2023年浙江省宁波市高中生物竞赛试题

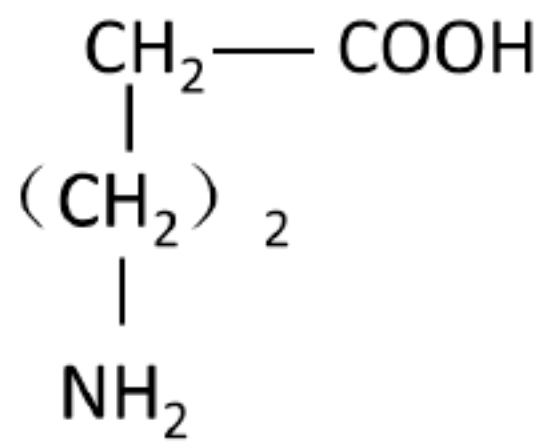
一、单选题

1．某同学在低倍镜（10×10）和高倍镜（40×10）观察、测量变形虫，其低倍镜和高倍镜视野中每小格的长度可能分别是（　　）

A．1.68μm6.71μm　　B．6.71μm1.68μm

C．1.68μm1.68μm　　D．6.71μm6.71μm

2．γ-氨基丁酸（下图）是一种神经递质，具有降血压、抗抑郁、改善睡眠等多种生理功能。下列有关γ-氨基丁酸的叙述正确的是（　　）



γ-氨基丁酸

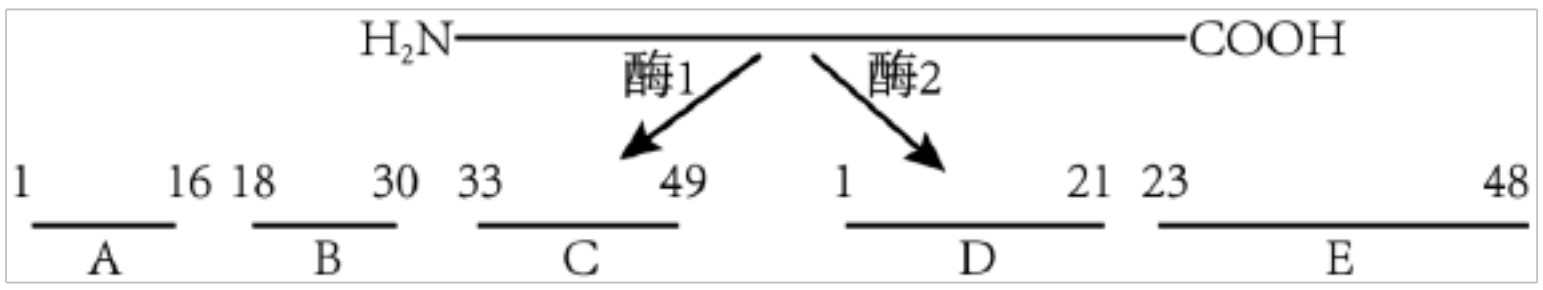
A．能参与蛋白质的合成

B．在游离核糖体上合成

C．作为化学信号传递信息

D．由神经元的树突末梢释放

蛋白水解酶分内切酶和外切酶2种，外切酶专门作用于肽链末端的肽键，内切酶则作用于肽链内部特定区域，若蛋白酶1作用于苯丙氨酸（$C_9H_{11}NO_2$）两侧的肽键，蛋白酶2作用于赖氨酸（$C_6H_{14}N_2O_2$）氨基端的肽键，某四十九肽经酶1和酶2作用后的情况如图。根据材料，完成下面小题。



3．该肽类化合物中赖氨酸和苯丙氨酸各有几个（　　）

A．2 2　　B．2 3　　C．3 2　　D．3 3

4．短肽 A 、B、C 中的氧原子总数比四十九肽中的氧原子数少（　　）

A．1　　B．2　　C．3　　D．4

5．肌红蛋白（Mb ）是哺乳动物肌肉中储氧的蛋白质，含有 C、H、O、N、S、Fe 六种元素，由一条肽链和一个血红素辅基构成。Mb 中的极性侧链基团几乎全部分布在分子的表面，而非极性的侧链基团则被埋在分子内部。含有 Fe^{2+}的血红素辅基位于 Mb 表面内陷的疏水洞穴中，避免了 Fe^{2+}被氧化。下列说法错误的是（　　）

A．Mb 中的疏水洞穴保证了血红素的储氧能力

B．组成 Mb 的肽链中氧原子数一定多于氨基酸数

C．Mb 复杂结构的形成与不同肽链之间二硫键的形成有关

D．Mb 表面极性侧链基团可以与水分子结合，故 Mb 可溶于水

6．科学家用离心技术分离得到了有核糖体结合的微粒体，即膜结合核糖体，其核糖体上最初合成的多肽链含有信号肽（SP）以及信号识别颗粒（SRP ）。研究发现，SRP 与 SP 结合是引导新合成的多肽链进入内质网腔进行加工的前提，经囊泡包裹离开内质网的蛋白质均不含 SP，此时的蛋白质一般无活性。下列相关推测正确的是（　　）

