

2019 年普通高等学校招生全国统一考试（海南卷）

一、选择题

1. 下列与蛋白质、核酸相关的叙述，错误的是（ ）

- A. 一个核糖体上可以同时合成多条多肽链
- B. 一个蛋白质分子可以含有多个金属离子
- C. 一个 mRNA 分子可以结合多个核糖体
- D. 一个 DNA 分子可以转录产生多个 RNA 分子

【答案】A

【解析】

【分析】蛋白质的基本单位是氨基酸，组成蛋白质的氨基酸中心碳原子上至少连有一个氨基和一个羧基，不同氨基酸的区别在于 R 基不同。

基因控制蛋白质的合成，包括转录和翻译两个阶段。转录是以 DNA 的一条链为模板，利用四种游离的核糖核苷酸，在 RNA 聚合酶的作用下合成 RNA 的过程。翻译的模板是 mRNA，原料是氨基酸，产物为蛋白质。

【详解】一个核糖体上一次只能合成一条多肽链，A 错误；一个蛋白质分子可以含有多个金属离子，如一个血红蛋白含有四个铁离子，B 正确；一个 mRNA 分子可以结合多个核糖体，合成多条多肽链，C 正确；一个 DNA 分子上含有多个基因，不同基因可以转录产生多个 RNA 分子，D 正确。故选 A。

2. 下列关于淀粉和纤维素的叙述，正确的是（ ）

- A. 淀粉是植物细胞壁的主要成分
- B. 淀粉与纤维素中所含的元素不同
- C. 分解淀粉与纤维素所需的酶不同
- D. 纤维素是由果糖聚合而成的多糖

【答案】C

【解析】

【分析】糖类是主要的能源物质，根据是否能够水解：分为单糖、二糖和多糖。二糖有蔗糖、乳糖和麦芽糖，多糖有淀粉、纤维素和糖原。其中淀粉是植物细胞中的储能物质，糖原是动物细胞中的储能物质，纤维素是构成植物细胞壁的重要成分。

【详解】植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，A 错误；淀粉与纤维素中所含的元素均为 C、H、O，B 错误；分解淀粉的酶是淀粉酶，分解纤维素的酶是纤维素酶，C 正确；纤维素是由葡萄糖聚合而成的多糖，D 错误。故选 C。

3. 下列与细胞有关的叙述，正确的是（ ）

- A. T₂噬菌体不含有膜包被的细胞核，因此属于原核细胞
- B. 人肝细胞分裂期的持续时间大于分裂间期的持续时间
- C. 植物叶肉细胞在缺氧条件下可通过无氧呼吸产生 ATP
- D. 心肌细胞是高度分化的细胞，其细胞膜不具有流动性

【答案】C

【解析】

【分析】生物包括细胞生物（包括原核生物和真核生物）和非细胞生物（如病毒）。

一个细胞周期依次包括分裂间期和分裂期，分裂间期时间较长。

葡萄糖在有氧条件下，可以被分解成二氧化碳和水；在无氧条件下，可以被分解成酒精和二氧化碳或乳酸。

【详解】T₂噬菌体不含有膜包被的细胞核，没有细胞结构，不属于原核生物，A 错误；一个细胞周期中，分裂间期为分裂期进行活跃的物质准备，因此分裂间期持续时间大于分裂期的持续时间，B 错误；植物叶肉细胞在缺氧条件下可通过无氧呼吸产生少量的 ATP，供给生命活动的需要，C 正确；心肌细胞是高度分化的细胞，不能分裂，但其细胞膜具有一定的流动性，D 错误。故选 C。

【点睛】有氧呼吸三个阶段均可以产生 ATP，无氧呼吸只有第一阶段可以产生少量的 ATP。

4. 某种抗生素可以阻止 tRNA 与 mRNA 结合，从而抑制细菌生长。据此判断。这种抗生素可直接影响细菌的（ ）

- A. 多糖合成
- B. RNA 合成
- C. DNA 复制
- D. 蛋白质合成

【答案】D

【解析】

【分析】转录以 DNA 的一条链为模板合成 RNA。

翻译指游离在细胞质中的各种氨基酸，以 mRNA 为模板合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程。

【详解】多糖合成不需要经过 tRNA 与 mRNA 结合，A 不符合题意；RNA 合成可以通过转录或 RNA 复制的方式，均不需要 tRNA 与 mRNA 结合，B 不符合题意；DNA 复制需要经过 DNA 与相关酶结合，不需要经过 tRNA 与 mRNA 结合，C 不符合题意；翻译过程需要经过 tRNA 与 mRNA 结合，故该抗生素可能通过作用于翻译过程影响蛋白质合成，D 符合题意。故选 D。

5. 下列有关大肠杆菌的叙述，正确的是（ ）

- A. 大肠杆菌拟核的 DNA 中有控制性状的基因
- B. 大肠杆菌中 DNA 分子数目与基因数目相同

- C. 在普通光学显微镜下能观察到大肠杆菌的核糖体
- D. 大肠杆菌分泌的蛋白，需要经过内质网加工

【答案】A

【解析】

【分析】大肠杆菌是原核生物，不含细胞核，只有核糖体一种细胞器，无染色体及其他细胞器。

【详解】A、大肠杆菌拟核的 DNA 中有控制性状的基因，可以控制相关蛋白质的合成，A 正确；

B、每个 DNA 中含有多个基因，故大肠杆菌中 DNA 分子数目小于基因数目，B 错误；

C、核糖体属于亚显微结构，在普通光学显微镜下不能观察到大肠杆菌的核糖体，C 错误；

D、大肠杆菌属于原核生物，无内质网，D 错误。

故选 A。

6. 下列检测生物分子的实验中，关于颜色变化的叙述错误的是（ ）

- A. 淀粉遇碘液可显蓝色
- B. 葡萄糖与斐林试剂反应呈砖红色
- C. 蛋白质与双缩脲试剂反应显紫色
- D. 脂肪被苏丹 IV 染液染成橘黄色

【答案】D

【解析】

【分析】还原糖遇斐林试剂水浴加热时会呈现砖红色反应；淀粉遇碘变蓝色；蛋白质遇双缩脲试剂会呈现紫色反应。

【详解】淀粉遇碘液会出现蓝色，A 正确；葡萄糖与斐林试剂经水浴加热，会呈砖红色，B 正确；蛋白质与双缩脲试剂反应显紫色，不需要水浴加热，C 正确；脂肪被苏丹 IV 染液染成红色，脂肪被苏丹 III 染液染成橘黄色，D 错误。故选 D。

