

第 29 期

微专题 1

1.B

提示:光照下,叶肉细胞可以进行光合作用和有氧呼吸,光合作用中产生的 ATP 来源于光能的直接转化,而有氧呼吸中产生的 ATP 来源于有机物的氧化分解,A 错误;酵母菌为兼性厌氧型生物,在供氧不足时,酵母菌进行无氧呼吸,并在细胞质基质中将丙酮酸转化为乙醇和二氧化碳,B 正确;蓝细菌属于原核生物,没有线粒体,但能进行有氧呼吸,可通过有氧呼吸分解葡萄糖产生 ATP,C 错误;供氧充足时,真核生物进行有氧呼吸,并在线粒体内膜上氧化[H],释放大量的能量,产生大量的 ATP,D 错误。

2.B

3.C

提示:磷酸戊糖途径产生的是 NADPH,而有氧呼吸产生的还原型辅酶是 NADH,两者是不同的物质,A 正确;有氧呼吸会产生大量的能量,而葡萄糖经磷酸戊糖途径产生中间产物较多,能量少,B 正确;利用 ^{14}C 标记的葡萄糖只能追踪含有碳元素的物质,所以无法追踪各产物的生成,C 错误;该途径的中间产物可进一步生成氨基酸和核苷酸等,所以受伤组织修复过程中所需要的原料可由该途径的中间产物转化生成,D 正确。

4.B

提示:由分析可知,有氧呼吸强度不变,无氧呼吸增强,故消耗的 ATP 增强,A 错误,B 正确;有氧呼吸强度不变,无氧呼吸增强,所消耗的 ATP 中来自无氧呼吸的增多,来自有氧呼吸的不变,C 错误;消耗等量的葡萄糖,无氧呼吸每单位产生 ATP 的量比有氧呼吸的量少,D 错误。

微专题 2

1.D

2.D

提示:提高土壤通气状况,有利于土壤中好氧菌代谢产生无机盐和二氧化碳,为植物提供更多的营养物质,A 正确;提高土壤通气状况,有利于根有氧呼吸,释放大量的能量,吸收矿质元素,也能促进根系生长,吸收地下水深处的水,B 正确;松土对保持水土有两面性影响,不利之处是地表裸露松动,易造成水土流失,C 正确;干旱时,土壤板结,需及时中耕松土,目的是疏松土壤,促进根的呼吸,从而增加根的吸水能力,D 错误。

3.D

提示:葡萄在“荫坑”中能进行细胞呼吸,只是细胞呼吸受到抑制,A 错误;“荫坑”可保持低氧、低温、一定湿度的环境,便于葡萄的储存,B 错误;葡萄的储存要控制好温度、湿度、氧气浓度以及二氧化碳的浓度,因此需要考虑通风条件,C 错误;“荫坑”独特的环境可以抑制果蔬的有氧呼吸和无氧呼吸强度,减少有机物的消耗,D 正确。

4.(1)能 在此条件下满足种子萌发所需要的充足水分、足够的空气和适宜的温度等条件。

(2)不能 光照强度为 $10\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 时为该水稻种子的光补偿点,光合速率等于呼吸速率,净光合速率为 0,水稻适龄秧苗不能正常生长;每天光照时长为 14 小时超过了开花需要的最长时长,所以水稻植株不能开花繁育出新种子。

(3)抗涝

提示:(1)种子萌发的外界条件:充足的水分、足够的氧气和适宜的温度,将沙床置于人工气候室中,保湿透气,昼/夜温为 $35^\circ\text{C}/25^\circ\text{C}$,所以沙床满足种子萌发的条件,水稻种子能在此条件下萌发。

(2)光照强度为 $10\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 时为该水稻种子的光补偿点,光合速率等于呼吸速率,净光合速率为 0,水稻适龄秧苗不能正常生长;每天光照时长为 14 小时超过了开花需要的最长时长,所以水稻植株不能开花繁育出新种子。