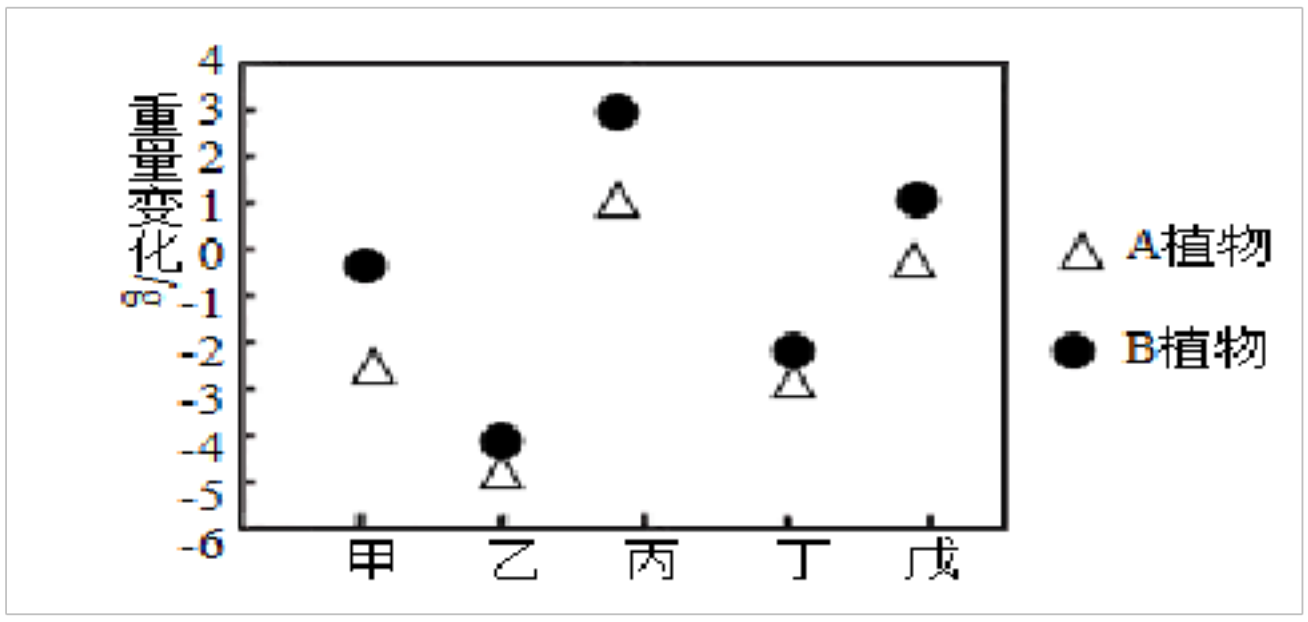
A．微粒体中的膜是高尔基体膜结构的一部分

B．细胞中每个基因都有控制 SP 合成的碱基序列

C．SP 合成缺陷的浆细胞中，抗体会在内质网腔中聚集

D．内质网腔中含有能够在特定位点催化肽键水解的酶

7．科研人员将 A 、B 两种植物的成熟叶片置于不同浓度的蔗糖溶液中，培养相同时间后检测其重量变化，结果如图所示。下列相关描述正确的是（　　）



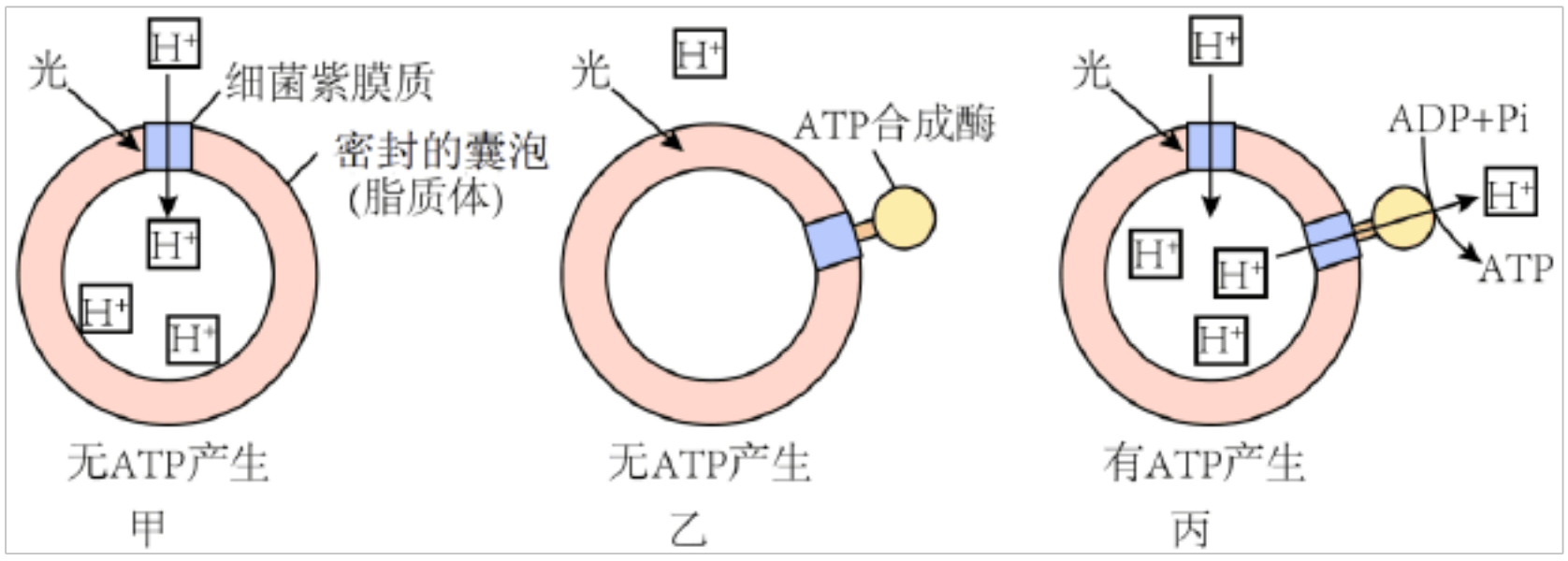
A．甲浓度条件下，A 植物细胞的液泡体积变大

B．丙浓度条件下，B 植物成熟细胞的细胞液浓度大于丙浓度

C．实验前两种植物细胞液浓度的大小关系为 B＜A

D．五种蔗糖溶液浓度的大小关系为丙＞戊＞甲＞丁＞乙

8．科学家分别将细菌紫膜质（一种膜蛋白）和 ATP 合成酶（能将 H^+跨膜运输的势能转化为 ATP 中的化学能）重组到由磷脂双分子层组成的脂质体上，光照后结果如下图。下列相关说法正确的是（　　）



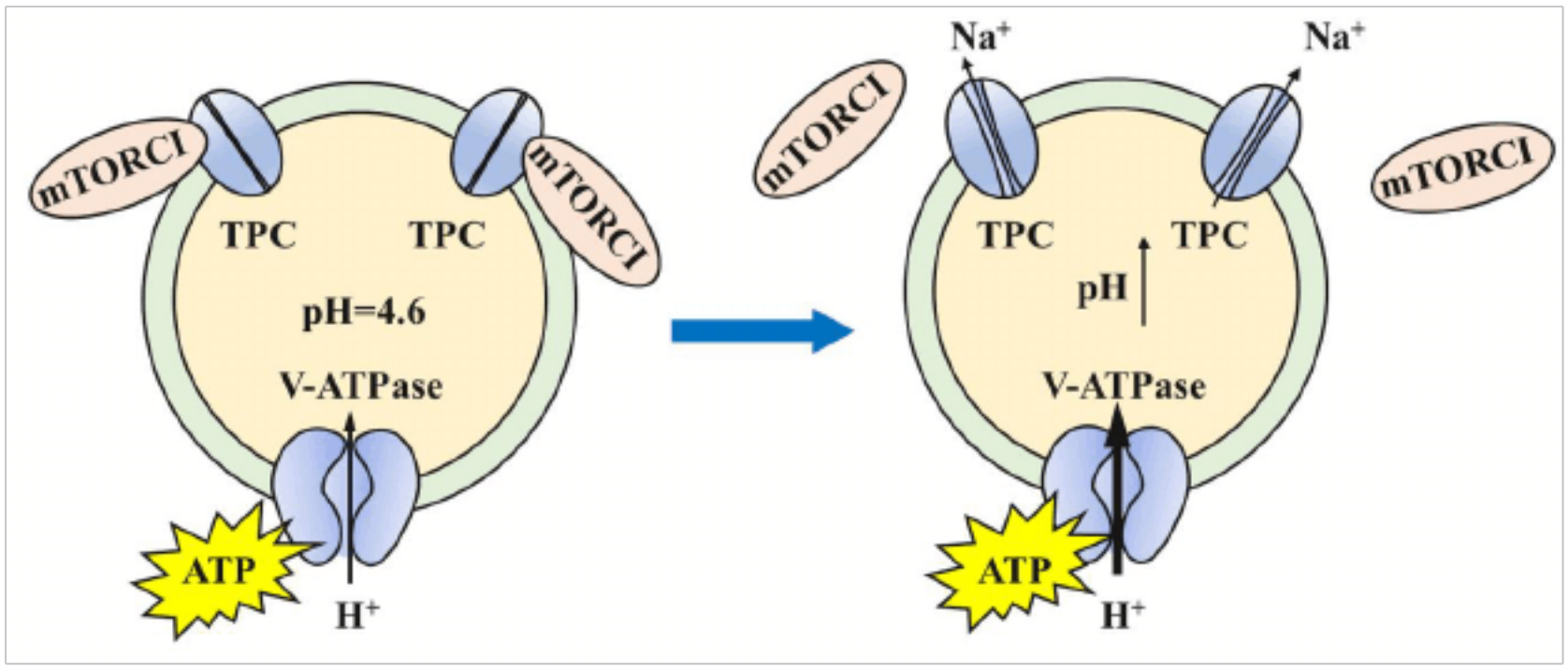
A．光能在脂质体上可直接转化为 ATP 中的化学能

B．H^+通过细菌紫膜质进入脂质体的方式属于主动运输

C．ATP 合成酶既可催化 ATP 的合成，又是 H^+主动运输的通道

D．叶绿体和线粒体基质中存在 ATP 合成酶和类似的 ATP 合成机制

9．溶酶体内的 pH 一般稳定在 4.6左右。当 pH 升高时，溶酶体膜上与 H^+和 Na^+转运有关的蛋白 V－ATPase（可以起到 ATP 水解酶的作用）和 TPC（一种通道蛋白）等相继发生如图所示变化。下列说法正确的是（　）