7. 下列关于实验中使用普通光学显微镜的说法，错误的是（ ）

- A. 用高倍镜观察菠菜细胞叶绿体形态时，临时装片需要保持有水状态
- B. 需要高倍镜下才能观察到洋葱鳞片叶外表皮细胞的质壁分离
- C. 在低倍镜下可以观察到洋葱根尖分生区细胞的形态及大小
- D. 用显微镜观察洋葱根尖细胞核时，可用甲基绿进行染色

【答案】B

【解析】

【分析】观察线粒体和叶绿体的实验中，需要保持细胞的活性，线粒体需要用健那绿进行染色，叶绿体呈

绿色，不需要染色处理。

观察洋葱表皮细胞质壁分离和复原的实验中，需要用显微镜前后观察三次，自身前后形成相互对照。

观察洋葱根尖细胞的有丝分裂实验中，需要经过取材，解离，漂洗，染色，制片，观察。分生区的细胞排列紧密，呈正方形。

【详解】用高倍镜观察菠菜细胞叶绿体形态时，临时装片需要保持有水状态，以保持细胞处于生活状态，A 正确；低倍镜即可观察到洋葱鳞片叶外表皮细胞的质壁分离，B 错误；在低倍镜下可以观察到洋葱根尖分生区细胞呈正方形、排列紧密，C 正确；DNA 主要分布在细胞核中，故用显微镜观察洋葱根尖细胞核时，可用甲基绿对 DNA 进行染色，绿色主要集中在细胞核，D 正确。故选 B。

8. 植物细胞中水和矿质元素离子会表现出某些特点。下列叙述错误的是（ ）

- A. 根细胞中的 K^+ 不能以自由扩散的方式进入土壤溶液中
- B. 矿质元素离子在细胞内积累可引起外界溶液中的水进入细胞
- C. 根细胞吸收的矿质元素能够以离子的形式贮存在液泡中
- D. 叶肉细胞中参与光合作用光反应阶段的水分子属于结合水

【答案】D

【解析】

【分析】物质跨膜运输的方式包括：被动运输和主动运输，前者顺浓度梯度运输，包括自由扩散和协助扩散，后者逆浓度梯度运输，需要载体和能量。

细胞中的水主要分为自由水和结合水。自由水比例升高，代谢加快，抗逆性下降。

【详解】根细胞中的 K^+ 不能以自由扩散的方式进入土壤溶液中，因为钾离子跨膜运输需要载体，自由扩散不需要载体，A 正确；矿质元素离子在细胞内积累会引起细胞液浓度增大，进而发生吸水，故会引起外界溶液中的水进入细胞，B 正确；细胞内无机盐大多以离子形式存在，根细胞吸收的矿质元素能够以离子的形式贮存在液泡中，C 正确；叶肉细胞中参与光合作用光反应阶段的水分子属于自由水，可以分解成氧气和[H]，D 错误。故选 D。

9. 下列关于高等植物光合作用的叙述，错误的是（ ）

- A. 光合作用的暗反应阶段不能直接利用光能
- B. 红光照射时，胡萝卜素吸收的光能可传递给叶绿素 a
- C. 光反应中，将光能转变为化学能需要有 ADP 的参与
- D. 红光照射时，叶绿素 b 吸收的光能可用于光合作用

【答案】B

【解析】

【分析】叶绿体中的色素主要包括叶绿素和类胡萝卜素，前者包括叶绿素 a 和叶绿素 b，主要吸收红光和蓝紫光；后者包括胡萝卜素和叶黄素，主要吸收蓝紫光。

【详解】光合作用的暗反应阶段不能直接利用光能，但需要利用光反应阶段形成的[H]和 ATP，A 正确；胡萝卜素不能吸收红光，B 错误；光反应中，将光能转变为 ATP 中活跃的的化学能，需要有 ADP 和 Pi 及 ATP 合成酶的参与，C 正确；红光照射时，叶绿素 b 吸收的光能可用于光合作用，光能可以转变为 ATP 中活跃的的化学能，D 正确。故选 B。

10. 生长素及其类似物能够调节植物的生长发育。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 棉花栽培过程中去除顶芽可促进侧芽生长，提高棉花产量
- B. 给果树适宜喷施适量的 NAA 有利于保果，提高果实产量
- C. 用适宜浓度的 IAA 处理未受粉番茄雌蕊，可得到大量正常的番茄种子
- D. 带有芽和幼叶的柳条扦插时容易生根，是因为芽和幼叶均能产生 IAA

【答案】C

【解析】

【分析】生长素具有两重性：一般情况下低浓度促进生长，高浓度抑制生长。

体现两重性的实例有：顶端优势、根的向地性等。

【详解】棉花栽培过程中去除顶芽可降低侧芽的生长素含量，解除顶端优势，促进侧芽生长，提高棉花产量，A 正确；给果树适宜喷施适量的 NAA 有利于保果，提高果实产量，若浓度过高会造成落果，B 正确；用适宜浓度的 IAA 处理未受粉番茄雌蕊，可得到无子番茄，C 错误；芽和幼叶均能产生 IAA，可以促进生根，因此带有芽和幼叶的柳条扦插时容易生根，D 正确。故选 C。

11. 下列有关基因突变的叙述，正确的是（ ）

- A. 高等生物中基因突变只发生在生殖细胞中
- B. 基因突变必然引起个体表现型发生改变
- C. 环境中的某些物理因素可引起基因突变
- D. 根细胞的基因突变是通过有性生殖传递的

