

生 物

一、考试性质与对象

浙江省普通高中学业水平考试是在教育部指导下，由省级教育行政部门组织实施的全面衡量普通高中学生学业水平的考试。其主要功能一是引导普通高中全面贯彻党的教育方针，落实必修和选修课程的教学要求，检测高中学生的学业水平，监测、评价和反馈高中教学质量；二是落实《浙江省深化高校考试招生制度综合改革试点方案》要求。学业水平考试成绩既是高中学生毕业的基本依据，又是高校招生录取的重要依据。

高中生物学业水平考试实行全省统一命题、统一施考、统一阅卷、统一评定成绩，每年开考2次。考试的对象是2014年秋季入学的高中在校学生，以及相关的往届生、社会人员和外省在我省异地高考的学生。

《高中生物学业水平考试暨高考选考科目考试标准(2014版)》是依据《普通高中生物课程标准(实验)》和《浙江省普通高中学科教学指导意见·生物(2014版)》的要求，按照学业水平考试和高考选考科目考试的性质和特点，结合本省高中生物教学的实际制定而成的。

二、考核要求

(一)知识考核要求

生物考试着重考查学生在生物学基本事实、概念、原理、规律和模型等方面的基础知识；知道生物科学和技术的主要发展方向和成就；知道生物科学发展史上的重要事件；了解生物科学知识在生活、生产、科学技术发展和环境保护等方面的应用。

(二)能力考核要求

生物考试着重考查学生的科学探究能力、获取和处理信息的能力、思维能力、分析和解决实际问题的能力。具体要求如下：

1. 理解与表达能力

(1)能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构。

(2)能用文字、图表及数学方式等多种表达形式准确地描述生物学方面的相关内容。

2. 获取与处理信息的能力

(1)能从所给材料中鉴别、选择相关的生物学信息，能运用比较、分类、归纳等方法对所得信息进行整理和分析。

(2)能运用获取的信息，结合所学知识解决相关的生物学问题。

3. 实验与探究能力

(1)能独立完成“生物知识内容表”所列的生物实验(活动)，包括理解实验目的、原理、方法和操作步骤，掌握相关的操作技能，并能将这些实验涉及的方法和技能进行综合运用。

(2)具备验证简单生物学事实的能力，能设计实验，提出或完善实验思路，能对实验现象和结果进行处理、分析和解释。

(3)具有对一些生物学问题进行初步探究的能力。能提出问题、做出假设和预期、确认变量、设计实验方案、处理和解释数据、做出合理的判断，能对一些简单的实验方案做出恰当的评价和修订。

4. 综合运用能力

(1)能运用所学知识与观点，通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理，做出合理的判断或得出正确的结论。

(2)能理论联系实际，综合运用所学知识解决自然界和社会生活中的一些生物学问题。

(三)品质考核要求

生物考试注重对学生品质的考核，要求学生关注对科学、技术和社会发展有重大影响和意义的生物学新进展以及生物科学发展史上的重要事件，关注科学技术、社会经济和生态环境的协调发展。

三、考试内容与要求

生物考试的知识范围是《浙江省普通高中学科教学指导意见·生物(2014版)》中规定的必修1、2、3三个模块和选修1、3两个限定性选修模块的相关内容，分为必考题和加试题。对考试内容掌握的要求分为了解、理解、应用三个层次，分别用字母a、b、c表示，其含义如下：

a—了解：再认或回忆知识；识别、辨认事实或证据；举出实例；描述对象的基本特征等。

b—理解：能解释和说明所学知识的含义；把握知识的内在逻辑关系及与其他相关知识的联系和区别；能进行解释、判断、区分、扩展；能提供证据；收集、整理信息等；能观察、检测、验证简单的生物学事实。

c—应用：能在新情境中使用抽象的生物学概念和原理；对生物学知识进行总结、推广；通过分析、推理建立不同情境下的合理联系；能综合运用所学知识解决一些与生物学有关的实际问题；能设计实验思路，合理评价有关观点、实验方案和结果。