A．通道打开时，H^+顺浓度梯度进入溶酶体

B．pH 为 4.6时，TPC 的活性受 mTORCI 蛋白的抑制

C．溶酶体膜上 H^+ 和 Na^+ 转运是两个独立过程，没有联系

D．V－ATPase 属于酸性水解酶，由游离核糖体合成转运

10．科学家将 ^3H-亮氨酸注射到野生型酵母菌、突变体 A 和突变体 B 中，检测其放射性，结果如下图。下列说法错误的是（　　）

注：＋表示基因正常，-表示基因突变

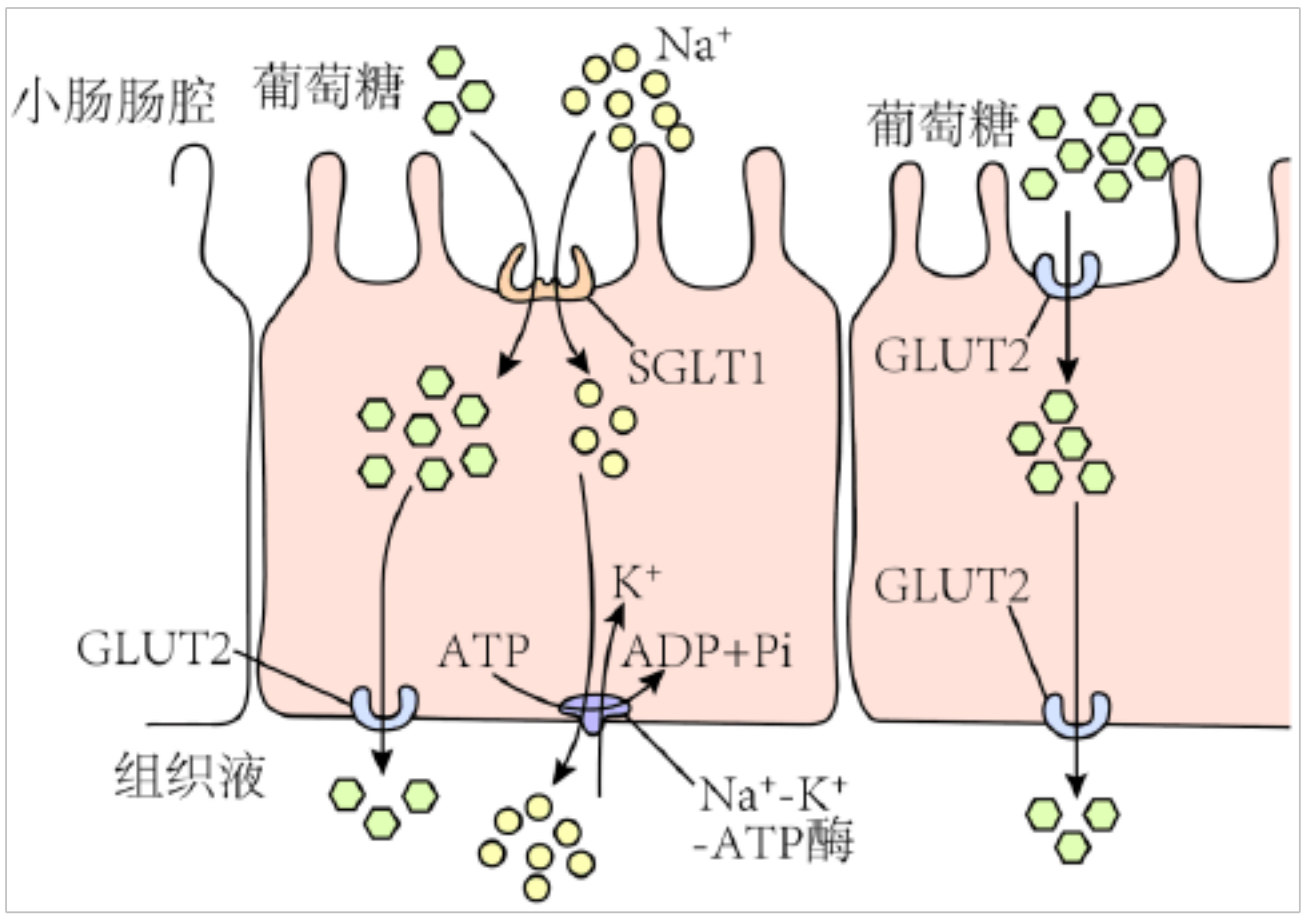
A．S 基因的功能可能是促进内质网囊泡和细胞膜融合

B．R 基因的功能可能是促进高尔基体囊泡和细胞膜融合

C．R、S 双突变的酵母菌蛋白质沉积在内质网囊泡中

D．线粒体缺陷型酵母菌也可完成蛋白质的合成和分泌

11．人肠腔中的葡萄糖经小肠上皮细胞吸收进入血液由两种特异性转运蛋白—SGLT1 和 GLUT2 共同完成，如图所示。SGLT1 从肠腔中逆浓度梯度转运葡萄糖，小肠上皮细胞内的葡萄糖再经 GLUT2 转运进入组织液，然后进入血液。当进食一段时间后，小肠肠腔局部的葡萄糖浓度可达 50～300mmol/L（高于小肠上皮细胞内），此时 GLUT2 数量增加，小肠上皮细胞吸收和输出葡萄糖都由 GLUT2 参与转运；当葡萄糖被大量快速吸收后，小肠肠腔局部的葡萄糖浓度降低到 2mmol ／L（低于小肠上皮细胞内）时，SGLT1 活性增强。下列相关说法错误的是（　　）



A．SGLT1 和 GLUT2 都能转运葡萄糖，但其空间结构存在差异

B．肠腔葡萄糖浓度降至 2mmol/L 时，主要依赖 SGLT1 吸收葡萄糖

C．加入 ATP 水解酶抑制剂，会导致 SGLT1 运输葡萄糖的速率下降

D．SGLT1 和 GLUT2 的作用都会降低膜两侧葡萄糖分子的浓度差

12．细胞呼吸过程中葡萄糖和水分子脱去的氢可被氧化型辅酶 I（NAD +）结合而形成还原型辅酶 I（NADH ）。细胞外烟酰胺磷酸核糖转移酶（eNAMPT ）的催化产物 NMN 是合成 NAD +的原料。研究发现，人和哺乳动物衰老过程与组织中 NAD +水平的下降直接相关。下列说法正确的是（ ）