【答案】C

【解析】

【分析】基因突变指 DNA 中发生的碱基对的增添、缺失和替换，而引起基因结构的改变。

基因突变的特点：多害少利、普遍性、不定向性、低频性等。

诱导基因突变的因素有物理因素、化学因素和生物因素（病毒）。

【详解】高等生物中基因突变可以发生在体细胞或生殖细胞中，A 错误；由于密码子的简并性，基因突变

不一定引起个体表现型发生改变；显性纯合子中只有一个基因发生隐性突变，表现型也不发生改变，B 错误；环境中的某些物理因素如射线可引起基因突变，C 正确；根细胞不是生殖细胞，其基因突变只能通过无性生殖传递，D 错误。故选 C。

12. 下列关于绿色植物的叙述，错误的是（ ）

- A. 植物细胞在白天和黑夜都能进行有氧呼吸
- B. 植物细胞中 ATP 的合成都是在膜上进行的
- C. 遮光培养可使植物叶肉细胞的叶绿素含量下降
- D. 植物幼茎的绿色部分能进行光合作用和呼吸作用

【答案】B

【解析】

【分析】有氧呼吸第一阶段的场所是：细胞质基质；第二阶段的场所是线粒体基质；第三阶段的场所是线粒体内膜。

光反应的场所是叶绿体的类囊体薄膜，暗反应的场所是叶绿体基质。

【详解】有氧呼吸不需要光照，植物细胞在白天和黑夜都能进行有氧呼吸，A 正确；植物细胞中 ATP 不一定都是在膜上合成的，如细胞质基质和线粒体基质也可以合成 ATP，B 错误；合成叶绿素需要光照，遮光培养会导致光照减弱，会导致叶肉细胞的叶绿素含量下降，C 正确；植物幼茎的绿色部分含有叶绿体，能进行光合作用，所有的活细胞都能进行呼吸作用，D 正确。故选 B。

13. 下列有关人体神经调节、体液调节和免疫调节的叙述，错误的是（ ）

- A. 免疫系统可对癌变细胞进行监控和清除
- B. 在神经调节中反射弧是完成反射活动的结构基础
- C. 神经细胞、内分泌细胞和免疫细胞均可释放化学物质
- D. 幼年时缺乏甲状腺激素不会影响神经系统的发育

【答案】D

【解析】

【分析】神经调节的基本方式是反射，反射的结构基础是反射弧，反射弧包括：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。

免疫系统的功能有：防卫、监控和清除。

神经调节和体液调节之间的关系有：一方面，不少内分泌腺本身直接或间接地受中枢神经系统的调节；另一方面，内分泌腺所分泌的激素也会影响神经系统的发育和功能。

【详解】免疫系统可及时的监控和清除体内癌变、衰老的细胞，A 正确；在神经调节中反射弧是完成反射

活动的结构基础，包括 5 个环节，B 正确；神经细胞可分泌神经递质，内分泌细胞可分泌激素，免疫细胞可分泌抗体、淋巴因子等，C 正确；甲状腺激素能够促进细胞代谢，提高神经系统的兴奋性，因此幼年时缺乏甲状腺激素会影响神经系统的发育，患呆小症，D 错误。故选 D。

14. 人体受到病毒感染后，不可能出现的现象是（ ）

- A. 抗病毒抗体可特异性地与血液中游离的病毒结合并直接使其降解
- B. 某些病毒可破坏其感染的免疫细胞而造成免疫系统受损
- C. 病毒抗原和淋巴因子可参与 B 细胞增殖分化成浆细胞的过程
- D. 效应 T 细胞接触被病毒感染的细胞后，可引起被感染细胞的裂解

【答案】A

【解析】

【分析】病毒感染后，病毒经吞噬细胞的处理呈递给 T 细胞，一方面 T 细胞会增殖分化出记忆 T 细胞和效应 T 细胞，效应 T 细胞会攻击靶细胞，引起靶细胞的裂解死亡；另一方面，T 细胞会分泌淋巴因子促进 B 细胞增殖分化出记忆 B 细胞和浆细胞，浆细胞分泌的抗体可以与病毒结合。

【详解】抗病毒抗体可特异性地与血液中游离的病毒结合形成细胞集团或沉淀，经吞噬细胞处理消化掉，A 错误；某些病毒如 HIV 可破坏其感染的 T 细胞而造成免疫系统受损，造成获得性免疫缺陷病，B 正确；B 细胞识别病毒抗原且在淋巴因子作用下，可以增殖分化成浆细胞和记忆细胞，C 正确；效应 T 细胞接触被病毒感染的细胞后，可引起被感染细胞的裂解，释放病毒，D 正确。故选 A。

15. 下列与反射弧有关的叙述，错误的是（ ）

- A. 效应器的活动包括腺体分泌和肌肉收缩
- B. 效应器的结构受到损伤会影响反射活动的完成
- C. 突触后膜上有能与神经递质特异性结合的受体
- D. 同一反射弧中感受器的兴奋与效应器的反应同时发生

【答案】D

【解析】

【分析】反射的结构基础是反射弧，反射弧包括：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。

完成一个反射活动的条件是：具备完整的反射弧，提供一定强度的刺激。

兴奋在神经元之间的传递依靠突触结构实现，突触包含突触前膜、突触间隙、突触后膜。

【详解】效应器指传出神经末梢及其支配的肌肉或腺体，故效应器的活动包括腺体分泌和肌肉收缩，A 正确；反射的完成需要经过完整的反射弧，效应器的结构受到损伤会影响反射活动的完成，B 正确；突触后膜上有能与神经递质特异性结合的受体，神经递质通过与突触后膜受体的结合引起突触后膜的兴奋或抑制，

