

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。

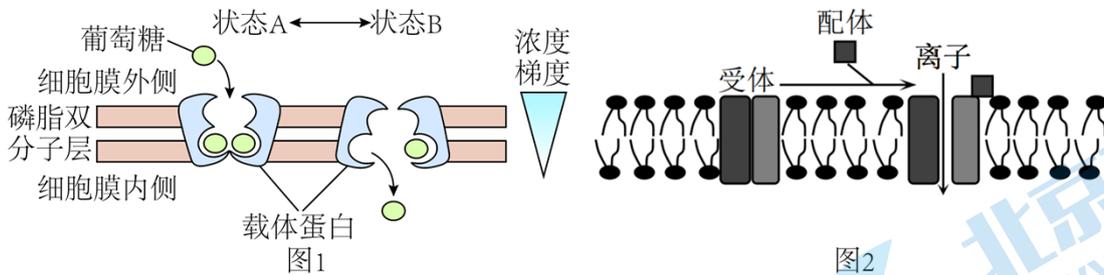
第 I 卷（选择题 共 41 分）

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)、测量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（ ）

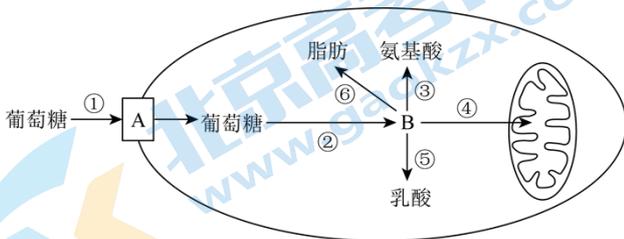
- A. 实验甲证明了大肠杆菌的遗传物质是 DNA
- B. 实验乙为对照实验，有氧组为对照组，无氧组为实验组
- C. 实验丙可以通过显微镜观察染色体形态、位置和数目来判断具体分裂时期
- D. 实验丁作用光谱中类胡萝卜素在红光区吸收的光能可用于光反应中 ATP 的合成

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

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

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 $AAaX^bX^bYY$

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

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

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

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

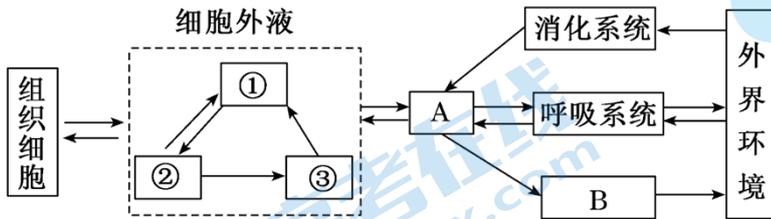
C. HIV 病毒对人类种群具有选择作用，定向改变基因频率

D. 该突变基因频率的增加可使人群感染 $HIV-1$ 的几率上升

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

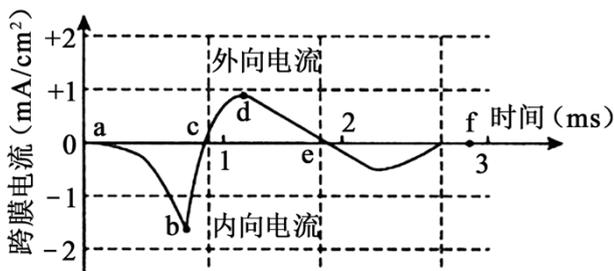
- A. 昆虫翅的变异是多方向且可遗传的
- B. 昆虫翅的全部基因构成了该种群的基因库
- C. 大风在昆虫翅的进化过程中起选择作用
- D. 自然选择使有利变异得到保留并逐渐积累

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

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

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

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”

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

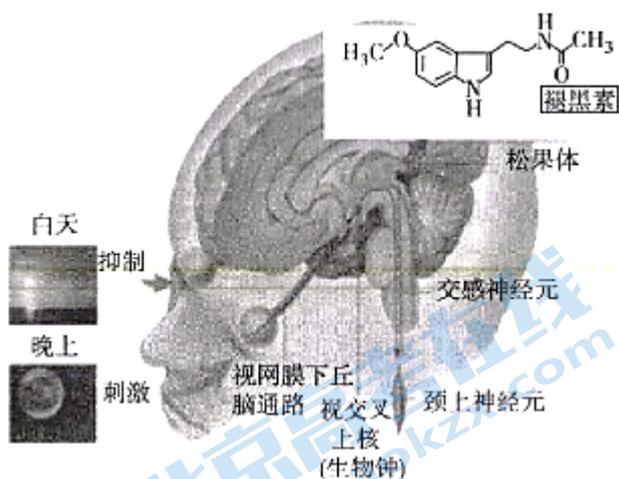
B. 重构胚胎干细胞体外培养时，高要在培养液中加入血清等物质

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

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

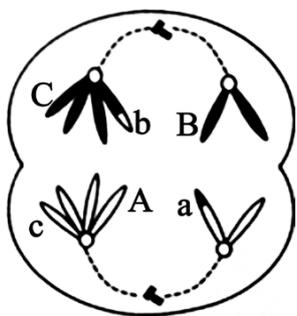
15. 物种甲和物种乙为二倍体植物。甲生活在阳光充足的悬崖顶，乙生活在悬崖底的林荫里。在某些山地坡度和缓的地方，甲和乙分别沿着斜坡向下和向上扩展，在斜坡上相遇并杂交产生丙，若丙不能产生子代，则下列叙述正确的是（ ）

