

科学与技术·形考任务二（5-10周）

本次形考任务包括填空题（10道，共10分）、名词解释（6道，共18分）、简答题（3道，21分）、论述题（3道，36分）、小论文（1道，15分）。本次形考任务成绩占形成性考核成绩的20%，你有2次答题机会，请认真作答，确认完成后再提交。

一、填空题（每题1分，共10分）（如果以附件形式提交，请在输入框中输入“见附件”）

（难易度：中）

2. 1. 原子的范围是_____m。
原子核的范围是_____m。
3. 夸克的范围_____m。
4. 原子能释放的方式有三种，分别是原子核衰变、_____、原子核聚变。
5. 在原子能三种释放形式中，其中利用最多是_____？
6. 核电站是利用_____反应所放出的核能，驱动汽轮发电机组进行发电的设施。
7. 三大合成高分子材料是塑料、合成纤维、_____。
8. 分子生物学诞生的标志是_____。
9. 蛋白质的基本结构单位是_____。
10. 核酸的基本单位是_____。

简答题（10.0分）（难易度：中）

答案解释：

答案一： 10^{-10}

答案二： 10^{-14}

答案三： 10^{-20}

答案四：原子核裂变

答案五：原子核裂变

答案六：核裂变链式

答案七：合成橡胶

答案八：DNA双螺旋结构的分子模型的确立

答案九：氨基酸

答案十：核苷酸

二、名词解释（每题3分，共18分）（如果以附件形式提交，请在输入框中输入“见附件”）

（难易度：中）

4. 1. 原子核
2. 核能
3. 纳米材料
4. 超导材料
5. 细胞全能性
6. 基因工程

简答题（18.0分）（难易度：中）

答案解释：暂无

三、简答题（每题7分，共21分）（如果以附件形式提交，请在输入框中输入“见附件”）

(难易度:中)

6. 爱因斯坦质能关系式说明了什么?

简答题 (7.0 分) (难易度:中)

答案解释:

爱因斯坦在关于狭义相对论的第二篇短文中论述了质量与能量的关系

$$\Delta E = (\Delta m) c^2$$

式中E为能量, m为质量, c为光速。光的速度为 $c=3\times 10^8 \text{ m/s}$,是一切物质运动速度的最大极限。 (8分)

从公式可以看出, 物体的能量每增加 ΔE , 相应的惯性质量必定增加 $\Delta m = \Delta E/c$; 反之, 每减少 Δm 的质量, 就意味着释放出 $\Delta E = (\Delta m) c^2$ 的巨大能量。也就是说: 质量与能量是等价的, 是可以相互转化的, 少量的质量能够转换为十分巨大的能量。这是一个惊天动地的理论, 它揭开了宇宙的一个巨大奥秘, 为核能的利用奠定了理论基础。因此, 这一质能关系公式被后人称为“改变世界的方程”。 (7分)

7. 简述生物技术的定义与范围。

简答题 (7.0 分) (难易度:中)

答案解释:

生物技术是应用自然科学及工程学的原理, 依靠微生物、动物、植物细胞及其产生的活性物质, 作为某种化学反应的执行者, 将原料进行加工成某种产品来为社会服务的技术。通俗地说, 生物技术就是利用生物(动物、植物或微生物) 或其产物, 来生产对人类有用的物质或生物。

生物技术并不完全是一门完全新兴的技术, 按历史发展和使用方法的不同, 生物技术可分为传统生物技术和现代生物技术两大类。

传统生物技术是应用发酵、杂交育种等传统的方法来获得需要的产品。

现代生物技术是以生物化学或分子生物学方法改变细胞或分子的性质而获得需要的产品。这也是我们一般所认为的生物技术。随着显微镜的发明和微生物的发现, 二战期间抗生素的特殊需求, DNA双螺旋结构的发现, 现代生物技术的雏形逐步形成, 20世纪70年代DNA体外重组的成功, 标志着现代生物技术的正式诞生。

根据操作的对象和技术, 现代生物工程一般包括基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程和蛋白质工程, 其中, 基因工程技术是现代生物技术的核心技术。

8. 简述现代化学发展的特点。

简答题 (7.0 分) (难易度:中)

答案解释:

现代化学发展有如下特点:

- ①研究层面由宏观向微观发展;
- ②研究方法由定性向定量发展;
- ③研究对象由静态向动态发展;
- ④研究结果由描述性向推理性发展。

这些特点表明了现代化学总的发展趋势是既高度分化又高度综合。现代化学一方面, 从自身产生了很多新的学科分支, 如: 无机固体化学、配合物化学、分子动力学等。另一方面, 又与其他自然科学相互渗透交叉, 形成一系列新的边缘学科, 如: 生物化学、地球化学、环境化学等。

四、论述题 (每题12分, 共36分)

(难易度:中)

10. 为什么说核能是高效、清洁和安全的能源?