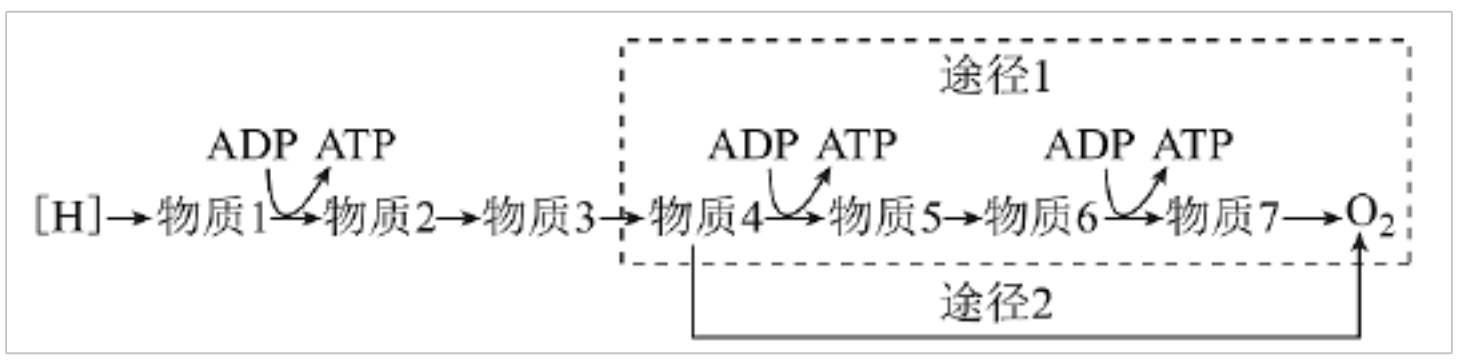
A．人和哺乳动物无氧呼吸过程中会有 NADH 的积累

B．线粒体是哺乳动物细胞呼吸消耗 NADH 的唯一场所

C．用药物抑制小鼠体内 eNAMPT 的产生可能延长其寿命

D．细胞中若抑制 NADH 氧化生成水，则同时 O_2 的消耗减少

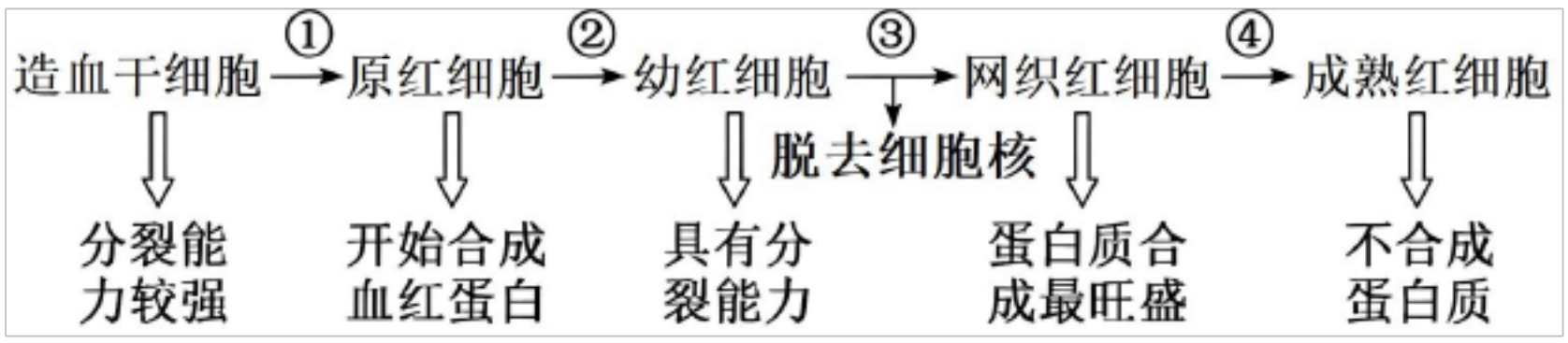
13．有氧呼吸过程中，[H] 中的 H +需要经一系列过程才能传递给分子氧，氧与之结合生成水，如图为其传递过程的两条途径，真核生物体内存在其中的一条或两条途径。天南星在开花时，其花序会释放大量能量，花序温度比周围温度高 15～35℃，促使恶臭物质散发以吸引昆虫进行传粉。此时，花序中 ATP 生成量并没有明显变化。出现这种现象的原因是（ ）



A．途径 1 增强　　B．途径 1 减弱

C．途径 2 增强　　D．途径 2 减弱

14.如图表示人体红细胞成熟经历的几个过程及各个阶段细胞特点，下列叙述正确的是(　　)



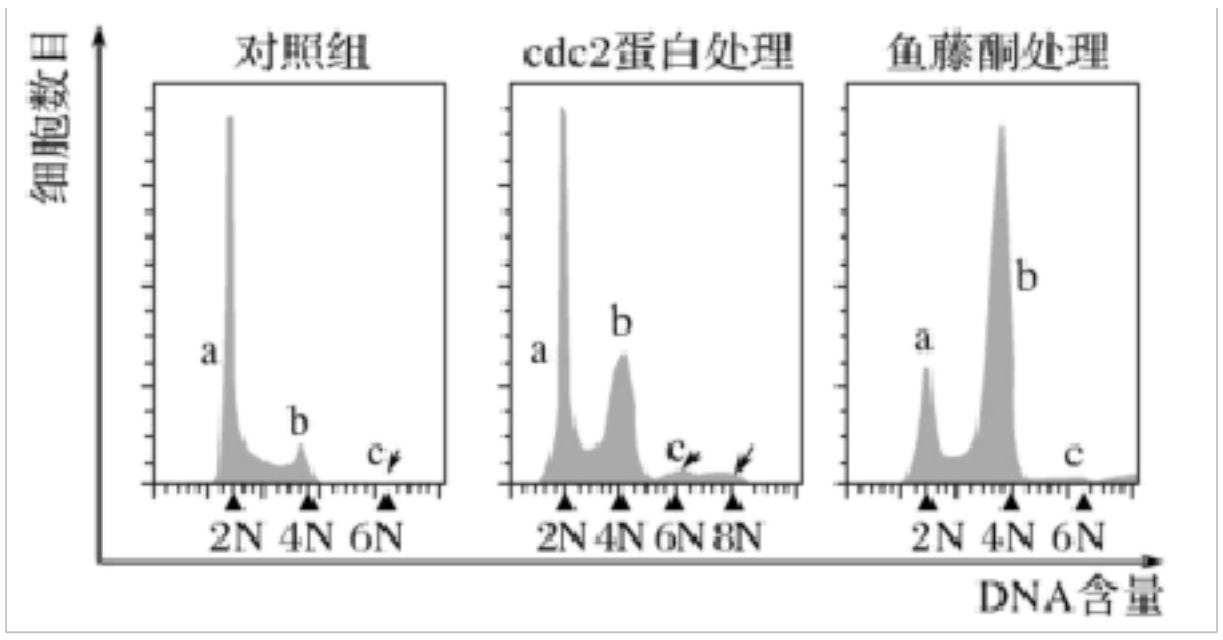
A．凋亡基因在成熟红细胞中大量表达

B．造血干细胞和幼红细胞均具有细胞周期

C．网织红细胞的原癌基因和抑癌基因突变导致白血病

D．过程℃在脱去细胞核的同时还排出核糖体等细胞器

15．为研究细胞周期的影响因素，研究者用 cdc2 蛋白和鱼藤酮进行实验，其对细胞周期的影响结果如图所示。下列叙述错误的是（　）



A．三组实验中 a 峰细胞有大量核糖体的增生

B．三组实验中 a 峰和 b 峰细胞均存在 DNA 解螺旋现象

C．实验表明 cdc2 蛋白可能具有抑制着丝粒分裂的作用

D．实验表明鱼藤酮具有抑制细胞进入 G_2 和 M 期的作用

16．为了找到性能优异的 α-淀粉酶，科研人员从世界各地的微生物中鉴别出多种不同结构和性能的 α-淀粉酶，其活性部位的氨基酸序列比较如下表所示。表中数据可作为生物进化的哪类证据（　　）