C 正确；因兴奋在神经元之间的传递是单向的，因此同一反射弧中感受器先兴奋，效应器后兴奋，D 错误。故选 D。

16. 某哺乳动物属于季节性繁殖动物。下列关于该动物体内性激素的叙述，错误的是（ ）

- A. 性激素属于磷脂类物质
- B. 性激素可促进生殖细胞的形成
- C. 性激素可促进生殖器官的发育
- D. 性激素的合成受环境因素影响

【答案】A

【解析】

【分析】脂质包括脂肪、磷脂和固醇，固醇类物质包含胆固醇、性激素和维生素 D 等，性激素主要由性腺分泌，可以促进生殖器官的发育和生殖细胞的形成。

【详解】性激素属于固醇类激素，A 错误；性激素可促进减数分裂，促进生殖细胞的形成，B 正确；性激素可促进生殖器官如睾丸的发育，C 正确；该哺乳动物是季节性繁殖动物，在其繁殖季节性激素合成较多，故性激素的合成受环境因素影响，D 正确。故选 A。

17. 胰岛素与细胞膜上相应受体结合后可以促进细胞对葡萄糖的吸收。下列情况可以导致血糖浓度降低的是（ ）

- A. 健康人早餐食用馒头、面包和米粥等食物后
- B. 胰岛 A 细胞分泌增强，胰高血糖素水平上升
- C. 体内胰岛素水平正常，胰岛素受体活性降低
- D. 胰岛 B 细胞分泌增强，胰岛素受体活性正常

【答案】D

【解析】

【分析】胰岛素由胰岛 B 细胞分泌，可以促进组织细胞加速摄取、利用、储存葡萄糖，抑制非糖物质转化及肝糖原水解，从而降低血糖。

升血糖的激素有：胰高血糖素和肾上腺素。

【详解】健康人早餐食用馒头、面包和米粥等食物后，面食中含有淀粉，在消化道经淀粉酶分解成葡萄糖进入血液，血糖会升高，A 错误；胰岛 A 细胞分泌增强，胰高血糖素水平上升，升高血糖，B 错误；体内胰岛素水平正常，胰岛素受体活性降低，胰岛素需要与受体结合才能发挥降血糖的作用，故血糖会升高，C 错误；胰岛 B 细胞分泌增强，胰岛素分泌增加，胰岛素受体活性正常，胰岛素与其受体结合，有效降低血糖，血糖下降，D 正确。故选 D。

【点睛】在血糖调节中：胰高血糖素与肾上腺素呈协同作用，均可以升高血糖；胰高血糖素与胰岛素呈拮

抗作用；肾上腺素与胰岛素呈拮抗作用，胰岛素可以降低血糖。

18. 以豌豆为材料进行杂交实验。下列说法错误的是（ ）

- A. 豌豆是自花传粉且闭花受粉的二倍体植物
- B. 进行豌豆杂交时，母本植株需要人工去雄
- C. 杂合子中的等位基因均在形成配子时分离
- D. 非等位基因在形成配子时均能够自由组合

【答案】D

【解析】

【分析】豌豆的优点：豌豆是严格的自花闭花传粉植物，自然状态下是纯种；含有多对容易区分的相对性状。

【详解】豌豆是自花传粉且闭花受粉的二倍体植物，自然状态下是纯种，A 正确；因豌豆雌雄同花，在进行豌豆杂交时，母本植株需要人工去雄，并进行套袋处理，B 正确；杂合子中的等位基因在形成配子时随同源染色体的分开而分离，C 正确；非同源染色体上的非等位基因在形成配子时能够自由组合，同源染色体上的非等位基因不能自由组合，D 错误。故选 D。

【点睛】易错点：等位基因位于同源染色体上，非等位基因可以位于同源染色体上，也可以位于非同源染色体上，只有非同源染色体上的非等位基因才可以自由组合。

19. 人苯丙酮尿症由常染色体上的隐性基因 m 控制，在人群中的发病极低。理论上，下列推测正确的是（ ）

- A. 人群中 M 和 m 的基因频率均为 $1/2$
- B. 人群中男性和女性患苯丙酮尿症的概率相等
- C. 苯丙酮尿症患者母亲的基因型为 Mm 和 mm 的概率相等
- D. 苯丙酮尿症患者与正常人婚配所生儿子患苯丙酮尿症的概率为 $1/2$

【答案】B

【解析】

【分析】人苯丙酮尿症是常染色体隐性遗传病，男女发病率相同。正常人的基因型为： MM 或 Mm ，患者的基因型为 mm 。

【详解】各种基因型的比例未知，人群中 M 和 m 的基因频率无法计算，A 错误；该病为常染色体隐性遗传病，人群中男性和女性患苯丙酮尿症的概率相等，B 正确；苯丙酮尿症患者（基因型为 mm ）母亲基因型可能为 Mm 或 mm ，概率无法计算，C 错误；苯丙酮尿症患者即 mm 与正常人婚配（ MM 或 Mm ）所生儿子患苯丙酮尿症即 mm 的概率为 0 或 $1/2$ ，D 错误。故选 B。

20. 下列关于蛋白质合成的叙述错误的是（ ）

- A. 蛋白质合成通常从起始密码子开始到终止密码子结束

- B. 携带肽链的 tRNA 会先后占据核糖体的 2 个 tRNA 结合位点
- C. 携带氨基酸的 tRNA 都与核糖体的同一个 tRNA 结合位点结合
- D. 最先进入核糖体的携带氨基酸的 tRNA 在肽键形成时脱掉氨基酸

【答案】C

【解析】

【分析】翻译指游离在细胞质中的各种氨基酸，以 mRNA 为模板合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程。场所为核糖体。

【详解】蛋白质合成中，翻译的模板是 mRNA，从起始密码子开始到终止密码子结束，A 正确；核糖体同时占据两个密码子位点，携带肽链的 tRNA 会先后占据核糖体的 2 个 tRNA 结合位点，通过反密码子与密码子进行互补配对，B 正确、C 错误；最先进入核糖体的携带氨基酸的 tRNA 在肽键形成时脱掉氨基酸，继续运输其他氨基酸，D 正确。故选 C。

