

生物学

本试卷共8页，24题。全卷满分100分。考试用时75分钟。

★祝考试顺利★

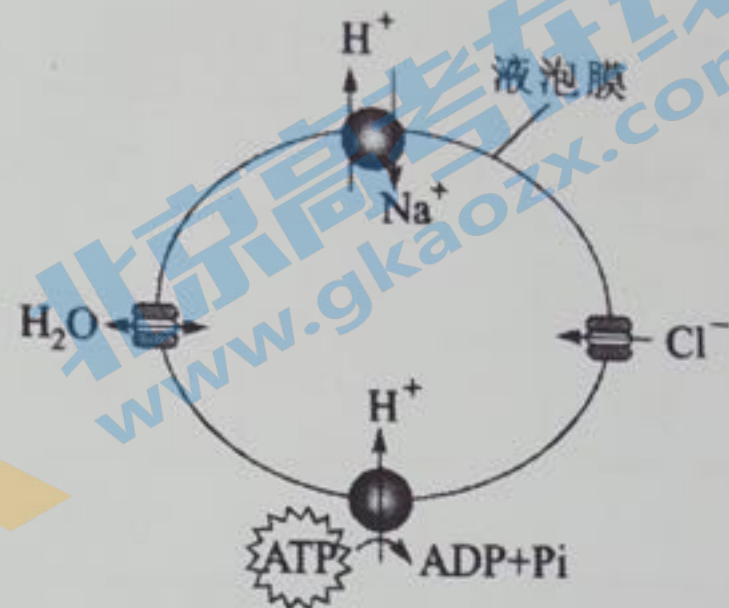
注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共20小题，每小题2分，共40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。

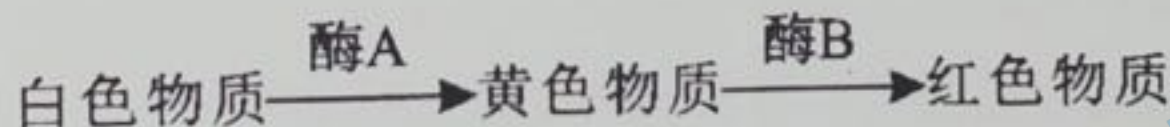
1. 人体内含有大量以水为基础的液体，这些液体统称为体液。下列相关叙述错误的是
A. 细胞外液的理化性质主要包括渗透压、酸碱度和温度等方面
B. 由细胞外液构成的液体环境为外环境，主要包括血浆、组织液和淋巴
C. 组织液又叫细胞间隙液，主要存在于组织细胞间隙，为组织细胞提供营养物质
D. 若局部毛细血管通透性增加，则组织液生成增多
2. 在生物体内，酶是具有催化作用的有机物。下列关于酶的叙述，错误的是
A. 过氧化氢酶、脲酶和麦芽糖酶的化学本质都是蛋白质
B. DNA聚合酶和DNA连接酶都能催化磷酸二酯键的形成
C. 胰蛋白酶的合成及分泌与核糖体、内质网和高尔基体有关
D. 淀粉酶和盐酸通过降低反应物的活化能催化淀粉水解

3. 拟南芥液泡膜上存在 Na^+/H^+ 反向转运载体蛋白, 它可利用液泡内外 H^+ 的电化学梯度 (电位和浓度差) 将 H^+ 转出液泡, 同时将 Na^+ 由细胞质基质转入液泡。部分物质跨液泡膜转运过程如右图所示, 据图判断, 下列叙述错误的是



● 载体蛋白 □ 通道蛋白

- A. Na^+ 在液泡中的积累有利于提高拟南芥的耐盐能力
 B. Na^+ 以主动运输的方式由细胞质基质进入液泡
 C. Cl^- 以协助扩散的方式由细胞质基质进入液泡
 D. H_2O 以自由扩散的方式进出液泡
4. 动物细胞的溶酶体内含有磷脂酶、蛋白酶、核酸酶等多种酶。溶酶体内的 pH 约为 5, 细胞质基质 pH 约为 7。下列叙述错误的是
- A. 失活的蛋白质借助载体蛋白进入溶酶体
 B. 溶酶体膜与高尔基体膜的化学成分相似
 C. 溶酶体酶在 pH 为 5 左右时, 活性较高
 D. 经溶酶体酶消化后的产物并非全部排出细胞
5. 某植物花的色素由非同源染色体上的 A 和 B 基因编码的酶催化合成 (其对应的等位基因 a 和 b 编码无功能蛋白), 如下图所示。亲本基因型为 AaBb 的植株自花授粉产生子一代, 下列相关叙述正确的是



