1. **单选题**

1. **（2023年高考真题 湖北卷）**植物光合作用的光反应依赖类囊体膜上PSⅠ和PSⅡ光复合体，PSⅡ光复合体含有光合色素，能吸收光能，并分解水。研究发现，PSⅡ光复合体上的蛋白质LHCⅡ，通过与PSⅡ结合或分离来增强或减弱对光能的捕获（如图所示）。LHCⅡ与PSⅡ的分离依赖LHC蛋白激酶的催化。下列叙述错误的是（　　）

A. 叶肉细胞内LHC蛋白激酶活性下降，PSIⅡ光复合体对光能的捕获增强

B. Mg2+含量减少会导致PSⅡ光复合体对光能的捕获减弱

C. 弱光下LHCⅡ与PSⅡ结合，不利于对光能的捕获

D. PSⅡ光复合体分解水可以产生H+、电子和O2

【答案】C

2. **（2023年高考真题 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

【答案】C

3. **（2023年高考真题 广东卷）**下列叙述中，能支持将线粒体用于生物进化研究的是（ ）

A. 线粒体基因遗传时遵循孟德尔定律

B. 线粒体DNA复制时可能发生突变

C. 线粒体存在于各地质年代生物细胞中

D. 线粒体通过有丝分裂的方式进行增殖

【答案】B

4.**（2023年高考真题 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

【答案】A

5. **（2023年高考真题 湖北卷）**在观察洋葱根尖细胞有丝分裂的实验中，某同学制作的装片效果非常好，他将其中的某个视野放大拍照，发给5位同学观察细胞并计数，结果如下表（单位：个）。关于表中记录结果的分析，下列叙述错误的是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学生 | 分裂间期 | 分裂期 | 总计 |
| 前期 | 中期 | 后期 | 末期 |
| 甲 | 5 | 6 | 3 | 2 | 6 | 22 |
| 乙 | 5 | 6 | 3 | 3 | 5 | 22 |
| 丙 | 5 | 6 | 3 | 2 | 6 | 22 |
| 丁 | 7 | 6 | 3 | 2 | 5 | 23 |
| 戊 | 7 | 7 | 3 | 2 | 6 | 25 |

A. 丙、丁计数的差异是由于有丝分裂是一个连续过程，某些细胞所处时期易混淆

B. 五位同学记录的中期细胞数一致，原因是中期染色体排列在细胞中央，易区分

C. 五位同学记录的间期细胞数不多，原因是取用的材料处于旺盛的分裂阶段

D. 戊统计的细胞数量较多，可能是该同学的细胞计数规则与其他同学不同

【答案】A

6.**（2023年高考真题 湖北卷）** 高温是制约世界粮食安全的因素之一，高温往往使植物叶片变黄、变褐。研究发现平均气温每升高1℃，水稻、小麦等作物减产约3%~8%。关于高温下作物减产的原因，下列叙述错误的是（　　）

A. 呼吸作用变强，消耗大量养分

B. 光合作用强度减弱，有机物合成减少

C. 蒸腾作用增强，植物易失水发生萎蔫

D. 叶绿素降解，光反应生成的NADH和ATP减少

【答案】D

7. **（2023年高考真题 湖北卷）**快速分裂的癌细胞内会积累较高浓度的乳酸。研究发现，乳酸与锌离子结合可以抑制蛋白甲的活性，甲活性下降导致蛋白乙的SUMO化修饰加强，进而加快有丝分裂后期的进程。8.下列叙述正确的是（　　）

A. 乳酸可以促进DNA的复制

B. 较高浓度乳酸可以抑制细胞的有丝分裂

C. 癌细胞通过无氧呼吸在线粒体中产生大量乳酸

D. 敲除蛋白甲基因可升高细胞内蛋白乙的SUMO化水平

【答案】D

9. **（2023年高考真题 湖北卷）**球状蛋白分子空间结构为外圆中空，氨基酸侧链极性基团分布在分子的外侧，而非极性基团分布在内侧。蛋白质变性后，会出现生物活性丧失及一系列理化性质的变化。下列叙述错误的是（　　）

