

生物试卷

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共8页,满分100分,考试时间75分钟。

第I卷(选择题 共41分)

一、单项选择题(本题共13小题,每小题2分,共26分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 下列对赫尔希和蔡斯用 ^{32}P 、 ^{35}S 标记的 T_2 噬菌体侵染大肠杆菌实验(实验甲)、探究酵母菌细胞呼吸方式(实验乙)、观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片(实验丙)、测定绿色植物光合作用对不同波长光的反应绘制作用光谱(实验丁)的叙述,正确的是()
- A. 实验甲证明了大肠杆菌的遗传物质是DNA
- B. 实验乙为对照实验,有氧组为对照组,无氧组为实验组
- C. 实验丙可以通过显微镜观察染色体形态、位置和数目来判断具体分裂时期
- D. 实验丁作用光谱中类胡萝卜素在红光区吸收的光能可用于光反应中ATP的合成

【答案】C

【解析】

【分析】1. 酵母菌是一种单细胞真菌,属于兼性厌氧菌,即在有氧和无氧的条件下都能生存。在无氧或缺氧的条件下能进行无氧呼吸,在氧气充裕的条件下能进行有氧呼吸,因此便于用来研究细胞的呼吸方式。

2. 观察减数分裂时,应选择雄性个体的生殖器官作为实验材料。

3. 叶绿体中的色素主要有叶绿素和类胡萝卜素,叶绿体又分为叶绿素a和叶绿素b,类胡萝卜素又分为胡萝卜素和叶黄素。光合作用中叶绿素主要吸收红光和蓝紫光;类胡萝卜素主要吸收蓝紫光。

【详解】A、实验甲证明了噬菌体的遗传物质是DNA,A错误;

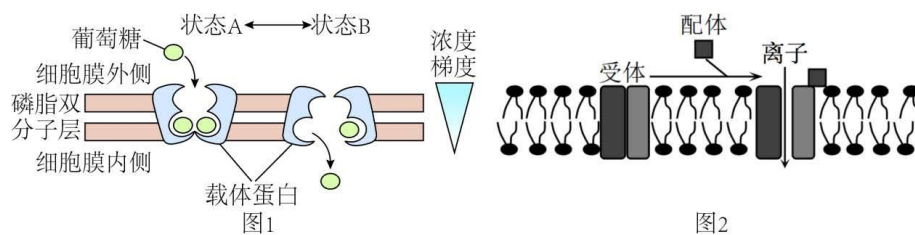
B、实验乙为对比实验,有氧组与无氧组均属于实验组,B错误;

C、通过观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片中的染色体形态、位置和数目来判断细胞分裂所处的时期,C正确;

D、实验丁的作用光谱中类胡萝卜素在蓝紫光区吸收的光能可用于光反应中ATP的合成,D错误。

故选C。

2. 图1表示葡萄糖载体蛋白的两种构象状态相互转变,使葡萄糖分子顺浓度梯度进入细胞。图2表示离子通道型受体与特定配体结合后发生反应,引起门通道蛋白的一种成分发生构型变化,使“门”打开,介导离子顺浓度梯度通过细胞膜。下列有关叙述正确的是()



- A. 载体蛋白和通道蛋白属于转运蛋白，图 1、图 2 介导的物质转运均为协助扩散
 B. 细胞缺氧会直接影响图 2 中离子的运输速率，图 1 中葡萄糖的转运不受影响
 C. 若图 2 配体为一种抑制性神经递质，则该配体可开启突触前膜上的 Cl^- 通道
 D. 载体蛋白的构象变化在于氨基酸的种类、数量、排列顺序以及空间结构的变化

【答案】A

【解析】

【分析】根据题意和图示分析可知：离子通道型受体与细胞内或外的特定配体结合后发生反应，引起门通道蛋白的一种成分发生构型变化，使“门”打开，介导离子顺浓度梯度通过细胞膜，属于协助扩散，不需要消耗能量。

【详解】A、图 1 是从高浓度到低浓度，属于协助扩散，图 2 离子通道型受体介导离子跨膜运输时顺浓度梯度，不消耗能量，所以也是协助扩散，A 正确；

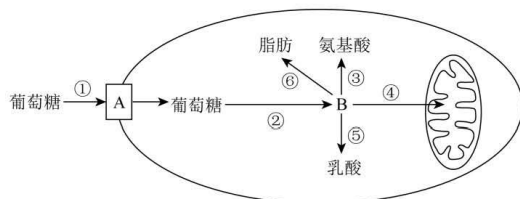
B、图 1 和图 2 都是被动运输不消耗能量，细胞缺氧都不影响，B 错误；

C、抑制性神经递质可作为一种配体开启突触后膜的 Cl^- 通道，使 Cl^- 进入下一神经元，维持静息电位，C 错误；

D、载体蛋白与葡萄糖特异性结合，导致载体蛋白的构象变化，载体蛋白的构象变化跟氨基酸的种类、数量、排列顺序没有关系，D 错误。

故选 A。

3. 下图表示人体内葡萄糖的部分代谢过程。下列说法错误的是（ ）



- A. 人体某些细胞中的①过程可以不消耗能量
 B. ⑥过程的存在能说明细胞呼吸是生物体代谢的枢纽
 C. ③过程可以产生人体的某些非必需氨基酸
 D. 人体成熟红细胞能进行图中的①②④过程

【答案】D

【解析】

【分析】1、呼吸作用是指生物体内的有机物在细胞内经过一系列的氧化分解，最终生成二氧化碳或其他产物，并且释放出能量的总过程。有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，合成少量ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和[H]，合成少量ATP；第三阶段是氧气和[H]反应生成水，合成大量ATP。

2、①是葡萄糖进入细胞、②是葡萄糖转变为中间产物、⑤无氧呼吸的第二阶段、④有氧呼吸的第二三阶段。

【详解】A、葡萄糖进入红细胞是协助扩散，不需要消耗能量，A正确；

B、⑥过程是丙酮酸可以转化成脂肪，说明细胞呼吸可以产生许多物质参与其他代谢反应，能说明细胞呼吸是生物体代谢的枢纽，B正确；

C、血糖浓度过高时，部分血糖可以转化为某些非必需氨基酸和脂肪等一些非糖物质，C正确；

D、人体成熟红细胞只进行无氧呼吸，即图中①②⑤过程，D错误。

故选D。

4. 一个基因型为 AaX^bY 的精原细胞减数分裂产生了三种基因型的精细胞，分别是 aY 、 AX^bX^b 、 A 。下列叙述错误的是（ ）

- A. 减数第一次分裂过程中发生了基因重组
- B. 初级精母细胞的基因型为 $AAaaX^bX^bYY$
- C. 三种基因型精细胞产生的原因是减数第一次分裂发生异常
- D. 基因型为 AX^bX^b 和 A 的精细胞来自同一个次级精母细胞

