

浙江海洋大学 2022 — 2023 学年第 一 学期
《海洋生物资源综合利用工艺学》课程期末考试卷 A
(答案及评分标准)

(适用班级 A20 食工)

考试时间: 120 分钟

试卷总分: 100 分

一	二	三	四	五	总分
课程目标 1			课程目标 2	课程目标 3	

一、填空题(每空 1 分, 共 20 分)

- 水产品综合利用按原料来源和产品性质主要分为(鱼粉和鱼油)、(海藻制品)、(海洋药物)及其他制品。
- 鱼油精炼包括(脱胶)、(脱酸)、(脱臭)、(脱色)和(冬化)。
- 油脂水解的工业方法为(碱催化水解法)、(酸催化水解法)、(酶解法)和(无催化剂水解法)。
- 提碘工艺的解吸过程中, 生产上常用的解吸剂包括(重亚硫酸钠)、(亚硫酸钠)和(焦亚硫酸钠)。
- 琼胶由(琼胶糖)和(琼胶脂)组成。
- 甘露醇的生产方法主要有两种(水重结晶)和(电渗析)。
- 卡拉胶分为 k-、 μ -等(7)种类型。

二、判断题(每题 1 分, 共 18 分, 正确的用 $\sqrt$ 表示, 错误的用 $\times$ 表示)

- 鱼粉中的维生素主要是脂溶性 A 和 D。 ($\times$)
- 为了防止油脂在干燥过程被氧化, 抗氧化剂最好在干燥工序后添加。 ($\times$)
- 液体饲料制备过程中, 所用的酸一般是乙酸。 ($\times$)
- 成熟的鱼体肝油中维生素浓度较幼鱼低。 ($\times$)
- 当具有二个以上双键的不饱和脂肪酸氢化时, 氢首先加到距羰基最远的双键上。 ($\sqrt$)

学号
姓名
班级
专业
学院

线
订
装

6. 从褐藻中提碘的解吸工艺中用浓度为 8%-10%的亚硫酸钠溶液进行解吸效果最好。 (√)
7. 褐藻酸是一种性质稳定的天然高聚物，但其稳定性低于褐藻酸盐。(×)
8. 鱼油中某些杂质量会引起催化剂中毒，因此需在鱼油氢化之前进行精炼。(√)
9. 油脂氢化时所用的氢需经过净化，其中水洗作用是除去其中的微粒、蒸汽和硫化氢。(×)
10. 油脂脱色一般采用吸附法。(√)
11. 甲壳素是地球上第一大生物再生资源。(×)
12. 甲壳素制法中酸性条件下加入高锰酸钾溶液主要是为了除去蛋白质、脂肪等杂质。(×)
13. 几丁质的单糖单位是氨基葡萄糖。(×)
14. 甲壳素不溶于水和碱溶液，可以溶于稀酸。(×)
15. 甲壳质在浓盐酸中加热，不会发生水解反应。(×)
16. 水不溶性褐藻胶包括褐藻酸、褐藻酸二价盐和褐藻酸三价盐。(×)。
17. 钙析法得率比酸析法提高 10% 左右，且褐藻酸钙凝胶的纤维组织坚韧，有弹性，脱水容易等优点。(√)
18. 角鲨烯，又称鲨烯是一种开链三萜类化合物，主要存在于鲨鱼肝油皂化物中。(×)

三、简答题（每题 8 分，共 32 分）

1. 全鱼粉的的定义和鉴别方法是什么？

将鱼粉压榨产生的汁水溶液用多效蒸发器浓缩以回收其中的营养成分。优点①可提高鱼粉的产量约 20%；②保留原料中的全部营养成分于成品鱼粉之中，故称此种鱼粉为全（营养）鱼粉。

鉴别“全鱼粉”的方法是它的水溶性氮量对总氮量的比值为 18%~20%，而普通鱼粉（汁水未加进鱼粉中）为 6%~7%。

2. 简述电渗析分离提纯甘露醇的原理。

电渗析器可以从海藻浸泡水中提取甘露醇，其基本原理如下：

甘露醇是中性物，不带任何电荷，在直流电场中，既不向阳极、也不向阴极迁移。因此，电渗析可把海藻浸泡水中甘露醇与氯化钾、氯化钠等盐类分离，

在直流电场的作用下，送入淡化室的浸泡水，其中的阳离子（如 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等）向阴极迁移，透过阳膜而被阴膜阻留在浓缩室中。阴离子（如 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等）向阳极迁移，透过阴膜而被阳膜阻留在浓缩室中。而不带电荷的甘露醇、糖胶、蛋白质、色素等非电解质仍被留在浸泡水中。