(3)为防鸟害、鼠害减少杂草生长,种子须灌水覆盖,该种子应具有抗涝特性。

微专题 3

1.(1)②④⑧

(2)⑤⑦ 提取叶绿体中的色素用作解离液的成分

(3)对比 用 NaOH 溶液吸收掉空气中的 CO_2 ,以免干扰实验结果的准确性消耗掉瓶内的 O_2 ,保证 CO_2 均为无氧呼吸产生

(4) CO_2 溴麝香草酚蓝水溶液变黄的时间长短 重铬酸钾 酸性 橙色变为灰绿色

提示:(1)①③检测生物组织中的还原糖、检测脂肪实验中不需要保持细胞活性,①③错误;②健那绿是专一性染线粒体的活细胞染料,因此观察线粒体实验需要保持细胞活性,②正确;④细胞大小与物质运输的关系实验中没有涉及活细胞,④错误;⑤叶绿体色素的提取和分离实验中,要破坏细胞提取色素,细胞已经死亡,⑤错误;⑥观察细胞中 DNA 和 RNA 的分布,要用盐酸处理,会使细胞死亡,⑥错误;⑦观察低温诱导染色体数目

变化的实验中,细胞是被杀死固定的,⑦错误;⑧探究酵母菌的细胞呼吸方式,需要保持酵母菌的活性,⑧正确。故选:②④⑧。

(2)在上述实验中,常用到酒精的实验有⑤⑦,其中酒精所起的作用分别是:⑤提取叶绿体中的色素、⑦用作解离液的成分。

(3)探究酵母菌细胞呼吸方式实验中用对比实验来证明酵母菌的呼吸方式包括有氧呼吸和无氧呼吸。甲装置中,让空气间歇性地依次通过三个锥形瓶,C 瓶中玻璃管插入 NaOH 溶液中,用 NaOH 溶液吸收掉空气中的 CO_2 ,以免干扰实验结果的准确性。乙装置中,为了消耗掉瓶内的 O_2 ,保证 CO_2 均为无氧呼吸产生,所以 B 瓶应封口放置一段时间后,再连通 E 瓶。

(4)检测二氧化碳的产生除了可以用澄清石灰水,还可以用溴麝香草酚蓝水溶液,颜色变化为由蓝变绿再变黄,在此可根据溴麝香草酚蓝水溶液变黄的时间长短检测酵母菌培养液中 CO_2 的产生情况。检测酒精的产生可用重铬酸钾溶液,在酸性条件下其颜色变化是橙色变为灰绿色。

微专题 4

1.D

2.A

提示:②为黄色的叶黄素,A 正确;①为胡萝卜素,吸收蓝紫光,B 错误;③为叶绿素 a,绝大多数的叶绿素 a 和全部的叶绿素 b、叶黄素、类胡萝卜素都能吸收和传递光能,只有极少数特殊状态的叶绿素 a 能够吸收并转化光能,将光能转换成电能,C 错误;④为叶绿素 b,而含量最多的是叶绿素 a,D 错误。

3.C

提示:与正常植株相比,leye 基因突变植株中第二条色素带缺失,其他色素略微有所减少,说明受该基因突变影响最大的色素种类是叶黄素。

微专题 5

1.D

提示:低于最适温度时,温度升高,相关酶活性增大,会使光合速率随温度升高而升高,A 正确;从曲线图可知,在一定的范围内, CO_2 浓度越大,光合速率越大,光合作用最适温度也升高,B 正确; CO_2 浓度为 $200\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,光合速率随温度的变化幅度最小,即温度对光合速率影响小,C 正确; 10°C 条件下, CO_2 浓度为 370 或 $1000\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,光合速率基本相同,光合速率随 CO_2 浓度的升高不会持续提高,D 错误。

