

全国医用设备使用人员业务能力考评

核医学影像化学师专业考试大纲

国家卫生计生委

人才交流服务中心

说 明

为更好地贯彻落实《大型医用设备管理办法》（卫规财发[2004]474号文）精神，中华医学会和卫计委人才交流服务中心自2004年开始分别组织对全国医用设备使用人员进行培训和专业技术知识统一考试。

为使应试者了解考试范围，卫计委人才交流服务中心组织有关专家编写了《全国医用设备使用人员业务能力考评考试大纲》，作为应试者备考的依据。考试大纲中用黑线标出的为重点内容，命题以考试大纲的重点内容为主。

全国医用设备使用人员业务能力考评

核医学影像化学师专业考试大纲

第一章 核医学放射性药物总论

1. 核医学定义与内容

- (1) 定义
- (2) 内容
- (3) 发展简史

2. 放射性核素示踪技术

- (1) 示踪剂的概念
- (2) 示踪技术的原理
- (3) 示踪技术的优点
- (4) 示踪技术的缺点与局限性
- (5) 示踪实验的设计
- (6) 示踪技术的主要类型及应用

3. 放射性药物的定义、分类

- (1) 定义
- (2) 分类

4. 放药的理想性质与特点

- (1) 理想性质
- (2) 特点

5. 放射性药物体内定位机制

- (1) 特异性摄取
- (2) 特异性结合
- (3) 代谢性滞留
- (4) 通道、灌注和生物分布区
- (5) 物理或化学吸附
- (6) 微血管栓塞
- (7) 细胞吞噬和胞饮作用

- (8) 排泄清除
- (9) 简单扩散
- 6. 放药使用原则
 - (1) 正确使用总原则
 - (2) 小儿应用原则
 - (3) 妊娠及哺乳期妇女应用原则
- 7. 放药应用的基本考虑
 - (1) 正确选择放射性药物
 - (2) 内照射剂量
 - (3) 施用放射性药物的防护最优化
 - (4) 放射性药物与普通药物相互作用
 - (5) 放射性药物的不良反应及其防治
- 8. 放射性核素显像技术
 - (1) 显像原理
 - (2) 脏器或组织摄取显像剂的机理
 - (3) 显像条件及其选择
 - (4) 显像类型
 - (5) 图像分析方法及要点
 - (6) 图像质量的评价
 - (7) 核医学影像及其他影像的比较

第二章 药物在体内运动规律

- 1. 药物的作用过程
 - (1) 药剂相
 - (2) 药代动力相
 - (3) 药效相
- 2. 药代动力学模型及参数
 - (1) 药物在体内的动力学过程
 - (2) 药代动力学参数

- (3) 房室模型
- 3. 药物的吸收
 - (1) 细胞膜
 - (2) 药物的跨膜转运
 - (3) 药物跨膜转运动力学
 - (4) 药物的化学结构对吸收的影响
- 4. 药物的体内分布
 - (1) 药物在体内的分布情况
 - (2) 药物与血浆蛋白结合
 - (3) 药物在组织的分布
 - (4) 药物的化学结构对分布的影响
- 5. 药物的生物转化
 - (1) 药物生物转化的化学途径
 - (2) 药物代谢的过程和结果
 - (3) 药物的化学结构与生物转化
- 6. 药物的消除
 - (1) 药物的消除过程
 - (2) 药物的化学结构对消除的影响

第三章 核物理基础

- 1. 原子核
 - (1) 原子结构
 - (2) 原子核结构
 - (3) 结合能
 - (4) 放射性与放射性核素
- 2. 核的放射性衰变
 - (1) α 衰变
 - (2) β 衰变
 - (3) β^+ 衰变

- (4) 电子俘获
- (5) γ 衰变
- (6) 内转换
- 3. 放射性活度和单位
 - (1) 放射性活度定义
 - (2) 活度单位
 - (3) 放射性浓度
- 4. 放射性核素的衰变规律
 - (1) 衰变规律
 - (2) 衰变常数
 - (3) 半衰期
 - (4) 递次衰变
- 5. 核反应
 - (1) 核反应概念
 - (2) 核反应分类
 - (3) 核反应遵从的守恒定律
 - (4) 反应能
 - (5) 反应道
 - (6) 核反应截面
 - (7) 核反应产额
 - (8) 回旋加速器实现的核反应
 - (9) 反应堆实现的核反应
- 6. 射线与物质的相互作用
 - (1) 电离和激发
 - (2) α 射线与物质的相互作用
 - (3) β 射线与物质的相互作用
 - (4) γ 射线与物质的相互作用
- 7. 电离辐射量及其单位
 - (1) 照射量