微生物名称	α-淀粉酶活性部位氨基酸序列	性能
黑曲霉	••DVAWH•••GEV•••NHD•	来自温带土壤，常温催化

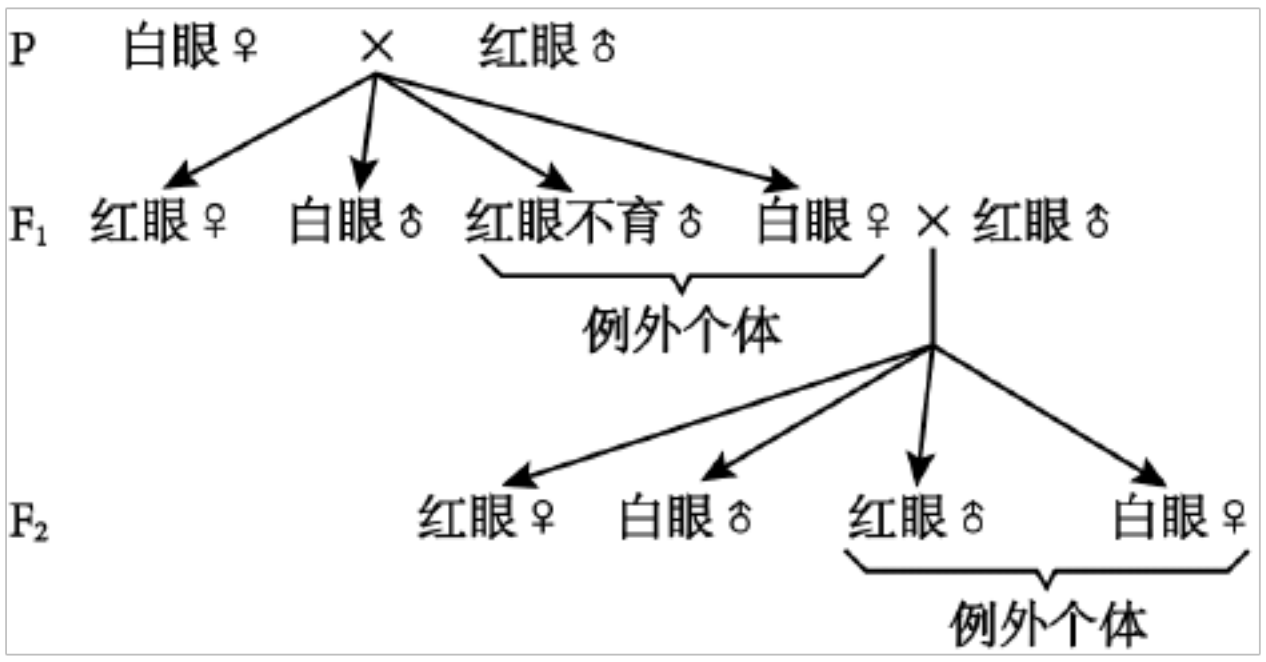
假交替单胞菌	··DVVINH···GEA···NHD	来自北极海底，低温催化
酵母菌	···DGVFGH···GYG···NHD	来自温带海洋，常温催化
解淀粉芽孢杆菌	···DVVLNH···GIW···HDN	来自热带土壤，高温催化

A．比较解剖学　　B．胚胎学

C．细胞生物学　　D．分子生物学

17．控制果蝇红眼（A）和白眼（a）的基因位于 X 染色体。果蝇的性染色体组成与性别和育性的关系如表所示。杂交实验结果如图所示。下列关于 F_1 和 F_2 中例外个体的分析，错误的是（　　）

性染色体组成	性别及育性
XX 、XXY	♀可育
XY 、XYY	♂可育
XO	♂不育
XXX 、YO 、YY	胚胎期死亡



A．F_1 中红眼不育雄果蝇的基因型为 X^AO

B．F_1 白眼雌果蝇产生的卵细胞基因型是 X^a

C．F_1 及 F_2 中例外个体的出现源于母本减数分裂异常

D．可通过显微镜观察例外个体的染色体组成分析例外现象的成因

18．摆动假说指出，mRNA　上的密码子的第一、第二个碱基与 tRNA 上的反密码子相应的碱基形成强的配对，密码的专一性，主要是由于这两个碱基对的作用。反密码子的第一个碱基

（以 5′→3′方向，与密码子的第三个碱基配对）决定一个 tRNA 所能解读的密码子数目。当反密码子的第一个碱基是 C 或 A 时，则只能和 G 或 U 配对。但当反密码子上的第一个碱基是 U 或 G 时，则可以和两个碱基配对，即 U 可以和 A 或 G 配对，G 可以和 C 或 U 配对。依据摆动假说，下列说法错误的是（　）

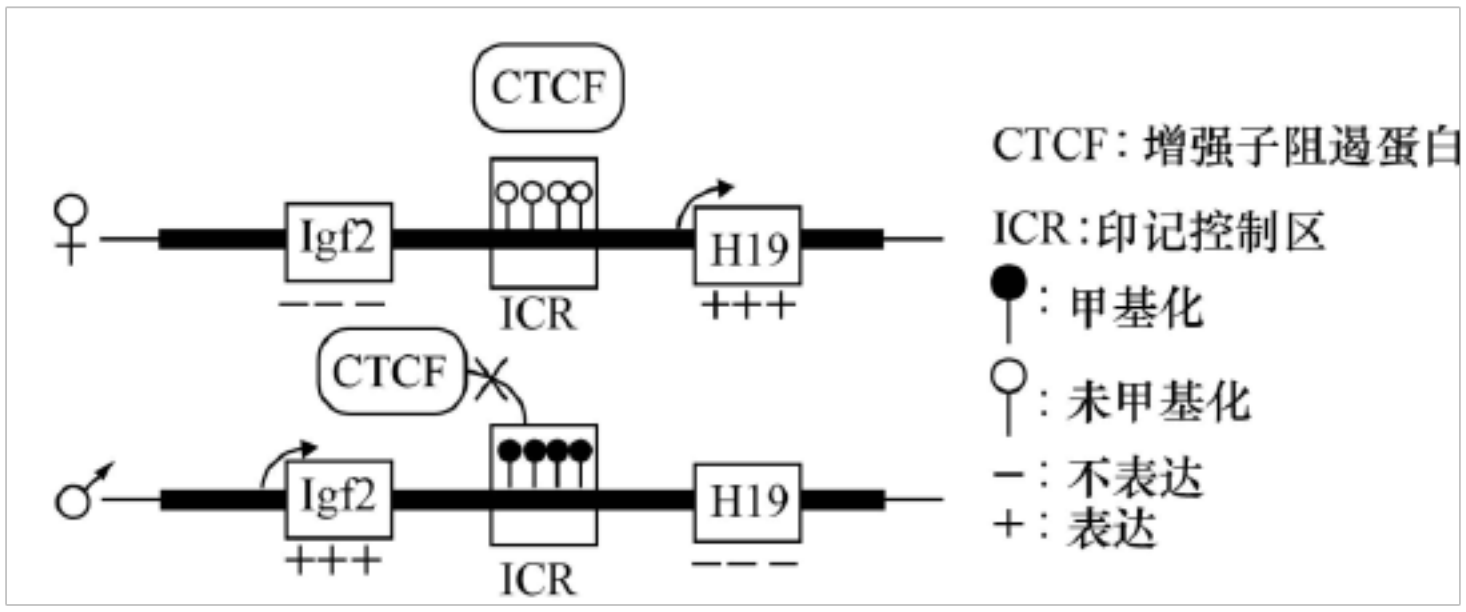
A．细胞中的 tRNA 和 mRNA 都是通过转录产生的

B．密码子与编码的氨基酸之间并不都是一一对应的

C．依据摆动假说，推测生物体内 tRNA 种类多于密码子的种类

D．依据摆动假说，反密码子为 UAC ，则密码子为 GUG 或 GUA

19．哺乳动物细胞中的每对同源染色体上都有来源标记，该标记表明该染色体源自父母中的哪一方。DNA 甲基化是标记的主要方式，这些标记区域称为印记控制区。在 Igf2基因和 H19 基因之间有一印记控制区（ICR），ICR 区域甲基化后不能结合增强子阻遏蛋白 CTCF ，进而影响基因的表达。该印记控制区对 Igf2基因和 H19 基因的控制如图所示。下列有关叙述错误的是（　　）