【答案】C

【解析】

【分析】由题意可知，经减数第一次分裂得到的次级精母细胞为 AAX^bX^b 、 $aaYY$ ，由于减数第二次分裂时 X^bX^b 未正常分开导致出现 AX^bX^b 、 A 两种配子， $aaYY$ 产生 aY 一种配子。

【详解】A、减数第一次分裂后期发生同源染色体分开，非同源染色体自由组合时发生了基因重组，A正确；

B、一个基因型为 AaX^bY 的精原细胞经复制后，形成的初级精母细胞的基因型为 $AAaaX^bX^bYY$ ，B正确；

C、有分析可知， X^b 与 X^b 是复制形成的，由姐妹染色单体分开形成的，由异常精子细胞中的染色体组成可知， X^b 与 X^b 所在的姐妹染色单体分开后移向同一极，因此三种基因型精细胞产生的原因是减数第二次分裂后期发生异常，C错误；

D、由分析可知，基因型为 AX^bX^b 和 A 的精细胞来自同一个次级精母细胞，D正确。

故选 C。

5. 下列有关基因的说法，错误的是（ ）

- A. 某基因由 140 对碱基构成，则该基因碱基排列顺序有 4^{140} 种
- B. 在细胞中基因是有遗传效应的 DNA 片段，大部分基因位于染色体上
- C. 一般来说，不同生物的 DNA 分子中 $(A+G)/(T+C)$ 的值相同
- D. 性染色体上的基因，并不一定都与性别决定有关

【答案】A

【解析】

【分析】染色体的主要成分是 DNA 和蛋白质，染色体是 DNA 的主要载体，基因通常是有遗传效应的 DNA 片段。

【详解】A、某基因由 140 对碱基构成，则该基因碱基排列顺序是固定的，只有 1 种，A 错误；

B、在细胞中，基因是有遗传效应的 DNA 片段，大部分基因位于染色体上，少部分基因不在染色体上（细胞质中也有少量的 DNA），B 正确；

C、一般来说，DNA 是双链的，碱基遵循互补配对原则，A 与 T 的数量相等，G 与 C 的数量相等，一般来说，不同生物的 DNA 分子中 $(A+G)/(T+C)$ 的值相同，均为 1，C 正确；

D、性染色体上的基因，并不一定都与性别决定有关，如人的红绿色盲基因、血友病基因，果蝇的红白眼基因等，D 正确。

故选 A。

6. 小鼠常染色体上的 A 基因能控制合成某种生长因子，a 基因无此功能，小鼠不能合成该生长因子时表现为体型矮小。雌性个体产生的卵细胞内 A、a 基因均发生甲基化，丧失原基因的功能，记作 A*、a*。雄性个体产生的精子中 A、a 基因全部去甲基化。一正常鼠与一矮小型鼠杂交，子一代相互交配得到子二代。

下列叙述正确的是（ ）

- A. Aa 与 A*a 具有不同的表型是由于 A 与 A*具有不同的碱基序列
- B. 种群中正常鼠的基因型有 AA*、Aa*，矮小鼠基因型有 A*a、aa*和 aa
- C. 若子一代全为正常鼠，则子二代中正常鼠所占比例为 3/4
- D. 若子一代全为矮小型鼠，则雄性亲本为矮小型鼠

【答案】D

【解析】公众号：高中试卷君

【分析】表观遗传是指 DNA 序列不发生变化，但基因的表达却发生了可遗传的改变，即基因型未发生变化而表型却发生了改变，如 DNA 的甲基化，甲基化的基因不能与 RNA 聚合酶结合，故无法进行转录产生 mRNA，也就无法进行翻译，最终无法合成相应蛋白，从而抑制了基因的表达。

【详解】A、发生甲基化后基因的碱基序列保持不变，因此 A 与 A*具有相同的碱基序列，A 错误；
B、卵细胞中的相关基因（A、a）甲基化，精子中的相关基因去甲基化，因此正常鼠的基因型为 AA*、Aa*，矮小鼠基因型只有 A*a、aa*2 种，B 错误；
C、若子一代全为正常鼠，则雄性亲本的基因型为 AA*（正常鼠），雌性亲本（矮小型鼠）的基因型为 A*a 或 aa*，则杂交结果如下表所示：

亲本	杂交组合			
	AA*（雄性）×A*a（雌性）		AA*（雄性）×aa*（雌性）	
配子	雄配子：A	雌配子：A*、a*	雄配子：A	雌配子：a*
F ₁	AA*、Aa*		A a*	
配子	雄配子： 3/4A、 1/4a	雌配子： 3/4 A*、 1/4 a*	雄配子： 1/2A、 1/2 a	雌配子： 1/2A*、 1/2 a*
F ₂	9/16 AA*、 3/16 Aa*、 3/16 A* a、 1/16 a a*		1/4 AA*、 1/4 Aa*、 1/4 A* a、 1/4 a a*	

子二代中正常鼠所占比例为 3/4 或 1/2，C 错误。

D、亲本中，正常鼠的基因组成为 AA*或 Aa*，矮小型鼠的基因组成为 A*a 或 aa*，若子一代全为矮小型鼠，则雄性亲本为矮小鼠，基因型必然为 aa*，D 正确。

故选 D。

7. 某地区少数人的一种免疫细胞的表面受体 CCR5 的编码基因发生突变，导致受体 CCR5 结构改变，使得 HIV-1 病毒入侵该免疫细胞的几率下降。随时间推移，该突变基因频率逐渐增加。下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 该突变基因丰富了 HIV 病毒的基因库
- B. 该突变基因的出现是自然选择的结果
- C. HIV 病毒对人类种群具有选择作用，定向改变基因频率
- D. 该突变基因频率的增加可使人群感染 HIV-1 的几率上升

【答案】C

【解析】

【分析】基因突变在自然界中普遍存在，任何一种生物都有可能发生；基因突变产生了新基因，能丰富种群基因库；自然选择能导致种群基因频率发生定向改变。

- 【详解】A、是人的基因突变产生了新基因，所以是丰富了人的基因库，A 错误；
B、基因突变在自然界中普遍存在，任何一种生物都有可能发生，B 错误；
C、有该突变基因的人对 HIV 病毒产生抗性，发病率下降，死亡率降低。随着时间推移，定向改变了基因频率，C 正确；
D、编码受体 CCR5 的突变基因频率的增加可使 HIV-1 与受体 CCR5 结合的几率下降，D 错误。

