

浙江海洋大学 2021 — 2022 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

一、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 保留原料中的全部营养成分于成品鱼粉中的产品称为（ 全鱼粉 ），鱼粉加工产业的关联产物是（ 鱼油 ）。
2. 褐藻中的碳水化合物主要包括（ 褐藻酸 ）、（ 褐藻淀粉 ）、（ 褐藻糖胶 ）、（ 甘露醇 ）、（ 纤维素 ）。
3. 角鲨烯，含（ 6 ）个双键，分子式（ $C_{30}H_{50}$ ），存在于鲨肝油的（ 不皂化合物 ）中，氢化后称为（ 角鲨烷 ）。
4. 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 ）。
5. 甘露醇的生产方法有（ 水重结晶法 ）和（ 电渗析法 ）。
6. 鱼油是指以鱼类为原料制取的油，包括鱼体油和鱼肝油。其中鱼体油的主要成分是（ 脂肪 ）；鱼肝油的主要成分是（ 维生素 A ）和（ 维生素 D ）。

二、判断题（每题 1 分，共 18 分，正确的用√表示，错误的用×表示）

1. 水化法脱胶是以除去油中的蛋白质和黏液为目的。（×）
2. 鱼粉生产工艺中的干燥环节，主要是为了使压榨饼的含水量由 40%-50%下降至 10%左右，从而达到抑制微生物生长、延长鱼粉保质期的目的。（√）
3. 当具有两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（√）
4. 酶反应的终止可以采用化学法、加热法，化学法结合加热法。（√）
5. 甲壳素是地球上第一大生物再生资源。（×）
6. 鱼油中某些杂质会引起催化剂中毒，因此要在鱼油氢化之前进行精炼。（√）
7. 海藻的脂肪含量低，一般仅为 0.1%-1.0%，不饱和脂肪酸含量较高。（√）
8. 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。（×）

9. 海带干燥后表面覆盖的白色粉末大部分是甘露醇？（ √ ）
10. 对于易氧化酸败和具有特殊臭味的油脂，氢化可以消除或降低其氧化和发臭的可能性。（ √ ）
11. 可选择多脂的鱼类作为酶水解的原料（ × ）
12. 进行吸附脱色时，油脂损失的价值往往要超过吸附剂本身。（ √ ）
13. 蛋白质水解度越高，溶解度越好，功能性越好。（ × ）
14. 甘露醇是五元醇。（ × ）
15. 一般的脱臭方法不能完全脱去鱼油的腥臭。（ √ ）
16. 褐藻酸是一种性质不稳定的天然高聚物，其稳定性低于褐藻酸盐。（ × ）
17. 极微量碘与淀粉可以形成深蓝色化合物。（ √ ）
18. 液体饲料制备过程中，所用的酸一般是乙酸。（ × ）

三、简答题（每题 8 分，共 32 分）

1. 如何开展海洋生物资源综合利用？

开展海洋生物资源综合利用可以从以下几个方面进行：

- 1) 我国由于禽、畜和养鱼业的发展，作为饲料主要蛋白源的鱼粉，需求量日增，用低值海水鱼和淡水鱼及其废弃物加工鱼粉在我国海洋生物资源综合利用中将居重要位置。藻类中含有丰富的氨基酸、微量元素和生理活性物质，开发利用藻粉及藻体中的其他成分也是当务之急。2 分
- 2) 我国虾蟹壳的产量很高，今后应从工业用品，药用品，食品添加剂等方面大力研究开发甲壳素及其衍生产品。2 分
- 3) 从水产加工废液中回收鱼蛋白，从鱼、虾、贝类废弃物中提取牛磺酸及呈味物质。2 分
- 4) 从鱼油和其他水产动植物体内，特别是海洋浮游生物开发 EPA 和 DHA。1 分
- 5) 利用海水鱼和淡水鱼的鱼皮制成胶原蛋白及其他制品。1 分

2. 简述褐藻胶胶凝机理。

1) 由于相邻的褐藻胶链段间的两个羰基与多价阳离子间产生离子架桥交联，使褐藻胶高分子链形成网状结构，限制了高分子链的自由运动。4 分

另一方面，在褐藻胶链段交联网络形成过程中，无论是聚甘露糖醛酸链段，或是聚

古罗糖醛酸链段，都存在协同缔合作用，这种作用使多价阳离子被束缚在分子链的缔合序列之间，因而改变了溶液的流体性质，变为凝胶的性质。4 分

3. 简述鱼油精炼工艺及工艺要点。

1) 脱胶：脱除粗油中胶体杂质的工序，脱胶的方法根据胶体物质的种类和性质来决定，磷脂含量高的油脂以水化法脱胶为主，以脱除蛋白质和粘液等杂质为目的则以酸炼法为主。2 分