- A. 子一代的表现型及比例为红色:黄色=9:7
 B. 子一代的白色个体基因型为 Aabb 和 aaBb
 C. 子一代的表现型及比例为红色:白色:黄色=9:4:3
 D. 子一代红色个体中能稳定遗传的基因型占比为 1/3
6. 某些动物依靠嗅觉发现食物、识别领地和感受危险。动物基因组中含有大量嗅觉受体基因。据资料报道, 人类基因组中有 388 个编码嗅觉受体的基因和 414 个假基因 (无功能基因)。小鼠基因组中有 1037 个编码嗅觉受体的基因和 354 个假基因。基因组比对结果显示, 人类和小鼠嗅觉受体基因数目的差异是由于二者发生进化分支后, 人类出现大量的假基因, 而小鼠的嗅觉受体基因明显增加。下列叙述错误的是
- A. 基因突变是产生嗅觉受体基因多样性的原因之一
 B. 嗅觉受体基因的碱基突变频率与嗅觉受体蛋白的氨基酸改变频率相同
 C. 嗅觉受体基因的多样性是群体中不同个体间嗅觉能力差异的遗传基础
 D. 小鼠敏锐嗅觉的形成是长期进化过程中定向选择的结果

7. 甲同学从某哺乳动物的胃液中分离到了一种酶。为探讨该酶的最适 pH，设计了如下实验方案，其中最合理的是

| 方案 | pH 范围 | 温度 | 酶活性测定 | 最适 pH |
|----|-------|-----|--------------------|---------------------------------|
| A | 1~6 | 25℃ | 每间隔一个 pH 梯度进行酶活性测定 | 以 pH 对酶活性作图，酶活性最高时对应的 pH 为最适 pH |
| B | 1~14 | 25℃ | | |
| C | 1~6 | 37℃ | | |
| D | 1~14 | 37℃ | | |

8. 线虫的 *npr-1* 基因编码一种 G 蛋白偶联受体，该基因突变后（突变基因 *NPR-1*），其编码的蛋白质第 215 位氨基酸残基由缬氨酸变为苯丙氨酸，导致线虫觅食行为由“独立觅食”变为“聚集觅食”。觅食行为的改变，在食物匮乏时，使线虫活动范围受限，能量消耗减少，有利于交配，对线虫生存有利。针对以上现象，下列叙述错误的是

- A. *npr-1* 基因发生的上述突变属于碱基替换
- B. 食物匮乏时，*npr-1* 基因频率会提高
- C. 新基因的产生为线虫的进化提供了原始材料
- D. 这两种觅食行为的存在有利于线虫适应环境

9. 下列关于细胞的叙述，错误的是

- A. 蚕豆根尖细胞有丝分裂过程中，纺锤体的形成与中心体有关
- B. 植物细胞中，叶绿体和线粒体的遗传不遵循分离定律
- C. 动物和植物的体细胞实现全能性的难易程度具有较大差异
- D. 参与氧化反应的酶活性越高，有氧呼吸越旺盛，细胞衰老越快

