

2015 年全国高等学校统一招生考试（全国 I 卷）

生物学科试题答案及解析

新东方南昌学校高中部生物教研组 孙清琨

2015 的高考已落下帷幕。为了更好地让应届考生了解自己的成绩，以及让高二的考生能够更好地准备高考。现对 2015 年全国高考新课标卷 I 生物试题和试卷进行认真地分析。

一. 2015 年高考新课标卷 I 生物试卷分析

1. 试题总体特点：

- (1) 难度中等偏易，比平时做的模拟试题和前 3 年的课标卷难度略小；
- (2) 2015 年新课标卷 I 生物试题紧密结合教材，注重了对基础知识、核心概念、基本技能的考查。试题严格遵循考试说明，以核心知识为载体，坚持能力立意，突出了对考生信息获取等多种能力及基本技能的考查；
- (3) 部分选择题和非选择题的题干均来源于教材或对教材的简单延伸，充分展现了回归教材的趋势；
- (4) 加大了知识点之间迁移与融合的力度；
- (5) 同往年相比考查的形式略有变化，减少了填空，增加了问答，更偏向于让学生发挥自己的主观想法，以及更加侧重于考查学生的识记能力和准确表达能力；
- (6) 选修部分的考查方式更加灵活，出现了与必修知识的结合题型；
- (7) 加大了对实验考查的力度；
- (8) 识图作答的比例下降。

2. 详细分析（考点分布与分值）：

表 1： 必修一的考点分布与分值

模块		必修 1： 分子与细胞					
知识内容		细胞的分子组成	细胞结构	细胞的物质输入和输出	细胞代谢	细胞增殖	细胞的分化、衰老、凋亡和癌变
2015 年	试题分布	1	1、5	3	29		
	分值	6 分	6 分	6 分	9 分		
	合计	27 分					

表 2：必修二的考点分布与分值

模块		必修 2： 遗传与进化			
知识内容		遗传的分子基础	遗传的基本定律	生物变异和人类遗传病	生物进化
2015 年	试题分布	6、32	1、5		
	分值	15 分	6 分		
	合计	21 分			

表 3：必修三的考点分布与分值

模块		必修 3： 稳态与环境						
知识内容		人体内环境与稳态	动物生命活动调节	植物激素调节	种群	群落	生态系统	生态环境的保护
2015 年	试题分布	3	30、40	2	31	4	31	
	分值	6 分	18 分	6 分	10 分	6 分	10 分	
	合计	39 分						

表 4：选修一的考点分布与分值

模块		选修一： 生物技术实践			
知识内容		传统发酵技术的应用	微生物的培养与应用	植物组织培养技术	植物有效成分的提取
2015 年	试题分布		39		
	分值		15 分		
	合计	15 分			

表 5：选修三的考点分布与分值

模块		选修三： 现代生物科技专题				
知识内容		基因工程	细胞工程	胚胎工程	生物技术的 安全性和伦理问题	生态工程
2015 年	试题分布	40	40			
	分值	2 分	6 分			
	合计	8 分				

表 6： 必修中各模块分值所占比例、分值比较

	必修一	必修二	必修三
2015 年	27 分	21 分	39 分

表 7： 实验在试卷中的分布、分值、比例

题号	3	29	30	39
分值	6 分	9 分	11 分	15 分
合计	41 分 (41%)			

总体来看，必修一和必修三所占分值较大，尤其是必修三，共占 39 分，所占必修总分的 52%，比去年增加了 10%，必修二各往年一样，只占了 21 分，所占必修总分的 28%；今年的图表题只有一道题，这种现象在往年的高考试题中很少见，；今年的实验试题占了比较大的比重，学生只有更好的了解实验原理及操作细节步骤才能在高考中游刃有余的应对。

二. 考后反思

1. 回归教材，重视基础

2015 年全国新课标 I 卷生物试题考查内容几乎全为对教材基础知识的检测，命题回归教材考查学生基本技能和基本方法，教材在高考备考中的地位仍然是最重要的，今后教学中要充