3. 简述鱼油脂肪酸采用分子蒸馏分离的原理？

分子蒸馏是一种特殊的液-液分离技术，它不同于传统蒸馏依靠沸点差分离原理，而是靠不同物质分子运动平均自由程的差别实现分离。当液体混合物沿加热板流动并加热，轻、重分子会逸出液面而进入气相，由于轻重分子的自由程不同，因此不同物质的分子液面逸出后移动距离不同，若能恰当地设置一块冷凝板，则轻分子达到冷凝板被冷凝排出，而重分子达不到冷凝板沿混合液排

4. 简述蛋白胨的生产工艺原理？

蛋白质由二十多种氨基酸的肽键相互联接而成的复杂的高分子化合物，在酸、碱和酶的作用下，蛋白质被水解生成胨、胨、肽，最后形成氨基酸（4分）

水解过程可简单地表示如下：

名称： 蛋白质 → 胨 → 胨 → 多肽 → 二肽 → 氨基酸

分子量： $>10^4 \rightarrow 5 \times 10^3 \rightarrow 2 \times 10^3 \rightarrow 500-10^3 \rightarrow 200 \rightarrow 100$

控制一定的水解条件，就可以使水解产物的成分大部分是胨，或者是胨，或者是氨基酸（2分）

控制一定的水解条件，就可以使水解产物的成分大部分是胨，或者是胨，或者是氨基酸（2分）

四、问答题（每题 15 分）

1. 请阐述褐藻胶提取预处理方法和提取工艺原理。

1) 甲醛—稀酸和甲醛—稀碱联合预处理的方法，对产品质量的影响不同。

海带先用甲醛处理再用稀碱处理，其效果最佳；用甲醛处理后再用稀酸处理，其粘度明显降低。（3分）

2) 提取产品：提取褐藻胶为主，关联产品为甘露醇和碘。（3分）

3) 褐藻中提取褐藻胶的工艺原理：褐藻胶提胶工艺是一种典型的离子交换过程，即：海藻在碱加热的作用下，使藻体中的水不溶性褐藻酸盐转化为水不溶性的碱金属盐。（3分）

4) 褐藻中提取甘露醇的工艺原理：利用水重结晶法和电渗析法。两次提碘，一次提醇。（3分）

5) 褐藻中提取碘的工艺原理：按照浸泡，酸化氧化，树脂吸附解吸的顺序。两次提碘，一次提醇。（3分）

五、设计题（15分）

1. 如何进行废弃虾蟹壳资源化利用，请考虑环保和成本等综合因素进行合理产品开发和工艺设计。

1) 以虾、蟹壳为原料主要成分是甲壳素，在提取甲壳素过程中有少量蛋白、虾青素。（1）虾、蟹壳软化：用（1-3）mol/L 盐酸喷洒虾、蟹壳；（2）酶水解除去蛋白质：软化后的虾、蟹壳用中性蛋白酶水解；（3）除钙、磷等矿物质：上述水解液过滤，得滤出固形物和滤液蛋白水解液，将固形物即除去蛋白质后的虾、蟹壳用（3-5）mol/L 盐酸于 40-50℃浸泡 1h-2h。（4）甲壳素产品：上述浸泡后的虾、蟹壳用自来水清洗干净，晒干，获得甲壳素产品。（3分）

2) 将甲壳素生产中产生的酸性废水、碱性废水和洗涤废水分别处理，其中酸性废水、碱性废水经处理后的出水可重新回用至治污工艺中，并可从滤渣中回收有价值物质；洗涤废水经处理后，其出水可达三级排放标准，消除了甲壳素生产废水直接排放对环境造成的污染，并且达到治污与经济收入的双重效益。（3分）

3) 脱钙反应池：耐腐蚀；离心设备：合适固体粒径；反应釜：按照共放映要求，选用不同材料的反应釜，不同形式的搅拌器和传热结构；干燥设备和粉碎设备：安全，无污染。（3分）

4) 原料中甲壳素含量大概为 20%-30%，成品率大概为 15%-25%（3分）

5) 甲壳素是一种天然的线性多糖，广泛存在于甲壳纲动物、软体动物、昆虫、真菌和高等植物细胞壁中，是自然界中资源丰富的生物多聚物。化学名为聚-1, 4-乙酰氨基-2-脱氧-β-D-葡萄糖或聚-N-乙酰-D-葡萄糖胺，是一种与纤维素化学结构类似的无定型多糖，不同处主要是 C2 位上的羟基换成乙酰氨基。主要应用有：1、作为水处理剂；2、用 甲壳素和壳聚糖基衍生物做纤维和薄膜材料；3、应用在医药上作为药物的助剂；4、改善土壤性质等（3分）