

第二届全国辐射研究 学术会议論文摘要汇编

上 册

1982. 10.

中国核学会辐射研究与辐射工艺学会
第二届全国辐射研究学术会议筹备组

大会综述报告

- 1 小剂量电离辐射对人的影响 魏履新
- 2 肿瘤放射生物学的进展 沈瑜
- 3 DNA辐射物理与辐射化学的新进展
林念兰
- 4 染色辐射生物化学的进展 夏寿萱
- 5 电离辐射与造血干细胞研究 吴祖泽
- 6 辐射和其它因素体外诱发细胞转化
研究的概况 高凤鸣
- 7 活性氧在放射生物学中的作用
郑荣梁
- 8 中子生物效应研究的概况 王珏

1. 有机化合物的辐射化学 I

- 001 吡啶, 三乙胺, 三辛胺对 TBP γ 辐解的抑制及其机理
- 002 关于分子介质中正子素形成几率的探讨
- 003 在 γ 射线照射下, TBP 形成强络合酸性产物的研究 (二)
- 004 分子解离对二元体系中正子素形成几率 I_3 的影响
- 005 双向辐射保护作用对二元体系中正子素形成几率 I_3 的影响
- 006 TBP-稀醇体系强络合分解产物研究
- 007 五苯乙炔磺酸树脂界面, 吡啶与 H_2O^+ 间电荷转移的研究
- 008 用标记 ^{32}P 的磷酸三丁酯作为探测剂观察正丁烷、环己烷在 γ 辐照下生成的某种激发态或离子态
- 009 30% TBP-煤油- HNO_3 体系的辐照后效应——温度对照射后效应的影响

2. 有机化合物辐射化学 II

- 010 ^{60}Co γ 射线辐照聚酰胺 1010 的介电谱
- 011 用 ESR 谱研究聚酰胺 1010 的照射后效应
- 012 辐照三聚甲醛及其聚合物的介电谱
- 013 丙烯酸酰胺-丙烯酸辐射共聚交联制备固定化过氧化物酶
- 014 丙烯酸酰胺水溶液辐射聚合过程中聚合物交联反应机理的探讨
- 015 丙烯酸酰胺水溶液辐射聚合 pH 值与链转移作用
- 016 在辉光放电中四氟乙烯聚合反应历程和产物结构的研究
I. 等离子体聚四氟乙烯的 ESCA 表征
- 017 等离子体聚四氟乙烯的 ESR 研究
- 018 醋酸乙烯酯辐射乳液聚合 I. 影响聚合的因素及动力学

- 019 醋酸乙烯酯辐射乳液聚合 II. 聚合物的分子量, 分子量分布及变化度
- 020 苯乙烯辐射乳液聚合反应机理及动力学
- 021 氯化镁与烯类单体的辐射接枝聚合

3. DNA 及其组分的辐射化学

- 022 Co^{2+} , Ni^{2+} 两种金属离子与 DNA 水溶液的辐射效应
- 023 冰态水溶液中 γ 引发胸腺嘧啶二聚作用机理研究
- 024 核糖模型化合物甘油和 α -甘油-1-磷酸的辐射分解产生的自由基
- 025 DNA 与蛋白质辐射交联的模型系统的研究
- 026 硫辛酸单体及其聚合体对 DNA 和 5'-TMP 辐射诱发自旋传递的 ESR 研究
- 027 色氨酸、酪氨酸对胸腺嘧啶辐射损伤的影响及其作用机理的研究
- 028 ^{60}Co γ 射线对 DNA 的分子结构和溶液性质的影响
- 029 二价铜离子对辐射引起 DNA 链断裂的影响
- 030 γ 辐射引起的小牛胸腺 DNA 的圆二色性谱的变化
- 031 二价铜离子对 DNA 水溶液辐照效应的影响
- 032 氧化型和还原型 DTT 对 5'-TMP 和 DNA 的早期辐射防护作用

4. 辐射产生的生物自由基及其反应

- 033 辐射保护效应中电子转移机理的进一步研究
- 034 牛血清白蛋白的闪光光解
- 035 辐射增敏剂的分子轨道 (HMO) 研究
- 036 嘧啶碱自由基的 INDO 计算 IV 胸腺嘧啶离子及抽氢自由基产物的结构

- 037 用闪光光解技术测定辐射敏化剂单电子还原电位的研究
- 038 氯化钾水溶液的辐解
- 039 受 γ 射线照射嘧啶核苷酸自旋捕捉自由基的ESR研究
- 040 酪氨酸和苯酚光解反初产物的一个新的强特征吸收
- 041 几种卤代咪唑化合物水溶液的脉冲辐解研究