分利用手中教材，让学生熟记核心概念及基本原理，观点、结论。

2. 重视实验，关注技能

2015 年全国新课标 I 卷生物试题中有多道试题涉及到对实验的考查，包括材料、试剂、原理、方案选择等。今后的复习备考中，应对教材中的实验加大重视力度，对每种实验类型都有所了解，也应高都有一定的准备。教材中对经典实验、学生实验、试剂的正确使用等都体现得非常明确，要更加认真地做好每一个学生实验，并紧扣教材知识，再通过相关类型的高考试题训练，应该能达到很好的备考效果。

3. 规范语言，术语答题

2015 年全国新课标 I 卷生物试题中有多道非选择题设计填空较少，每个填空分值增加，且要求用简短、凝练的生物学术语答题。有不少考生既充分的获取了解题的有用信息，也成功地将自己拥有的生物学知识与试题进行了“链接”，并且清楚该题采用的解题方法，但由于在文字表述方面出了问题，出现“有水倒不出”的现象。在今后的教学中，需要注重科学表达的训练，让学生通过背诵、口述、默写等方式对教材中的核心概念、基本原理及其结论性语言熟练掌握，做到用时不生涩，可顺利把答案要点用准确的生物学术语完整、具体地写在答卷上，且做到层次清晰，言简意赅，逻辑严密，语言规范，文字工整，卷面整洁。

4. 精编试题，适时训练

2015 年全国新课标 I 卷生物试题中无难题、怪题，几乎都是对教材基础知识的考查，答案在教材中可以找到相关语句。学生考后普遍反映，生物试题较平时模拟练考的试题难度有所下降。在今后的教学中，应精选试题，多用高考母题，多做中低档题，进行变式训练，让学生举一反三，灵活运用教材知识解题。

2015 年新课标 I 卷理综生物部分解析

一、选择题

1. 下列叙述错误的是

- A. DNA 与 ATP 中所含元素的种类相同
- B. 一个 tRNA 分子中只有一个反密码子
- C. T₂噬菌体的核酸由脱氧核糖核苷酸组成
- D. 控制细菌性状的基因位于拟核和线粒体中的 DNA 上

答案：D

解析：A, DNA 与 ATP 中所含元素的种类都是 CHONP, B, 一个分子 tRNA 有三个相邻的碱基，对应一个反密码

子。C, T2 噬菌体是 DNA 病毒, 核酸只有 DNA, 由脱氧核糖核苷酸组成。D, 细菌是原核生物, 没有线粒体。

2. 下列关于植物生长素的叙述, 错误的是

- A. 植物幼嫩叶片中的色氨酸可转变为生长素
- B. 成熟茎韧皮部中的生长素可以进行非极性运输
- C. 幼嫩细胞和成熟细胞对生长素的敏感程度相同
- D. 豌豆幼苗切段中乙烯的合成受生长素浓度的影响

答案: C

解析: 幼嫩的细胞对生长素敏感, 成熟细胞则比较迟钝。

3. 某同学给健康实验兔静脉滴注 0.9% 的 NaCl 溶液 (生理盐水) 20mL 后, 会出现的现象是

- A. 输入的溶液会从血浆进入组织液
- B. 细胞内液和细胞外液分别增加 10mL
- C. 细胞内液 Na^+ 的增加远大于细胞外液 Na^+ 的增加
- D. 输入的 Na^+ 中 50% 进入细胞内液, 50% 分布在细胞外液

答案: A

解析: 输入的溶液进入血液, 随血液运输, 会从血浆通过毛细血管壁细胞, 进入组织液。

4. 下列关于初生演替中草本阶段和灌木阶段的叙述, 正确的是

- A. 草本阶段与灌木阶段群落的丰富度相同
- B. 草本阶段比灌木阶段的群落空间结构复杂
- C. 草本阶段比灌木阶段的群落自我调节能力强
- D. 草本阶段为灌木阶段的群落形成创造了适宜环境