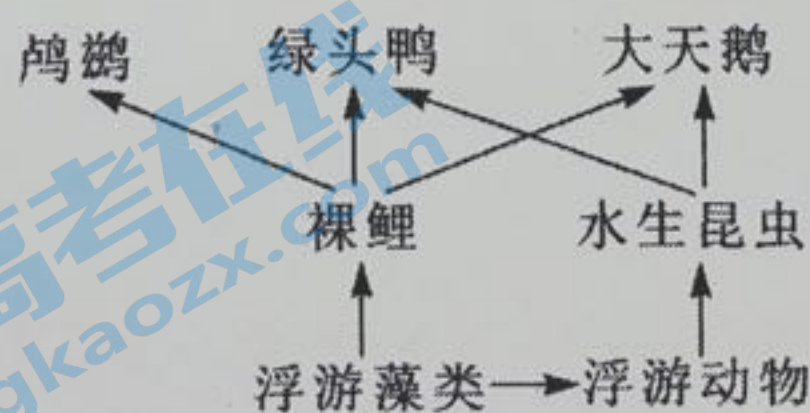
10. 某实验小组从甲兔的皮肤细胞提取细胞核，注入乙兔去核的卵母细胞中，体外培养一段时间后，植入丙兔的子宫，最终丙兔顺利产下丁兔。下列叙述错误的是

- A. 丁兔的性状与甲兔相同
- B. 该生殖方式属于无性繁殖
- C. 丁兔的遗传物质与丙兔无关
- D. 与丁兔的 DNA 指纹相似度最高的是甲兔

11. 某科学家曾做过一个实验，将小鼠放在不同的密封、恒温的钟罩内，实验处理方案如下表，小鼠最先死亡的一组是

| 组别 | 实验材料 | 实验条件 |
|----|---------|------|
| A | 小鼠+绿色植物 | 光照 |
| B | 小鼠 | 光照 |
| C | 小鼠+绿色植物 | 黑暗 |
| D | 小鼠 | 黑暗 |

12. 植物组织培养过程中，无菌操作步骤至关重要。下列关于无菌操作的叙述，错误的是
- 不耐高温的植物激素需过滤除菌后才能添加到已灭菌的培养基中
 - 超净工作台可用紫外线消毒，镊子、剪刀可灼烧灭菌
 - 植物材料用次氯酸钠消毒后接种到培养基中
 - 玻璃培养皿常采用干热灭菌法灭菌
13. 水稻杂交制种中，由于母本茎秆最上部的伸长节间不够长，稻穗不能全部从叶鞘中抽出，包在叶鞘中的稻穗不能接受父本的花粉，因此不能结实，从而影响制种产量。技术人员通过适时喷施调节物质解决了这个问题。下列物质中常用的是
- 赤霉素
 - 乙烯利
 - 脱落酸
 - 细胞分裂素
14. 黄豆种子置于黑暗中萌发，生长的豆芽呈浅黄色，再移至光照条件下，一段时间后，生长的豆芽呈绿色。下列叙述正确的是
- 豆芽进行了光合作用，变成绿色
 - 黑暗中黄色物质合成较多，掩盖了绿色
 - 光照引起温度升高，导致豆芽变成绿色
 - 光照诱导了叶绿体的形成，导致豆芽变成绿色
15. “血清疗法”可用于一些病毒性传染病的临床救治。该疗法主要是利用康复期患者捐献的血液，经严格的血液生物安全性检测分离后，将血浆输入到重症患者体内。“血清疗法”的免疫学原理是利用康复期患者血浆中的
- 抗原，可以刺激重症患者产生较多的抗体
 - 抗体，可以刺激重症患者产生淋巴细胞
 - 特异性抗体，帮助重症患者对抗病毒
 - 淋巴因子，刺激重症患者产生较多的抗体
16. 下图为某湖泊生态系统的食物网简图。下列叙述错误的是



- 浮游藻类属于生产者
- 该食物网有 5 条食物链
- 该食物网中，水生昆虫属于第二营养级
- 浮游动物与水生昆虫之间通过负反馈调节维持各自数量的相对稳定

17. 生态位是指某种生物在群落和生态系统中的位置和状况。在非洲草原上有斑马、野牛、牛羚和瞪羚等食草动物，它们迁徙时按一定次序陆续穿过草原，不同种类的动物取食草被的部位不同，并为下一个到来的物种留有食料。关于上述现象，下列叙述错误的是

- A. 上述现象是共同进化的结果
- B. 上述现象导致种间竞争减弱
- C. 上述食草动物间存在着生态位分化
- D. 若去除斑马种群，对其他种群不会产生影响

