

本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

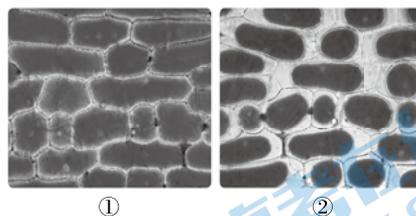
本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列关于生命本质的认识，不正确的是

- A. 生命具有物质性和统一性
- B. 生命活动中物质、能量和信息变化无关联
- C. 生物体的结构和功能相适应
- D. 生物具有多样性，能适应特定的生存环境

2. 撕取新鲜的紫色洋葱鳞片叶外表皮，置于质量浓度为 0.3 g/mL 的蔗糖溶液中，显微镜下观察结果如下图。下列相关叙述，不正确的是

- A. 图②中细胞发生了质壁分离现象
- B. 将溶液换为清水后，可发生②到①的变化
- C. 图②中细胞壁与原生质层之间的液体是蔗糖溶液
- D. 图中从①到②的变化是水分单向流出细胞造成的

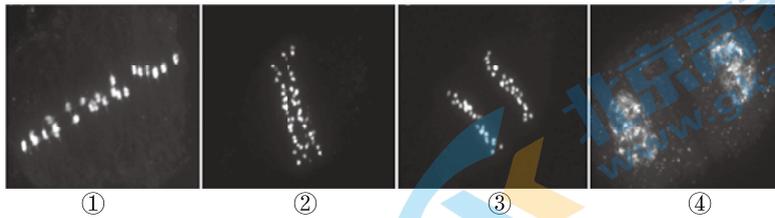


3. 某哺乳动物红细胞的部分生命历程如下图所示。下列相关叙述，正确的是



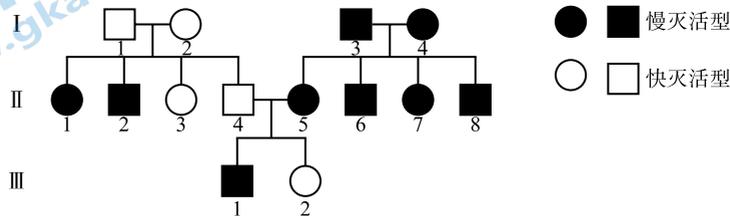
- A. 图中所有细胞的 DNA、RNA 和蛋白质都相同
 - B. 图中所示的过程包括细胞分裂、分化和癌变
 - C. 成熟红细胞丧失细胞核和细胞器等，与其功能相适应
 - D. 成熟红细胞衰老后，新陈代谢速率和物质运输功能提高
4. 将 DNA 双链都被 ^{15}N 标记的大肠杆菌放在以 $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ 为唯一氮源的培养基中培养，连续分裂 3 次。下列相关叙述，不合理的是
- A. 本实验利用 ^{14}N 和 ^{15}N 区分不同密度的 DNA
 - B. DNA 的复制方式为半保留复制
 - C. 大肠杆菌的 DNA 复制遵循碱基互补配对原则
 - D. 分裂 3 次形成的子代 DNA 中有 1/8 不含 ^{14}N

5. 图①~④为二倍体水稻花粉母细胞减数分裂 I 过程的显微图像。对观察结果的分析, 不正确的是

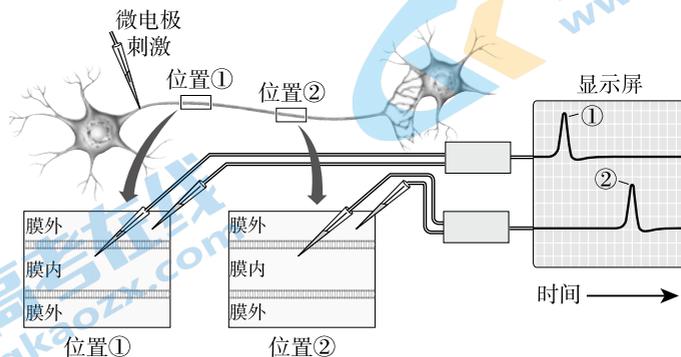


- A. 图①细胞含有同源染色体
 B. 图②细胞中染色体:DNA=1:2
 C. 图③细胞中正在发生交叉互换
 D. 图④产生的子细胞中染色体数量减半

6. 异烟肼是临床上最常用的抗结核药, 口服吸收快。发挥作用后被运至肝内在乙酰转移酶的催化下, 形成乙酰异烟肼而失去活性。不同个体对其代谢速率相差很大, 分为快灭活型和慢灭活型, 下图为某家系该代谢类型的情况。下列推测, 不正确的是