答案: D

解析: 草本阶段与灌木阶段群落相比, 草本阶段丰富度低, 空间结构简单, 自我调节能力差, 为灌木阶段群落形成创造了条件。

5. 人或动物 PrP 基因编码一种蛋白 (PrP^c), 该蛋白无致病性。 PrP^c 的空间结构改变后成为 PrP^{Sc} (朊粒), 就具有了致病性。 PrP^{Sc} 可以诱导更多 PrP^c 的转变为 PrP^{Sc} , 实现朊粒的增加可以引起疯牛病. 据此判断下列叙述正确的是

- A. 朊粒侵入机体后可整合到宿主的基因组中
- B. 朊粒的增殖方式与肺炎双球菌的增殖方式相同
- C. 蛋白质空间结构的改变可以使其功能发生变化

D. PrP^c 转变为 PrP^{Sc} 的过程属于遗传信息的翻译过程

答案：C

解析： PrP^c 的空间结构改变后成为 PrP^{Sc} ，产生了致病性，原因是空间结构改变导致功能改变。

6. 抗维生素 D 佝偻病为 X 染色体显性遗传病，短指为常染色体显性遗传病，红绿色盲为 X 染色体隐性遗传病，白化病为常染色体隐性遗传病。下列关于这四种遗传病特征的叙述，正确的是

- A. 短指的发病率男性高于女性
- B. 红绿色盲女性患者的父亲是该病的患者
- C. 抗维生素 D 佝偻病的发病率男性高于女性
- D. 白化病通常会在一个家系的几代人中连续出现

答案：B

解析：A, 短指常染色体遗传，发病率男性女性相等。B, 红绿色盲伴 X 隐性遗传，女性患者的父亲儿子患病。

二、非选择题

29. (9 分)

为了探究不同光照处理对植物光合作用的影响，科学家以生长状态相同的某种植物为材料设计了 A、B、C、D 四组实验。各组实验的温度、光照强度和 CO_2 浓度等条件相同、适宜且稳定，每组处理的总时间均为 135s，处理结束时测定各组材料中光合作用产物的含量。处理方法和实验结果如下：

A 组：先光照后黑暗，时间各为 67.5s；光合作用产物的相对含量为 50%

B 组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为 7.5s；光合作用产物的相对含量为 70%。

C 组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为 3.75ms（毫秒）；光合作用产物的相对含量为 94%。

D 组（对照组）：光照时间为 135s；光合作用产物的相对含量为 100%。

回答下列问题：

(1) 单位光照时间内，C 组植物合成有机物的量_____（填“高于”、“等于”或“低于”）D 组植物合成有机物的量，依据是_____；C 组和 D 组的实验结果可表明光合作用中有些反应不需要_____，这些反应发生的部位是叶绿体的_____。

(2) A、B、C 三组处理相比，随着_____的增加，使光下产生的_____能够及时利用与及时再生，从而提高了光合作用中 CO_2 的同化量。

答案：（1）低于 D 组光合作用产物的相对含量比 C 组高 光照 基质

（2）光照和黑暗次数（频率） ATP 和还原 H

解析：（1）D 组光合作用产物的相对含量 100%，比 C 组（光合作用产物的相对含量 94%，单位光照时间内，C 组植物合成有机物的量低。说明光合作用中有些反应不需要光照，发生在叶绿体基质。

（2）A、B、C 三组处理相比，光照和黑暗每次持续时间缩短，频率增加，使光下产生的 ATP 和还原 H 为暗反应提供原料和物质，增加了光合作用中 CO_2 的同化。

30.（11 分）

肾上腺素和迷走神经都参与兔血压的调节，回答相关问题：

（1）给实验兔静脉注射 0.01% 的肾上腺素 0.2 mL 后，肾上腺素作用于心脏，心脏活动加强加快使血压升高。在这个过程中，肾上腺素作为激素起作用，心脏是肾上腺素作用的_____，肾上腺素对心脏起作用后被_____，血压恢复。肾上腺素的作用是_____（填“催化”、“供能”或“传递信息”）。

（2）剪断实验兔的迷走神经后刺激其靠近心脏的一端，迷走神经末梢释放乙酰胆碱，使心脏活动减弱减慢、血压降低。在此过程中，心脏活动的调节属于_____调节。乙酰胆碱属于_____（填“酶”、“神经递质”或“激素”），需要与细胞膜上的_____结合才能发挥作用。