5. 核酸与蛋白的辐射生物化学

- 042 丙线照射所致人血淋巴细胞与中国仓鼠卵巢细胞DNA单链断裂及其重接修复的比较观察
- 043 机体对电离辐射天然抗力生化机制的探讨
- 044 γ 辐射对DNA交联的影响
- 045 电离辐射对小鼠十二指肠-空肠中环核苷酸和前列腺素含量的影响
- 046 几种代谢抑制剂对丙线引起的哺乳动物细胞DNA单链断裂及重接修复的影响
- 047 ^{60}Co γ 辐射对中国仓鼠卵巢成纤维细胞组蛋白合成与DNA合成关系影响的研究
- 048 应用碱液洗脱标记DNA方法测定辐射对DNA损伤与修复的瞬时结果
- 049 辐射所致小鼠胸腺细胞染色质DNA的降解
- 050 电离辐射对小鼠细胞脾与肝中超氧化物歧化酶活力的影响
- 051 ^{60}Co γ 射线对豚鼠骨髓细胞环-磷酸腺苷含量的影响
- 052 ^{60}Co γ 线外照对小鼠脾脏cAMP含量的影响
- 053 ^{60}Co γ 射线照射对小鼠小肠粘膜及脾DNA代谢的影响

6. 辐射对细胞膜的作用

- 054 γ 辐射对红细胞膜流动性的影响
- 055 用荧光探针研究 γ 辐照后红细胞膜流动性的变化

- 056 辐射对细胞膜表面电荷的影响 I. 不同剂量 γ 线辐射对家兔、大鼠红细胞电泳及 ^{32}P 掺入量之影响
- 057 辐射对细胞膜表面电荷的影响 II. 家兔经 600伦 γ 线照射后血清因子对正常兔红细胞电泳率及 ^{32}P 掺入量之影响
- 058 辐射对小鼠骨髓造血细胞 β -肾上腺素能受体的影响
- 059 细胞膜辐射损伤与修复的研究
- 060 辐射损伤与修复的研究

7. 细胞的辐射效应

- 061 大鼠精巢细胞DNA切除、补能与核内非组蛋白蛋白(NHP)含量的对比
- 062 γ 射线全身照射后小鼠血浆 谷胱甘肽(GSA)水平的变化
- 063 真核细胞核辐射损伤的动力学过程的亚显微结构验证和原发作用模式的生物物理概念阐述
- 064 ^{60}Co γ 线对正常人外周血淋巴细胞辐射效应
- 065 ^{60}Co γ 线对正常人外周血T淋巴细胞及其亚群辐射效应
- 066 辐射诱发细胞微核的放射自显影的实验观察
- 067 单纯照射和电离结合伤大鼠外周血淋巴细胞核率的比较
- 068 25 MeV x射线照射人离体血液淋巴细胞微核剂量效应的研究
- 069 电离辐射急性照射 家兔PHA激活淋巴细胞微核的影响
- 070 不同比例中子- γ 射线混合照射对小鼠脾髓干细胞活性的影响
- 071 电离辐射对小鼠脾淋巴细胞集落形成和 ^3H -TDR掺入的影响
- 072 ^{60}Co γ 射线对小鼠外周血T淋巴细胞集落形成的影响
- 073 辐射诱发小鼠可移植性粒细胞白血病传代过程cAMP, cGMP变化规律的研究
- 074 显微分光光度法对辐射后淋巴细胞核内DNA的变化分析

- 075 局部X线照射大鼠睾丸对睾丸血流及睾丸酮产生的影响
- 076 小鼠 γ 线照射后骨髓细胞染色体畸变和CFU-C损伤和恢复的观察
- 077 关于血细胞微核计数和统计分析方法的探讨
- 078 辐照白兰地酒对大鼠骨髓嗜多染红细胞微核的影响