A. 蛋白质变性可导致部分肽键断裂

B. 球状蛋白多数可溶于水，不溶于乙醇

C. 加热变性的蛋白质不能恢复原有的结构和性质

D. 变性后生物活性丧失是因为原有空间结构破坏

【答案】A

10．**（2023年高考真题 新课标卷）**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B

11．**（2023年高考真题 新课标卷）**我国劳动人民在漫长的历史进程中，积累了丰富的生产、生活经验，并在实践中应用。生产和生活中常采取的一些措施如下。A

①低温储存，即果实、蔬菜等收获后在低温条件下存放

②春化处理，即对某些作物萌发的种子或幼苗进行适度低温处理

③风干储藏，即小麦、玉米等种子收获后经适当风干处理后储藏

④光周期处理，即在作物生长的某一时期控制每天光照和黑暗的相对时长

⑤合理密植，即栽种作物时做到密度适当，行距、株距合理

⑥间作种植，即同一生长期内，在同一块土地上隔行种植两种高矮不同的作物

关于这些措施，下列说法合理的是（    ）

A．措施②④分别反映了低温和昼夜长短与作物开花的关系

B．措施③⑤的主要目的是降低有机物的消耗

C．措施②⑤⑥的主要目的是促进作物的光合作用

D．措施①③④的主要目的是降低作物或种子的呼吸作用强度

12. **（2023年高考真题 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

【答案】B

13. **（2023年高考真题 全国乙卷）**植物叶片中的色素对植物的生长发育有重要作用。下列有关叶绿体中色素的叙述，错误的是（ ）

A. 氮元素和镁元素是构成叶绿素分子的重要元素

B. 叶绿素和类胡萝卜素存在于叶绿体中类囊体的薄膜上

C. 用不同波长的光照射类胡萝卜素溶液，其吸收光谱在蓝紫光区有吸收峰

D. 叶绿体中的色素在层析液中的溶解度越高，随层析液在滤纸上扩散得越慢

【答案】D

14.**（2023年高考真题 全国乙卷）** 植物可通过呼吸代谢途径的改变来适应缺氧环境。在无氧条件下，某种植物幼苗的根细胞经呼吸作用释放CO2的速率随时间的变化趋势如图所示。下列相关叙述错误的是（ ）

A. 在时间a之前，植物根细胞无CO2释放，只进行无氧呼吸产生乳酸

B. a~b时间内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和CO2的过程

C. 每分子葡萄糖经无氧呼吸产生酒精时生成的ATP比产生乳酸时的多

D. 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的过程不需要消耗ATP

【答案】C

15.**（2023年高考真题 浙江卷）** 囊泡运输是细胞内重要的运输方式。没有囊泡运输的精确运行，细胞将陷入混乱状态。下列叙述正确的是

A. 囊泡的运输依赖于细胞骨架

B. 囊泡可来自核糖体、内质网等细胞器

C. 囊泡与细胞膜的融合依赖于膜的选择透过性

D. 囊泡将细胞内所有结构形成统一的整体

【答案】A

16. **（2023年高考真题 浙江卷）**为探究酶的催化效率，某同学采用如图所示装置进行实验，实验分组、处理及结果如下表所示。



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 甲中溶液（0.2mL） | 乙中溶液（2mL） | 不同时间测定的相对压强（kPa） |
| 0s | 50s | 100s | 150s | 200s | 250s |
| I | 肝脏提取液 | H2O2溶液 | 0 | 9.0 | 9.6 | 9.8 | 10.0 | 10.0 |
| II | FeCl3 | H2O2溶液 | 0 | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.9 |
| III | 蒸馏水 | H2O2溶液 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 |

下列叙述错误的是（　　）

A. H2O2分解生成O2导致压强改变

B. 从甲中溶液与乙中溶液混合时开始计时

C. 250s时I组和Ⅲ组反应已结束而Ⅱ组仍在进行

D. 实验结果说明酶的催化作用具有高效性

【答案】C

17. **（2023年高考真题 浙江卷）**为筛选观察有丝分裂的合适材料，某研究小组选用不同植物的根尖，制作并观察根尖细胞的临时装片。下列关于选材依据的叙述，不合理的是（　　）

A. 选用易获取且易大量生根的材料

B. 选用染色体数目少易观察的材料

C. 选用解离时间短分散性好的材料

D. 选用分裂间期细胞占比高的材料

【答案】D

18. **（2023年高考真题 全国甲卷）**物质输入和输出细胞都需要经过细胞膜。下列有关人体内物质跨膜运输的叙述，正确的是（ ）

A. 乙醇是有机物，不能通过自由扩散方式跨膜进入细胞

B. 血浆中的K+进入红细胞时需要载体蛋白并消耗ATP

C. 抗体在浆细胞内合成时消耗能量，其分泌过程不耗能

D. 葡萄糖可通过主动运输但不能通过协助扩散进入细胞

【答案】B

19.**（2023年高考真题 全国甲卷）** 探究植物细胞的吸水和失水实验是高中学生常做的实验。某同学用紫色洋葱鳞片叶外表皮为材料进行实验，探究蔗糖溶液，清水处理外表皮后，外表皮细胞原生质体和液泡的体积及细胞液浓度的变化。图中所提到的原生质体是指植物细胞不包括细胞壁的部分。下列示意图中能够正确表示实验结果的是（ ）