故选 C。

8. 某海岛上，因为经常有大风天气，昆虫中无翅的或翅特别发达的个体比翅普通（中间型）的更易生存，长此以往形成了现在的无翅或翅特别发达的昆虫类型。下列分析错误的是

- A. 昆虫翅的变异是多方向且可遗传的
B. 昆虫翅的全部基因构成了该种群的基因库
C. 大风在昆虫翅的进化过程中起选择作用
D. 自然选择使有利变异得到保留并逐渐积累

【答案】B

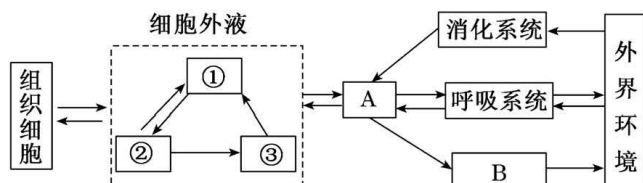
【解析】

【分析】在海岛上经常有大风天气，昆虫中无翅的或翅特别发达的个体比翅普通（中间型）的更易生存，是因为翅特别发达的个体不容易被大风刮海里去，因而能存活下来并繁殖后代；无翅的可以躲避大风，也能存活下来并繁殖后代；中间型由于翅膀不够强大，容易被海风刮到大海里淹死，在达尔文看来，自然对生物进行了定向选择，保留有利变异。

- 【详解】A、海岛上昆虫中有三种翅膀类型，说明昆虫翅的变异是多方向且可遗传的，A 正确；
B、一个生物种群的全部等位基因的总和称为种群的基因库，所以昆虫翅的全部基因不能构成该种群的基因库，B 错误；
C、大风在昆虫翅的进化过程中起自然选择作用，C 正确；
D、自然选择是定向的，使有利变异得到保留并逐渐积累，D 正确。

故选 B。

9. 如图表示正常人体细胞与外界环境进行物质交换的过程，其中 A、B 代表系统，下列叙述不正确的是（ ）



- A. 图中 B 可表示泌尿系统，人体的代谢废物还可通过皮肤排出体外

- B. 若某人长期营养不良，将会导致①的渗透压升高，②增多
- C. 从外界环境摄入的 K^+ 进入脑细胞的途径为：外界环境→消化系统→A→①→②→脑细胞
- D. 若该组织细胞是小肠上皮细胞，则血液流经该细胞后葡萄糖、尿素浓度都升高

【答案】B

【解析】

【分析】1、人体内所有液体统称为体液，体液包括细胞内液和细胞外液，细胞外液又叫内环境，主要由组织液、血浆和淋巴组成。

2、分析题图：根据②→③→①是单箭头可知，①是血浆，②是组织液，③是淋巴，A 是循环系统，B 是泌尿系统。

【详解】A、分析题图，根据②→③→①是单箭头可知，①是血浆，②是组织液，③是淋巴，A 是循环系统，B 是泌尿系统，水分除了以尿液的形式排出体外还可通过皮肤的汗腺以出汗的形式排出体外，A 正确；

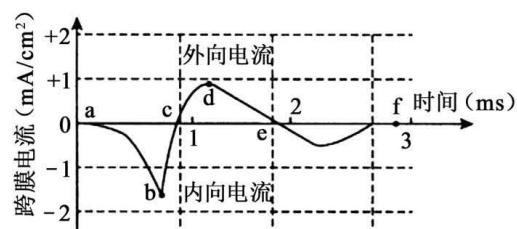
B、若某人长期营养不良，将会导致血浆（①）渗透压降低，组织液（②）增多，引起组织水肿，B 错误；

C、 K^+ 通过消化系统被吸收后进入 A（循环系统），由①（血浆）进入②（组织液），最后进入脑细胞，C 正确；

D、若该组织细胞是小肠上皮细胞，小肠细胞的功能是吸收营养物质包括血糖，所以血液流经小肠细胞后血糖浓度升高，并且血液会把小肠细胞的一些代谢废物带走，所以尿素的浓度升高，D 正确。

故选 B。

10. 任氏液是一种比较接近两栖动物内环境的液体，其主要成分为氯化钠，另外还含钾离子、钙离子等其它离子。在任氏液中培养的坐骨神经腓肠肌标本，神经纤维在产生动作电位过程中，钠、钾离子通过离子通道的流动造成的跨膜电流如下图所示（内向电流是指正离子由细胞膜外向膜内流动，外向电流则相反），盐酸胺碘酮作为钾离子通道阻断剂被用来治疗某些心律失常性疾病，下列说法正确的是（ ）



- A. c 点 Na^+ 停止内流，动作电位达到峰值
- B. 加入盐酸胺碘酮后，从 a 到 c 的时间会变短
- C. e 点时，神经纤维膜外 K^+ 浓度高于膜内

D. 降低任氏液中钠离子浓度，b 点会下移

【答案】A

【解析】

【分析】题意分析，内向电流是指正离子由细胞膜外向膜内流动，为钠离子内流，产生动作电位的过程，外向电流是指正离子由细胞膜内向膜外流动，为钾离子外流，静息时，神经细胞对钾离子通透性增大，钾离子大量外流，形成静息电位，受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子通透性增大，钠离子内流，形成动作电位，兴奋部位与未兴奋部位形成电位差，产生局部电流，兴奋以电信号的形式传递下去。

【详解】A、据图可知，ab 段与 bc 段均是内向电流，此时都是钠离子通道开放，在 c 点时动作电位达到峰值，c 点 Na^+ 停止内流，开始发生钾离子外流，A 正确；

B、外向电流是指正离子由细胞膜内向膜外流动，主要是钾离子外流，需要钾离子通道蛋白协助，盐酸胺碘酮属于钾离子通道阻断剂，因此，使用足量盐酸胺碘酮处理后，ac 段是内向电流，从 a 到 c 的时间不变，B 错误；

C、de 段形成的原因是钾离子外流，e 点时仍维持细胞内钾离子高于膜外的状态，C 错误；

D、降低任氏液中钠离子浓度，钠离子内流减少，b 点会上移，D 错误。

故选 A。公众号：高中试卷君

11. 在医学上，高位截瘫一般是指第二胸椎以上的脊髓病变或损伤引起的截瘫，患者损伤部位以下的肢体失去大脑皮层的控制，比如会出现尿失禁现象。下列与此有关的说法错误的是（ ）

- A. 进行排尿时交感神经兴奋，膀胱缩小
- B. 一般成年人可以有意识地控制排尿，说明排尿反射受大脑皮层控制
- C. 患者排尿反射的反射弧依旧完整，其反射中枢位于脊髓
- D. 排尿反射过程中，兴奋在神经纤维上的传导是单向的

【答案】A

【解析】

【分析】在中枢神经系统中，调节人和高等动物生理活动的高级神经中枢是大脑皮层。在生命活动调节过程中，高级中枢调节起着主导的作用。排尿反射中枢位于脊髓，而一般成年人可以有意识地控制排尿，说明脊髓的排尿反射中枢受大脑皮层的控制。