考试内容与要求以“生物知识内容表”的形式呈现。

生物知识内容表

必修1 《分子与细胞》

章	知识内容	考试属性及要求	
		必考	加试
细胞的分子组成	1. 无机物 (1) 水在细胞中的作用 (2) 无机盐及其生理作用	a a	a a
	2. 有机化合物及生物大分子 (1) 糖类的种类和作用 (2) 脂质的种类和作用 (3) 蛋白质的结构和功能 (4) 核酸的种类和功能 (5) 活动：检测生物组织中的油脂、糖类和蛋白质	b a b a b	b a b a b
细胞的结构	3. 细胞概述 (1) 细胞学说的基本观点 (2) 细胞学说的建立过程 (3) 细胞的大小、数目和种类 (4) 活动：观察多种多样的细胞	a a b	a a b
	4. 细胞膜和细胞壁 (1) 质膜的结构和功能 (2) 质膜组成成分的作用 (3) 植物细胞壁的组成和作用 (4) 活动：验证活细胞吸收物质的选择性	b a a b	b a a b
	5. 细胞质 (1) 主要细胞器的形态、结构与功能 (2) 主要细胞器之间的协调配合 (3) 细胞溶胶的功能 (4) 活动：观察叶绿体	a a b	a b a b
	6. 细胞核 (1) 细胞核的结构和功能 (2) 动、植物细胞结构的异同	b b	b b
	7. 原核细胞 真核细胞和原核细胞结构的异同	b	b
细胞的代谢	8. 细胞与能量 (1) 细胞内的吸能反应和放能反应 (2) ATP 的化学组成和特点 (3) ATP 在能量代谢中的作用	a a b	a a b
	9. 物质出入细胞的方式 (1) 扩散和渗透的过程 (2) 动、植物细胞吸水和失水的过程及原因 (3) 被动转运和主动转运 (4) 胞吞和胞吐 (5) 活动：观察洋葱表皮细胞的质壁分离及质壁分离复原	b b b a b	b b b a b

	10. 酶 (1) 酶的发现过程 (2) 酶的本质、特性及其在细胞代谢中的作用 (3) 影响酶作用的因素 (4) 活动：探究酶的专一性 (5) 活动：探究 pH 对过氧化氢酶的影响	a b C C	a b C C C
细胞的代谢	11. 细胞呼吸 (1) 需氧呼吸与厌氧呼吸的概念和过程 (2) 需氧呼吸与厌氧呼吸的异同 (3) 细胞呼吸在实践中的应用	b b	b b b
	12. 光合作用 (1) 光合作用的概念、阶段、场所和产物 (2) 色素的种类、颜色和吸收光谱 (3) 光反应和碳反应的过程 (4) 活动：光合色素的提取与分离 (5) 活动：探究环境因素对光合作用的影响 (6) 环境因素对光合速率的影响 (7) 光合作用与细胞呼吸的异同	b a b b C	b a b b C C b
四、细胞的增殖与分化	13. 细胞的增殖 (1) 细胞周期 (2) 动、植物细胞的有丝分裂 (3) 活动：观察细胞的有丝分裂 (4) 活动：制作并观察植物细胞有丝分裂的临时装片 (5) 细胞有丝分裂各时期简图的绘制	a b b b	a b b b b
	14. 细胞的分化 (1) 细胞分化的概念和意义 (2) 癌细胞的主要特征 (3) 引起细胞癌变的因素 (4) 癌症的防治 (5) 细胞的全能性	b a b b	b a b b b
	15. 细胞的衰老和凋亡 (1) 细胞衰老的特征 (2) 细胞凋亡的实例 (3) 细胞衰老和凋亡与人体健康的关系	a a a	a a a