2) 脱酸：主要是除去油脂中的游离脂肪酸。2 分

3) 脱色：主要是除去天然色素，普遍采用吸附法，此法不会使油脂产生化学变化，鱼油应该在真空下进行脱色，鱼肝油不宜用吸附剂脱色。2 分

4) 脱臭：主要包括气体吹入法，真空脱臭法，蒸汽脱臭法，以及聚合法，化学药品脱臭，再酯化法脱臭等特殊的脱臭方法。1 分

5) 冬化：即冷处理，也称脱硬脂或脱蜡。冬化必须在规定温度下进行低温处理，使其中的较高凝固点的甘油酯先行析出，经过压滤，所得到的液体油能在该温度以上始终处于清澈透明状态。1 分

4. 分离鱼油中 EPA/DHA 脂肪酸通常采用什么方法？有何优势？

1) 尿包方法：利用尿素将以饱和甘油酯为主的固体部分除去。3 分

2) 减压蒸馏或分子蒸馏法，可以得到高浓度的 EPA 和 DHA 制剂。3 分

3) 常采用低温处理方法，将以饱和甘油酯为主的固体部分除去，此法工艺简便，生产成本较低。2 分

四、问答题（15 分）

海洋蛋白肽如何生产？水解过程跟踪用什么指标？产品主要测哪些质量指标？

1) 生产过程 6 分

1. 水解：将鱼粉 500 克，水 2000 毫升置于玻璃烧杯中，在不断搅拌之下，加入石灰水，调 pH 至 3.5，开始加热，温度保持在 $50 \pm 1^\circ\text{C}$ ，加入 AT3942 中性酶（加入量按 1 克鱼粉加 3000 单位蛋白酶）。水解 4 小时后停止加热。

2. 过滤：水解结束后，将水解液置于漏斗中进行过滤，所得滤液静置待用。

3. a 称取 0.125g 的 L-谷氨酸溶于 250ml 蒸馏水中配成 0.5mg/ml 的溶液。b 取 50ml 0.5mg/ml 的 L-谷氨酸溶液置于比色管中，摇晃混匀后取一半置于下一个比色管

中，用蒸馏水定容至 50ml，以此类推分别配成 0.25mg/ml,0.125mg/ml,0.0625mg/ml 的标准液，空白对照使用超纯水替代氨基酸标准液，然后向各个试管中加入 0.5 ml 的茚三酮反应液和 0.5 ml 的磷酸缓冲液,盖好盖子悬紧，置于沸水浴中煮沸 15 min 分别加入 3 ml 的超纯水，振荡混匀,测定吸光度,绘制标准曲线。

4. 对所得滤液重复上述操作，添加 0.5ml 茚三酮和 0.5ml 磷酸缓冲液，测定其吸光度值并记录。

2) 水解过程跟踪测定氨基酸。3 分

3) 产品主要测分子量、溶解度、色泽、ph、含氮量、水分等。6 分

五、设计题（15 分）

1. 饲料中需要添加鱼粉，主要考虑鱼粉的哪些因素？鱼粉是如何生产的？鱼粉产品的主要检测指标有哪些？通过什么样的加工工艺来提高鱼粉产品产量？

1) 饲料中添加鱼粉，主要考虑鱼粉的理化指标（包括外观，气味，粒度，水分，盐分，粗蛋白质，生物利用度等），鱼粉的安全指标（包括汞，铅，镉，铬含量，及不得检出沙门氏或志贺氏菌等）。4 分

2) 鱼粉的生产 4 分

原料蒸煮 → 压榨 → 压榨饼处理（干燥、粉碎与筛析）→ 压榨液的处理和利用 → 鱼粉包装；

原料鱼通过切碎机切碎，由螺旋输送机送至蒸煮器，蒸煮 15--20min, 大部分油和水已分离出来，再通过输送机送到压榨机中进行压榨。压榨饼送至磨碎机，磨碎后送至干燥机进行干燥，出来的干料通过磁性分离器除去其中央杂的铁屑、鱼钩等后进入磨粉机磨至要求的粒度，然后通过分尘器到自动秤按需要的重量包装。

从蒸煮器初滤出来的液体和压榨机出来的压榨液一起送到倾析器，以除去悬浮的固形物，这些固形物被送到干燥机中与压榨饼一起干燥。液体则被送到离心机中将油水分离，粗油再进入精油分离机中进行精制。从离心机出来的汁水被送到多效蒸发器中浓缩。浓缩到适当浓度后送入干燥机与压榨饼一起干燥。

2) 鱼粉产品的主要检测指标 4 分

在国内外的鱼粉标准中，化学成分的主要内容为粗蛋白、粗脂肪、水分和矿物质，

特别是将粗蛋白的含量作为鱼粉质量的主要指标；鱼粉的理化指标：外观，气味，粉碎粒度，粗蛋白质，纯蛋白质百分含量，粗脂肪，水分，盐分，砂分，尿素的百分含量，杂质等。鱼粉的安全性指标：汞，铅，镉，铬的含量及不得检出沙门氏或志贺氏菌等。

5) 通过新湿压榨工艺不仅可以提高鱼粉的产量，又能保留原料中的全部营养成分。

3 分