（3）肾上腺素和乙酰胆碱在作用于心脏、调节血压的过程中所具有的共同特点是____（答出一个特点即可）。

答案：（1）靶器官 分解 传递信息

（2）体液调节 激素 受体 （3）微量高效（或通过体液运输）

解析：（1）肾上腺素作用于心脏，故心脏为靶器官。激素发挥作用后会被分解，故血压能恢复正常。肾上腺素作为激素，起传递信息的作用。

（2）剪断迷走神经，不考虑神经调节。迷走神经末梢释放乙酰胆碱，使心脏活动减弱减慢、血压降低，属于体液调节。在这个过程中，乙酰胆碱属于激素。激素与细胞膜上特异性受体合，

（3）激素和神经递质量都小、作用大：

31.（10 分）

现有一未受人类干扰的自然湖泊，某研究小组考察了该湖泊中牌食物链最高营养级的某鱼种群的年龄组成，结果如下表。

年龄	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	≥ 12
个体数	92	187	121	70	69	62	63	72	64	55	42	39	264

注：表中“1+”表示鱼的年龄大于等于 1、小于 2，其他以类类推。

回答下列问题：

(1) 通常, 种群的年龄结构大致可以分为三种类型, 分别_____。研究表明: 该鱼在 3+ 时达到性成熟 (进入成年), 9+ 时丧失繁殖能力 (进入老年)。根据表中数据可知幼年、成年和老年 3 个年龄组成个体数的比例为_____, 由此可推测该鱼种群数量的变化趋势是_____。

(2) 如果要调查这一湖泊中该值的种群密度, 常用的调查方法是标志重捕法。标志重捕法常用于调查强、活动范围广的动物的种群密度。

(3) 在该湖泊中, 能量沿食物链流动时, 所具有的两个特点是_____。

答案: (1) 增长型 稳定型 衰退型

(2) 1: 1: 1 稳定

(3) 活动性

(4) 单向性 逐级递减

解析: (1) 年龄结构大致可以分为三种类型, 增长型 稳定型 衰退型

幼年 (0+ 1+ 2+): 400 个, 成年 (3+ 4+ 5+ 6+ 7+ 8+): 400 个, 老年 (9+ 10+ 11+ \geq 12): 400 个, 比例 1: 1: 1, 故稳定型。

(2) 志重捕法常用于调查活动性强、活动范围广的动物的种群密度。

(3) 能量沿食物链流动时, 所具有的两个特点是单向流动、 逐级递减

32. (9 分)

假设某果蝇种群中雌雄个体数目相等, 且对于 A 和 a 这对等位基因来说只有 Aa 一种基因型。回答下列问题:

(1) 若不考虑基因突变和染色体变异, 则该果蝇种群中 A 基因频率: a 基因频率为_____。理论上该果蝇种群随机交配产生的第一代中 AA、Aa 和 aa 的数量比为_____, A 基因频率为_____。

(2) 若该果蝇种群随机交配的实验结果是第一代中只有 Aa 和 aa 两种基因型, 且比例为 2: 1, 则对该结果最合理的解释是_____。根据这一解释, 第一代再随机交配, 第二代中 Aa 和 aa 基因型个体数量的比例应为_____。

答案: (1) 50% 50% 1: 2: 1 50%

(2) 1: 1

解析: (1) 对于 A 和 a 这对等位基因来说只有 Aa 一种基因型。所以基因 A、a 频率都为 50%, $AA\% = 50\% \times 50\% = 25\%$, $aa\% = 50\% \times 50\% = 25\%$, $Aa = 2 \times 50\% \times 50\% = 50\%$ 。比例 1: 2: 1. 基因频率不变, A 仍为 50%。

(2) AA 个体致死, 只剩下 Aa 和 aa 个体, 比例为 2: 1. A 基因频率是 $1/3$, a 基因频率是 $2/3$. 故 aa 基因型频率占 $4/8$. Aa 基因频率占 $2 \times 1/3 \times 2/3 = 4/9$; Aa 和 aa 基因型个体数量的比例应为 1: 1。