必修2 《遗传与进化》

章	知识内容	考试属性及要求	
		必考	加试
一、孟德尔定律	1. 分离定律		
	(1) 孟德尔选用豌豆做遗传实验材料的原因	b	b
	(2) 一对相对性状的杂交实验、解释及其验证	b	b
	(3) 分离定律的实质	b	b
	(4) 显性的相对性	a	a
	(5) 分离定律的应用	C	C
	(6) 孟德尔遗传实验的过程、结果与科学方法	C	C
	(7) 杂交实验的设计		C
二、染色体与遗传	2. 自由组合定律		
	(1) 两对相对性状的杂交实验、解释及其验证	b	b
	(2) 自由组合定律的实质	b	b
	(3) 自由组合定律的应用	C	C
	(4) 活动：模拟孟德尔杂交实验	b	b
	3. 减数分裂中的染色体行为		
	(1) 染色体的形态、结构及类型	a	a
	(2) 减数分裂及其意义	b	b
三、遗传的分子基础	(3) 精子和卵细胞的形成过程及其异同	b	b
	(4) 动物的受精过程	b	b
	(5) 活动：减数分裂模型的制作研究	b	b
	(6) 减数分裂与有丝分裂的异同		b
	4. 遗传的染色体学说		
	(1) 基因行为与染色体行为的平行关系	a	a
	(2) 孟德尔定律的细胞学解释	b	b
	5. 性染色体与伴性遗传		
	(1) 染色体组型的概念	a	a
	(2) 常染色体和性染色体	a	a
	(3) XY 型性别决定	b	b
	(4) 伴性遗传的概念、类型及特点	b	b
	(5) 伴性遗传的应用	C	C
三、遗传的分子基础	6. 核酸是遗传物质的证据		
	(1) 噬菌体侵染细菌的实验	b	b
	(2) 肺炎双球菌转化实验	b	b
	(3) 烟草花叶病毒的感染和重建实验	a	a
	7. DNA 的分子结构和特点		
	(1) 核酸分子的组成	a	a
	(2) DNA 分子的结构和特点	b	b
	(3) 活动：制作 DNA 双螺旋结构模型	b	b
三、遗传的分子基础	8. 遗传信息的传递		
	(1) DNA 分子的复制	b	b
	(2) 活动：探究 DNA 的复制过程	C	C

	9. 遗传信息的表达 (1)DNA 的功能 (2)DNA 与 RNA 的异同 (3)转录、翻译的概念和过程 (4)遗传密码、中心法则 (5)基因的概念 (6)复制、转录和翻译的异同	a b b b b	a b b b b b
四、 生物的 变异	10. 生物变异的来源 (1)基因重组 (2)基因突变 (3)染色体畸变 (4)染色体组 (5)二倍体、多倍体和单倍体	a b a a a	a b a a a
	11. 生物变异在生产上的应用 (1)杂交育种、诱变育种、单倍体育种和多倍体育种 (2)杂交育种和诱变育种在农业生产中的应用 (3)转基因技术 (4)生物变异在生产上的应用 (5)转基因生物和转基因食品的安全性	a b a	a b a C b
	12. 生物的多样性、统一性和进化 (1)生物多样性和统一性的实例 (2)进化论对多样性和统一性的解释	a b	a b
	13. 进化性变化是怎样发生的 (1)选择是进化的动力 (2)种群的基因库、基因频率、基因型频率的概念 (3)基因频率、基因型频率的计算 (4)影响基因频率变化的因素 (5)自然选择与生物适应的关系及实例 (6)异地的和同地的物种形成的过程及实例	b b b	b b b a b a
	14. 人类遗传病的主要类型 (1)人类遗传病的主要类型、概念及其实例 (2)各类遗传病在人体不同发育阶段的发病风险 (3)常见遗传病的家系分析	a a	a a C
	15. 遗传咨询与优生 (1)遗传咨询 (2)优生的主要措施	a a	a a
	16. 遗传病与人类未来 (1)基因是否有害与环境因素有关的实例 (2)“选择放松”对人类未来的影响	a a	a a
六、 遗传与 人类 健康			

必修3 《稳态与环境》

章	知识内容	考试属性及要求	
		必考	加试
一、植物生命活动的调节	1. 植物激素调节 (1) 生长素的发现过程、作用及其特点 (2) 活动：探究 2，4-D 对插枝生根的作用 (3) 五大类植物激素的作用 (4) 植物激素的应用	b C	b C a b
二、动物生命活动的调节	2. 内环境与稳态 (1) 单细胞动物与多细胞动物进行物质交换的区别 (2) 内环境的含义及内环境保持相对稳定的意义 (3) 内环境的稳态及其调节	a b	a b b
	3. 神经系统的结构与功能 (1) 神经调节与体液调节的区别 (2) 神经系统的作用 (3) 神经元的种类、主要结构及特性 (4) 动作电位的概念 (5) 神经冲动的产生、传导与传递 (6) 反射的概念、过程及结构基础 (7) 大脑皮层的功能 (8) 体温调节的方式和过程	a a a a b a	a a a a b b a a
	4. 高等动物的内分泌系统与体液调节 (1) 激素及内分泌的概念 (2) 体液调节的含义及特点 (3) 下丘脑与垂体的关系及有关激素的作用 (4) 甲状腺激素的作用 (5) 雄激素和雌激素的作用 (6) 胰岛素与胰高血糖素的作用 (7) 活动：模拟尿糖的检测	a a a a a	a a a a a b b
	5. 人体对抗病原体感染的非特异性防卫 (1) 人体对抗病原体的第一道防线 (2) 人体对抗病原体的第二道防线	a a	a a
	6. 特异性反应 (1) 特异性免疫 (2) 非特异性免疫与特异性免疫的区别 (3) 免疫接种的应用	b a	b a a
	7. 免疫系统的功能异常 (1) 免疫系统的异常反应 (2) HIV 对人体免疫系统的影响 (3) 艾滋病的传播途径及其防御措施	a a a	a a a
	8. 种群的特征 (1) 种群的概念和特征	a	a