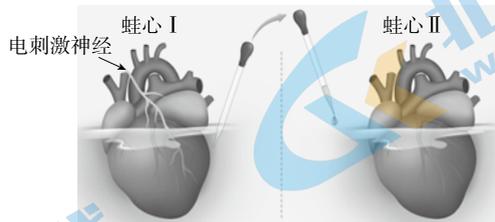


- A. 慢灭活型是常染色体隐性遗传
 B. II-3 不会向后代传递慢灭活型基因
 C. 快灭活型个体的乙酰转移酶活性比慢灭活型高
 D. 代谢速率的差异可能是乙酰转移酶结构差异造成的
7. 研究神经纤维上的兴奋传导时, 进行下图所示实验, 获得显示屏所示结果。下列相关分析, 正确的是

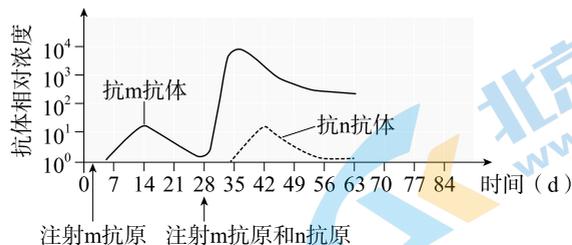


- A. 位置①和②先后产生动作电位, 因而神经纤维上兴奋单向传导
 B. 位置①和②的峰值由 K^+ 内流导致, 此时膜外电位低于膜内
 C. 兴奋以电信号的形式传递到突触后膜, 引起下一个神经元兴奋
 D. 神经纤维的电位变化, 是细胞膜的离子通透性发生改变造成的

8. 科学家将蛙心 I 和蛙心 II 分别置于成分相同的营养液中，蛙心 I 有神经支配，蛙心 II 无神经支配。电刺激蛙心 I 的神经，蛙心 I 跳动减慢；从蛙心 I 的营养液中取一些液体注入蛙心 II 的营养液中，蛙心 II 跳动也会减慢。下列相关分析，不正确的是

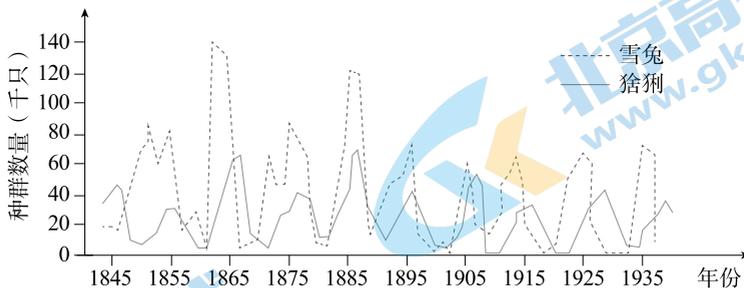


- A. 营养液可使蛙心细胞所处内环境相对稳定，以保持蛙心的生理活性
 B. 刺激蛙心 I 的神经引发其跳动减慢，该过程是由完整反射弧完成的
 C. 该实验可为“神经元与心肌细胞间传递化学信号”假说提供证据
 D. 该实验说明蛙心 I 神经释放的物质可抑制蛙心 II 心肌细胞兴奋
9. 冬小麦经历一段时间低温后才能抽穗开花，这种低温诱导作用称为春化作用。用一定浓度的赤霉素溶液（GA）处理含水量正常的冬小麦种子，不经过低温处理也可以抽穗开花。下列相关叙述，不正确的是
- A. 温度是诱导植物开花的一种环境因素 B. 生产上可用 GA 处理实现春天补种冬小麦
 C. 低温后才会开花是植物不适应环境的结果 D. 植物激素与环境因素共同调控植物生命活动
10. 在某哺乳动物体内注射 m 抗原和 n 抗原后，机体内产生的抗体水平的变化情况如下图所示。下列相关分析，不合理的是