18. 人体的各种细胞都是从一个受精卵分裂分化而来。下列关于卵原细胞与肝细胞的叙述，正确的是

- A. 卵原细胞只进行减数分裂，肝细胞只进行有丝分裂
- B. 肝炎病毒的遗传物质可以整合到肝细胞的 DNA 上，因此肝炎可遗传
- C. 卵原细胞与肝细胞含有的 DNA 和 RNA 分子相同，蛋白质不完全相同
- D. 卵原细胞与肝细胞的基因组相同，基因的表达具有差异

19. 人体内分泌系统分泌多种激素参与生命活动的调节。下列叙述正确的是

- ①垂体、甲状腺、胸腺、乳腺、肾上腺等器官属于内分泌系统。
- ②激素种类多，量极少，通过分级调节和反馈调节等机制维持机体的稳态。
- ③缺碘导致甲状腺激素合成减少，下丘脑促甲状腺激素释放激素分泌减少。
- ④肝脏和肌肉细胞中糖原的合成与血糖含量相关。

- A. ①③
- B. ①④
- C. ②③
- D. ②④

20. 上世纪 60 年代，由于开沟疏浚等人类活动的加剧，加上气候变化的胁迫，某高原湿地生态系统受到严重损害，局部湿地逐渐退化成草地或荒漠，呈现出“沼泽→沼泽化草甸→草甸→沙漠化地→荒漠”的生态演替趋势。关于上述现象，下列叙述正确的是

- A. 该演替类型属于初生演替
- B. 自然演替的速度和方向都会受到人类活动的影响
- C. 上述演替过程中群落结构呈现出由简单到复杂的趋势
- D. 荒漠生态系统的抵抗力稳定性高于草甸生态系统

二、非选择题：本题共 4 小题，共 60 分。

21. (15 分)

神经细胞在静息状态时，胞内的钾离子浓度约为胞外的 30 倍，而胞外的钠离子和钙离子浓度分别约为胞内的 10 倍和 10000 倍。

(1) 神经细胞遇到适当刺激后可产生以局部电流的方式进行传导的动作电位。其中，在膜外侧，局部电流的方向与动作电位的传导方向_____。

(2) 实验发现，用河豚毒素（钠离子通道阻断剂）处理神经纤维末梢，阻断该处动作电位的传导，突触前膜无神经递质释放，当河豚毒素的作用消除后，突触前膜神经递质的释放恢复，该现象说明动作电位与神经递质释放的关系是_____。进一步的研究发现，若神经末梢的细胞外液中没有钙离子，即便该部位产生了动作电位，也没有神经递质的释放。综上所述，可推断动作电位、钙离子跨膜运输和神经递质释放三种生理现象之间的关系是_____。

(3) 神经调节的基本形式是反射，反射活动的结构基础是_____。突触是神经元之间发生功能联系的部位，一次突触传递的时间约为 0.5~0.9 毫秒。实验发现，某反射兴奋通过中枢的传播时间约为 0.7 毫秒，说明该反射在神经中枢经过了_____（填“一次”或“多次”）突触传递，其神经中枢位于_____。

22. (16 分)

陆地生态系统主要分为森林、草地、荒漠和苔原四种类型。热带雨林生态系统是森林生态系统中生产力最高的，其食物网极其复杂，物质循环速度快，能量流动渠道多。热带雨林是地球之肺，对地球氧气的生产及二氧化碳的平衡起着关键性作用，是全球气候的重要调节器。

