿体光合色素分布在_____上; 在酶催化下直接参与 CO_2 固定的物质是_____。
- (2) 上图所示的代谢途径中, 催化固定 CO_2 形成 3-磷酸甘油酸(PGA) 的酶在_____中, PGA 还原成磷酸丙糖(TP) 运出叶绿体后合成蔗糖, 催化 TP 合成蔗糖的酶存于_____。
- (3) 根瘤菌固氮产生的 NH_3 可用于氨基酸的合成, 氨基酸的结构通式是_____。
- (4) 暗反应和 N_2 的固定都需要消耗大量 ATP。叶绿体中合成 ATP 的能量来自_____; 根瘤中合成 ATP 的能量主要源于_____的分解。
- (5) 蔗糖是大多数植物长距离运输的主要有机物, 与葡萄糖相比, 以蔗糖作为运输物质的优点是_____。

33. 为了研究从植物中提取的可可碱是否可以作为除草剂, 某科研小组开展了可可碱对鬼针草根尖细胞的有丝分裂和种子萌发影响的实验研究, 结果如下表。请回答:

可可碱浓度 (mmol·L ⁻¹)	根尖细胞有丝分裂			种子发
	有丝分裂指 数(%)	分裂期细胞占比(%)		芽率 (%)
		前期和中期	后期和末期	
0	3.73	3.04	0.69	81.5
0.1	2.90	2.16	0.74	68.1
0.5	2.10	1.72	0.38	18.6
1.0	1.96	1.72	0.24	2.3

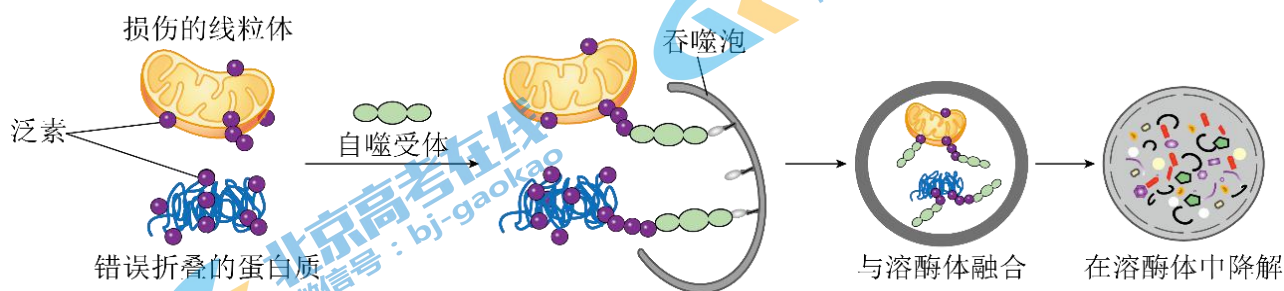


- (1) 本实验需要制作根尖细胞有丝分裂装片, 制片过程中根尖解离需要用到的试剂是_____。图为显微镜下观察到的部分细胞图像, 箭头所指的细胞处于分裂期的_____期。
- (2) 实验结果显示, 与对照组相比, 当可可碱浓度到达 $1.0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 在分裂期的细胞中, 后期和末期的细胞数目相对_____。产生这种结果的原因可能是_____, 导致染色体无法移向细胞两极。

- (3) 实验结果表明,随着可可碱浓度的升高,种子发芽率____。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。现欲通过实验检验上述假设,请写出实验设计的基本思路:_____

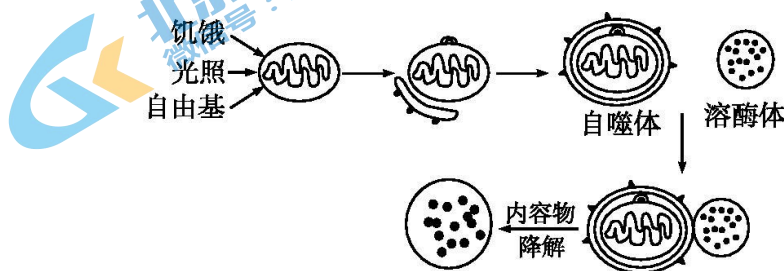
34.细胞具有一套调控“自身质量”的生理过程,通过细胞自噬以确保自身生命活动的稳态。

- (1) _____是细胞生命活动的执行者。在细胞内的_____上形成多肽链,多肽链只有折叠成正确的_____,才具有正常的生物学功能。若发生错误折叠,则无法从内质网运输到_____而导致在细胞内过多堆积。
- (2) 错误折叠的蛋白质会聚集,影响细胞的功能,细胞内损伤的线粒体等细胞器也会影响细胞的功能。研究发现,细胞通过下图所示机制进行调控。



- ① 错误折叠的蛋白质会被_____标记,被标记的蛋白会与_____结合,被包裹进_____,最后融入溶酶体中。
- ② 损伤的线粒体也可被标记,并最终与溶酶体融合,其中的生物膜结构在溶酶体中可被降解并释放出_____,磷脂(甘油、磷酸及其他衍生物)和单糖等物质。
- (3) 细胞通过上述过程对蛋白质和细胞器的质量进行精密调控,其意义是_____ (选填字母)。
- a. 降解产物可被细胞重新利用,可节约物质进入细胞消耗的能量
 - b. 减少细胞内功能异常的蛋白质和细胞器,避免它们对细胞生命活动产生干扰
 - c. 加快新陈代谢,促进物质排出细胞外