8. 辐射对染色体的效应

- 080 核燃料生产厂工作人员外周血染色体畸变分析
- 081 单纯照射和放烧复合伤大鼠骨髓细胞染色体畸变率的比较
- 082 X线对HeLa细胞早熟凝聚染色体损伤和细胞周期的影响
- 083 γ 射线一次全身照射对小白鼠生殖细胞减数分裂(中期I)染色体的畸变效应
- 084 γ 射线对小白鼠精母细胞中期I和中期II染色体的效应
- 085 不同剂量 ^{60}Co γ 线辐照诱发人外周血淋巴细胞染色体畸变效应的生物学意义
- 086 15~100伦 ^{60}Co γ 线照射离体人血诱发淋巴细胞染色体畸变与剂量的关系
- 087 18名X线技士的染色体畸变的研究
- 088 25 MeV X射线诱发人淋巴细胞染色体畸变剂量效应的研究
- 089 ^{60}Co γ 线低剂量辐照诱发人离体血淋巴细胞染色体畸变,微核出现率的剂量效应关系研究

9. 辐射对造血及免疫系统的效应

- 092 γ 射线全身照射小鼠的淋巴结T细胞表型密度特征动态变化的研究
- 093 放射复合烧伤犬外周血淋巴细胞转化(^3H -TDR掺入)率变化的动态观察
- 094 ^3H -TDR测定辐射对血淋巴细胞转化率的影响
- 095 ^{60}Co γ 线体外诱发骨髓细胞恶性转化的研究

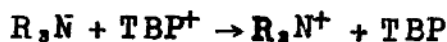
- 096 胸腺对造血干细胞体外培养的刺激作用及其辐射敏感性
- 097 裂变中子- γ 线混合照射对小鼠造血组织作用的 RBE
- 098 自体骨髓移植对狗及狗受致死 γ 线照射后造血系统的影响和恢复
- 099 周群位移植、局部照射及输注骨髓的方法研究小鼠造血功能对 γ 线的反应及骨髓基质的可移植性
- 100 小鼠骨髓基质祖细胞对梯度剂量 γ 线或中子反复照射的反应
- 101 裸鼠淋巴细胞对正常和受 γ 线照射造血干细胞增殖放大效应
- 102 脾脏造血干细胞移植的实验研究
- 103 造血干细胞(CFU-S)的竞争性分化及其在照射后白细胞数量减少中的作用
- 104 辐照白王地酒对大白鼠免疫功能的影响
- 105 肿瘤病人治疗性辐照对免疫功能的影响
- 106 电离辐射对大鼠骨髓血红蛋白含量的影响
- 108 用酶法 α -乙酰萘酯酶(ANAE)法测定小鼠淋巴组织T、B淋巴细胞的分布
- 109 软 γ 射线对动物骨髓细胞DNA代谢活力的影响
- 110 辐射对犬外周血细胞总数的影响
- 111 豚鼠骨髓穿刺法

吡啶、三乙胺、三辛胺对 TBP
r 辐解的抑制及其机理。

吴季兰* 陈建海 单宇

(北京大学技物系)

作者在研究 TBP r 辐解的抑制时,曾指出 TBP 在 r 辐照时,可能存在一种离子态。这一态不能为 $\text{>S}=\text{O}$, $\text{>C}=\text{O}$, $\text{>P}=\text{O}$, 苯共轭 π 键等转移其能量。本工作证实,这一离子态易于被亲质子试剂吡啶、三乙胺、三辛胺所除去,可能发生了如下的电荷转移。



这一态的寿命小于 10^{-11} 秒。

TOA, TEA, 吡啶尚能在浓度较大时,转移 TBP 第二种激发态能量。

此外,还研究了三元体系的能量转移

($C_{12}H_{26} + TOA + TBP$)。已知在 r 射线照射下, 某一浓度范围内, $C_{12}H_{26}$ 敏化 TBP, 主要生成 TBP 第一种激发态而 TOA 并不能转移 TBP 第一种激发态能量。本工作发现少量 TOA 能消除 $C_{12}H_{26}$ 敏化 TBP 所生成的 TBP 第一种激发态。其机理可能为 TOA 转移了 $C_{12}H_{26}^+$ 电荷, 用竞争反应动力学处理实验数据, 获得良好结果。

关于分子介质中正子素

形成几率的探讨(摘要)

张曼维 张志成

(中国科学技术大学)

本文对分子介质中正子素(P_s)形成的几率作了比较系统的探讨。

凝聚分子介质中正子素的形成几率取决于正电子径迹末端云团中的竞争反应过程。添加剂可直接或间接地影响 P_s 的形成。(1)、添加剂分子清除云团中的过剩电子或阳离子(正电子),直接影响 P_s 的形成。(2)、添加剂具辐射保护作用,使主介质中的瞬态活性粒子产额下降,间接影响 P_s 形成反应在竞争过程中的地位。(3)、添加剂可能影响 P_s 形成的反应机制,改变 P_s 形成的几率。后两点是本文讨论的重点。