第 32 期

微专题 1

1.D

提示:豌豆在自然状态下只能进行自交,而连续自交可以提高纯合子的纯合度。因此,野生豌豆经过连续数代严格自花授粉后,纯合子比例增大,杂合子比例逐渐减小。

2.A

提示:两个实验都是采用的假说—演绎法得出相关的遗传学定律,A 错误;孟德尔豌豆杂交实验和摩尔根果蝇杂交实验都采用了统计学方法分析实验数据,B 正确;孟德尔豌豆杂交实验成功的原因之一是选择了豌豆作为实验材料,并且从豌豆的众多性状中选择了 7 对性状;摩尔根的果蝇杂交实验成功的原因之一是选择了果蝇作为实验材料,同时也从果蝇的众多性状当中选择了易于区分的白红眼性状进行研究,C 正确;这两个实验都采用测交实验来验证假说,D 正确。

3.C

提示:本实验只涉及一对等位基因,因此其模拟了一对等位基因的分离,A 错误;重复 100 次实验后,Bb 组合约为 $2\times 20\%\times 80\%=32\%$,B 错误;甲容器中模拟的可能是该病(显性遗传病)占 36%的男性群体,因为在该男性群体中不患病 $\text{bb}=1-36\%=64\%$,即 b 为 80%,C 正确;乙容器中的豆子数模拟亲代产生配子类型的数量比,D 错误。

微专题 2

1.D

2.C

提示:据分析可知,该遗传病可能为常染色体隐性遗传病或常染色体显性遗传病,即可能存在多种遗传方式,A 正确;若 I -2 为纯合子,则该遗传病为常染色体显性遗传病,则 III -3 是杂合子,B 正确;若 III -2 为纯合子,则该遗传病为常染色体隐性遗传病,无法推测 II -5 为杂合子,C 错误;假设该病由 A、a 基因控制,若为常染色体显性遗传病,II -2(aa)和 II -3(Aa),再生一个孩子,其患病(A₁)的概率为 $\frac{1}{2}$;

若为常染色体隐性遗传病,II -2(Aa)和 II -3(aa),再生一个孩子,其患病(aa)的概率为 $\frac{1}{2}$,D 正确。

3.B

4.C

提示:让该紫茎番茄自交,如果后代发生性状分离,则该紫茎番茄为杂合子;如果后代不发生性状分离,则该紫茎番茄很可能为纯合子,A 正确;让该紫茎番茄与绿茎番茄杂交,如果后代出现绿茎番茄,则该紫茎番茄为杂合子;如果后代都是紫茎番茄,则该紫茎番茄很可能为纯合子,B 正确;让该紫茎番茄与纯合紫茎番茄杂交,不论紫茎番茄是杂合子还

是纯合子,后代都是紫茎番茄,C 错误;让该紫茎番茄与杂合紫茎番茄杂交,如果后代出现绿茎番茄,则该紫茎番茄为杂合子;如果后代都是紫茎番茄,则该紫茎番茄很可能为纯合子,D 正确。

5.C

提示:杂交组合① \times ③、① \times ④的子代锯齿状,说明①与③④应是同一基因突变而来,这 3 种隐性基因互为等位基因;而①与②杂交,子代为光滑形,说明②的隐性基因与①的隐性基因是非等位基因关系。因此,②和③杂交,子代叶片边缘为光滑形;③和④杂交,子代叶片边缘为锯齿状,AB 正确;杂交组合① \times ②子代为光滑形,① \times ⑤的子代光滑形,说明①与②所具有的隐性基因是非等位基因,是由不同基因经隐性突变产生的,①与⑤所具有的隐性基因是非等位基因,是由不同基因经隐性突变产生的,②与⑤可能是同一基因突变也可能是不同基因突变形成,故②与⑤杂交,子代叶片边缘为锯齿状或光滑形,C 错误;①与④所具有的隐性基因是等位基因,②与⑥杂交子代为锯齿状,说明②与⑥具有的隐性基因是等位基因,①与②是非等位基因,所以④和⑥是非等位基因,杂交后代,子代叶片边缘为光滑形,D 正确。