A. B.

C. D.

【答案】C

20. **（2023年高考真题 浙江卷）**小曲白酒的酿造过程中，酵母菌进行了有氧呼吸和无氧呼吸。关于酵母菌的呼吸作用，下列叙述正确的是（　　）

A. 有氧呼吸产生的[H]与O2结合，无氧呼吸产生的[H]不与O2结合

B. 有氧呼吸在线粒体中进行，无氧呼吸在细胞质基质中进行

C. 有氧呼吸有热能的释放，无氧呼吸没有热能的释放

D. 有氧呼吸需要酶催化，无氧呼吸不需要酶催化

21. **（2023年高考真题 浙江卷）**关于小曲白酒的酿造过程，下列叙述错误的是（　　）

A. 糖化主要是利用霉菌将淀粉水解为葡萄糖

B. 发酵液样品的蒸馏产物有无酒精，可用酸性重铬酸钾溶液检测

C. 若酿造过程中酒变酸，则发酵坛密封不严

D. 蒸熟并摊晾的原料加入糟醅，立即密封可高效进行酒精发酵

【答案】 A D

**二、主观题**

1. **（2023年高考真题 全国甲卷）**某同学将从菠菜叶中分离到的叶绿体悬浮于缓冲液中，给该叶绿体悬浮液照光后糖产生。回答下列问题。

（1）叶片是分离制备叶绿体的常用材料，若要将叶肉细胞中的叶绿体与线粒体等其他细胞器分离，可以采用的方法是\_\_\_\_\_（答出1种即可）。叶绿体中光合色素分布\_\_\_\_\_上，其中类胡萝卜素主要吸收\_\_\_\_\_（填“蓝紫光”“红光”或“绿光”）。

（2）将叶绿体的内膜和外膜破坏后，加入缓冲液形成悬浮液，发现黑暗条件下悬浮液中不能产生糖，原因是\_\_\_\_\_。

（3）叶片进行光合作用时，叶绿体中会产生淀粉。请设计实验证明叶绿体中有淀粉存在，简要写出实验思路和预期结果。\_\_\_\_\_

【答案】（1） ①. 差速离心 ②. 类囊体（薄）膜 ③. 蓝紫光

（2）悬液中具有类囊体膜以及叶绿体基质暗反应相关的酶，但黑暗条件下，光反应无法进行，暗反应没有光反应提供的原料ATP和NADPH，所以无法形成糖类。

（3）思路：将生长状况良好且相同的植物叶片分为甲乙两组，两组植物应均进行饥饿处理（置于黑暗中一段时间消耗有机物），甲组放置在有光条件下，乙组放置在其他环境相同的黑暗状态下，一段时间后，用差速离心法提取出甲乙两组的叶绿体，脱绿后制作成匀浆，分别加入碘液后观察。结果：甲组匀浆出现蓝色，有淀粉产生；乙组无蓝色出现，无淀粉产生。

2. **（2023年高考真题 广东卷）**光合作用机理是作物高产的重要理论基础。大田常规栽培时，水稻野生型（WT）的产量和黄绿叶突变体（ygl）的产量差异不明显，但在高密度栽培条件下ygl产量更高，其相关生理特征见下表和图。（光饱和点：光合速率不再随光照强度增加时的光照强度；光补偿点：光合过程中吸收的CO2与呼吸过程中释放的CO2等量时的光照强度。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 水稻材料 | 叶绿素（mg/g） | 类胡萝卜素（mg/g） | 类胡萝卜素/叶绿素 |
| WT | 4.08 | 0.63 | 0.15 |
| ygl | 1.73 | 0.47 | 0.27 |

分析图表，回答下列问题：

（1）ygl叶色黄绿的原因包括叶绿素含量较低和\_\_\_\_\_\_\_，叶片主要吸收可见光中的\_\_\_\_\_\_\_光。

（2）光照强度逐渐增加达到2000μmol m-2 s-1时，ygl的净光合速率较WT更高，但两者净光合速率都不再随光照强度的增加而增加，比较两者的光饱和点，可得ygl\_\_\_\_\_\_\_\_WT（填“高于”、“低于”或“等于”）。ygl有较高的光补偿点，可能的原因是叶绿素含量较低和\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）与WT相比，ygl叶绿素含量低，高密度栽培条件下，更多的光可到达下层叶片，且ygl群体的净光合速率较高，表明该群体\_\_\_\_\_\_\_\_，是其高产的原因之一。

（4）试分析在0~50μmol m-2 s-1范围的低光照强度下，WT和ygl净光合速率的变化，在给出的坐标系中绘制净光合速率趋势曲线\_\_\_\_\_\_\_\_\_。在此基础上，分析图a和你绘制的曲线，比较高光照强度和低光照强度条件下WT和ygl的净光合速率，提出一个科学问题\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1） ①. 类胡萝卜素/叶绿素比例上升 ②. 蓝紫