- (2) 吸收剂量
- (3) 当量剂量
- (4) 有效剂量

第四章 核医学仪器设备

1.核医学设备分类

- (1)按用途分类
- (2)按探测原理分类

2. 活度计

- (1)活度计组成与工作原理
- (2) 活度计性能
- (3) 活度计的质量控制

3. 放射防护仪器

- (1) 个人剂量仪
- (2) 表面沾污检测仪
- (3) 环境检测仪

4.SPECT 与 γ 相机

- (1) SPECT 与 γ 相机结构
- (2) SPECT 与 γ 相机原理概述

5. PET

- (1) PET 工作原理
- (2) PET 设备结构

6. 兼容型 ECT-SPECT/PET

- (1)基本构成和成像原理
- (2)ECT 符合成像与专用型 PET 成像的差异

7. PET/CT

- (1)PET/CT 的结构
- (2)PET/CT 图像与 PET 图像的区别

8. Micro PET

- (1)Micro PET 的基本结构
- (2)Micro PET 的性能
- 9.回旋加速器
 - (1)回旋加速器的理论基础
 - (2)回旋加速器的原理
 - (3)加速器的主要参数
 - (4)回旋加速器的基本组成及主要功能
 - (5)核素的生产

第五章 核医学放射防护

- 1.辐射的生物效应
 - (1) 随机效应
 - (2) 确定性效应
- 2.放射防护的标准与原则
 - (1)放射性防护的标准
 - (2)放射防护的基本原则
 - (3)个人剂量限值
- 3.核医学工作场所
 - (1)选址
 - (2)三个功能分区
- 4.核医学工作中的防护
 - (1)核医学中的辐射危害因素及防护措施
 - (2)核医学工作中的放射防护要求
 - (3)核医学中患者的防护原则及措施
 - (4)工作人员的健康管理
 - (5)剂量监测
- 5.放射性废物处理
 - (1)固体废物的处理
 - (2)液体废物的处理

(3)气体废物的处理

第六章 放射性测量的统计学问题

1.测量与误差

(1)测量

(2)误差

(3)平均值

(4)误差的表示

(5)测量的精密度和准确度

2.误差的传递与计算

(1)平均误差的传递

(2)标准误差的传递

3.有效数字与运算

(1)有效数字的概念

(2)数字取舍规则

(3)有效数字运算规则

4.放射性计数的统计误差

(1)放射性计数的统计涨落

(2)放射性计数的统计误差

5.统计误差的控制

(1)样品净计数率的标准误差

(2)计数率误差的控制

(3)按测量精度确定测量时间

第七章 核医学放射性核素的制备

1.概述

(1)核医学放射性核素的选择

(2)基本来源

(3)次级来源

2. 反应堆生产

(1) (n, r)过程

(2) (n, f)过程

3. 带电粒子加速器生产

4. 放射性核素发生器生产

(1) 单光子核素发生器

(2) 正电子核素发生器

(3) 治疗用核素发生器

第八章 放射性标记化合物

1. 概述

(1) 标记化合物的命名、分类

(2) 标记化合物的若干基本概念

(3) 放射性核素的选择

(4) 医用放射性标记化合物的特点

2. 标记化合物的制备方法

(1) 化学合成法

(2) 生物合成法

(3) 同位素交换法

(4) 金属络合法

3. 碳-14 (^{14}C) 及氚 (^3H) 标记化合物

(1) ^{14}C 和 ^3H 标记方法

(2) ^{14}C 和 ^3H 标记化合物的应用

4. 放射性标记化合物的辐射自分解

增加一章：第九章 单克隆抗体放射性药物

1. 抗体放射性标记简介

2. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 进行抗体的标记

3. 放射性碘的抗体标记

4. 其它放射性金属核素的抗体标记

- (1) ^{111}In 的放射性标记
- (2) ^{90}Y 的放射性标记
- (3) ^{64}Cu 的抗体标记
- (4) ^{89}Zr 的抗体标记
- (5) ^{177}Lu 的放射性标记
- (6) ^{188}Re 的放射性标记