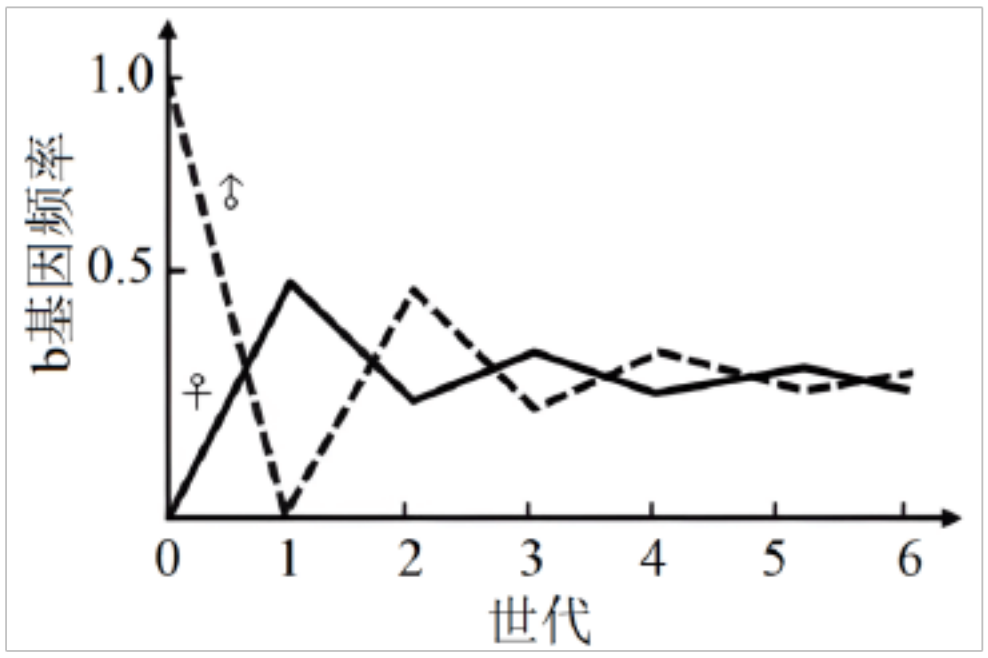
A．被甲基化的印记控制区 ICR 可以向后代遗传

B．父方和母方的 ICR 区域的碱基排列顺序相同

C．Igf2基因只能在雄性中表达，H19 基因只能在雌性中表达

D．相同的基因，来自父方或母方产生的遗传效应可能不同

20．黑腹果蝇的灰身和黄身是一对相对性状，其中灰身是显性性状，由位于 X 染色体上的 B 和 b 基因控制。若亲代果蝇的基因型为 X^BX^B 和 X^bY ，每代果蝇随机交配，则各代雌、雄果蝇中 b 基因频率的变化曲线如下图所示。若每代能繁殖出足够数量的个体，下列叙述中错误的是（　　）



A．图中雄性 b 基因频率总与上代雌性个体 b 基因频率相等

B．子三代雌性中 b 基因频率为 5/8，雄性中 b 基因的频率为 3/4

C．在随机交配产生的前几代群体中 b 基因和 B 基因的频率会发生波动

D．图中雌性个体 b 基因的频率总是等于上代雌性与雄性 b 基因频率的平均值

21．镰状细胞贫血是由常染色体上的一对等位基因控制，相关基因型及表型的对应关系如下表所示。研究发现，该病杂合子对疟疾具有较强的抵抗力。下列叙述错误的是（　）

依据的标准	$HBB^{A}HBB^{A}$	$HBB^{A}HBB^{s}$	$HBB^{s}HBB^{s}$
临床角度	无临床症状	无临床症状	贫血患者
镰状细胞有无	无	有	有
镰状细胞数目	无	少	多

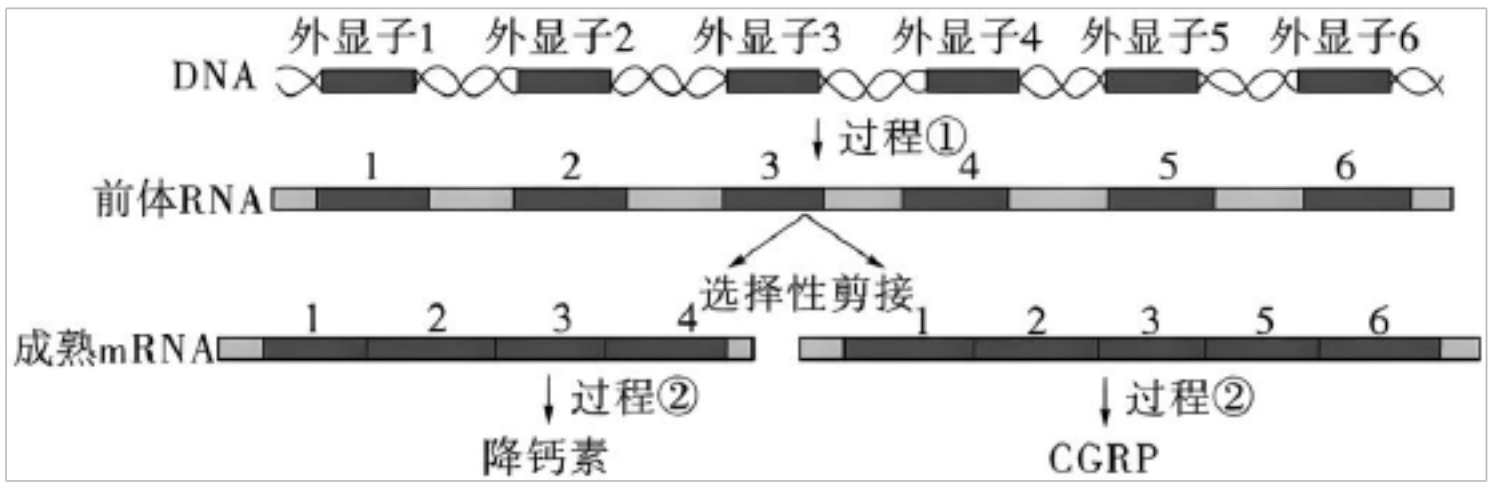
A．从临床角度看，HBB^{A} 对 HBB^{s} 为显性

B．从镰状细胞有无来看，HBB^{s} 对 HBB^{A} 为显性

C．双亲均为杂合子，生一有镰状细胞的女孩的概率是 1/8

D．在疟疾高发的地区杂合子所占的比例比其他地区高

22．选择性剪接是指一个基因的转录产物可通过不同的拼接方式形成不同的 mRNA 的过程。如图表示鼠的降钙素基因的表达过程，下列叙述正确的是（　　）



注：CGRP 表示降钙素基因相关肽；外显子是真核生物基因编码区中编码蛋白质的序列。

A．当 mRNA 上出现终止密码子时，过程Ⅲ结束

B．过程Ⅲ中，被转运的氨基酸与 tRNA 的 5′端结合

C．选择性剪切过程中涉及磷酸二酯键的断裂与形成

D．同一基因的表达产物相同，有助于蛋白质多样性的形成

23．α-Amanitin是一种来自毒蘑菇 Amanita phalloides的真菌毒素，能抑制真核细胞 RNA 聚合酶 II与 RNA 聚合酶 II参与转录过程，但 RNA 聚合酶 I以及线粒体、叶绿体和原核生物的 RNA 聚合酶对其均不敏感。下表是真核生物三种 RNA 聚合酶的分布、功能及特点，下列相关分析正确的是（　　）