- (4) 酵母菌的线粒体在饥饿、光照、自由基的攻击等条件下会损伤,进而出现“自噬”现象。“自噬”过程中线粒体外会被双层膜包裹而成为“自噬体”,进而与溶酶体结合形成“自噬溶酶体”。下列关于线粒体自噬过程的叙述,不正确的是



- A. 引起线粒体自噬的自由基若攻击蛋白质可导致其活性下降,攻击 DNA 可引起基因突变
- B. “自噬体”和溶酶体结合形成“自噬溶酶体”的过程,体现了膜的流动性

C. 若酵母菌所有线粒体完全“自噬”，则细胞呼吸产物积累会毒害细胞

D. 线粒体自噬后形成的产物全部被排放至细胞外,避免对细胞造成损伤

35. 阅读下面的材料，完成（1）~（4）题。

《Science》发表的这项新发现会导致教科书重写吗？

据报道，研究人员发现了一种新型的光合作用——利用近红外光进行的光合作用，研究成果于 2018 年 6 月在《科学》杂志网站发表。

地球上绝大多数的放氧光合生物在光合作用过程中利用的都是可见光，但这种新类型光合作用利用的是近红外光，它广泛存在于蓝细菌（cyanobacteria, blue-green algae）中。研究人员在澳大利亚赫伦岛海滩岩石表面之下几毫米处发现了含有叶绿素 f 的蓝细菌，它们在缺少可见光的条件下也可以借助近红外光生长。

常见的光合作用利用来自红光的能量驱动。这一特征存在于我们已知的所有植物、藻类中，因此人们认为红光的能量为光合作用设定了“红色极限”。

然而，当一些蓝细菌在近红外光下生长时，常见的工作系统关闭了，取而代之的是叶绿素 f（chlorophyll-f）的系统。在此研究成果公布之前，人们一直认为植物中的叶绿素只起捕获光能的作用。新的研究表明，在荫蔽或者光线较暗的条件下，叶绿素 f 在光合作用中起着关键作用，利用低能量的近红外光来进行复杂的化学反应，这就是“超越红色极限”的光合作用。在新的光合作用工作系统中，通常被称为“辅助色素”的叶绿素 f，实际上是在执行关键的化学步骤，而不是教科书所描述的发挥辅助作用。

研究人员彼得·伯林森评价：这是光合作用的一个重要发现，它突破了我们生命的理解，比尔·卢瑟福教授和英国伦敦帝国理工学院的研究团队应该得到祝贺，因为他们揭示了光合作用基础过程的一个新途径。

这一发现改变了我们时光合作用基本机制的认识，教科书中的相关内容应该重写：它扩大了我们寻找外星生命存在的范围，并为培育更有效利用光能的作物新品种提供了参考。

（1）将你学过的光合作用知识与本文中介绍的新知识进行比较，将不同之处填入下表。

	叶绿素种类	相应的功能
教材知识		
本文知识		

（2）请解释上述材料中“红色极限”的含义：_____。

（3）本项研究最重要的发现是：_____。

- A. 存在一种新的叶绿素——叶绿素 f
- B. 具有叶绿素 f 的生物中没有其他叶绿素
- C. 叶绿素 f 具有吸收近红外光的作用
- D. 叶绿素 f 在光合作用中起辅助作用
- E. 叶绿素 f 可作为关键色素转换光能

（4）请结合本文撰写一段话，作为教科书中介绍叶绿素的文字（60-80 字）_____



2021 北京首都师大附中高一（上）期末生物

参考答案

选择题 50 分

1-30 BDCAD BAABD CCDBA AADCB CCCDD CDCCB

填空题 50 分

31、（1）C （2）0.9% 生理盐水 （3）高浓度 （圆）球形

（4）处于 9% NaCl 溶液中的红细胞膜结构损伤程度更高（或红细胞对高浓度溶液的耐受程度有限）

32、

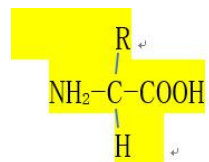
I、(1) O_2 、 $NADP^+$ 、 $ADP+Pi$ $NADH$ (或答:还原型辅酶 I)

(2)b (3)在缺氧条件下进行无氧呼吸

II、(1)类囊体(薄膜) C_5 (2)叶绿体基质 细胞质基质 (3)

(4)光能 糖类(葡萄糖)

(5)非还原糖较稳定(或蔗糖分子为二糖,对渗透压的影响相对小)



33、

【答案】(1) 盐酸（或盐酸和酒精） 中

(2) 减少 可可碱能够抑制纺锤体的形成

(3) 降低 以不同浓度的可可碱处理鬼针草种子，一段时间后测定各组种子中赤霉素的含量，分析可可碱浓度与赤霉素含量的关系

34. (1) 蛋白质 核糖体 空间结构 高尔基体

(2) ①泛素 自噬受体 吞噬泡 ②氨基酸 (3) a、b (2 分) (4) D

	叶绿素种类	相应的功能
教材知识	叶绿素 a、叶绿素 b	吸收、利用（传递、转换）红光、蓝紫光
文本知识	叶绿素 f	吸收、利用（传递、转换）近红外光

35 (1)

(2) 波长大于红光的光波无法驱动光合作用

(3) E

- (4) 答案样例：叶绿素是进行光合作用的主要色素。在高等植物和绿藻细胞中含有叶绿素 a、b，能吸收、利用可见光和红光、蓝紫光的能量，合成有机物。蓝细菌中除含有叶绿素 a 外，某些还含有叶绿素 f，可吸收、利用近红外光的能量，合成有机物。



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