- A. 注射 n 抗原，加快并增强了抗 m 抗体的产生
 B. 第一次接触 m 抗原或 n 抗原，机体产生的抗体水平相近
 C. 第 28~42 天，抗 m 抗体产生量很高，与记忆 B 细胞有关
 D. 体液免疫过程中产生的抗体，会在一段时间后被降解
11. 生态工程建设需要因地制宜、多措并举。下列相关叙述，正确的是
- A. 农村综合发展型生态工程实现了物质和能量的循环利用
 B. 农村综合发展型生态工程的原理相同，故各地均应采用相同的模式
 C. 在湿地生态恢复工程中，建立缓冲带只是为了快速提高经济收入
 D. 在某矿区废弃地进行公园化建设时，需要考虑植被与土壤之间的协调

12. 生活在某地森林中的猓狍捕食雪兔，研究人员在 90 多年的时间里，对两者的种群数量进行研究。猓狍和雪兔种群数量变化



- A. 呈“J”形增长趋势
B. 受生物因素制约，不受非生物因素影响
C. 符合循环因果关系
D. 导致两者的性别比例严重失衡
13. 科研人员用电融合的方法诱导母羊的乳腺上皮细胞与另一只羊的去核卵细胞融合，然后将重构胚移植到代孕母羊的体内，最终培育出了克隆羊多莉。下表是科学家获得的部分实验数据，下列相关叙述，不合理的是

实验组别序号	①	②
核供体细胞	6 岁母羊的乳腺上皮细胞	发育到第 9 天的早期胚胎细胞
融合成功细胞数	277	385
早期发育成功胚胎数	29	90
移植后成功怀孕母羊数 / 代孕母羊数	1/13	14/27
出生并成活羔羊数	1 (多莉)	4

- A. 两组羔羊性状主要与核供体母羊相同
B. ②组比①组成功率高，可能因为胚胎细胞分化程度低
C. 本实验涉及到细胞培养、核移植和胚胎分割技术
D. 克隆技术应用于人类，可能存在一定的伦理风险
14. 下列实验中，不能达到物质或结构组分分离目的的是
- A. 利用差速离心法分离不同细胞器
B. 利用放射性同位素追踪分泌蛋白
C. 利用纸层析法分离绿叶中的色素
D. 利用氯化钠和冷酒精粗提取 DNA
15. 当今，公众从网络和自媒体获得的信息众多。请利用生物学知识甄别，以下信息合理的是
- A. 消费者对转基因食品有知情权和选择权
B. 凡是害虫喜欢吃的蔬菜和果实都是非转基因的
C. 为增产增收，应尽量增大植物生长调节剂的使用量
D. 冬季寒冷则流感病毒不易变异，故流感不会大面积爆发

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分)

科研人员对绿色植物光暗转换中的适应机制开展下列研究。

(1) 科研人员测定绿色植物由暗到亮过程中， CO_2 吸收速率的变化，结果如图 1。

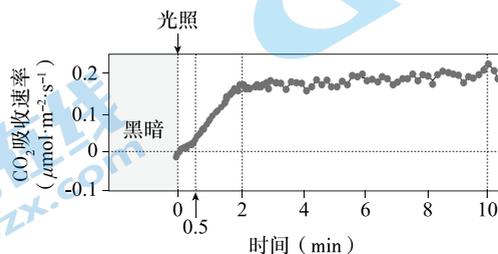


图1

①结果显示，未开始光照时， CO_2 吸收速率低于 0，这是由于植物细胞进行_____释放 CO_2 的结果。0.5 min 后， CO_2 吸收速率才迅速升高，说明此时光合作用过程的_____反应才被激活。