6.C

7.C

提示:根据上述分析可知,正交亲本中雌鸡基因型为 Z^{W} ,表现为芦花鸡,雄鸡基因型为 $\text{Z}^{\text{Z}^{\text{a}}}$ 表现为非芦花鸡,A 正确;根据上述分析,正交子代的芦花雄鸡基因型为 $\text{Z}^{\text{Z}^{\text{a}}}$,反交子代中的芦花雄鸡的基因型也是 $\text{Z}^{\text{Z}^{\text{a}}}$,均为杂合体,B 正确;反交子代芦花鸡的基因型为 $\text{Z}^{\text{Z}^{\text{a}}}$ 和 Z^{W} ,雌雄相互交配,所产雌鸡的基因型为 Z^{W} 和 Z^{W} ,既有芦花鸡,又有非芦花鸡,C 错误;根据上述分析可知,正交子代芦花鸡均为雄性,非芦花鸡均为雌性,所以仅根据羽毛性状芦花和非芦花即可区分正交子代性别,D 正确。

8.B

微专题 3

1.B

提示:白眼雌蝇与红眼雄蝇杂交,子代中雌蝇为红眼,雄蝇为白眼,相关基因位于 X 染色体上,说明果蝇红眼对白眼为显性,A 正确;亲代白眼雌蝇正常情况下产生 1 种类型的配子,即 X^{b} ;根据杂交实验结果,还可以产生白眼雌果蝇和红眼雄果蝇,基因型分别为 $\text{X}^{\text{b}}\text{X}^{\text{b}}\text{Y}$ 和 $\text{X}^{\text{b}}\text{O}$,故亲代白眼雌果蝇还产生了 $\text{X}^{\text{b}}\text{X}^{\text{b}}$ 和 O 配子,共 3 种类型,B 错误;具有 Y 染色体的果蝇不一定发育成雄性,例如 XXY,C 正确;根据 B 选项分析可知,例外子代的出现源于母本减数分裂异常,产生了异常配子,D 正确。

2.A

提示:II -1 的基因型为 $\text{X}^{\text{a}}\text{X}^{\text{a}}$,II -1 的母亲的基因型为 $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{a}}$,不一定患病,A

正确;II -3 为携带者的概率是 100%,B 错误;III -2 的致病基因来自 I -2,C 错误;III -3 的基因型可能为 $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{a}}$,正常男性的基因型为 $\text{X}^{\text{A}}\text{Y}$,可以生下一个患病的男孩 $\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$,D 错误。

3.D

4.A

提示:正常体色雄性家蚕($\text{Z}^{\text{A}}\text{Z}^{\text{A}}$)与透明体色雄性家蚕($\text{Z}^{\text{a}}\text{W}$)交配, F_1 均为正常体色,子一代基因型为 $\text{Z}^{\text{A}}\text{Z}^{\text{a}}$ 和 $\text{Z}^{\text{a}}\text{W}$, F_1 个体之间交配产生 F_2 ,子二代基因型为 $\text{Z}^{\text{A}}\text{Z}^{\text{A}}$ 、 $\text{Z}^{\text{A}}\text{Z}^{\text{a}}$ 、 $\text{Z}^{\text{a}}\text{W}$ 、 $\text{Z}^{\text{a}}\text{W}$,因此子二代雄性都是正常体色,雌性一半为正常体色一半为透明体色。

微专题 4

1.B

提示:染色体病在胎儿期高发可导致胎儿的出生率降低,出生的婴儿中患染色体病的概率大大降低,A 错误;青春期发病风险低,使其更容易遗传给后代,因此更容易使致病基因在人群中保留,B 正确;图示表明,早期胎儿多基因遗传病的发病率较低,从胎儿期到出生后发病率逐渐升高,因此部分早期胎儿应含多基因遗传病的致病基因,C 错误;图示只是研究了染色体病、单基因遗传病和多基因遗传病,没有研究显性遗传病和隐性遗传病,D 错误。

2.B

提示:若①和③类型的男女婚配,①基因型是 FF,③的基因型是 Ff,则后代患病的概率是 0,A 错误;若②和④类型的男女婚配,②的基因型是 Ff,④的基因型是 Ff,则后代患病(基因型为 ff)的概率是 $\frac{1}{4}$,B 正确;若②和⑤类型的男女婚配,②的基因型是 Ff,⑤的基因型为 ff,