【详解】A、交感神经兴奋不会导致膀胱缩小，副交感神经兴奋会使膀胱缩小，A 错误；

B、成年人对排尿的控制相对准确，成年人可以有意识地控制排尿，也可以憋尿，说明高级中枢（大脑皮层）控制低级中枢，B 正确；

C、由于控制排尿的低级中枢位于脊髓，高级中枢位于大脑皮层，因脊髓损伤，高位截瘫患者排尿反射的

反射弧仍然完整，其反射中枢位于脊髓，C 正确；

D、在反射弧中，兴奋的传导是单向的，所以排尿反射过程中兴奋在反射弧上的传导是单向的，D 正确。

故选 A。

12. 下列关于生物学科学史相关的叙述，错误的是（ ）

A. 梅塞尔森和斯塔尔以大肠杆菌为实验材料，证明了 DNA 复制方式是半保留复制

B. 科学家用“差速离心法”最先分离出来的是较大的细胞器

C. 毕希纳认为引起发酵的是酵母菌细胞中的某些物质，但要在细胞死亡裂解后才发挥作用

D. 由格里菲思的肺炎链球菌的转化实验可推断 S 型细菌中存在某种“转化因子”

【答案】C

【解析】

【分析】梅塞尔森和斯塔尔利用¹⁵N 和¹⁴N 标记大肠杆菌，再通过离心记录 DNA 在试管中的位置，证明了 DNA 的半保留复制方式。格里菲思利用肺炎链球菌的体内转化实验证明了 S 型菌体内含有转化 R 型菌的转化因子。

【详解】A、梅塞尔森和斯塔尔用¹⁵N 和¹⁴N 标记大肠杆菌，由于前者比后者分子质量大，导致相应的 DNA 分子密度大，通过离心可记录 DNA 在试管中的不同位置，从而证明了 DNA 的半保留复制方式，A 正确；
B、由于各种细胞器的质量大小不同，故可用差速离心法分离各种细胞器，最先分离出来的是较大的细胞器，B 正确；

C、毕希纳认为引起发酵的是酵母菌细胞中的某些物质，这些物质在活的酵母菌中可以起作用，在离开细胞后也可以起作用，C 错误；

D、格里菲思利用肺炎链球菌的体内转化实验证明了 S 型菌体内含有转化 R 型菌的转化因子，D 正确。

故选 C。

13. 为降低免疫排斥问题，科研人员取供体动物胚胎干细胞，利用基因编辑技术获得重构胚胎干细胞，再经过培养、检测和筛选后，移入受体动物的子宫内进行培养，培养出能提供异体移植器官的供体动物。下列相关说法正确的是（ ）

A. 进行动物细胞培养时，需置于含有 95%空气和 5%O₂ 混合气体的培养箱中培养

B. 重构胚胎干细胞体外培养时，高要在培养液中加入血清等物质

C. 培养得到该供体动物过程中将胚胎移入受体子宫后不需要再进行任何检查

D. 经过基因编辑技术改造后的供体器官移植到人体后，一定不会发生免疫排斥反应

【答案】B

【解析】

【分析】动物培养条件：

(1) 无菌无毒环境：无菌——对培养液和所有培养用具进行无菌处理；在细胞培养液中添加一定量的抗生素；无毒——定期更换培养液，防止细胞代谢产物积累对自身造成危害。

(2) 营养成分：所需营养物质与体内基本相同，例如需要有糖、氨基酸、促生长因子、无机盐、微量元素等，还需加入血清、血浆等天然成分。培养基类型：合成培养基（将细胞所需的营养物质按其种类和所需数量严格配制而成的培养基）

(3) 温度和 pH 值：哺乳动物多以 $36.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 为宜，多数细胞生存的适宜 pH 为 7.2~7.4。

(4) 气体环境：通常采用培养皿或松盖培养瓶，将其置于含 95% 空气加 5% CO_2 的混合气体的培养箱中进行培养。 O_2 ：是细胞代谢所必需的 CO_2 主要作用是维持培养液的 pH。

【详解】A、进行动物细胞培养时，需置于含有 95% 空气和 5% CO_2 混合气体的培养箱中培养，A 错误；

B、在动物胚胎干细胞体外培养时，还需在培养液中加入血清、血浆等天然成分，B 正确；

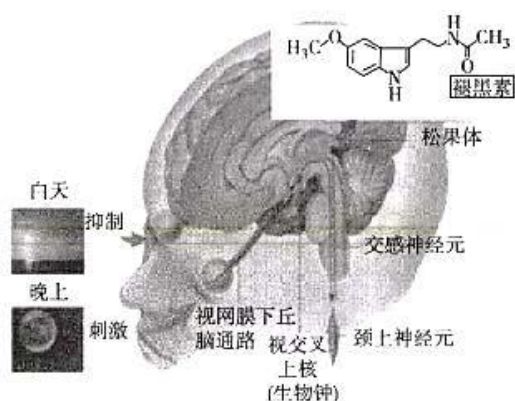
C、胚胎移植到受体的子宫后，还需对受体进行妊娠检查，C 错误；

D、经过基因编辑技术改造后的供体器官移植到人体后，还有可能发生免疫排斥反应，因为引起免疫反应的物质很多，只改变部分基因不能排除免疫反应发生的可能，D 错误。

故选 B。

二、多项选择题（本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求，全部选对得 3 分，选对但不全得 1 分，有选错的得 0 分）

14. 研究者们发现，蓝光的照射能提高晚上参赛运动员的成绩及表现持久力。光线可通过视网膜下丘脑通路将刺激沿着视神经传递给大脑中的“视交叉上核”（SCN）区域，就能够抑制松果体分泌褪黑素，使人感到清醒，过程如图所示。下列分析错误的是（ ）



A. 可推测 SCN 为反射弧中的神经中枢，松果体相当于感受器

B. 长时间使用电子产品产生的光信号可抑制褪黑素的分泌

C. 褪黑素的分泌能延长运动员在特定时间内的表现持久力

D. 兴奋的传递方向只能从视网膜下丘脑通路传递到 SCN 处

【答案】AC

【解析】

【分析】分析图示可知，光周暗信号通过“视网膜→松果体”途径对生物钟的调控，该调控过程包括神经调节和体液调节，其中神经调节的反射弧为：视网膜为感受器、传入神经、下丘脑视交叉上核（或 SCN）为神经中枢、传出神经、传出神经末梢及其支配的松果体为效应器。其中松果体分泌的褪黑素能够通过体液运输反作用于下丘脑。