回答下列问题：

(1) 在森林、草地、荒漠和苔原四种生态系统类型中，物种丰富度最高的是_____生态系统。

(2) 热带雨林的绿色植物通过_____作用将碳释放到大气中。

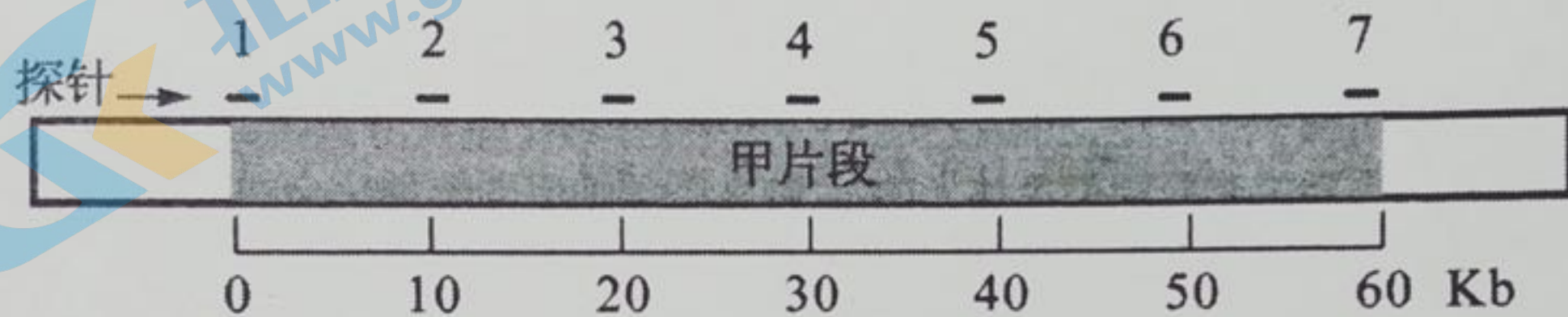
(3) 热带雨林比苔原生态系统土壤中累积的有机质少，其原因是_____。

(4) 大气二氧化碳浓度增加引起全球气候变暖。若在适宜的生长条件下，大气二氧化碳浓度增加对植物的短期影响，主要表现为两个方面，一方面为_____；另一方面为引起气孔的部分关闭，气孔部分关闭的生理意义是_____。如果温度和降雨量因大气圈中二氧化碳浓度增加而发生变化，从长期影响来看，二氧化碳浓度的增加，可能会导致位于北半球的热带雨林生态系统的分布向北方移动，原因是_____。

23. (14分)

上世纪90年代，Y染色体上的性别决定基因(SRY)被首次报道。最初的线索来源于科学家发现有体细胞核型为XX，但表现男性体征的人，推测这些XX男性的细胞中可能带有Y染色体片段，且该Y染色体片段上存在性别决定基因。为验证此推测，科学家对4名XX男性的体细胞进行染色体分析，发现这些男性体细胞中的一条X染色体上都带有Y染色体DNA片段，将其中共有的60Kb的片段设定为甲片段。

(1) 根据上述信息，为缩小含有潜在性别决定基因在甲片段上的范围，根据甲片段DNA序列设计并制备了一系列DNA探针(DNA探针是带有荧光标记的可以与被检测DNA序列配对的DNA片段，探针如下图所示)。利用探针对另外3名XX男性体细胞DNA进行检测，结果如下表所示。3名XX男性中，带有的Y染色体片段最长的是_____；寻找性别决定基因的存在区间可缩小到探针_____之间，将该区间设定为乙片段。



| 个体 | 探针 1 | 探针 2 | 探针 3 | 探针 4 | 探针 5 | 探针 6 | 探针 7 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| 正常男性 | + | + | + | + | + | + | + |
| XX 男性-1 | + | + | + | + | + | + | - |
| XX 男性-2 | - | + | + | + | + | + | - |
| XX 男性-3 | - | - | + | + | + | - | - |

+ 探针检测结果为阳性 - 探针检测结果为阴性

(2) 根据基因序列相似性分析，科学家在雄性小鼠基因组中找到了与乙片段同源的DNA序列，其中2.1Kb的DNA序列与人类高度同源，将该序列设定为丙片段。Y染色体上缺失了丙片段的XY小鼠表现为雌性性状，推测该片段存在性别决定基因。从进化的角度分析，人类和小鼠都存在丙片段的原因是_____。科学家将含有丙片段的表达载体导入小鼠受精卵细胞，通过胚胎移植技术获得的子代小鼠中出现了_____小鼠，从而证实丙片段有性别决定功能。