则后代患病(基因型为 ff)的概率是 $\frac{1}{2}$,C 错误;若①和⑤类型的男女婚配,①基因型是 FF,⑤的基因型为 ff,则后代患病的概率是 0,D 错误。

3.D

提示:若在初级卵母细胞进行减数第一次分裂后期,某对同源染色体没有分离,第一极体有 24 条染色体,次级卵母细胞有 22 条染色体,则会出现第二极体和卵细胞的染色体数目都为 22,A 错误;人类的染色体 $2\text{N}=46$,若第一极体的染色体数目为 23,则次级卵母细胞染色体数目一定是 23,B 错误;若减数分裂正常,由于之前的交叉互换有可能使同一条染色体上的姐妹染色单体携带等位基因,故第二极体 X 染色体有 1 个 a 基因,卵细胞中也可能是 X^{a} 基因,则所生男孩不患病,C 错误;若减数分裂正常,且第一极体 X 染色体有 2 个 A 基因,则次级卵母细胞中有两个 a 基因,卵细胞中也会携带 a 基因,则所生男孩一定患病,D 正确。

提示:培养初期,容器内 CO₂ 含量逐渐降低,光合速率逐渐减慢,之后光合速率等于呼吸速率,A 错误;初期光合速率减慢,由于光合速率大于呼吸速率,容器内 O₂ 含量升高,呼吸速率会有所升高,之后保持稳定,B 错误;根据上述分析,初期光合速率大于呼吸速率,之后光合速率等于呼吸速率,C 错误,D 正确。

第 30 期

微专题 1

提示:根尖只有分生区细胞分裂能力旺盛,因此两种根尖都要用有分生区的区段进行制片,A 正确;装片中单层细胞区比多层细胞区更易找到理想的分裂期细胞,B 正确;低倍镜下观察到的视野比高倍镜大,因此在低倍镜下比高倍镜下能更快找到各种分裂期细胞,C 正确;四倍体中期细胞中的染色体数是二倍体体细胞的 2 倍,二倍体有丝分裂后期细胞中的染色体数目也是体细胞的 2 倍,因此四倍体中期细胞中的染色体数与①的相等,是②的 2 倍,③的 2 倍,D 错误。

提示:根尖解离后需要先漂洗,洗去解离液后再进行染色,A 错误;将已经染色的根尖置于载玻片上,加一滴清水后,用镊子将根尖弄碎,盖上盖玻片后在盖玻片上再加一个盖玻片,用拇指轻轻按压盖玻片,使细胞分散开,再进行观察,B 错误;在低倍镜下找到分生区细胞(呈正方形,排列紧密)后,再换用高倍镜进行观察,此时为使视野清晰,需要用细准焦螺旋进行调焦,C 正确;分裂中期的染色体着丝点整齐排列在赤道板上,据图可知,图示中期细胞位于左上方,故需要向左上方移动装片将分裂中期的细胞移至视野中央,D 错误。

微专题 2

提示:雄蜂为单倍体,体细胞中只有一个染色体组,无同源染色体,A 正确;雄蜂精子中染色体数目与其体细胞中的染色体数目相等,B 错误;蜂王是二倍体,减数分裂时非同源染色体自由组合,C 正确;蜜蜂的性别决定方式与其发育起点有关,与果蝇不同,果蝇的性别决定与 X 染色体数目有关,D 正确。

提示:如果发生互换,卵原细胞减数第一次分裂 21 号染色体分离异常,A₂、A₃ 所在的染色体可进入同一个卵细胞,A 正确;如果发生互换,卵原细胞减数第二次分裂 21 号染色体分离异常,A₂、A₃ 所在的染色体可进入同一个卵细胞,B 正确;不考虑同源染色体互换,可能是卵原细胞减数第一次分裂 21 号染色体分离异常,C 正确;不考虑同源染色体互换,患儿含有三个不同的等位基因,不可能是卵原细胞减数第二次分裂 21 号染色体分离异常,D 错误。