【详解】A、由图可知，光线刺激视网膜发生的反射弧为视网膜（感受器）→传入神经→SCN→传出神经→松果体（效应器）分泌褪黑素，从而表现为清醒状态，其中 SCN 为神经中枢，而松果体相当于效应器，A 错误；

B、长时间使用电子产品产生的光信号会抑制松果体分泌褪黑素，从而影响睡眠，B 正确；

C、褪黑素的分泌能降低运动员的表现持久力，C 错误；

D、兴奋在神经元之间的传递特点是单向传递，所以兴奋只能从视网膜下丘脑通路传递到 SCN 处，D 正确。

故选 AC。

15. 物种甲和物种乙为二倍体植物。甲生活在阳光充足的悬崖顶，乙生活在悬崖底的林荫里。在某些山地坡度和缓的地方，甲和乙分别沿着斜坡向下和向上扩展，在斜坡上相遇并杂交产生丙，若丙不能产生子代，则下列叙述正确的是（ ）

A. 甲、乙向斜坡的扩展可能与环境变化有关

B. 甲种群基因频率的改变说明甲发生了进化

C. 甲、乙、丙含有的基因共同构成一个种群的基因库

D. 隔离的本质是基因不能自由交流，甲和乙能发生基因自由交流

【答案】AB

【解析】

【分析】现代生物进化理论的基本观点：

1、种群是生物进化的基本单位；

2、生物进化的实质在于种群基因频率的改变

3、突变和基因重组、自然选择及隔离是物种形成过程的三个基本环节，通过它们的综合作用，种群产生分化，最终导致新物种的形成。其中突变和基因重组产生生物进化的原材料，自然选择使种群的基因频率发生定向的改变并决定生物进化的方向，隔离是新物种形成的必要条件。

【详解】A、甲、乙向斜坡的扩展可能与环境变化有关，比如阳光照射范围的变化，A 正确；

B、进化的实质是种群基因频率的改变，B 正确；

C、基因库是一个种群中所有基因的总和，甲、乙、丙不是一个物种，因此不能构成一个种群的基因库，

C 错误；

D、（生殖）隔离的本质是指亲缘关系接近的类群之间在自然条件下不交配，或者即使能交配也不能产生后代或不能产生可育性后代，即基因不能自由交流，但是，此题中，甲乙杂交产生丙但丙不能产生子代，表明了甲和乙不能发生基因的自由交流，D 错误。

故选 AB。

16. 白菜型油菜（ $2n=20$ ）的种子可以榨取食用油（菜籽油），为了培育高产新品种，科学家诱导该油菜未受精的卵细胞发育形成完整植株 Bc。下列叙述正确的是（ ）

A. Bc 成熟叶肉细胞中含有两个染色体组

B. 将 Bc 作为育种材料，能缩短育种年限

C. 秋水仙素处理 Bc 幼苗可以培育出纯合植株

D. 卵细胞发育成完整植株不能体现细胞的全能性

【答案】BC

【解析】

【分析】1、细胞中的一组非同源染色体，在形态和功能上各不相同，但又互相协调，共同控制生物的生长、发育、遗传和变异，这样的一组染色体叫做一个染色体组；

2、二倍体是指由受精卵发育而来，体细胞中含两个染色体组的个体；

3、单倍体由未受精的生殖细胞发育而来，体细胞中含有配子染色体数目的个体。

【详解】A、白菜型油菜（ $2n=20$ ），为二倍体植物，其卵细胞含有 1 个染色体组，由该油菜未受精的卵细胞发育形成完整植株 Bc，是单倍体植株，成熟叶肉细胞不进行细胞分裂，故 Bc 成熟叶肉细胞中只含有一个染色体组，A 错误；

B、单倍体育种的方法是通过花药（花粉）离体培养获得单倍体幼苗，对单倍体幼苗进行秋水仙素处理，优点是明显缩短育种年限。将 Bc 作为育种材料，能用单倍体育种快速获得正常植株，故可缩短育种年限，B 正确；

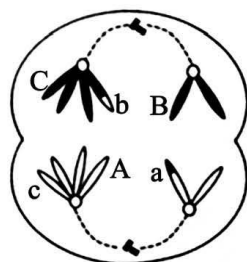
C、秋水仙素处理 Bc 幼苗（含有 1 个染色体组），染色体数目加倍，可以得到纯合子个体（二倍体植株），C 正确；

D、细胞全能性是指已经分化的细胞，仍然具有发育成完整生物体的潜能。所以卵细胞发育成完整植株能体现细胞的全能性，D 错误。

故选 BC。

17. 若某二倍体高等动物（ $2n=4$ ），一个基因型为 AABbCc 的精原细胞（DNA 被 ^{32}P 全部标记）在不含 ^{32}P

的培养液中经一次有丝分裂后，再减数分裂形成如图所示的 1 个细胞，图中仅标明部分基因。不考虑图示以外的其它变异，下列叙述正确的是（ ）



- A. 该细胞的核 DNA 分子数为 8 个，含有 4 个染色体组
- B. 该细胞的核 DNA 分子含 ^{32}P 的有 4 个或 5 个
- C. 形成该细胞的过程发生了基因突变和染色体结构变异
- D. 该细胞分裂形成的精子基因型为 BbC、Aac 两种

【答案】BC

【解析】

【分析】据图分析：该细胞中同源染色体发生分离，所以处于减数第一次分裂后期。

【详解】A、据图可知，该细胞中有 4 条染色体，处于减数第一次分裂后期，有 8 个核 DNA 分子，含有 2 个染色体组，A 错误；

B、一个精原细胞（DNA 被 ^{32}P 全部标记）在不含 ^{32}P 的培养液中经一次有丝分裂后，再减数分裂，所以 DNA 复制两次，根据 DNA 半保留复制的特点，减数分裂染色体复制后有一半染色单体被标记，图示细胞由于发生了易位，不清楚交换片段的 DNA 标记情况，所以该细胞的核 DNA 分子含 ^{32}P 的有 4 个或 5 个，B 正确；

C、该细胞中的两条非同源染色体之间发生了交换，属于染色体变异中的易位，以及 A 突变为 a，即基因突变，C 正确；

D、分析题图可知，减数第一次分裂结束后，产生了两个次级精母细胞基因型为 AAccab 和 abCCBB，再经过减数第二次分裂，产生的精子基因型为 Aca、Acb、aCB、bCB，D 错误。

故选 BC。

18. 2017 年，科学家研制了一个“人造子宫”来抚育早产的羊羔。“人造子宫”是一个充满电解质溶液的大塑料袋（见图），下列分析错误的是（ ）



“人造子宫”原理图

- A. “人造子宫”内的电解质溶液即羊羔的内环境
- B. 羊羔从电解质溶液中获得所需的营养和 O_2
- C. 该塑料袋内的电解质溶液必须具备适宜的温度和酸碱度
- D. 人造子宫能提供羊羔发育所需各种条件，羊羔不依赖自身调节维持稳态