根据竞争反应的机制,推导出了“理想体系”(即在正电子辐射场中初级电离产额不随组分含量变化而变化的体系)中 P_s 形成几率的关系式:

$$\left\{ \begin{aligned} I_s &= \frac{8}{4} \frac{F + (1-F)G}{[F + (1-F)G] + \alpha_0 F^2 + KF(1-F) + E\beta_0(1-F)^2} \\ F &= V_A / (V_A + r_B V_B) \end{aligned} \right. \quad \dots\dots(1)$$

式中 I_s 为三重态正子素($O-P_s$)的形成几率, F 为辐射保护函数, V_A , V_B 为介质A、添加剂B的体积分数(F 也可用重量分数、克分子分数或添加剂液层的厚度表示), α_0 为添加剂B对A的

辐射保护效率的一个参数, α_0 和 β_0 是两个固定常数, 分别通过

$$I_s = \frac{8}{4} \frac{1}{1+\alpha_0} \text{ 和 } I_s = \frac{8}{4} \frac{1}{1+\beta_0}, \text{ 由纯 A 和纯 B 的 } I_s \text{ 求得.}$$

g 是纯 A、纯 B 中 P_s 形成反应的速度常数之比值 $= k_0(B)$

K 是反映体系中 A、B 之间相互作用的参数。若 $g \sim 1$, 则从(1)式

$$I_s = 8/4 [1 + \alpha_0 F^2 + KF(1-F) + \beta_0(1-F)^2] \dots (2)$$

应用(2)式和(1)式, 对烃—— CS_2 体系、某些阴离子的水溶液、以及 $C_2F_6-C_2H_5Cl$ 体系等早已存在但未能很好解释的实验数据进行理论拟合, 得到了令人满意的结果。

为了解释 $K > (\alpha_0 + \beta_0)$ 和 $g \neq 1$ 等现象, 提出了共振复合反应的机制, 给出了各介质的位势相关示意图, 并以此对 CS_2 等添加剂对 I_s 值的影响作出了明确的理论解释: 当 CS_2 浓度很低时, 体系中产生的瞬态活泼阳离子通过 CS_2 分子以共振反应方式捕获电子, 使阳离子 $\cdot e^-$ 的复合反应大大加速 (根据位势相关图, P_s 形成反应并不被加速或只能部分被加速), 从而相对地抑制 $e^+ - e^-$ 形成 P_s 的反应, 使 I_s 下降; 而当 CS_2 浓度足够高时, 由于 CS_2 对烃的辐射保护作用, 烃中生成的活性阳离子产额大大下降, 从而使 CS_2 对 P_s 形成的抑制作用, 在经过一极大值后, 迅速下降, 于是 I_s 又回升。

对 C_2F_6 等的“反抑制效应”也相应作了新解释, 即 C_2F_6 加入含强电子清除剂的体系中时, 能使 $e^+ - e^-$ 反应加速, 但不能加速清除剂分子清除电子的反应, 从而使 P_s 形成反应的相对速度增加, I_s 增长, 表现出“反抑制效应”。

在 γ 射线照射下, TBP 形成强 络合酸性产物的研究 (二)

魏振铨 吴季兰*

北京大学技术物理系

五十年代以来, 由于动力堆的发展, 需处理
燃耗较深的核燃料, 由于放射性强度约高一个数
量级, 因此更易在萃取过程中发生界面乳化。乳
化原因之一, 在于 TBP 经多次循环使用后, 积累
了难以以 Na_2CO_3 洗除的某一未知的强络合酸性
辐解产物。本文报道了本实验室成功地分离了这
一复杂的酸性磷酸酯。以多级萃取法或萃取-硅
胶色层法获得这一未知酸较纯的产物, 经酯化后,
进行质谱分析, 表明存在 TBP-TBP, TBP-
DBP 两主峰, 结合元素分析及其他性质, 认为这
一产物具有 TBP·TBP·DBP 的结构。

并以示踪原子技术, 详细研究了这一辐解产

物形成的动力学。

这一产物的分离成功，对理论研究亦有意义，
即TBP、DBP这些有机砷化合物在 γ 辐照时，
常易生成三分子聚合物。

分子解离对二元体系中

正子素形成几率 I_s 的影响 (摘要)

张志成 张曼维

(中国科学技术大学)