简答题 (12.0 分) (难易度:中)

答案解释:

要点一:

核能是高效的能源，一千克天然铀所能够发出的电量是同量木材，煤，石油等燃料所发电量的万倍以上，也是太阳能，水能等天然能源发电量的万倍以上。

要点二:

核能是清洁的能源，一座的核电站每年卸出的燃烧后的乏燃料所产生的污染要比一座同功率的燃煤电站所产生的污染要小得多。

当然，由于核电站的乏燃料都是放射性元素，处理时要解决特殊的科学技术问题。但总量少、总容积小是其基本特点。

要点三:

核能是安全的能源，核电站和原子弹所用的核燃料浓度不同，工作原理不同，不会发生类似原子弹的爆炸现象。核电站的乏燃料中的放射性物质被层层包围在包壳，压力壳和安全壳三道屏障内，不会释放出来危害人类和生物。历史上的美国三里岛事故和前苏联（乌克兰境内）切尔诺贝利事故，是由于人为的操作不当造成的，总结这些经验教训，核电站的安全乃是有充分保证的。

11. 当代新材料发展方向是什么?

简答题 (12.0 分) (难易度:中)

答案解释:

随着社会的进步，人类总是不断地对材料提出新的要求。当今新材料的发展有以下几点：

- (1) 结构与功能相结合。即新材料应是结构和功能上较为完美的结合。
- (2) 智能型材料的开发。所谓智能型是要求材料本身具有一定的模仿生命体系的作用，既具有敏感又有驱动的双重的功能。
- (3) 少污染或不污染环境。新材料在开发和使用过程，甚至废弃后，应尽可能少地对环境产生污染。
- (4) 能再生。为了保护和充分利用地球上的自然资源，开发可再生材料是首选。
- (5) 节约能源。对制作过程能耗较少的，或者新材料本身能帮助节能的，或者有利于能源的开发和利用的新材料优先开发。
- (6) 长寿命。新材料应有较长的寿命，在使用的过程中少维修或尽可能不维修。

12. 目前生物技术的应用主要在哪几个方面？试举例三个方面。

简答题 (12.0 分) (难易度:中)

答案解释:

伴随着生命科学的新突破，现代生物技术已经广泛地应用于工业、农牧业、医药、环保等众多领域，产生了巨大的经济和社会效益。

生物技术在材料方面的应用

材料是一个社会经济建设的重要支柱之一，通过生物技术构建新型生物材料，是现代新材料发展的重要途径之一。

首先，生物技术使一些废弃的生物材料变废为宝。

其次，生物技术为大规模生产一些稀缺生物材料提供了可能。例如，蜘蛛丝是一种特殊的蛋白质，其强度大约是钢材的5倍，而可塑性比钢材高30%，可用于生产防弹背心、降落伞等轻而坚固的用品，但是我们无法像养蚕一样饲养蜘蛛而获得大量的蜘蛛丝。美国怀俄明大学的一个研究小组将编码蛛丝蛋白的基因转入细菌获得表达，产生的蛛丝蛋白与蜘蛛丝中的蛋白质相同，有可能通过发酵途径大量生产。而加拿大研究人员将蛛丝蛋白的基因在山羊的乳腺细胞中成功表达，这种转基因山羊产出的奶便含有能制造蜘蛛丝的蛋白质，然后利用特殊的溶剂，就可以从羊奶中“抽出”连续不断的纤维，这种纤维在机械强度上可以和真正的蜘蛛丝媲美。因此，用这种“活体生物反应器”同样有可能大量生产优质的“蛛丝蛋白”。

生物技术在能源方面的应用

能源是人类生存的物质基础之一，是社会经济发展的原动力。能源分为不可再生能源（如石油、天然气、煤）和可再生能源（如太阳能、风能、生物质能等），生物技术一方面能提高不可再生能源的开采率，另一方面能开发更多可再生能源，因而生物技术与能源的研究及开发备受世界各国的重视。

首先，生物技术提高了石油开采的效率。在石油开采过程中，石油通过油层的压力自发地沿着油井的管道向上喷出，但通过这种方式开采到的油量只有油田总储量的1/3左右。二次采油常用的方法是强化注水以提高油层的压力，此外，也利用微生物进行二次采油。微生物在油层中发酵产生大量酸性物质，降低了原油的粘度，使其容易流动，微生物还可产生气体，增加地层压力，这两方面都提高了采油率。美国德克萨斯州一口40年井龄的油井中，加入蜜糖和微生物混合物，然后封闭，经细菌发酵后，井内压力增加，出油量提高近5倍。