【答案】ABD

【解析】

【分析】人体的内环境处于稳定的状态，但不是静止不变，而是动态平衡；机体的器官、系统协调活动，使得机体内环境维持在相对稳定的状态中；但是机体维持稳定状态的能力是有效的，如果环境变化剧烈，身体的调节能力会受到影响，身体就会出现不适。

【详解】A、内环境为细胞外液，人造子宫内溶液为羊羔的体外，A 错误；

B、羊羔需要从溶液中获取营养物质，由图可知氧气是由血氧交换系统获取，B 错误；

C、为了羊羔能够健康成长，该塑料袋内的电解质溶液必须具备适宜的温度和酸碱度，C 正确；

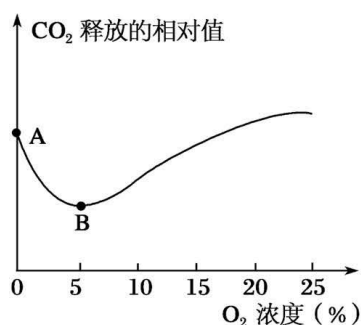
D、人造子宫能提供羊羔发育所需的各种条件，但是也要依赖羊羔自身的调节才能实现稳态，D 错误。

故选 ABD。公众号：高中试卷君

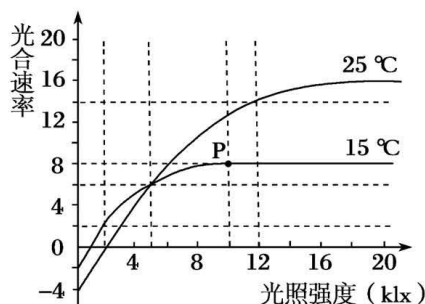
第II卷（非选择题 共 59 分）

三、非选择题（本题共 5 小题，共 59 分）

19. 图甲表示 O_2 浓度对某种蔬菜产生 CO_2 的影响，图乙表示当其他条件均适宜时，该种蔬菜在不同温度和不同光照强度条件下的光合速率变化情况。请回答下列问题：



图甲



图乙

- (1) 图甲中 A 点时, 植物细胞产生 CO_2 的场所是____; 影响 A 点位置高低的主要环境因素是____。
- (2) 为了有利于贮藏该种蔬菜, 贮藏室内的 O_2 浓度应该调节到较低的浓度。B 点之后, CO_2 释放量增加, 其主要原因是____。
- (3) 图乙中, 25°C 条件下, 光照强度为 2klx 时, 该植物叶肉细胞中产生 ATP 的细胞器是____; 由图乙可以判断, 在两条曲线的交点处, 该植物光合作用消耗 CO_2 的量 15°C 条件下____ (选填“大于”或“等于”或“小于”) 25°C 条件下的量; 若降低 CO_2 浓度, 则 P 点向____ (方向) 移动。

【答案】(1) ①. 细胞质基质 ②. 温度

(2) 随着氧气浓度的增大, (无氧呼吸逐渐减弱), 有氧呼吸逐渐增强, 导致 CO_2 释放量增加

(3) ①. 线粒体和叶绿体 ②. 小于 ③. 左下方

【解析】

【分析】乙图纵坐标在横坐标为零时表示呼吸作用; 纵坐标为零时表示光合速率等于呼吸速率; 纵坐标小于零时呼吸速率大于光合速率; 纵坐标大于零时表示光合速率大于呼吸速率。

【小问 1 详解】

图甲中 A 点时没有氧气, 因此只进行无氧呼吸, 植物细胞产生 CO_2 的场所是细胞质基质; 影响 A 点位置高低即影响呼吸速率的主要环境因素是温度。

【小问 2 详解】

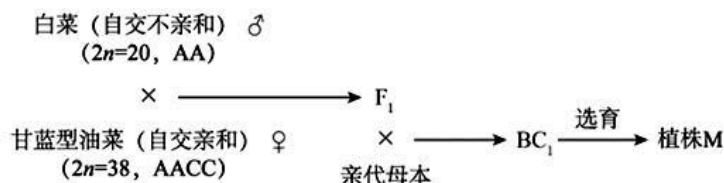
贮藏室内的 O_2 浓度应该调节到图甲中 B 点所对应的浓度时, 此时产生二氧化碳的量最少, 有机物消耗最少, 最有利于贮藏该种蔬菜。B 点之后, 随着氧气浓度的增大, 无氧呼吸受抑制程度越强, 因此 CO_2 释放量增加的主要原因是呼吸速率增大, 释放的 CO_2 增加。

【小问 3 详解】

25°C 条件下, 光照强度为 2klx 时, 该植物净光合速率等于零, 即光合速率等于呼吸速率, 故叶肉细胞中产生 ATP 的细胞器是线粒体和叶绿体; 图乙中在两条曲线的交点处, 表示净光合速率相等, 由于 25°C 条件下呼吸速率大于 15°C 条件下, 且真光合速率=净光合速率+呼吸速率, 故该植物光合作用制造的有机物

(总光合速率) 15°C条件下小于 25°C条件下的量; 若降低 CO₂ 浓度, 植物光合速率降低, 可利用的最大光照强度减小, 则 P 点向左下方移动。

20. 植物的自交不亲和性是指当花粉落在自身柱头上时, 花粉不能够正常萌发或穿过柱头, 无法完成受精作用, 表现为自交不能结实的现象。为了将白菜中的自交不亲和基因转入甘蓝型油菜, 培育自交不亲和油菜, 科研人员进行了下图所示的杂交实验:



注: A、C代表不同的染色体组

(1) 据图分析, F₁ 的染色体组成为 _____, 其中 C 组染色体有 _____ 条。由于 C 组染色体在减数分裂时会随机移向某一极, F₁ 形成染色体组成为 AC 的配子的几率为 _____, 因而 F₁ 与亲代母本杂交可获得染色体组成为 AACC 的 BC₁ 植株, 选育得到自交不亲和的纯系植株 M。植株 M 自交不亲和的原因是 F₁ _____。

(2) 科研人员将得到的纯系植株 M 与纯系甘蓝型油菜进行杂交, 得到子一代, 子一代植株自交获得的 510 株植株中, 369 株为自交亲和植株, 其余为自交不亲和植株, 初步判断自交不亲和性状是 _____ 性状。对子一代植株进行测交, 调查测交后代植株群体的亲和性分离情况, 可验证该假设。符合预期的结果是 _____。