21. 下列实验及结果中，能作为直接证据说明“核糖核酸是遗传物质”的是（ ）

- A. 红花植株与白花植株杂交，F₁ 为红花，F₂ 中红花：白花=3:1
- B. 病毒甲的 RNA 与病毒乙的蛋白质混合后感染烟草只能得到病毒甲
- C. 加热杀死的 S 型肺炎双球菌与 R 型活菌混合培养后可分离出 S 型活菌
- D. 用放射性同位素标记 T₂ 噬菌体外壳蛋白，在子代噬菌体中检测不到放射性

【答案】B

【解析】

【分析】肺炎双球菌体外转化实验的结论：DNA 是遗传物质，其他物质不是；噬菌体侵染细菌实验的结论：DNA 是遗传物质。

DNA 的全称是脱氧核糖核酸，RNA 的全称是核糖核酸。

【详解】红花植株与白花植株杂交，F₁ 为红花，F₂ 中红花：白花=3:1，属于性状分离现象，不能说明 RNA 是遗传物质，A 错误；病毒甲的 RNA 与病毒乙的蛋白质混合后感染烟草只能得到病毒甲，说明病毒甲的 RNA 是遗传物质，B 正确；加热杀死的 S 型肺炎双球菌与 R 型活菌混合培养后可分离出 S 型活菌，只能说明加入杀死的 S 型菌存在转化因子，不能说明 RNA 是遗传物质，C 错误；用放射性同位素标记 T₂ 噬菌体外壳蛋白，在子代噬菌体中检测不到放射性，说明蛋白质未进入大肠杆菌，不能证明 RNA 是遗传物质，D 错误。故选 B。

22. 若要观察植物细胞有丝分裂中期的染色体。适宜的材料和染液组合是（ ）

- A. 大蒜根尖细胞，龙胆紫溶液
- B. 玉米根尖细胞，台盼蓝染液
- C. 菠菜叶肉细胞，碘液

D. 番茄果肉细胞，吡罗红染色剂

【答案】A

【解析】

【分析】有丝分裂间期：主要进行 DNA 复制和有关蛋白质的合成；前期：核膜、核仁消失，出现染色体和纺锤体，染色体在细胞中散乱分布；中期：着丝点排列在赤道板上；后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开形成的染色体被拉向两极；末期：细胞一分为二。

【详解】大蒜根尖细胞可以进行有丝分裂，龙胆紫溶液可以把染色体染成深色，A 正确；玉米根尖细胞可以进行有丝分裂，但台盼蓝染液不能对染色体进行染色，B 错误；菠菜叶肉细胞不能进行有丝分裂，碘液也不能对染色体进行染色，C 错误；番茄果肉细胞不能进行有丝分裂，吡罗红染色剂不能对染色体进行染色，D 错误。故选 A。

23. 下列关于外来物种入侵的叙述，错误的是（ ）

- A. 外来物种入侵会对当地群落的演替产生严重的影响
- B. 淡水湖泊中出现的水华现象都是由外来物种入侵引起的
- C. 水葫芦引入我国后对一些淡水生态系统造成严重影响
- D. 入侵植物进入适宜其生长的地区可影响当地物种的生存

【答案】B

【解析】

【分析】引入外来物种可能因为缺乏天敌，环境适宜而引起其数量疯长，破坏当地生态系统的稳定性；也可能增加当地生物多样性，提高当地生态系统的稳定性，具有两面性。

【详解】外来物种入侵，如水葫芦疯长，会对当地群落的演替产生严重的影响，A 正确；淡水湖泊中出现的水华现象的主要原因是生活污水、工业废水排入，导致水体中氮磷含量过高引起，B 错误；水葫芦引入我国后数量疯长，破坏了当地生态系统的稳定性，C 正确；入侵植物进入适宜其生长的地区可能呈 J 型增长，会影响当地物种的生存，D 正确。故选 B。

24. 将接种在马铃薯培养液中的酵母菌培养一段时间后，充分混匀并随机分成不等的两组后分别进行培养。

下列说法错误的是（ ）

- A. 酵母菌种群增长所需的能量全部来自于马铃薯培养液
- B. 若要估算培养液中酵母菌的数量，可借助显微镜进行
- C. 培养液被分成上述两组时其中的酵母菌种群密度是不同的
- D. 给营养充足的培养液通入 O_2 有利于酵母菌种群数量的增加

【答案】C

【解析】

【分析】酵母菌是兼性厌氧型微生物，在有氧条件下进行有氧呼吸增加数量，无氧条件下进行酒精发酵。可以用血球计数板计数法估算其数量。

【详解】酵母菌种群增长所需的能量来自于有机物的氧化分解，所需的有机物全部来自于马铃薯培养液，A 正确；若要估算培养液中酵母菌的数量，可用血球计数板计数法，需要借助显微镜，B 正确；培养液与酵母菌充分混匀后被分成不等的两份，其中的酵母菌数量不同，由于是充分混匀的，故酵母菌的种群密度相同，C 错误；给营养充足的培养液通入 O_2 有利于酵母菌进行有氧呼吸，种群数量会增加，D 正确。故选 C。

25. 假设在某岛屿上多年来总是存在一个约由 m 只狼组成的狼群、一个约由 n 只狼组成的狼群和若干只单独生活的狼。下列说法错误的是（ ）

- A. 该岛上的狼能够依据猎物留下的气味信息追捕猎物
- B. 狼从猎物获得的能量大于猎物从生产者获得的能量
- C. 岛上狼的总数可能已接近该岛允许狼生存的最大数量
- D. 从岛上狼的数量相对稳定可推测岛上环境条件相对稳定

【答案】B

【解析】

【分析】生态系统的功能包括：物质循环、能量流动和信息传递。能量流动的特点：单向流动、逐级递减；信息类型包括：物理信息、化学信息和行为信息。

【详解】猎物的气味信息属于化学信息，可以为狼追捕猎物提供依据，A 正确；由于相邻两个营养级之间的能量传递效率只占 10%-20%，能量流动逐级递减，因此猎物从生产者获得的能量大于狼从猎物获得的能量，B 错误；由于岛上狼的数量长期稳定在 $m+n$ 若干只，说明岛上狼的总数可能已接近该岛允许狼生存的最大数量即环境容纳量，C 正确；从岛上狼的数量多年来保持相对稳定，可推测岛上环境条件相对稳定，若环境条件变化较大，则狼的数量会出现较大变化，D 正确。故选 B。