（2） ①. 高于 ②. 呼吸速率较高
 （3）有机物积累较多

（4） ①. ②. 为什么达到光饱和点时，ygl的净光合速率高于WT？

3．植物的生长发育受多种因素调控。回答下列问题。

(1)细胞增殖是植物生长发育的基础。细胞增殖具有周期性，细胞周期中的分裂间期为分裂期进行物质准备，物质准备过程主要包括\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)植物细胞分裂是由生长素和细胞分裂素协同作用完成的。在促进细胞分裂方面，生长素的主要作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，细胞分裂素的主要作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)给黑暗中生长的幼苗照光后幼苗的形态出现明显变化，在这一过程中感受光信号的受体有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出1点即可），除了光，调节植物生长发育的环境因素还有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）。

(1)DNA分子复制和有关蛋白质的合成

(2) 促进细胞核的分裂 促进细胞质的分裂

(3) 光敏色素 温度、重力

4.**（2023年高考真题 全国乙卷）** 植物的气孔由叶表皮上两个具有特定结构的保卫细胞构成。保卫细胞吸水体积膨大时气孔打开，反之关闭，保卫细胞含有叶绿体，在光下可进行光合作用。已知蓝光可作为一种信号促进保卫细胞逆浓度梯度吸收K⁺．有研究发现，用饱和红光（只用红光照射时，植物达到最大光合速率所需的红光强度）照射某植物叶片时，气孔开度可达最大开度的60%左右。回答下列问题。

（1）气孔的开闭会影响植物叶片的蒸腾作用、\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）等生理过程。

（2）红光可通过光合作用促进气孔开放，其原因是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）某研究小组发现在饱和红光的基础上补加蓝光照射叶片，气孔开度可进一步增大，因此他们认为气孔开度进一步增大的原因是，蓝光促进保卫细胞逆浓度梯度吸收K＋。请推测该研究小组得出这一结论的依据是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）已知某种除草剂能阻断光合作用的光反应，用该除草剂处理的叶片在阳光照射下气孔\_\_\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）维持一定的开度。

【答案】（1）光合作用和呼吸作用

（2）叶绿体中的叶绿素对红光有较高的吸收峰值，红光照射下保卫细胞进行光合作用制造有机物，使保卫细胞的渗透压上升，细胞吸水膨涨，气孔开放

（3）蓝光作为信号能促进保卫细胞逆浓度梯度吸收K＋，使保卫细胞渗透压上升，细胞吸水膨胀，气孔张开 （4）不能

5. **（2023年高考真题 浙江卷）**植物工厂是一种新兴的农业生产模式，可人工控制光照、温度、CO2浓度等因素。不同光质配比对生菜幼苗体内的叶绿素含量和氮含量的影响如图甲所示，不同光质配比对生菜幼苗干重的影响如图乙所示。分组如下：CK组（白光）、A组（红光：蓝光=1：2）、B组（红光：蓝光=3：2）、C组（红光：蓝光=2：1），每组输出的功率相同。

回答下列问题：

（1）光为生菜的光合作用提供\_\_\_\_\_\_，又能调控生菜的形态建成。生菜吸收营养液中含氮的离子满足其对氮元素需求，若营养液中的离子浓度过高，根细胞会因\_\_\_\_\_\_作用失水造成生菜萎蔫。

（2）由图乙可知，A、B、C组的干重都比CK组高，原因是\_\_\_\_\_\_。由图甲、图乙可知，选用红、蓝光配比为\_\_\_\_\_\_，最有利于生菜产量的提高，原因是\_\_\_\_\_\_。

（3）进一步探究在不同温度条件下，增施CO2对生菜光合速率的影响，结果如图丙所示。由图可知，在25℃时，提高CO2浓度对提高生菜光合速率的效果最佳，判断依据是\_\_\_\_\_\_。植物工厂利用秸秆发酵生产沼气，冬天可燃烧沼气以提高CO2浓度，还可以\_\_\_\_\_\_，使光合速率进一步提高，从农业生态工程角度分析，优点还有\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1） ①. 能量 ②. 渗透

（2） ①. 与CK组相比，A、B、C组使用的是红光和蓝紫光，光合色素主要吸收红光和蓝紫光，A、B、C组吸收的光更充分，光合作用速率更高，植物干重更高 ②. 红光：蓝光=3：2 ③. 当光质配比为B组（红光：蓝光=3：2）时，植物叶绿素和氮含量都比A组（红光：蓝光=1：2）、C组（红光：蓝光=2：1）高，有利于植物的光合作用，即B组植物的光合作用速率大于A组（红光：蓝光=1：2）、C组（红光：蓝光=2：1）两组，净光合速率更大，积累的有机物更多

（3） ①. 在25℃时提高CO2浓度光合速率增加幅度最高 ②. 升高温度 ③. 减少环境污染，实现能量多级利用和物质循环再生