酶	细胞内定位	参与转录的产物	对 α-Amanitin的敏感程度
RNA 聚合酶 I	核仁	rRNA	不敏感
RNA 聚合酶 II	核质	hnRNA	敏感
RNA 聚合酶 III	核质	tRNA	存在物种特异性

A．RNA 聚合酶 II的活性减弱不会影响细胞内 RNA 聚合酶Ⅲ、II的合成

B．三种酶参与的生理过程中碱基互补配对的方式和翻译过程中的相同

C．三种酶功能不同的直接原因是组成酶的氨基酸种类、数量和排列顺序不同

D．使用 α-Amanitin会导致链球菌细胞内核糖体数量明显增多而影响生命活动

24．基因 A、基因 B、基因 C 是某正常植株中与生长发育密切相关的基因。科研人员获得基因 A、基因 B、基因 C 失活的多种突变体，并且测量蛋白 X 和蛋白 Y 的表达情况如下表。下列有关 A、B、C 三种基因及其作用的说法，正确的是（　）

植株序号	ABC 基因的突变情况	有关蛋白的测定情况		植株平均株高
		蛋白 X	蛋白 Y	

1	无突变基因	无	无	150cm
2	A 基因突变	有	有	50cm
3	A、B 基因突变	无	有	70cm
4	A、C 基因突变	有	无	60cm
5	A、B、C 基因突变	无	无	150cm

A．基因 A 的表达产物可能有促进蛋白 X 和蛋白 Y 降解的作用

B．基因 B 和 C 分别控制蛋白 Y 和蛋白 X 的合成

C．与基因 B 相比，基因 C 的表达产物对植株生长的抑制作用更强

D．蛋白 X 和蛋白 Y 只有单独作用时才能对植株的生长起抑制作用

25．根据 S 型肺炎链球菌荚膜多糖的差异，将 S 型菌分为 S℃、S℃、S℃……等类型。不同类型的 S 型菌发生基因突变后失去荚膜，成为相应类型的 R 型菌（R℃、R℃、R℃……）。S 型菌的荚膜能阻止外源 DNA 进入细胞，R 型菌只可回复突变为相应类型的 S 型菌。将加热杀死的甲菌破碎后，获得提取物→对提取物进行不同酶处理→加入到乙菌培养基中培养→检测子代细菌（丙）的类型。下列实验思路与结果预期，能说明细菌发生转化而未发生基因突变的一组是（　）

A．甲℃R℃，乙℃S℃，丙℃S℃、R℃

B．甲℃S℃，乙℃R℃，丙℃S℃、R℃

C．甲℃S℃，乙℃R℃，丙℃S℃、S℃

D．甲℃S℃，乙℃R℃，丙℃S℃、R℃

人类的 GJB6 基因表达为耳蜗细胞膜的离子通道蛋白，该基因突变可导致耳聋。小李患有 GJB6 突变基因决定的遗传性耳聋，下表是对小李及部分听力正常的家庭成员 GJB6 基因检测的结果。请据表，完成下面小题：

表小李家族 GJB6 基因检测结果

检测对象	小李	父亲	母亲	祖父	祖母
GJB6 基因	－	＋	＋	＋	＋
突变基因	＋	＋	＋	＋	－

注：“＋”表示个体有相应基因，“－”表示个体无相应基因

26．小李家族的耳聋遗传方式为（　　）

A．常染色体隐性遗传

B．常染色体显性遗传

C．X 染色体隐性遗传

D．X 染色体隐性遗传

27．小李的姑姑也是耳聋患者，以下推测最可能的是（　　）

A．祖母耳蜗细胞中的 GJB6 基因发生突变

B．祖母生殖细胞中的 GJB6 基因发生突变

C．祖父耳蜗细胞中的 GJB6 基因发生突变

D．祖父生殖细胞中的 GJB6 基因发生突变

28．从预防和治疗下一代耳聋的角度考虑，小李夫妻不需要采取的措施是（　　）

A．咨询医生后代患病的可能性

B．了解人工耳蜗改善听力的可行性

C．检测胎儿的染色体数目

D．对胎儿进行 GJB6 基因检测

29.基因 A1 和 A2 均位于果蝇的 Y 染色体上且位置相同(A1 控制甲性状,A2 控制乙性状)。已知在减数分裂过程中，染色体组成为 XXY 的细胞，其三条性染色体中的任意两条染色体可移向细胞一极，另一条移向另一极。为确定 A1 和 A2 的相对显隐性，研究者将正常的具有甲性状的雄果蝇与染色体组成为 XXY 的具有乙性状的雌果蝇进行杂交，获得数量众多的 F_1。果蝇的性染色体组成与性别的关系如下表所示。下列叙述错误的是（　）

染色体组成	XX	XY	XXX	XXY	XYY	YY
性别	雌性	雄性	致死	雌性	雄性	致死

A．XY A1 产生的配子及比例为 X℃Y A1=1℃1

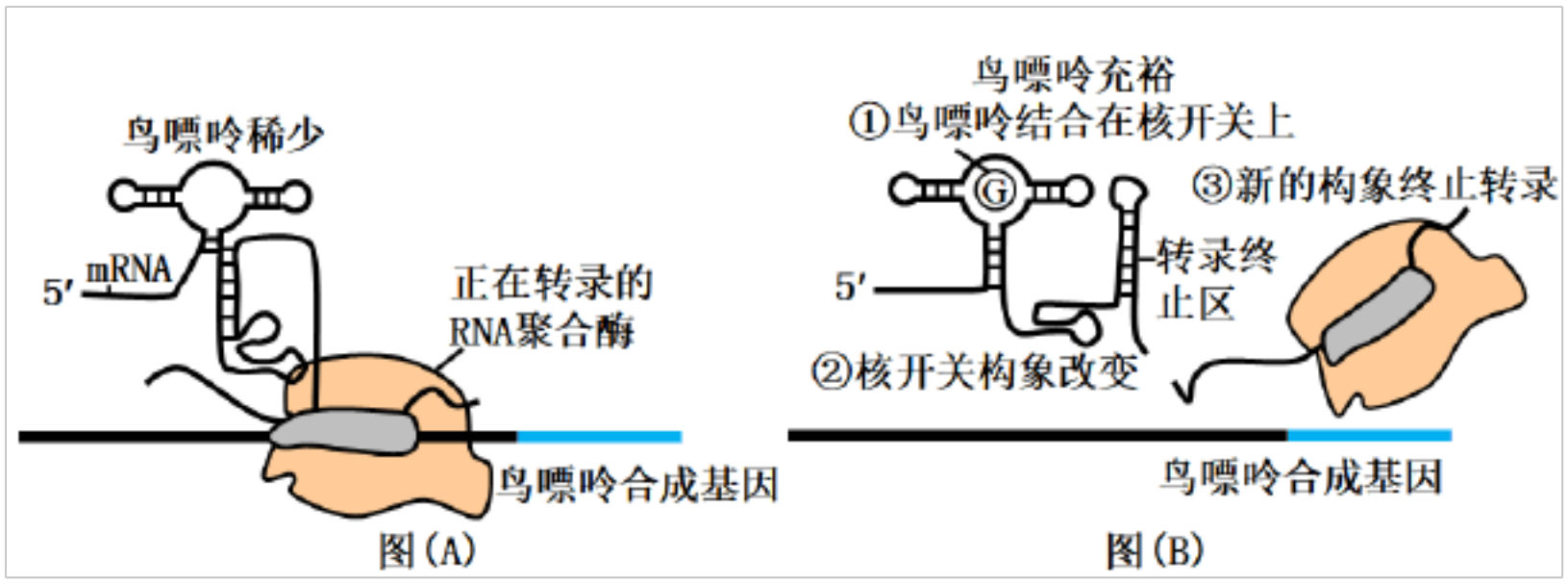
B．XXY A2 产生的配子及比例为 X℃XY A2 ℃XX℃Y A2=2℃2℃1℃1