第十章 放药的监管与质控

1. 医疗机构制备和使用放药的监管

- (1) 监管医疗机构制备和使用放药的法律和法规
- (2) 医疗机构制备和使用放药有关监管机构及职责
- (3) 医疗机构制备和使用放射性药品的许可
- (4) 医疗机构研制正电子放射性药品的备案
- (5) 医疗机构制备正电子放药的制备和质控管理

2. 医疗机构制备正电子类放药的质量管理

- (1) 质量保证
- (2) 药品生产质量管理规范 (GMP)
- (3) 质量控制
- (4) 医疗机构制备正电子放射性药品质量管理要点

3. 放射性药品质量检验

- (1) 概述
- (2) 物理检验
- (3) 化学(放射化学)检验
- (4) 生物检验

4. 放射性药品质量控制实施方案

- (1) 医疗机构制备正电子放药质控实施方案
- (2) 医疗机构制备钨 [$^{99\text{m}}\text{Tc}$] 放药质控实施方案

第十一章 ^{99m}Tc 放射性药物 (贾红梅教授 负责完善编写)

1. 锝的制备和核性质
2. 锝的配位化学和标记方法
 - (1) 锝的一般化学性质
 - (2) 锝的氧化还原电势
 - (3) 锝的还原剂
 - (4) 锝的价态
 - (5) 锝的配位化学
 - (6) ^{99m}Tc 的标记方法和影响 ^{99m}Tc 标记率的因素
2. ^{99m}Tc 标记的放射性药物
 - (1) ^{99m}Tc -高锝酸钠
 - (2) 骨显像剂
 - (3) 肾显像剂
 - (4) 肝胆和肝显像剂
 - (5) 心肌显像剂
 - (6) 脑显像剂
 - (7) 淋巴显像剂
 - (8) 肿瘤显像剂

第十二章 放射性碘、磷、镓、铟、铊药物及骨痛治疗药物

1. 放射性碘药物
 - (1) 放射性碘的物理化学性质
 - (2) 放射性碘标记
 - (3) ^{131}I -碘化钠
 - (4) 间-碘苄胍
 - (5) 碘标记的单克隆抗体
 - (6) 碘标记的受体显像剂
2. 减轻骨疼痛用放射性药物
 - (1) ^{89}Sr -氯化锶($^{89}\text{SrCl}_2$)

(2) 铼 [^{186}Re 或 ^{188}Re] 羟乙基二膦酸盐

(3) 钐 [^{153}Sm] 乙二胺四亚甲基膦酸

3.P-32 放射性药物

(1) 血液病治疗药物

(2) 放射性胶体治疗剂

4. 放射性镓、铟、铊的放射性药物

(1) 镓、铟、铊的化学通性

(2) ^{67}Ga -citrate

(3) 放射性铟标记及其化合物

(4) $^{201}\text{TlCl}$ 注射液

第十三章 正电子放射性药物

1. 氟-18 标记的放射性药物

(1) ^{18}F -FDG

(2) ^{18}F -FLT

(3) ^{18}F -FMISO

(4) ^{18}F -FET

(5) ^{18}F -AV45

(5) F-18 化钠

2. 碳-11 标记的放射性药物

(1) ^{11}C -胆碱

(2) L- ^{11}C -蛋氨酸

(3) ^{11}C -乙酸钠

(4) ^{11}C -氟马西尼 (^{11}C -FMZ)

(5) ^{11}C -雷氯必利 (^{11}C -Raclopride)

(6) ^{11}C -CFT

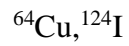
(7) ^{11}C -PIB

3. 其它正电子药物

(1) ^{13}N 氮-氨 (^{13}N -NH₃)

(2) 氧-15 水

(3) 固体靶正电子药物（新增加）



(4) 发生器正电子药物



第十四章 放射性药物研究进展

1. 临床使用的放射性药物（或批准用于临床的放射性药品）
2. 处于临床试验阶段的放射性药物（介绍层次：（1）用途：诊断或治疗；（2）脏器或疾病种类；（3）不同核素标记的放射性药物）
3. 放射性药物的发展趋势