提示:在四分体时期一条染色单体上的 A 和另一条染色单体上的 a 发生了互换,则 A 与 a 基因此时位于同一染色体的两条姐妹染色单体上,姐妹染色单体分离导致等位基因 A 和 a 进入不同细胞的时期是减数第二次分裂的后期,D 正确。

微专题 3

提示:胚胎干细胞虽然为未分化细胞,但是也会进行基因的选择性表达,A 错误;成人脑神经细胞分化后就不再进行细胞分裂,衰老后会引起代谢速率减慢,但增殖速率不变,B 错误;刚出生不久的婴儿体内也会有许多细胞发生凋亡,例如表皮细胞、红细胞等,C 正确;原癌基因的两个等位基因只要有一个激活就会增加癌症发生的风险,抑癌基因往往两个等位基因都失活才会丧失抑癌作用,原癌基因和抑癌基因突变不一定会造成细胞癌变,D 错误。

提示:红系祖细胞能分化为成熟红细胞,但不具有无限增殖的能力,A 错误;RMI1 基因过量表达的情况下,一段时间后成熟红细胞的数量是正常情况下的 10¹² 倍,推测 RMI1 基因的产物可能促进红系祖细胞的体外增殖和分化,B 正确;若使 RMI1 基因过量表达,则可在短时间内获得大量成熟红细胞,可为解决临床医疗血源不足的问题提供思路,C 正确;当红系祖细胞分化为成熟红细胞后,RMI1 基因表达量迅速下降,若使该基因过量表达,则成熟红细胞的数量快速增加,可见红系祖细胞分化为成熟红细胞与 RMI1 基因表达量有关,D 正确。

提示:一个细胞通过核分裂和胞质分裂产生两个子细胞的过程叫做细胞分裂。在个体发育中,由一个或一种细胞增殖产生的后代,在形态结构和生理功能上发生稳定性的差异的过程称为细胞分化。在某些因素诱导下,人体造血干细胞能在体外培养成神经细胞和肝细胞。此过程主要涉及细胞的分裂与分化。

提示:脐血中含有与骨髓中相同类型的干细胞,可以增殖、分化为血细胞,用来治疗造血功能障碍类疾病,A 正确;细胞分化的实质是基因的选择性表达,使得细胞中蛋白质种类有所不同,B 正确;基因的选择性表达使得不同组织细胞在形态、结构和功能上发生稳定性变化,C 正确;早期胚胎细胞的全能性高于脐血中的干细胞,其分化程度相对脐血中的干细胞更低,D 错误。

提示:人体内组织细胞的更新包括组织细胞的产生和凋亡,新组织细胞的形成需要经过细胞分裂、分化,A 正确;造血干细胞是已分化的细胞,但仍能继续分化形成血细胞和淋巴细胞等,B 错误;细胞分化的实质是基因的选择性表达,遗传物质不变,C 错误;凋亡细胞被吞噬细胞清除属于非特异性免疫,D 错误。

微专题 4

提示:人体细胞中,线粒体 DNA 上也存在基因,A 错误;性状和基因不是简单的一一对应的关系,有些性状由多个基因控制,有些单个基因可以控制多种性状,B 错误;细胞衰老和细胞凋亡是细胞正常的生命历程,是基因选择性表达的结果,C 正确;人体的细胞衰老和线虫的细胞衰老都是由遗传物质决定的,D 错误。

提示:细胞核是细胞生命活动的控制中心,衰老细胞的细胞核中的遗传物质会出现固缩。从而影响细胞的增殖能力,A 正确;由实验一可知,不同年龄人的肺成纤维细胞增殖代数不同,可说明细胞增殖能力与个体的年龄密切相关,B 正确;衰老细胞中多种酶的活性降低,酶活性降低会减慢细胞代谢速率,C 正确;通过实验二可推测,细胞核决定了细胞分裂能力,D 错误。