②光照后，绿色植物光合作用中的能量变化为：光能→_____。

(2) 科研人员进一步检测了上述时间段中光反应相对速率和热能散失比例（是指叶绿体中，以热能形式散失的能量占光反应捕获光能的比例），结果如图 2。

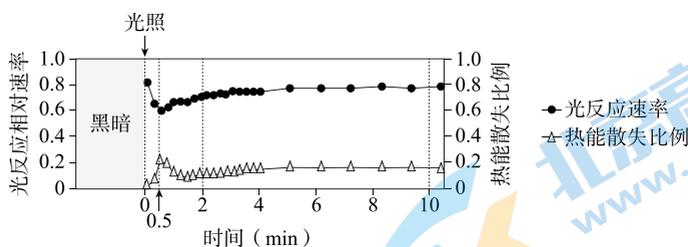


图2

①图 2 中两条曲线变化趋势的差异为：_____；0.5~2 min 之间，与之前的变化相反。

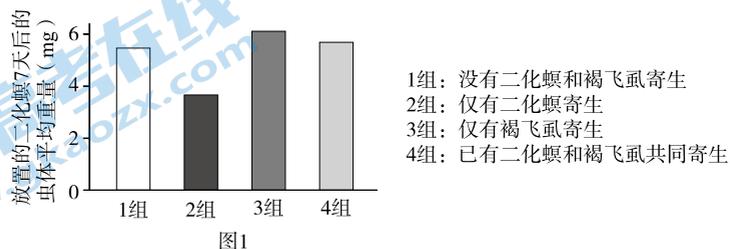
②结合图 1 及光合作用过程推测，0~0.5 min 之间，光反应速率变化的原因是_____。

(3) 请从物质与能量、结构与功能的角度分析，0~2 min 之间，图 2 中热能散失比例变化的生物学意义：_____。

17. (12分)

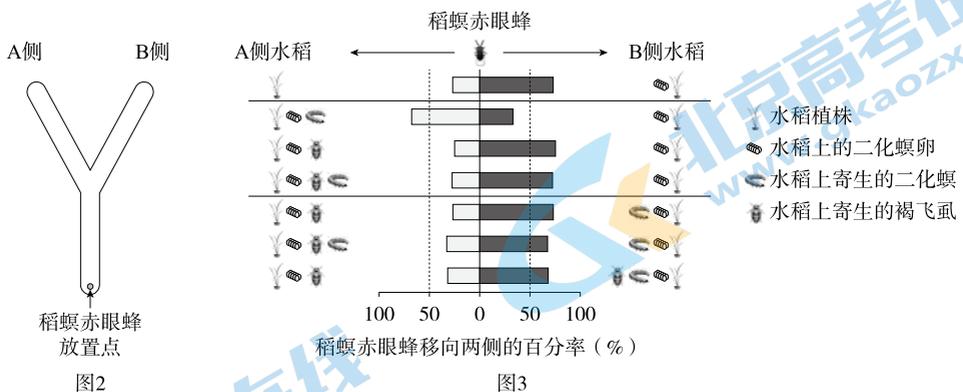
二化螟和褐飞虱在水稻植株上产卵繁殖，导致水稻减产。科研人员对这两种害虫之间的关系进行研究。

- (1) 二化螟和褐飞虱同在水稻植株上寄生。确定它们生态位是否有重叠，可以通过查阅资料、_____法和实验法进行研究，分析它们的栖息地、食物、天敌和_____等，从而作出推断。
- (2) 科研人员在害虫寄生情况不同的四组水稻植株上，放置二化螟，7天后分别测定各组水稻植株上放置的二化螟虫体重量，处理及结果如图1所示。



实验结果表明，褐飞虱对新放置的二化螟的影响是_____。

- (3) 稻螟赤眼蜂可将卵产在二化螟的虫卵内，是二化螟的天敌。二化螟和褐飞虱在水稻上寄生导致水稻产生的防御性挥发物发生变化，“气味”有所不同。科研人员在Y形管（见图2）的A侧和B侧放置不同“气味”的水稻植株（见图3），Y形管的底部放置稻螟赤眼蜂，得到稻螟赤眼蜂被吸引移向A侧或B侧水稻的百分率。



①请仿照图3完成本实验的对照组处理及结果（选填答题卡上的a~d到虚线框Ⅰ和Ⅱ内，绘制预期百分率数据到虚线框Ⅲ内）。

②综合分析图3结果，概括本实验的结论：_____。

- (4) 研究发现，二化螟为钻蛀性害虫，以水稻茎秆纤维等为食；而褐飞虱主要刺吸水稻茎叶汁液。请从生态位的角度，概括这两种害虫的关系：_____。

19. (10分) 学习以下材料, 回答(1)一(5)题。

自体移植离我们还远吗?