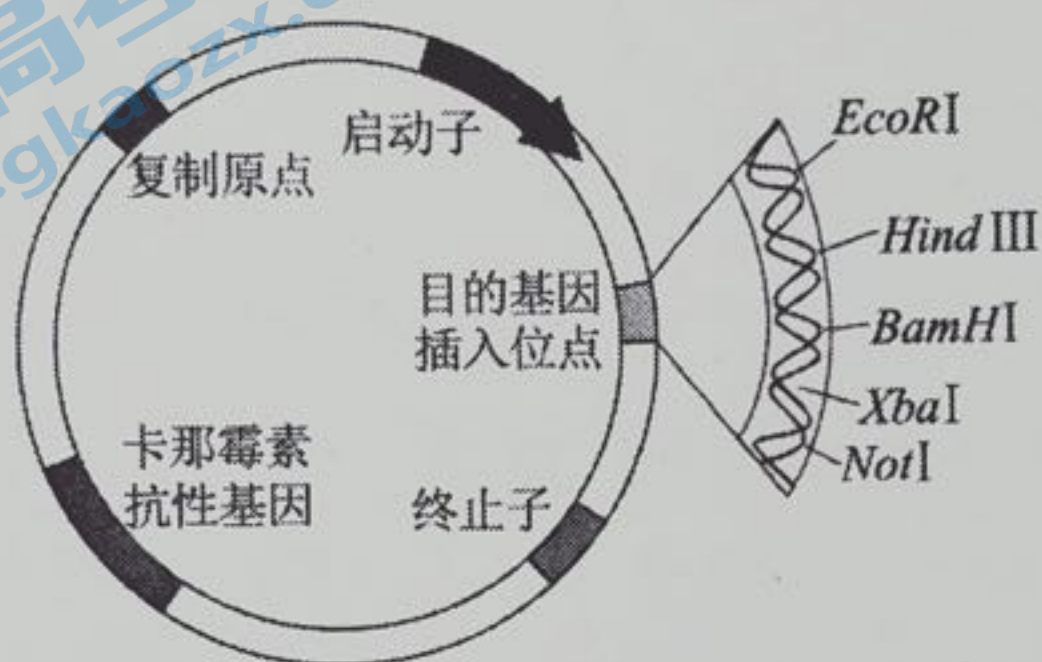
24. (15分)

某实验室需构建含增强型绿色荧光蛋白 (eGFP) 基因的表达载体用于科学研究。相关资料如下:

(1) 双链 DNA 的每一条链有两个末端, 分别是 5'端和 3'端, 从左到右的 5'—3'DNA 链是编码链, 从左到右的 3'—5' DNA 链是模板链。

(2) 增强型绿色荧光蛋白 (eGFP) 在自然光下显示绿色, 已知该基因的 DNA 编码序列如下: 5' ATGGTGAGC……AAGTAA 3'。

(3) 质粒载体中含有 *EcoR* I、*Hind* III、*Bam*HI、*Xba* I和 *Not* I等酶的酶切位点 (这些酶各自的识别序列不同), 如下图所示。



回答下列问题:

(1) 增强型绿色荧光蛋白基因转录的 mRNA 碱基序列为_____。

(2) 通过 PCR 方法获得 eGFP 目的片段, 首先需要设计_____ (填“一对”或“一个”) 引物, 在体外选择性扩增 eGFP 目的片段, PCR 反应一般由 95°C 热变性、55~60°C 引物和模板配对、72°C 延伸三个步骤, 经过多次循环完成。延伸阶段选用 72°C 是综合考虑了两个因素, 这两个因素是_____和_____。

(3) eGFP 的 PCR 产物两端分别含有 *Bam*HI 和 *Not* I 的酶切位点, 构建重组表达载体时, 用这两种酶酶切 PCR 产物和质粒载体。与单一酶酶切相比, 该实验采用的双酶切方法的优点是_____ (答一点即可)。

(4) 将所构建的表达载体转入大肠杆菌, 涂布含有卡那霉素的平板, 若表达载体构建成功, 可观察到多个_____单菌落。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