	(2) 标志重捕法	a	a
	(3) 种群的分布型和存活曲线		a
	9. 种群的增长方式		
	(1) 种群指数增长和逻辑斯谛增长	b	b
	(2) 环境容纳量	a	a
四、 种群	(3) 活动：探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化		C
	10. 种群的数量波动及调节		
	(1) 种群数量的非周期性波动和周期性波动		a
五、 群落	(2) 种群数量波动的调节因素		a
	11. 植物的生长型和群落结构		
	群落的概念和结构	a	a
	12. 群落的主要类型		
	主要的陆地生物群落类型	a	a
六、 生态系统	13. 群落演替		
	(1) 群落演替的概念、类型和过程	a	a
	(2) 顶极群落的概念		a
	14. 生态系统的营养结构		
	(1) 生态系统的概念和组成成分	a	a
七、 人类与 环境	(2) 食物链、食物网的概念及实例	b	b
	(3) 食物网的复杂程度与生态系统稳定性的关系	b	b
	(4) 生物放大	b	b
	(5) 营养级	a	a
	(6) 生态系统结构模型的建构		b
	(7) 生态金字塔		b
	15. 生态系统中的生产量和生物量		
	初级生产量、次级生产量及生物量的含义		a
	16. 能量流动和物质循环		
	(1) 生态系统中的能量流动	C	C
	(2) 生态系统中的碳循环	C	C
	(3) 能量流动和物质循环的关系		C
	17. 生态系统的稳态及其调节		
	(1) 生态系统的稳态	a	a
	(2) 稳态的调节	b	b
	18. 生物圈		
	生物圈的概念和功能	a	a
	19. 全球人口动态		
	人口增长的过程及其对环境的影响	a	a
	20. 人类对全球环境的影响		
	(1) 全球性生态环境问题及其影响	b	b
	(2) 保护生物多样性的措施和意义	a	a
	(3) 活动：调查社区、村镇或学校附近一个淡水区域的水质		b

选修1《生物技术实践》

章	知识内容	考试属性及要求
		加试
一、微生物的利用	1. 大肠杆菌的培养和分离 2. 分离以尿素为氮源的微生物	掌握程度参考本考试标准中的： 二、(二)3. 实验与探究能力
二、酶的应用	3. 果汁中的果胶和果胶酶 4. α -淀粉酶的固定化及淀粉水解作用的检测	
三、生物技术在食品加工中的应用	5. 果酒及果醋的制作 6. 泡菜的腌制和亚硝酸的测定	
四、浅尝现代生物技术	7. 植物的组织培养	

选修3《现代生物科技专题》

章	知识内容	考试属性及要求
		加试
一、基因工程	1. 工具酶的发现和基因工程的诞生 2. 基因工程的原理和技术 3. 基因工程的应用 4. 活动：提出生活中的疑难问题，设计用基因工程技术解决的方案	a b a C
二、克隆技术	5. 植物的克隆 6. 动物的克隆	b a
三、胚胎工程	7. 从受精卵谈起 8. 胚胎工程	a a
四、生态工程	9. 生态工程的主要类型 10. 生态工程在农业中的应用 11. 活动：庭院生态系统的经济效益分析	a a a

四、考试形式及试卷结构

(一) 考试形式与时间

生物考试采用纸笔测试方式，包括必考题和加试题两部分。必考题的答题时间为60分钟，试卷分值为70分。加试题答题时间为30分钟，试卷分值为30分。

(二) 试卷结构

1. 考查内容比重

试题范围及比例	必修1	必修2	必修3	选修1	选修3
必考(满分70分)	30%±5%	33%±5%	37%±5%		
加试(满分30分)	55%±5%			45%±5%	