C．若 F_1 雄性后代表现为甲性状℃乙性状=3℃2，则基因 A1 为显性

D．若 F_1 雄性后代表现为甲性状℃乙性状=2℃3，则基因 A2 为显性

30．一些 mRNA 含有的核开关（即 mRNA 中的特定序列）能结合特定的小分子，从而改变 mRNA 自身结构，进而调控基因的表达。下图是核开关参与的对鸟嘌呤合成过程的调节，

有关叙述正确的是（　　）



A．图（A）中 RNA　聚合酶的移动方向是从左往右

B．图（B）中鸟嘌呤与核开关通过磷酸二酯键结合

C．图（B）中 mRNA　的转录终止区由终止子转录而来

D．图中鸟嘌呤合成基因表达的调节属于正反馈调节

31．乳糖不耐受患者肠道内的乳糖无法被身体吸收利用，进而被部分大肠内的菌群利用，其代谢产物包含较多气体和酸类，导致身体不适。下列相关叙述不合理的是（　　）

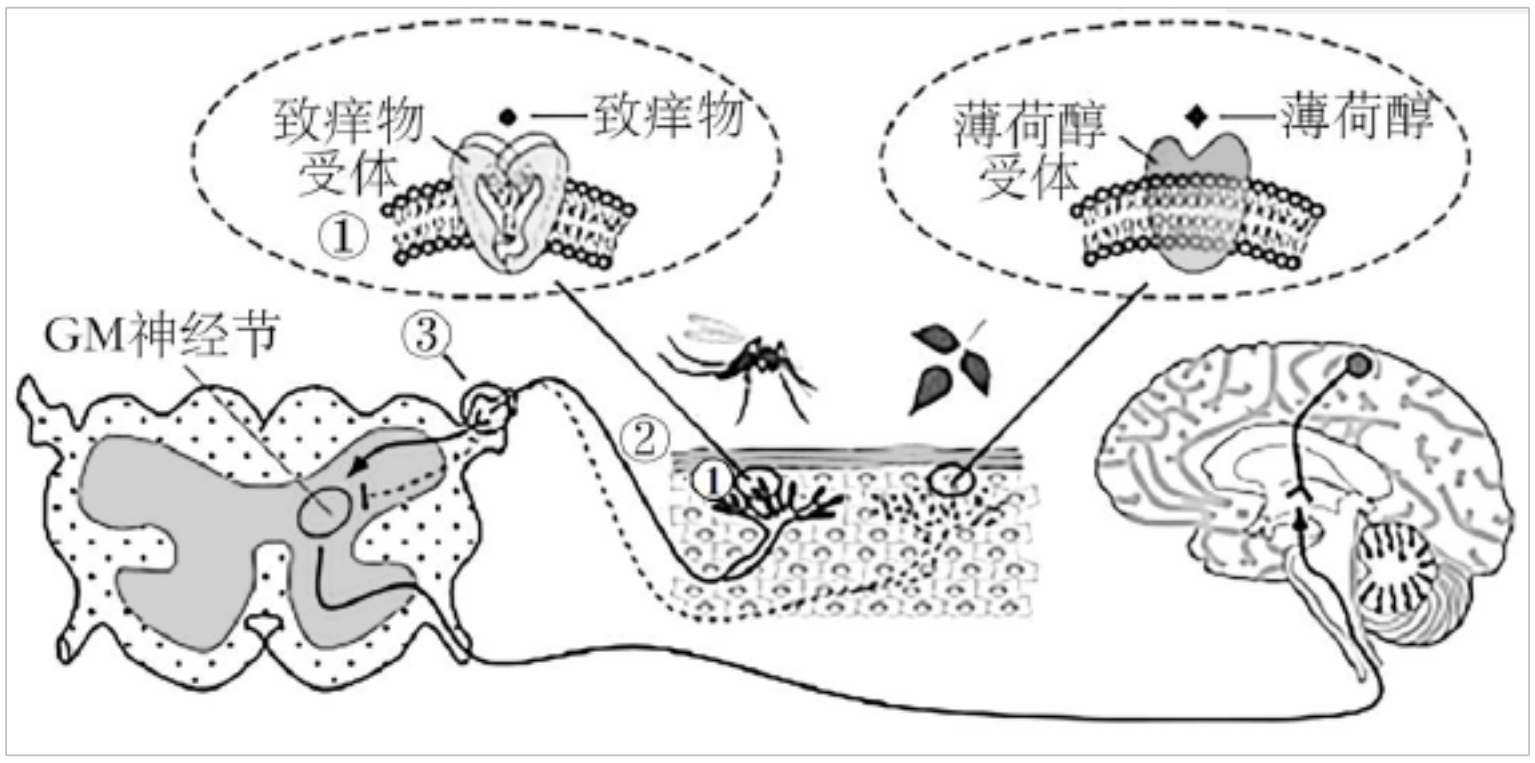
A．患者消化道内缺乏乳糖酶

B．乳糖为肠道菌群提供氮源

C．乳糖水解成葡萄糖和半乳糖

D．乳糖耐受和不耐受属于相对性状

32．蚊子叮咬后释放出致痒物质，使痒感受器兴奋并经脊髓传入大脑形成痒的感觉。薄荷醇（薄荷中的一种化学物质）可以止痒，近来的研究揭示了薄荷止痒的机理，如图所示。



若某人因外伤导致℃处受损，当他被蚊子叮咬时，最可能的表现为（　　）

A．不能产生痒的感觉

B．大脑无法支配抓挠的行为

C．无法针对致痒物产生可以传导的兴奋

D．针对蚊子叮咬依然可以完成挠痒反射

33．某实验室发现了 A 、B 两类肥胖小鼠，研究人员推测肥胖小鼠体内可能缺乏某种食欲抑制因子或该因子的受体。他们利用 A 、B 肥胖小鼠以及正常小鼠进行实验，通过手术使两种小鼠的血液循环贯通，形成连体小鼠。实验处理和结果如下图所示：

分组	处理	结果
1	正常小鼠与 A 鼠连体	A 小鼠无变化，正常小鼠摄食量减少
2	正常小鼠与 B 鼠连体	正常小鼠无变化，B 小鼠摄食量减少
3	A 小鼠与 B 小鼠连体	A 小鼠无变化，B 小鼠摄食量减少

下列叙述中正确的是（　　）

A．A 小鼠肥胖的原因是缺乏某种食欲抑制因子

B．B 小鼠肥胖的原因是缺乏某种食欲抑制因子的受体

C．与 A 小鼠肥胖成因相同的个体可以通过补充食欲抑制因子来治疗

D．为排除手术对实验结果的干扰，可增设正常鼠与正常鼠连体的对照组

34．RNA 疫苗是目前预防新冠病毒的第三代疫苗。RNA 疫苗的基本原理是将控制新冠病毒抗原蛋白(S 蛋白)合成的 RNA 导入人体，在体内表达出 S 蛋白并刺激机体产生免疫反应。下列相关叙述正确的是（　　）

A．新冠病毒只能在宿主细胞中增殖

B．接种 RNA 疫苗是将 RNA 直接注射到人体细胞中

C．病毒 RNA 将直接作为抗原，刺激机体产生特异性免疫

D．相比灭活疫苗，注射 RNA 疫苗产生的抗体种类较多

35．阈电位是指能引起动作电位的临界膜电位。用同种强度的阈下（低于阈电位）刺激分别以单次和连续的方式刺激上一神经元，测得下一神经元的膜电位（突触后膜）变化情况如图所示。下列叙述错误的是（　　）

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/28810012206 6007002