二、非选择题

26. 人体血液中有红细胞、白细胞和血小板。红细胞有运输氧气的功能。回答下列问题。

(1) 通常，成人体内生成红细胞的场所是_____；成熟红细胞不能合成血红蛋白，其原因是_____。

(2) 金属元素_____是合成血红蛋白的必需原料。镰刀型细胞贫血症患者体内的血红蛋白分子的多肽链上发生了_____。

(3) 无氧呼吸是成熟红细胞获得能量的途径，无氧呼吸产生能量的过程发生的场所是_____。

(4) 大面积烧伤患者的创面会大量渗出细胞外液，通常需要给患者输入_____（填“红细胞悬浮液”或“血浆”）来维持机体内环境的稳态。

【答案】 ①. 骨髓 ②. 没有细胞核 ③. 铁 ④. 氨基酸的替换 ⑤. 细胞质基质 ⑥. 血浆

【解析】

【分析】哺乳动物成熟的红细胞不含细胞核和众多的细胞器，可以用来制备细胞膜。

有氧呼吸的第一阶段发生在细胞质基质中，第二阶段发生在线粒体基质中，第三阶段发生在线粒体内膜，第三阶段可以产生大量的能量。人无氧呼吸的第一阶段可以产生少量的能量，第二阶段不产生能量。

内环境的稳态指正常机体通过调节作用，使各个器官、系统协调活动，共同维持内环境的相对稳定的状态。

【详解】（1）骨髓中的造血干细胞可以增殖分化成红细胞、白细胞等，因此通常成人体内生成红细胞的场所是骨髓；成熟红细胞无细胞核和众多细胞器，不能合成血红蛋白。

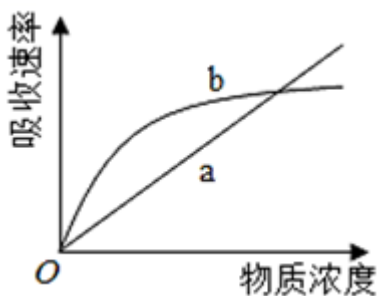
（2）金属元素铁是合成血红蛋白的必需原料。镰刀型细胞贫血症出现的根本原因是基因突变，基因中发生了碱基对的替换，导致患者体内的血红蛋白分子的多肽链上发生了氨基酸的替换。

（3）无氧呼吸的场所只有一个，是细胞质基质。

（4）大面积烧伤患者的创面会大量渗出细胞外液，通常需要给患者输入血浆，增加细胞外液的量，来维持机体内环境的稳态。

【点睛】有氧呼吸三个阶段均可产生 ATP，无氧呼吸只有第一阶段可以产生少量 ATP。人无氧呼吸的产物是乳酸。

27. 在适宜条件下，测得的某植物根细胞对 a、b 两种物质的吸收速率与外界溶液中这两种物质浓度的关系如图所示（a、b 两条曲线分别代表植物根细胞对不同浓度 a、b 两种物质的吸收速率）。回答下列问题。



（1）根据实验结果发现 a 是通过自由扩散方式跨膜运输的。自由扩散的含义是_____。

（2）实验结果表明：当外界溶液中 b 的浓度达到一定数值时，再增加 b 的浓度，根细胞对 b 的吸收速率不再增加。可能的原因是_____。

（3）王同学据图认为 b 的跨膜运输方式是主动运输，李同学认为是协助扩散。请设计实验确定王同学的判断是否正确。要求简要写出实验思路、预期结果和结论_____。

【答案】 ①. 物质通过简单的扩散方式进出细胞 ②. 载体数量饱和 ③. 思路：将长势相同的某植物根细胞平均分为两组，甲组放在有氧条件下，乙组放在无氧条件下，将甲乙两组植物根细胞放在相同

且适宜的条件下培养一段时间后，分别测定根细胞对 b 物质的吸收速率。结果及结论：若甲组根细胞对 b 物质的吸收速率大于乙组，则说明 b 物质的跨膜运输方式为主动运输；若甲组和乙组根细胞对 b 物质的吸收速率大致相同，则说明 b 物质的跨膜运输方式为协助扩散

【解析】

【分析】由图可知，a 表示自由扩散，b 表示主动运输或协助扩散。

【详解】(1) 物质通过简单的扩散方式进出细胞即自由扩散，该过程不需要载体和能量，受细胞内外浓度差的影响。

(2) 由图可知，b 可能是协助扩散或主动运输，b 需要载体协助，当外界溶液中 b 的浓度达到一定数值时，载体数目饱和，再增加 b 的浓度，根细胞对 b 的吸收速率不再增加。

(3) 协助扩散与主动运输的区别在于前者不需要消耗能量，后者需要消耗能量。有氧呼吸产生的能量较多，无氧呼吸产生的能量较少，故实验设计的自变量是有无氧气，因变量是细胞对 b 的吸收速率。设计实验时要注意等量原则和单一变量原则。

思路：将长势相同的某植物根细胞平均分为两组，甲组放在有氧条件下，乙组放在无氧条件下，将甲乙两组植物根细胞放在相同且适宜的条件下培养一段时间后，分别测定根细胞对 b 物质的吸收速率。

结果及结论：若甲组根细胞对 b 物质的吸收速率大于乙组，则说明 b 物质的跨膜运输方式为主动运输；若甲组和乙组根细胞对 b 物质的吸收速率大致相同，则说明 b 物质的跨膜运输方式为协助扩散。

【点睛】自由扩散和协助扩散的区别在于后者需要载体；协助扩散和主动运输的区别在于后者需要消耗能量；主动运输、胞吞、胞吐均需要消耗能量。

28. 某自花传粉植物的矮茎/高茎、腋花/顶花这两对相对性状各由一对等位基因控制，这两对等位基因自由组合。现有该种植物的甲、乙两植株，甲自交后，子代均为矮茎，但有腋花和顶花性状分离；乙自交后，子代均为顶花，但有高茎和矮茎性状分离。回答下列问题。