2. 考试要求分布

试题层次及比例	了解	理解	应用
必考(满分70分)	50%±5%	30%±5%	20%±5%
加试(满分30分)		55%±5%	45%±5%

3. 题型及分值分布

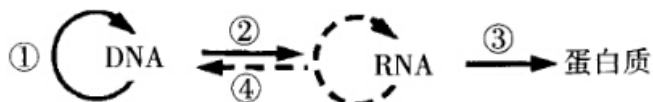
客观题(选择题)、主观题(填空题和简答题等)。

试题题型及分值比例	客观题	主观题
必考(满分70分)	70%±5%	30%±5%
加试(满分30分)	20%±5%	80%±5%

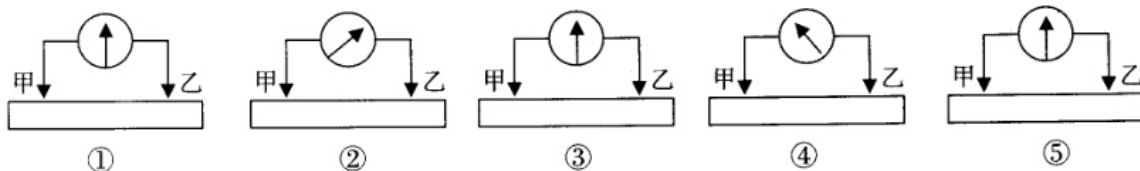
五、题型示例

(一)选择题

- 细胞色素C是植物细胞中普遍存在的一种蛋白质，合成该蛋白质的场所是
A. 高尔基体 B. 液泡 C. 核糖体 D. 中心体
- 下列关于物质出入细胞方式的叙述，正确的是
A. 被细胞胞吞的一定是固体物质
B. 突触前膜释放乙酰胆碱属于易化扩散
C. 通过载体蛋白的物质转运属于主动转运
D. 胞吐过程一定会发生分泌泡与质膜的融合
- 下图为中心法则的示意图。下列叙述错误的是



- ①表示DNA复制，需要DNA聚合酶参与
 - ②表示转录，需要RNA聚合酶参与
 - ③表示翻译，需要蛋白酶参与
 - ④表示逆转录，需要逆转录酶参与
- 下列关于生物进化的叙述，正确的是
A. 自然选择是生物变异的随机淘汰和保留
B. 新物种的形成必须经过地理隔离和生殖隔离
C. 甲种群的若干个体迁入乙种群并参与交配繁殖，会导致乙种群的基因频率改变
D. 若某大种群经历环境巨变后只有少数个体存活，当恢复到原规模时，基因频率不变
 - 用植物的茎进行扦插时，带芽的插条容易生根。其主要原因是
A. 细胞呼吸强 B. 芽能产生生长素
C. 生长旺盛 D. 能进行光合作用
 - 下图①~⑤依次表示蛙坐骨神经受到刺激后的电位变化过程。下列分析正确的是
A. 图①表示甲乙两个电极处的膜外电位的大小与极性不同



B
图②表示甲电极处的膜处于去极化过程，乙电极处的膜处于极化状态

化过程，乙电极处的膜处于极化状态

- 图④表示甲电极处的膜处于复极化过程，乙电极处的膜处于反极化状态
 - 图⑤表示甲乙两个电极处的膜均处于极化状态
- 在培养以尿素为氮源的微生物的实验中，对尿素溶液进行灭菌的最适方法是
A. 高压蒸汽 B. 紫外灯照射
C. 70%酒精浸泡 D. 过滤
 - 下列关于生物技术在食品加工中应用的叙述，错误的是

- 醋酸菌在无氧条件下利用乙醇产生醋酸
- 酵母菌在无氧条件下利用葡萄糖汁产生酒精
- 泡菜腌制利用了乳酸菌的乳酸发酵
- 泡菜中亚硝酸盐的定量测定可以用光电比色法

9. 天然的玫瑰没有蓝色花。这是由于缺少控制蓝色色素合成的基因B，而开蓝色花的矮牵牛中存在序列已知的基因B。现用基因工程技术培育蓝玫瑰，下列操作正确的是

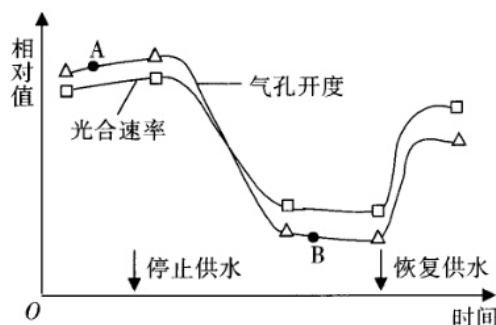
- 提取矮牵牛蓝色花的mRNA，经逆转录获得互补的DNA，再扩增基因B
- 利用限制性核酸内切酶从开蓝色花矮牵牛的基因文库中获取基因B
- 利用DNA聚合酶将基因B与质粒连接后导入玫瑰细胞
- 将基因B直接导入大肠杆菌，然后感染并转入玫瑰细胞