2022年3月, 我国科学家通过两个关键因子, 诱导DNA去甲基化, 将人类多能性干细胞转化为8细胞阶段全能性胚胎样细胞(简称8CL细胞)。这是目前全球通过无转基因、快速和可控的方法, 获得的体外培养的“最年轻”的人类细胞。相比于诱导多能干细胞(简称iPS细胞), 这些细胞不仅能分化成胎盘组织, 还有潜力发育成更成熟的器官。该研究成果, 让我们相信自体移植离我们不再遥远。

人体许多疾病或意外伤害, 都是由组织或器官受到损伤而引起的。器官移植是治疗此类疾病的有效方法之一, 但器官移植患者需服用药物降低自身免疫系统的功能, 这会增加被病原体感染的几率, 甚至出现恶性肿瘤的风险。

随着干细胞技术的发展, 科研人员探索利用自体器官移植解决上述问题。胚胎干细胞(简称ES细胞)存在于早期胚胎中, 具有分化形成机体的所有组织、器官甚至个体的潜能。由于ES细胞的来源有限, 限制了它在医学上的应用。

2006年, 科学家利用病毒将原癌基因(c-Myc)、抑癌基因(Klf4)、Sox2和Oct4等转入高度分化的小鼠成纤维细胞中, 获得iPS细胞。在探索肌萎缩侧索硬化(ALS, 俗称“渐冻症”)的治疗中, 科研人员利用iPS细胞诱导分化成异常的运动神经元建立ALS疾病模型, 用于进行大规模药物筛选及药效机制研究。在I型糖尿病的治疗中, iPS细胞定向分化为胰岛B细胞, 将其输入患者体内, 替代被破坏的胰岛B细胞, 显著改善了患者的血糖控制。

从ES细胞到iPS细胞, 再到8CL细胞的技术突破, 都为早期胚胎发育的基础研究提供了一种新的体外研究系统, 有助于我们了解早期胚胎发育和疾病发生之间的关系, 以及研究和治疗出生缺陷和各种发育疾病, 也使个体化器官再生最终有可能成为现实。

- (1) ES细胞和8CL细胞具有_____性, 其分化过程从分子水平上看是_____的结果。
- (2) 利用成纤维细胞获得iPS细胞的过程中, 转入c-Myc、Klf4、Sox2和Oct4等的作用是_____。
- (3) 结合文中信息, 下列可以应用iPS细胞实现的有_____。
 - A. 利用iPS细胞研究完整的哺乳动物胚胎发育过程
 - B. 利用iPS细胞分化获得神经元, 用于治疗阿尔茨海默病
 - C. 利用iPS细胞诱导形成疾病模型细胞, 对药物的安全性和有效性进行检测
 - D. 诱导人的iPS细胞形成囊胚并植入子宫, 使其进一步发育成新个体
- (4) 与异体器官移植相比, 自体器官移植的优势是_____。
- (5) 相较于ES细胞和iPS细胞, 我国科学家研究获得的8CL细胞的优势: _____。

20. (12分)

酵母菌絮凝是指菌体细胞间通过细胞壁相互粘附、聚集成团的现象。适当提高酵母的絮凝能力，有助于发酵结束时细胞和产物的分离，可大幅节约生产成本。科研人员研究了 *R* 基因对絮凝能力的影响。

(1) 啤酒生产中，酵母菌产酒过程的反应式为： $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} \text{_____}$ 。

(2) 科研人员利用基因工程技术获得 *R* 基因被敲除的酵母菌菌株。

①构建含有卡那霉素抗性基因的重组质粒，用 LiCl 处理酵母菌，使其处于一种能吸收周围环境 DNA 分子的生理状态，以实现_____。质粒上的卡那霉素抗性基因通过重组，替换酵母菌的 *R* 基因。

②利用含有卡那霉素的培养基获得单菌落。挑取单菌落，利用 PCR 技术进行扩增，以确定酵母细胞的 *R* 基因是否被成功敲除。若单菌落扩增后的 DNA 样品电泳结果如图 1，则图 2 中对应泳道 1 和泳道 2 的引物组合分别为_____。(填序号)