(1) 根据所学的遗传学知识，可推断这两对相对性状的显隐性。仅通过对甲、乙自交实验结果的分析进行推断的思路是_____。

(2) 经分析，确定高茎和腋花为显性性状，若用 A/a 表示控制茎高度的基因、B/b 表示控制花位置的基因，则甲的表现型和基因型分别是_____,乙的表现型和基因型分别是_____;若甲和乙杂交，子代的表现型及其分离比为_____。

(3) 若要验证甲和乙的基因型，可用测交的方法，即用另一植株丙分别与甲、乙进行杂交，丙的基因型为_____,甲、乙测交子代发生分离的性状不同，但其分离比均为_____,乙测交的正反交结果_____ (填“相同”或“不同”)。

【答案】 ①. 若甲为腋花，则腋花为显性，顶花为隐性，若甲为顶花，则腋花为隐性，顶花为显性；若乙为高茎，则高茎是显性，矮茎是隐性性状，若乙为矮茎，则矮茎为显性，高茎为隐性性状。 ②. aaBb

矮茎腋花 ③. Aabb 高茎顶花 ④. 高茎腋花：高茎顶花：矮茎腋花：矮茎顶花=1:1:1:1。 ⑤. aabb
⑥. 1: 1 ⑦. 相同

【解析】

【分析】基因分离定律：在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合；在形成配子时，成对的遗传因子彼此分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代。

基因的自由组合定律：控制不同性状的遗传因子的分离和组合是互不干扰的；在形成配子时，决定同一性状的成对的遗传因子彼此分离，决定不同性状的遗传因子自由组合。

【详解】（1）根据甲自交后代出现腋花和顶花性状分离可以确定这对性状的显隐性，若甲为腋花，则腋花为显性，顶花为隐性，若甲为顶花，则腋花为隐性，顶花为显性；根据乙自交后代出现高茎和矮茎的性状分离可确定该性状的显隐性，若乙为高茎，则高茎是显性，矮茎是隐性性状，若乙为矮茎，则矮茎为显性，高茎为隐性性状。

（2）经分析，确定高茎和腋花为显性性状，若用 A/a 表示控制茎高度的基因、B/b 表示控制花位置的基因，根据甲和乙的自交后代均出现性状分离可知，甲和乙均为杂合子，故甲的基因型为：aaBb，表现为矮茎腋花；乙的基因型为：Aabb，表现为高茎顶花。若甲 aaBb 和乙 Aabb 杂交，子代中 AaBb 高茎腋花：Aabb 高茎顶花：aaBb 矮茎腋花：aabb 矮茎顶花=1:1:1:1。

（3）若要验证甲和乙的基因型，可用测交的方法，则丙应该为隐性纯合子 aabb。分别与甲、乙进行测交，若甲测交后代：矮茎腋花：矮茎顶花=1: 1，则甲基因型为 aaBb；若乙测交后代：高茎顶花：矮茎顶花=1: 1，则乙基因型为 Aabb，而且甲乙测交后代的分离比均为 1:1。由于自花传粉植物无性染色体，两对基因均在常染色体上，故乙测交的正反交结果相同，均为高茎顶花：矮茎顶花=1:1。

【点睛】若控制某对性状的基因位于常染色体上，则测交正反交的表现型一致；若控制该性状的基因位于 X 染色体上，则测交正反交结果不一致。

29. 回答下列与种群、群落、生态系统相关的问题。

（1）大熊猫是我国的珍稀动物。为了保护大熊猫，我国通过建立_____来改善它们的栖息环境，提高环境容纳量。

（2）恢复群落的垂直结构和水平结构有助于群落所在生态系统功能的恢复。群落中植物的垂直结构对植物和动物的作用分别是_____。

（3）当受到破坏的森林生态系统恢复后，该生态系统中消费者应包括的动物有植食性动物、_____
_____（答出 2 点即可）。

【答案】 ①. 自然保护区 ②. 提高了植物对阳光等环境资源的利用，为动物创造了多种多样的栖息空间和食物条件 ③. 肉食性动物、杂食性动物

【解析】

【分析】群落的结构包括：垂直结构和水平结构。

生态系统的成分包括：生产者、消费者、分解者和非生物的物质和能量。

生物多样性包括：基因多样性、物种多样性和生态系统多样性。

生物多样性的保护：就地保护和易地保护，就地保护是最有效的保护。

生物多样性的价值：直接价值、间接价值和潜在价值。

【详解】(1) 为了保护大熊猫，我国通过建立自然保护区，即通过就地保护来改善它们的栖息环境，提高环境容纳量。

(2) 群落的空间结构包含垂直结构和水平结构。群落中植物的垂直结构可以提高植物对阳光等环境资源的利用，可以为动物提供多种多样的栖息空间和食物条件。

(3) 当收到破坏的森林生态系统恢复后达到一个相对稳定状态，食物网复杂，营养结构复杂，因此消费者包括的动物有植食性动物、肉食性动物和杂食性动物等。

【点睛】本题考查种群、群落和生态系统的基础知识，比较简单，属于识记类型考点。

30. 回答下列问题。

(1) 玫瑰精油可用玫瑰花瓣为原料，采用水蒸气蒸馏法提取。水蒸气蒸馏法的原理是_____。在进行蒸馏时，冷凝管的进水口比出水口_____（填“高”或“低”）。蒸馏收集到的乳浊液是玫瑰精油和水的混合物，要得到玫瑰精油，需要向乳浊液中加入 NaCl，其目的是_____；得到的油层还需要加入无水 Na_2SO_4 ，其目的是_____。

(2) 某同学在通过发酵制作果酒时，发现在制作原料中添加一定量的糖，可以提高酒精度，原因是_____。在家庭以葡萄为原料制作葡萄酒时，可以不添加酵母菌，原因是_____；在制作葡萄酒的过程中，如果密封不严混入空气，发酵液会变酸，可能的原因是_____。