- 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

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

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

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（ ）



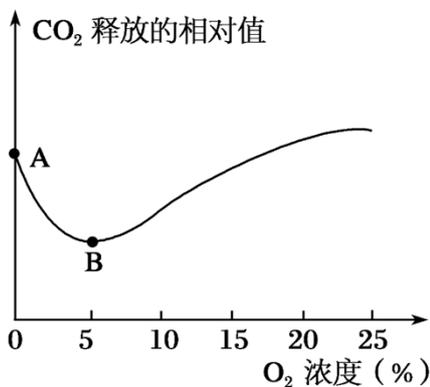
“人造子宫”原理图

- 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

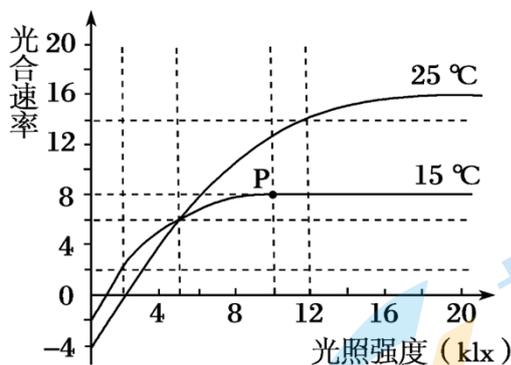
第II卷（非选择题 共 59 分）

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：



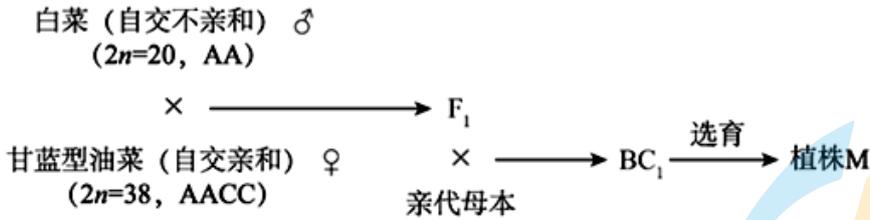
图甲



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， $25^\circ C$ 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 $15^\circ C$ 条件下_____（选填“大于”或“等于”或“小于”） $25^\circ C$ 条件下的量；若降低 CO_2 浓度，则 P 点向_____（方向）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_____。

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）。

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：

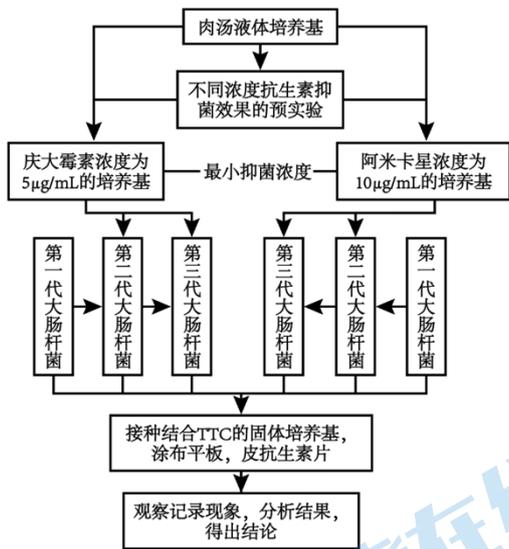


图1 两种抗生素对大肠杆菌的选择作用设计路线图

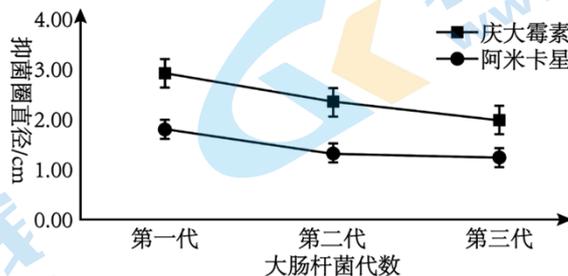


图2 不同抗生素对大肠杆菌的选择作用

(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____。

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:

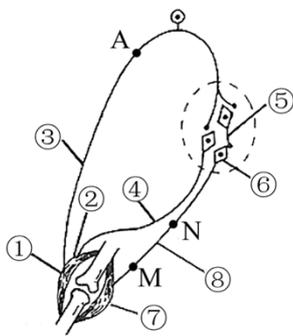


图1

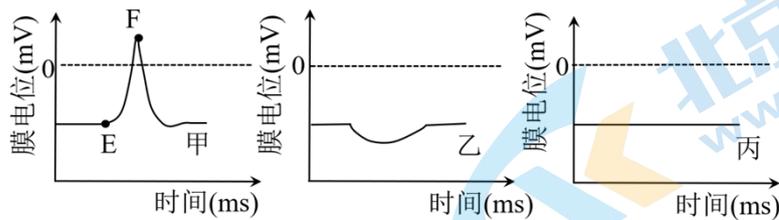


图2

(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，则需要将电表的两个电极分别搭在__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。