“关于分子介质中正子素形成几率的探讨”一文中根据云团中竞争反应推导出的方程

$$I_s = 3/4(1 + \alpha_0 F^2 + KF(1-F) + \beta_0(1-F)^2) \dots\dots(1)$$

虽对烃— OS_2 、某些阴离子水溶液、及存在正穴清除剂的体系等的实验数据能最好地进行定量符合,但由于未考虑在云团中除生成阳离子外,还可能产生对过剩电子有强清除作用的自由基(如 $X^\bullet$)等活性粒子(激发分子解离的产物),也未考虑A、B两个组分之间的相互辐射保护作用,故上式尚不能适应于所有的二元体系。

本文旨在对第一点作进一步的探讨。

在一般情况下,激发分子对 P_s 的形成过程的影响不大,因为它迅速猝灭,也因为解离后产生的往往是不带电的自由基碎片,与正电子或阳离子相比,这些自由基碎片在云团中竞争过剩电子的能力是小的。但在某些情况下,却会对 P_s 的形成过程产生大的影响。例如,激发分子解离生成具强亲电能力的自由基(如 $X^\bullet$)时,它对 I_s 的影响就变得不可忽视了。因此,对(1)式应作相应地修正。

设初级过程中过剩电子的生成产额为一常数,自由基 $X^\bullet$ 的生成速度与消毁速度相等时,在体系云团中, $X^\bullet$ 争夺过剩电子的速度应加入到表述 P_s 生成几率 I_s 的上述方程的分母中,以资修正,结果得

$$I_s = 3/4[1 + \alpha_0 F^2 + KF(1-F)]$$

$$+ K' \sqrt{F'(1-F')} + \beta_0(1-F)^2] \dots\dots(2)$$

式中 $F = (1 - 0.1C)/(1 + r_0 C)$, $F' = (1 - 0.1C)/(1 + r'_0 C)$,

是用浓度表示的辐射保护函数 (F 表示对辐射电离作用的保护函数, F' 表示对辐射激发作用的保护函数), r_0 和 r'_0 分别为添加剂 B 对 A 的初级电离保护效应的函数和 B 对 A 的初级激发保护效应的函数, K 和 K' 则是两个可调参数, α_0 和 β_0 是两个可通过纯 A 和纯 B 的 I_s 求得的固定参数。

用(2)式对新戊烷— SF_6 和异辛烷— SF_6 体系的实验数据进行符合, 结果很好, 而正庚烷— SF_6 和正庚烷/0.05MOC1₄— SF_6 体系却仍能用(1)式很好地符合。

讨论了体系必须增加修正项 $K' \sqrt{F'(1-F')}$ 然后才能进行符合的条件。

双向辐射保护作用对二元体系中

正子素形成几率 I_s 的影响 (摘要)

张志成 张曼维

(中国科学技术大学)

在某些 $A + B$ 的二元体系中, 添加剂 B 对 A 有辐射保护作用, 同时 A 对 B 则具相应的辐射敏化作用, 这是众所周知的事实。在另一种情况下, A 、 B 两个组分之间相互起辐射保护作用, 则称双向辐射保护作用。

本文目的在于探讨双向辐射保护作用对正子素形成几率的影响。

设在二元体系中, B 对 A 的辐射保护因子为 F_A , A 对 B 的辐射保护因子为 F_B , 当不考虑激发分子对 P_s 形成过程的影响时, 根据云团中的竞争反应机理, 得到

$$I_s = 3(F_A + GF_B) / 4(F_A + GF_B + \alpha_0 F_A^2 + K F_A F_B + \beta_0 GF_B^2) \quad \dots\dots(1)$$

当分别在纯 A 和纯 B 中形成 P_s 的速度常数接近相等时, 即此两速度常数的比值 $G \doteq 1$ 时, 则有

$$I_s = 3(F_A + F_B) / 4(F_A + F_B + \alpha_0 F_A^2 + K F_A F_B + \beta_0 F_B^2) \quad \dots\dots(2)$$

式中 K 、 α_0 及 β_0 的含意同前两文。

用(2)式对 $C_6H_6-C_6F_6$ 、 $C_6H_5F-C_6F_6$ 和 $C_6H_6-m-C_6H_4F_2$ 体系的实验数据进行符合时, 结果相当满意。并发现, 后面两个体系均为“理想体系”(即 $F_A + F_B = 1$), 而 $C_6H_6-C_6F_6$ 为非“理想体系”(即 $F_A + F_B \neq 1$), 它像辐射化学中发现的 $C_6H_6-C_6D_6$ 体系具有双向辐射保护作用一样, 是双向辐射保护作用体系。