【答案】 ①. AAC ②. 9 ③. 1/512 (或 (1/2)⁹) ④. 有一个 A 染色体组来自白菜, 带有自交不亲和基因 ⑤. 隐性 ⑥. 自交亲和: 自交不亲和=1: 1

【解析】

【分析】1、分析图示过程可知: 自交不亲和白菜二倍体, 共 20 条染色体, A 是一个染色体组, 染色体数目是 10, 自交亲和甘蓝油菜是二倍体, 共 38 条染色体, 染色体组成为 AACC, 其中 A 是 10 条染色体, C 是 9 条染色体。

2、基因分离定律和自由组合定律的实质: 进行有性生殖的生物在进行减数分裂产生配子的过程中, 位于同源染色体上的等位基因随同源染色体分离而分离的同时, 位于非同源染色体上的非等位基因进行自由组合。

【详解】(1) F₁ 的染色体组成为 AAC, 其中 C 组染色体有 9 条; 由于 C 组染色体在减数分裂时会随机移向某一极, C 是 9 条染色体, 每一条染色体移向一极的概率是 1/2, 9 条染色体移向同一极的概率是

$(1/2)^9$, F_1 形成染色体组成为 AC 的配子的几率为 $(1/2)^9=1/512$; F_1 由于有一个 A 染色体组来自白菜, 带有自交不亲和基因, 因此 F_1 与亲代母本杂交可获得染色体组成为 AACC 的 BC_1 植株, 选育得到自交不亲和的纯系植株植株 M。

(2) 纯系植株 M 与纯系甘蓝型油菜杂交, 得到子一代, 子一代植株自交获得的 510 株植株中, 369 株为自交亲和植株, 其余为自交不亲和, 自交亲和与自交不亲和之比接近 3: 1, 因此自交不亲和可能是隐性性状, 如果自交不亲和是隐性性状, 自交亲和是显性性状, 子一代是杂合子, 子一代进行测交实验, 自交亲和: 自交不亲和=1: 1。

【点睛】 本题旨在考查学生理解基因分定律的和自由组合定律的实质、变异在育种中的应用等知识要点, 把握知识的内在联系, 形成知识网络, 并应用相关知识结合题干信息进行推理、解答问题。

21. 我国科学家发现一个小麦抗锈病的隐性突变基因 b (基因 B 中的一个碱基 A 变成 G), 为小麦抗病育种提供了新的基因资源。请回答以下问题:

(1) 基因突变是指____; 基因 B 突变为 b 后, 组成基因的碱基数量____。

(2) 基因 b 首端有启动子序列, 启动子中一段 DNA 单链序列 TAGCTG。自然界中与该序列碱基数量相同的 DNA 片段最多有____种。基因可以储存遗传信息, 遗传信息是指____。

(3) 基因 b 影响小麦基因 P 的转录, 使得酶 P 减少, 从而表现出锈病抗性。据此推测, 不抗锈病小麦细胞中基因 P 转录的 mRNA 量比抗锈病小麦细胞____。

(4) 某小麦群体中抗锈病植株的基因型频率为 10%, 假如该群体每增加一代, 抗锈病植株增加 10%、不抗锈病植株减少 10%, 则子一代中, 抗锈病植株的基因型频率为____% (结果保留整数)。

【答案】 21. ①. DNA 分子中发生碱基的替换、增添或缺失, 而引起基因碱基序列的改变 ②. 不变

22. ①. 64 ②. 碱基对 (或核苷酸) 的排列顺序

23. 多 24. 12

【解析】

【分析】 基因突变: DNA 分子中发生碱基对的替换、增添和缺失, 而引起的基因结构改变。基因突变若发生在配子中, 将遵循遗传规律传递给后代; 若发生在体细胞中则不能遗传。

【小问 1 详解】

由题意可知, 该基因突变是因为发生了碱基的替换, 碱基发生替换后不影响组成基因的碱基的数量。

【小问 2 详解】

根据碱基互补配对原则, 与 TAGCTG 配对的 DNA 单链序列为 ATCGAC, 该单链序列共 6 个碱基, 自然界中 DNA 分子为双链, 每条链是 3 个碱基, 而碱基的种类是 4 种, 所以自然界中与该序列碱基数量相同的 DNA 片段最多有 $4^3=64$ 种; 核酸之所以能够储存遗传信息, 是因为其碱基对 (或核苷酸) 的排列顺序携带了信息。

【小问3 详解】

由题意可知，基因b影响水稻基因P的转录，使其表现为抗锈病，不抗锈植株的基因为B，无法抑制P的表达，故基因P转录的mRNA量比抗锈病细胞多。

【小问4 详解】

假设植株的总株数为100株，已知抗锈病植株的基因型频率为10%，假如该群体每增加一代，抗锈病植株增加10%、不抗锈病植株减少10%，则第二代中，抗病植株为 $10 \times (1+10\%) \times (1+10\%) = 12.1$ 株，不抗病植株为 $90 \times (1-10\%) \times (1-10\%) = 72.9$ 株，则第二代抗病植株的基因型频率约为12%。

22. 某兴趣小组为探究抗生素对细菌的选择作用，将教材实验进行改进。设计图1实验方案。首先设置含有不同浓度抗生素的肉汤培养基培养大肠杆菌，抗生素浓度越低，液体越浑浊，大肠杆菌量越大，由此确定两种抗生素对大肠杆菌的最小抑菌浓度。再将大肠杆菌转接到其中培养。每转接一次为一代，连续培养3代。将每次转接完的大肠杆菌接种到含更高浓度抗生素和TTC的培养基中培养。（细菌繁殖过程中的代谢产物能使含无色TTC的培养基显红色）测量并记录培养物抑菌圈的直径，统计结果如图2。请结合以上实验回答下列问题：

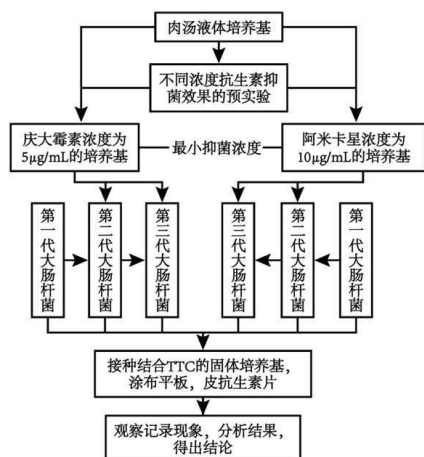


图1 两种抗生素对大肠杆菌的选择作用设计路线图

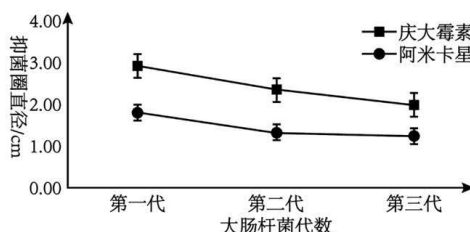


图2 不同抗生素对大肠杆菌的选择作用

(1) 细菌耐药性的出现源于基因突变发生在使用抗生素____（“前”或“后”），抗生素的____导致了耐药菌比例逐渐升高。

(2) 本实验的自变量是____和____，因变量是____。随着大肠杆菌培养代数的增加，培养基颜色____。

(3) 图2的结果显示____的抑菌效果更稳定，判断的依据是____。

【答案】(1) ①. 前 ②. 选择作用

(2) ①. 抗生素的种类 ②. 大肠杆菌培养代数 ③. 抑菌圈的直径 ④. 越深（加深）

(3) ①. 阿米卡星 ②. 阿米卡星处理组的第二代到第三代的抗菌圈减小幅度比庆大霉素小，（阿米卡星处理组的大肠杆菌的抗药性进化速率更慢），在一定程度上可认为药用效果更为稳定