10. 下列关于高等哺乳动物受精与胚胎发育的叙述, 正确的是

- A. 绝大多数精卵细胞的识别具有物种特异性
- B. 卵裂球细胞的体积随分裂次数的增加而不断增大
- C. 囊胚的滋养层细胞具有发育全能性
- D. 原肠胚发育分化形成内外两个胚层

(二)非选择题

1. 某植物在停止供水和恢复供水条件下, 气孔开度(即气孔开放程度)与光合速率的变化如图所示。请回答:



(1) 停止供水后, 光化速率下降。这是由于水是原料, 又是光合产物在植物体内的主要介质。

(2) 在温度、光照相同的条件下, 图中A点与B点相比, 光饱和点低的是_____点, 其主要原因是_____。

(3) 停止供水一段时间后, 叶片发黄, 原因是_____。此时类囊体结构破坏, 提供碳反应的减少。

(4) 生产实践中, 可适时喷施植物激素中的_____, 起到调节气孔开度的作用。

2. 某植物有宽叶和窄叶(基因为A、a)、抗病和不抗病(基因为B、b)等相对性状。请回答下列问题:

(1) 若宽叶和窄叶植株杂交, F_1 全部表现为宽叶, 则显性性状是_____, 窄叶植株的基因型为_____。

(2) 若要验证第(1)小题中 F_1 植株的基因型, 可采用测交方法, 请在答卷的指定位置用遗传图解表示测交过程。

(3) 现有纯合宽叶抗病和纯合窄叶不抗病植株进行杂交, 所得 F_1 自交, F_2 有宽叶抗病、宽叶不抗病、窄叶抗病和窄叶不抗病四种表现型, 且比例约为9: 3: 3: 1。

②若 F_2 中的窄叶抗病植株与杂合宽叶不抗病植株杂交, 后代的基因型有_____种, 其中宽叶抗病植株占后代总数的_____。

3. 一片水稻田可看作一个农田生态系统, 其中生活着稻飞虱、黑斑蛙等动物, 稻飞虱以水稻幼叶为食, 黑斑蛙可取食稻飞虱。请回答下列问题:

(1) 种植水稻时, 每平方米一般控制在60株左右, 从种群特征分析, 这一措施主要是控制好水稻的_____, 以利于提高水稻产量。

(2) 水稻田中所有生物种群的集合体称为_____。若该农田被长期弃耕, 会发生演替现象, 这种演替称为演替。

(3) 根据该水稻田中生物间的取食关系, 可构成的食物链是_____, 在此食物链中, 稻飞虱处于第_____个营养级。

(4) 若在稻田中放养浮萍等漂浮植物, 养殖河蟹、鱼类等动物, 可增加此生态系统的物种多样性, 从而提高农田生态系统的自我调节能力, 更好地维持系统的_____。

4. 利用紫甘薯制酒可提高其附加值。请回答:

(1) 为提高紫甘薯的利用率, 工厂化生产时, 可加入果胶酶和淀粉酶, 其中果胶酶可来自等微生物。由于酶在水溶液中不稳定, 因此常将酶固定在某种介质上制成。

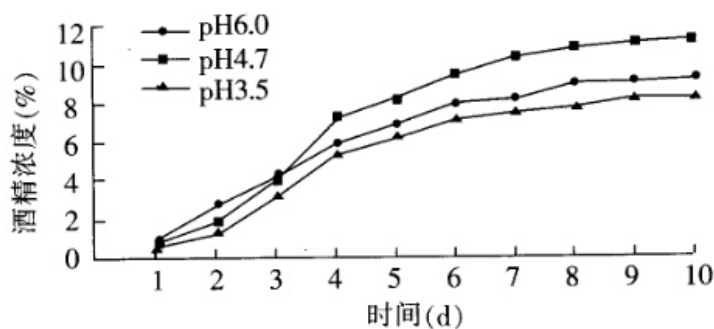
(2) 果胶酶可将紫甘薯匀浆中的果胶水解成。

- A. 半乳糖醛酸和葡萄糖
- B. 半乳糖和果糖
- C. 半乳糖醛酸甲酯和果糖
- D. 半乳糖醛酸和半乳糖醛酸甲酯

(3) 紫甘薯匀浆流经 α -淀粉酶柱后, 取适量流出的液体, 经脱色后加入KI—I₂溶液, 结果液体呈红色。表明该液体中含有。

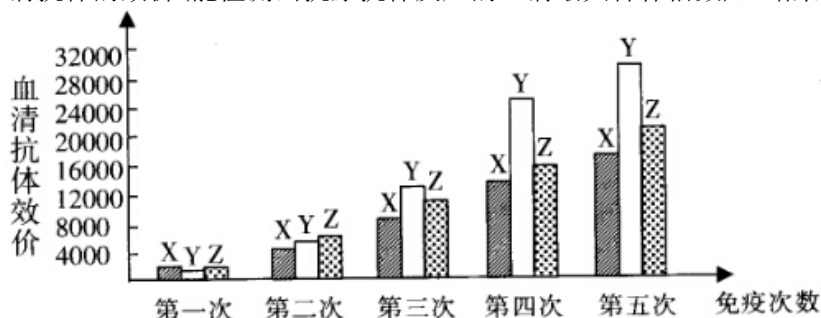
- A. 淀粉
- B. 糊精
- C. 麦芽糖
- D. 葡萄糖

(4) 在发酵前, 为使酵母菌迅速发生作用, 取适量的干酵母, 加入温水和。一段时间后, 酵母悬液中会出现气泡, 该气泡内的气体主要是。将酵母菌接种到待发酵液后, 随发酵的进行, 酵母菌在条件下产生了酒精和二氧化碳。



(5) 下图表示发酵液pH对酒精浓度的影响。据图判断, 最佳pH值是。

5. 某研究者用抗原(A)分别免疫3只同种小鼠(X、Y和Z)，每只小鼠免疫5次，每次免疫一周后测定各小鼠血清抗体的效价(能检测出抗原抗体反应的血清最大稀释倍数)，结果如图所示。



若要制备杂交瘤细胞，需取免疫后小鼠的B淋巴细胞(染色体数目40条)，并将该细胞与体外培养的小鼠骨髓瘤细胞(染色体数目60条)按一定比例加入试管中，再加入聚乙二醇诱导细胞融合，经筛选培养及抗体检测，得到不断分泌抗A抗体的杂交瘤细胞。

回答下列问题：

(1) 制备融合所需的B淋巴细胞时，所用免疫小鼠的血清抗体效价需达到16000以上，则小鼠最少需要经过____次免疫后才能有符合要求的。达到要求后的X、Y、Z这3只免疫小鼠中，最适合用于制备B淋巴细胞的是____小鼠，理由是_____。

(2) 细胞融合实验完成后，融合体系中除含有未融合的细胞和杂交瘤细胞外，可能还有_____，体系中出现多种类型细胞的原因是_____。

(3) 杂交瘤细胞中有____个细胞核，染色体数目最多是____条。

(4) 未融合的B淋巴细胞经多次传代培养后都不能存活，原因是_____。

6. 某同学为研究甲状腺的功能，提出以下实验思路：

①将若干只未成年小鼠分为2组：

甲组：不切除甲状腺(假手术)

乙组：切除甲状腺

②实验开始时和实验中每隔一段时间，分别测定每只小鼠的耗氧量和体长，并记录。

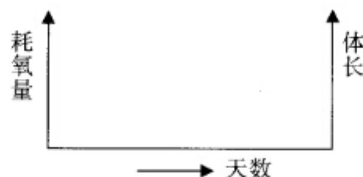
③对测得的数据进行统计分析。

(要求与说明：假手术指手术但不切除甲状腺；耗氧量用单位时间的氧气消耗量表示；实验持续时间合适；实验条件均适宜)

请回答：

(1) 实验目的是_____。

(2) 预测实验结果(在以下坐标系中用耗氧量和体长变化的示意曲线表示)



(1) 分析与讨论

①用耗氧量作为检测指标的依据是_____。

②切除甲状腺后，小鼠体长变化的原因是_____。

③上述分组时，还可增设丙组作为实验组，丙组：_____。