【答案】 ①. 利用水蒸气将挥发性较强的植物芳香油携带出来，形成油水混合物，冷却后，混合物又会重新分离出油层和水层 ②. 低 ③. 促进油和水的分离 ④. 吸去芳香油中残留的水分 ⑤. 糖类是主要的能源物质，可以为酵母菌的生长、繁殖提供能源物质，还可以作为酒精发酵的原料 ⑥. 葡萄皮上附着有野生的酵母菌 ⑦. 醋酸菌大量增殖，进行醋酸发酵

【解析】

【分析】植物芳香油主要是萜类化合物及其衍生物，提取方法有蒸馏、压榨和萃取等。具体采用哪种方法要根据植物原料的特点来决定。

玫瑰精油的提取流程：鲜玫瑰红+清水→水蒸气蒸馏→油水混合物→分离油层→除水→玫瑰油。

果酒发酵的常用菌种是酵母菌，兼性厌氧型微生物，有氧条件下进行有氧呼吸增加数量，无氧条件下进行酒精发酵。

【详解】(1) 水蒸气蒸馏法是利用水蒸气将挥发性较强的植物芳香油携带出来，形成油水混合物，冷却后，混合物又会重新分离出油层和水层。在进行蒸馏时，为了避免防止冷凝管炸裂，进水口比出水口低。蒸馏收集到的乳浊液是玫瑰精油和水的混合物，要得到玫瑰精油，需要向乳浊液中加入 NaCl 可以促进油和水的分离；得到的油层还需要加入无水 Na_2SO_4 ，可以吸去芳香油中残留的水分。

(2) 糖类是主要的能源物质，可以为酵母菌的生长、繁殖提供能源物质，还可以作为酒精发酵的原料。故在通过发酵制作果酒时，在制作原料中添加一定量的糖，可以提高酒精度。在家庭以葡萄为原料制作葡萄酒时，由于葡萄皮上附着有野生的酵母菌，故可以不添加酵母菌；在制作葡萄酒的过程中，如果密封不严混入空气，会造成醋酸菌大量增殖，进行醋酸发酵，发酵液会变酸。

【点睛】本题主要考查玫瑰精油的提取以及果酒的制作，考查的知识点比较简单，均属于识记水平的考查。果酒的制作利用了酵母菌无氧呼吸的原理，利用糖类进行发酵，产生酒精和二氧化碳。

31. 人的 T 细胞可以产生某种具有临床价值的蛋白质 (Y)，该蛋白质由一条多肽链组成。目前可以利用现代生物技术生产 Y。回答下列问题。

(1) 若要获得 Y 的基因，可从人的 T 细胞中提取_____作为模板，在_____催化下合成 cDNA，再利用_____技术在体外扩增获得大量 Y 的基因。

(2) 将目的基因导入植物细胞常用的方法是农杆菌转化法。若将上述所得 Y 的基因插入农杆菌 Ti 质粒上的_____中，得到含目的基因的重组 Ti 质粒，则可用农杆菌转化法将该基因导入某种植物的叶肉细胞中。若该叶肉细胞经培养、筛选等得到了能稳定表达 Y 的愈伤组织，则说明 Y 的基因已经_____。

(3) 天然的 Y 通常需要在低温条件下保存。假设将 Y 的第 6 位氨基酸甲改变为氨基酸乙可提高其热稳定性，若要根据蛋白质工程的原理对 Y 进行改造以提高其热稳定性，具体思路是_____。

【答案】 ①. mRNA ②. 逆转录酶 ③. PCR ④. T-DNA ⑤. 整合到叶肉细胞染色体 DNA 上 ⑥. 找到第 6 位氨基酸中的碱基所在的基因位置，参照密码子表，将第 6 位氨基酸甲的碱基替换为氨基酸乙的碱基

【解析】

【分析】基因工程的操作步骤：获取目的基因（基因文库获取、PCR、人工合成等）；构建基因表达载体（含目的基因、标记基因、启动子、终止子、复制原点）；把目的基因导入受体细胞（动物—显微注射法；植物—农杆菌转化法、基因枪法、花粉管通道法；微生物—钙离子处理法）；目的基因的检测和鉴定（分子水平和个体水平）。

【详解】(1) 由于人的 T 细胞可以产生蛋白质 Y，要获得 Y 的基因，可从人的 T 细胞中提取 mRNA 作为模板，在逆转录酶催化下，利用四种游离的脱氧核苷酸合成 cDNA，再利用 PCR 技术（体外扩增 DNA 的技术）在体外扩增获得大量 Y 的基因。

(2) 农杆菌转化法中, T-DNA 可以携带目的基因转移至受体细胞, 并整合到受体细胞的染色体 DNA 上, 故需要 Y 的基因插入农杆菌 Ti 质粒上的 T-DNA 中得到含目的基因的重组 Ti 质粒, 把含目的基因的重组 Ti 质粒导入到农杆菌中, 再让含目的基因的农杆菌侵染植物的叶肉细胞。若该叶肉细胞经培养、筛选等得到了能稳定表达 Y 的愈伤组织, 则说明 Y 的基因已经整合到叶肉细胞染色体 DNA 上。

(3) 蛋白质工程需要从预期的蛋白质的功能出发, 设计预期的蛋白质结构, 推出相应的氨基酸序列, 找到相应的脱氧核苷酸序列, 故对 Y 进行改造以提高其热稳定性, 需要找到第 6 位氨基酸中的碱基所在的基因位置, 参照密码子表, 将第 6 位氨基酸甲的碱基替换为氨基酸乙的碱基。

【点睛】天然蛋白质合成的过程是按照中心法则进行的, 即基因通过表达产生具有氨基酸序列的多肽链, 加工后形成具有高级结构的蛋白质, 进而行使生物功能。蛋白质工程与之相反, 它是从预期的蛋白质功能出发, 设计预期的蛋白质结构, 推测应有的氨基酸序列, 找到相对应的脱氧核苷酸序列来进行改造。