39. [生物——选修 1：生物技术实践] (15 分)

已知微生物 A 可以产生油脂，微生物 B 可以产生脂肪酶。脂肪酶和油脂可用于生物柴油的生产。回答有关问题：

(1) 显微观察时，微生物 A 菌体中的油脂通常可用于_____染色。微生物 A 产生的油脂不易挥发，可选用_____（填“萃取法”或“水蒸气蒸馏法”）从菌体中提取。

(2) 为了从自然界中获得能产生脂肪酶的微生物 B 的单菌落，可从含有油料作物种子腐烂物的土壤中取样，并应选用以_____为碳源的固体培养基进行培养。

(3) 若要测定培养液中微生物 B 的菌体数，可在显微镜下用_____直接计数；若要测定其活菌数量，可选用_____法进行计数。

(4) 为了确定微生物 B 产生的脂肪酶的最适温度，某同学测得相同时间内，在 35℃、40℃、45℃ 温度下降解 10g 油脂所需酶量依次为 4mg、1mg、6mg，则上述三个温度中，_____℃ 条件下该酶活力最小。为了进一步确定该酶的最适温度，应围绕_____℃ 设计后续实验。

答案：(1) 苏丹 III 染液或者苏丹 IV 染液 萃取法

(2) 脂肪

(3) 血细胞计数板 稀释涂布平板

(4) 45℃ 40℃

解析：(1) 油脂被苏丹 III 染液或者苏丹 IV 染液染成橘黄色或红色；由于不易挥发，故采用萃取法。

(2) 脂肪 脂肪酶的微生物 B 可以分解脂肪，故可以以脂肪为碳源的固体培养基进行培养，不产生脂肪酶的微生物无法生存。

(3) 微生物 B 的菌体数，可在显微镜下用白细胞计数板直接记数，活菌用稀释涂布平板法。

(4) 45℃ 降解 10g 油脂所需酶量最大，故酶活性最小，40℃ 温度下降解 10g 油脂所需酶量最小，故酶的活性最大，围绕 40℃ 温度进行后续实验设计。

40. [生物——选修 3：现代生物科技专题] (15 分)

HIV 属于逆转录病毒，是艾滋病的病原体。回答下列问题：

(1) 用基因工程方法制备 HIV 的某蛋白（目的蛋白）时，可先提取 HIV 中的_____，以其作为模板，在_____的作用下合成_____。获取该目的蛋白的基因，构建重组表达载体，随后导入受体细胞。

(2) 从受体细胞中分离纯化出目的蛋白，该蛋白作为抗原注入机体后，刺激机体产生的可与此蛋白结合的相应分泌蛋白是_____。该分泌蛋白可用于检测受试者血清中的 HIV，检测的原理是_____。

(3) 已知某种菌导致的肺炎在健康人群中罕见，但是在艾滋病患者中却多发。引起这种现象的根本原因是

HIV 主要感染和破坏了患者的部分_____细胞，降低了患者免疫系统的防卫功能。

(4) 人的免疫系统有_____癌细胞的功能，艾滋病患者由于免疫功能缺陷，易发生恶性肿瘤。

答案：(1) RNA 逆转录酶 DNA

(2) 抗体 抗原抗体特异性结合

(3) 免疫 (T 细胞、B 细胞)

(4) 消灭

解析：(1) 提取 HIV 中的 RNA，为了获得目的基因，以 RNA 作为模板，逆转录酶的作用下合成 DNA 获取该目的基因。

(2) 抗原注入机体后，会产生抗体，抗体会和抗原发生特异性结合。HIV 和抗体能特异性结合，因此可以用于检测受试者血清中的 HIV。

(3) HIV 主要感染和破坏了患者的部分免疫细胞 (主要是 T 细胞、B 细胞)，降低了患者免疫系统的防卫功能。

(4) 人体免疫细胞可清除癌细胞。而艾滋病患者免疫功能缺陷，已发生恶性肿瘤。