其次，生物技术为新能源的利用开辟了道路。地球上每年生产出的纤维物质，也就是那些稻草、麦秆、玉米秸、灌木、干草、树叶等等，只要拿出5%来，加以合理的利用，就足够满足全球对能源的需求量了，这就是生物质能的利用。完成这一使命的是发酵工程。这些纤维物质，都是由纤维素、半纤维素、木质素这三种成分组成的，除了木质素另有用途之外，纤维素和半纤维素可以分别进入发酵罐，采用不同的微生物来进行发酵。

生物技术在农业方面的应用

农业是世界上规模最大和最重要的产业，即使在发达国家如美国，其农业总产值也占国民生产总值的20%以上。现代生物技术越来越多地运用于农业中，使农业经济达到高产、高质、高效的目的。

(1) 农作物和花卉生产

生物技术应用于农作物和花卉生产的目标，主要是提高产量、改良品质和获得抗逆植物。

首先，生物技术既能提高作物产量，还能快速繁殖花卉。例如，由我国科学家袁隆平培育成功的杂交水稻使水稻的产量有了大幅度的提高，为解决我国和世界的粮食问题作出了巨大的贡献。

其次，生物技术还能改良作物品质。例如，植物收获后往往在转运和贮藏过程中造成损失，过软的水果和蔬菜容易破损，并且过熟后失去原味。利用生物技术延缓植物的成熟，就可以克服这些问题。

第三，生物技术在培育抗逆作物中发挥了重要作用。所谓抗逆作物，是指能耐受不良环境的作物，包括抗虫害、病毒、除草剂、干旱、盐碱等的作物。例如，化学杀虫剂的长期和大量使用不仅使许多害虫产生了抗药性，而且污染了环境，用基因工程方法培育出的抗虫害作物，不需施用农药，即提高了种植的经济效益，又保护了我们的环境。

(2) 畜禽生产

生物技术用于畜禽生产的目标，与农作物类似，主要是获得高产优质的畜禽产品和提高畜禽的抗病能力。

首先，生物技术不仅能加快畜禽的繁殖和生长速度，而且能改良畜禽的品质，提供优质的肉、奶、蛋产品。

其次，生物技术可以培育抗病的畜禽品种，减少饲养业的风险。利用转基因的方法，可以培育出抗病动物，这就可以大大减少牲畜瘟疫的发生，保证牲畜健康，也保证人类健康。20世纪80年代美国农业研究局的两位科学家，将禽类白血病病毒的一种弱型基因注入白色力行鸡体内，改良后的力行鸡，已能繁殖后代，其后代也能获得这种病毒基因，这种转基因鸡对致病性白血病病毒感染具有高度抵抗力。

(3) 农业新领域

传统意义上的农业是向我们提供食物和工业原料，然而，由于生物技术的飞速发展，使农业的生产领域有了新的拓展。基因工程不仅提高了农牧产品的产量和质量，而且一些转基因植物和动物有了远远超出仅供食用的价值——生产药物。

利用转基因植物生产疫苗是目前的一个研究热点。科研人员希望能用食用植物表达疫苗，人们通过食用这些转基因植物就能达到接种疫苗的目的，这样既方便又能节省大量费用。目前已经转基因烟草中表达出了乙型肝炎疫苗，转基因马铃薯、番茄等也都已用来进行生产疫苗的研究。

利用转基因动物生产药用蛋白同样是目前的研究热点。科学家已经培育出多种转基因动物，它们的乳腺能特异性地表达外源目的基因，因此从它们产的奶中能获得所需的蛋白质药物，这种生产蛋白质药物的方式叫做乳腺生物反应器。目前，国外在乳腺生物反应器技术研究上取得了巨大的进展，例如英国爱丁堡制药公司已培育成功含 α -1-抗胰蛋白酶（AAT）的转基因羊，每升羊奶中会有此种蛋白30克，ATT用于治疗囊性纤维化和肺气肿。

五、小论文（二选一，15分）（如果以附件形式提交，请在输入框中输入“见附件”）

（难易度：中）

14. 在“朋友圈”做一调查，说明生物技术在生活中的应用。（至少3例，800字以上）

2. 用关键词“高科技、新材料、新生活”写一篇心得文章。（800字以上）

简答题（15.0分）（难易度：中）

答案解释：暂无