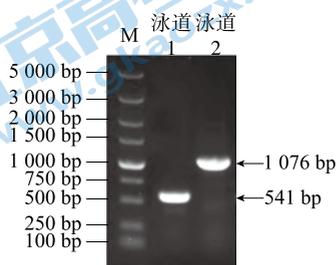


图1

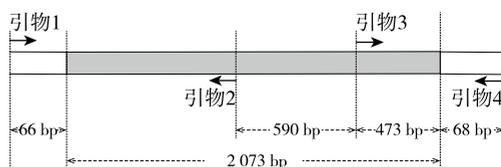


图2

(3) 科研人员对野生菌株和 *R* 基因敲除菌株的酒精发酵能力和絮凝能力进行了测定，结果如下表。

种类 \ 指标	酒精发酵能力	絮凝能力
野生菌株	4.5%	63.06%
<i>R</i> 基因敲除菌株	4.5%	83.12%

①检测酒精发酵能力时，将菌液接种到装有麦芽汁的锥形瓶中，11℃静置发酵 7 天。发酵期间，每个锥形瓶应注意保持_____条件和定时排气。

②实验结果表明，获得的 *R* 基因敲除菌株符合生产需求，依据是_____。

(4) 科研人员进一步研究 *R* 基因影响絮凝能力的作用机制。

①将 *R* 基因敲除菌株和野生菌株分别用_____水进行梯度稀释。将不同浓度梯度的酵母菌液点样于含 30 μg/mL 钙荧光白（细胞壁组装抑制剂）并添加了凝固剂_____的 YPD 平板培养基上，培养适当时间后结果如图 3。

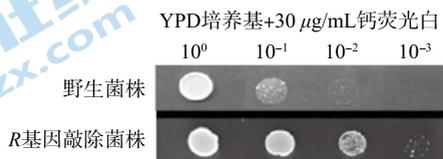


图3

②综合上述实验结果，推测 *R* 基因敲除菌株絮凝能力变化的原因是_____。

(5) 若要将 *R* 基因敲除菌株应用于工业生产制作啤酒，请尝试提出一个还需要进一步研究的问题：_____。

21. (12分)

野生型二倍体拟南芥基因型标记为 WW，不含有潮霉素抗性基因 H，表现为对潮霉素敏感。转入外源 H 基因获得纯合的转基因植株，一部分植株表现为对潮霉素抗性，基因型标记为 RR；另一部分植株表现为对潮霉素敏感，基因型标记为 SS。这些植株经染色体数目加倍处理后，获得四倍体拟南芥，基因型分别标记为 WWWW、RRRR 和 SSSS。为研究转基因拟南芥对潮霉素敏感的原因，科研人员进行相关实验。

(1) 选择上述植株作为亲本进行杂交实验，获得 F₁，F₁ 自交得到 F₂，杂交结果如下表。

	杂交一		杂交二		杂交三	
P	RR	SS	RRRR	WWWW	RRRR	SSSS
F ₁	均表现为潮霉素抗性					
F ₂	抗性	敏感	抗性	敏感	抗性	敏感
	3/4	1/4	35/36	1/36	3/4	1/4

①由杂交一结果可知，_____为显性性状。

②杂交二中，F₁ 植株的基因型标记为_____。杂交二的 F₁ 植株在减数分裂过程中，_____联会后平均分配，随机移向细胞两极，产生的三种生殖细胞基因型标记为_____。

③与杂交二的结果相比，杂交三的 F₂ 中敏感型植株所占比例高于预期。为解释上述现象，提出一种假设。

假设：四倍体中，潮霉素抗性植株 RRRR 的 H 基因处于激活状态能表达，潮霉素敏感植株 SSSS 中位于相同位点的 H 基因被甲基化而处于沉默状态不能表达。甲基化的 H 基因可能会诱导未被甲基化的 H 基因发生甲基化。

请依据上述假设，在答题卡上用遗传图解的方式，解释杂交三的 F₂ 中敏感型植株占 1/4。

(2) 研究者设法去除 SS 植株中 H 基因的甲基化，发现 DNA 甲基化抑制 H 基因转录，得出此结论的实验结果应为_____。

(3) 请结合上述研究结果和表观遗传学相关知识，谈谈你对“基因与性状关系”的认识：_____。

2022 北京高三各区二模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三二模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**一模二模**】→【**二模试题**】，即可**免费获取**全部二模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**二模成绩、排名、赋分**等信息，考后持续分享！



微信搜一搜

北京高考资讯