第 31 期

微专题 1

提示:T2 噬菌体侵染大肠杆菌的过程中,会有新的噬菌体 DNA 合成,A 正确;噬菌体是由蛋白质外壳以及 DNA 组成,T2 噬菌体侵染大肠杆菌的过程中,会有新的噬菌体蛋白质外壳合成,B 正确;噬菌体是病毒,没有细胞结构,不能独立进行代谢活动,其自身是无法完成转录过程的,需要在大肠杆菌体内在大肠杆菌提供的 RNA 聚合酶作用下转录

生物学

高考版答案页第 8 期

出 RNA,C 错误;噬菌体通过吸附注入过程,将自身的遗传物质注入到大肠杆菌的体内,所以合成的噬菌体 RNA 会与大肠杆菌的核糖体结合,D 正确。

提示:若用同时含有 ³²P 与 ³⁵S 的噬菌体侵染大肠杆菌,那么无论是上清液还是沉淀物中都有放射性,就无法得出结论,A 错误;搅拌的目的是将吸附在大肠杆菌上的噬菌体与被侵染的大肠杆菌分开,B 错误;离心是为了让大肠杆菌沉到底部,C 正确;该实验证明了噬菌体的遗传物质是 DNA,D 错误。

提示:步骤①中酶处理时间要足够长,以使底物完全水解,A 错误;步骤②中,甲或乙的加入量属于无关变量,应相同,否则会影响实验结果,B 错误;步骤④中,液体培养基比固体培养基更有利于细菌转化,C 错误;S 型细菌有荚膜,菌落光滑,R 型细菌无荚膜,菌落粗糙。步骤⑤中,通过涂布分离后观察菌落或鉴定细胞形态,判断是否出现 S 型细菌,D 正确。

提示:S 菌有荚膜,R 菌无荚膜;S 型肺炎双球菌使小鼠患败血病死亡,R 型肺炎双球菌是无毒性的。与 R 型菌相比,S 型菌的毒性可能与荚膜多糖有关,A 正确;无毒性的 R 型活细菌与被加热杀死的 S 型细菌混合后注射到小鼠体内,从小鼠体内分离出了有毒性的 S 型活细菌,而加热能使 S 菌蛋白质变性失活,推测 S 型菌的 DNA 能够进入 R 型菌细胞指导蛋白质的合成,B 正确;加热杀死 S 型菌使其蛋白质功能丧失,但是仍然能使 R 菌转变为 S 菌,可推测 S 菌的 DNA 功能可能不受影响,C 正确;将 S 型菌的 DNA 经 DNA 酶处理后,功能丧失,将 S 型菌的 DNA 经 DNA 酶处理后与 R 型菌混合,得不到 S 型菌,D 错误。

微专题 2

提示:在制作脱氧核苷酸时,需在脱氧核糖上连接磷酸和碱基,A 错误;鸟嘌呤和胞嘧啶之间由 3 个氢键连接,B 错误;DNA 的两条链之间遵循碱基互补配对原则,即 A=T、C=G,故在制作的模型中 A+C=G+T,C 正确;DNA 分子中脱氧核糖和磷酸交替连接,排列在外侧,构成

基本骨架,碱基在内侧,D 错误。

提示:根据题图分析可知,λ 噬菌体侵入大肠杆菌后其 DNA 自连环化,是由于其 DNA 两端的单链序列能够互补配对决定的,这样才能形成双链环状 DNA,而单链序列脱氧核苷酸数量相等、分子骨架同为脱氧核糖与磷酸交替连接、自连环化前后 DNA 两条核苷酸链方向相反都不能决定线性 DNA 分子两端能够相连。

提示:第一代细菌 DNA 离心后,试管中出现 1 条中带,说明 DNA 复制方式可能是半保留复制,也可能是分散复制,A 错误;第二代细菌 DNA 离心后,试管中出现 1 条中带和 1 条轻带,说明 DNA 复制方式一定是半保留复制,B 错误;结合第一代和第二代细菌 DNA 的离心结果,说明 DNA 复制方式一定是半保留复制,C 错误;若 DNA 复制方式是半保留复制,继续培养至第三代,细菌 DNA 离心后试管中会出现 1 条中带和 1 条轻带,D 正确。