【解析】

【分析】由图2可知，庆大霉素的抑菌效果好于阿米卡星，随着大肠杆菌繁殖代数的增加，庆大霉素和阿米卡星两种抗生素的抑菌圈逐渐变小，说明两种抗生素的抑制作用减弱。

【小问1详解】

细菌耐药性的产生是发生在使用抗生素前，抗生素在该过程中只起到选择的作用（相当于自然选择），即先发生基因突变，再被抗生素进行选择，通过选择，导致耐药菌比例逐渐升高。

【小问2详解】

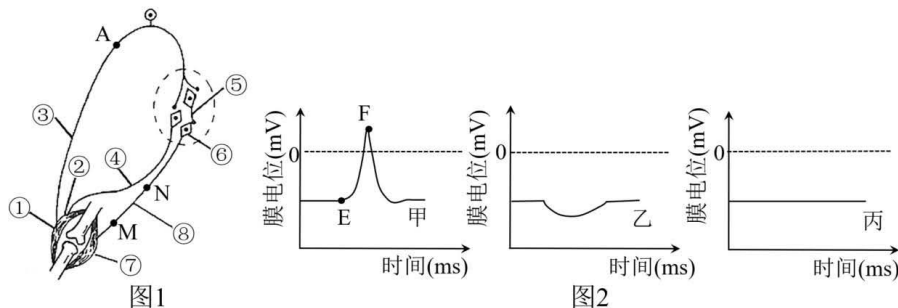
由图2可知，该实验的自变量为庆大霉素和阿米卡星，即抗生素的种类，以及大肠杆菌的培养代数，因变量是抑菌圈的大小。由题意可知，细菌繁殖过程中的代谢产物能使含有无色 TTC 的培养基显红色，随着大肠杆菌培养代数的增加，代谢产物越多，抑菌圈颜色越深。

【小问3详解】

从图中可知两种抗生素都使抑菌圈变小，阿米卡星处理组的第二代到第三代的抗菌圈减小幅度比庆大霉素小，（阿米卡星处理组的大肠杆菌的抗药性进化速率更慢），在一定程度上可认为药用效果更为稳定。

23. 中枢神经系统中的抑制性神经元，能够分泌抑制性神经递质，引起突触后膜发生 Cl^- 内流、 K^+ 外流，从而造成突触后膜膜电位的改变，使突触后神经元受到抑制。图1是与膝跳反射有关的部分结构示意图（图中①~③表示细胞或结构）。发生膝跳反射时，伸肌②收缩，屈肌⑦舒张。图2表示膜电位变化曲线。

回答下列问题：



- (1) 在膝跳反射的反射弧中___（填图1中序号）是传出神经。
- (2) 图1中___（填图中序号）是抑制性神经元。在膝跳反射过程中，位置⑤⑥的膜电位变化曲线分别对应图2中的___（填“甲”、“乙”或“丙”）。
- (3) 若要检测图1中M点在膝跳反射过程中的膜电位变化，正确的操作是___。
 - A. 将电表的两极连接于膜外M点两侧，刺激N点
 - B. 将电表的两极连接于膜外M点两侧，刺激感受器
 - C. 将电表的两极分别连接于M点膜内和膜外，刺激N点
 - D. 将电表的两极分别连接于M点膜内和膜外，刺激感受器

(4) 若想用一次实验证明兴奋在神经纤维上双向传导，在神经元之间单向传递，则需要将电表的两极分别搭在___点（填字母），刺激___点（填字母）。

①若___，则可证明兴奋在神经纤维上双向传导。

②若___，在神经元之间单向传递。

【答案】(1) ④⑧ (2) ①、⑤ (3) D

(4) ①. AN（无顺序） ②. M ③. 肌肉收缩，电流表偏转（1次） ④. 电流表偏转1次

【解析】公众号：高中试卷君

【分析】1、神经调节的基本方式是反射，反射指人体通过神经系统，对外界或内部的各种刺激所发生的有规律的反应，其结构基础是反射弧，由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器五部分构成。

2、静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大，钠离子内流，形成内正外负的动作电位。

3、兴奋以电流的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放递质（化学信号），递质作用于突触后膜，引起突触后膜产生膜电位（电信号），从而将兴奋传递到下一个神经元。

【小问1详解】

根据A上有神经节，确定③是传入神经，同时发生膝跳反射时，伸肌②收缩，屈肌⑦舒张，由此推断④和⑧为传出神经。膝跳反射涉及多个神经细胞，兴奋在神经细胞间单向传递，所以在膝跳反射过程中，兴奋在该反射弧中单向传递。

【小问2详解】

发生膝跳反射时，屈肌⑦舒张，表示未兴奋，故图1中⑤是抑制性神经元。在膝跳反射过程中，⑤处神经兴奋，释放抑制性神经递质，抑制细胞兴奋，出现屈肌⑦舒张，故⑤位置的膜电位变化曲线是图2中甲，⑥接受到抑制性神经递质，引起突触后膜发生Cl⁻内流，不产生兴奋，故位置的膜电位变化曲线是图2中的乙。

【小问3详解】

完成膝跳反射，必须具备完成的反射弧，同时M点兴奋，会发生膜电位的变化，故要检测图1中M点在膝跳反射过程中的膜电位变化，理论上将电表的两极分别连接于M点膜内和膜外，刺激感受器，观察指针的偏转，D正确，ABC错误。

故选D。

【小问4详解】

若想用一次实验证明兴奋在神经纤维上双向传导，在神经元之间单向传递，则需要将电表的两极分别搭在两个神经元上，即A、N点，刺激M点，若肌肉收缩，电流表偏转1次（若在神经元之间是双向传

递，则会偏转 2 次)，则可证明兴奋在神经纤维上双向传导，在神经元之间单向传递。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线