微专题 3

提示:mRNA 可以携带 DNA 的遗传信息,作为翻译的模板,从 mRNA 在细胞核转录产生和与核糖体结合起作用,可推测拟南芥 HPR1 蛋白的作用是协助 mRNA 从核孔出细胞核,所以若该蛋白功能缺失,mRNA 由于不能出细胞核,会在细胞核中堆积。

3.(1)DNA 的一条链 RNA 聚合酶核孔

(2)基因突变 双链 RNA

(3)PCSK9 蛋白

(4)利于 mRNA 药物进入组织细胞

(5)内质网和高尔基体 抗原

(6)可激发机体的二次免疫过程,能产生更多的抗体和记忆细胞,促进机体产生不同的抗体和记忆细胞

提示:(1)转录是指在 RNA 聚合酶的催化作用下,以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程,主要发生在细胞核中;核孔某些大分子的运输孔道,mRNA 需要加工为成熟 mRNA 后才能通过核孔被转移到细胞质中发挥作用,而 DNA 分子不能出细胞核,说明核孔对大分子物

质的转运具有选择性。(2)若 DMD 蛋白基因的 51 外显子片段中发生发生碱基对的增添、替换或缺失,即发生基因突变,导致转录产生的 mRNA 上的碱基发生改变,终止密码提前出现,从而不能合成 DMD 蛋白而引发杜兴氏肌营养不良;治疗该疾病,将反义 RNA 药物导入细胞核,使其与 51 外显子转录产物结合形成双链 RNA,DMD 前体 mRNA 剪接时,异常区段被剔除,从而合成有功能的小 DMD 蛋白,减轻症状。(3)胆固醇是由于胆固醇含量过高引起的,转入与 PCSK9 mRNA 特异性结合的 siRNA,导致 PCSK9 mRNA 不能发挥作用,即不能作为模板翻译出 PCSK9 蛋白,从而抑制细胞内的 PCSK9 蛋白,导致密度脂蛋白的内吞受体降解减慢,使胆固醇含量正常,达到治疗高胆固醇血症的目的。(4)通常将 mRNA 药物包装成脂质体纳米颗粒,由于脂质体与细胞膜的基本结构类似,因而有利于 mRNA 药物进入组织细胞。(5)新冠病毒的 S 蛋白属于膜上的蛋白,膜上的蛋白质在核糖体合成后,还需要经过内质网的运输和高尔基体的修饰加工后输出细胞;疫苗相当于侵入人体内的抗原,可诱导人体产生特异性免疫反应。(6)接种了两次新型冠状病毒灭活疫苗后,若第三次加强接种改为重组新型冠状病毒疫苗,由于该疫苗可激发机体的二次免疫过程,能产生更多的抗体和记忆细胞,并促进机体产生不同的抗体和记忆细胞,故可以进一步提高免疫力。

微专题 4

提示:分析题意可知,动物体内的 PrPSc 不可能全部被蛋白酶水解,否则不会引起瘙痒病,A 错误;患病羊体内不存在指导 PrPSc 合成的基因,但一定存在 PrPc 合成基因,B 错误;产物 PrPSc 对 PrPc 转变为 PrPSc 具有促进作用,C 错误;给 PrPc 基因敲除小鼠接种 PrPSc,由于小鼠不能合成 PrPc 蛋白,因此不会引起 PrPc 不断地转变为 PrPSc,导致 PrPSc 积累而发病,D 正确。

提示:图示为逆转录过程,催化该过程的酶为逆转录酶,A 错误;a (RNA)链上能决定一个氨基酸的 3 个相邻碱基,组成一个密码子,B 错误;b 为单链 DNA,相邻的两个脱氧核苷酸之间通过磷酸二酯键连接,C 正确;该过程为逆转录,遗传信息从 RNA 向 DNA 传递,D 错误。