

I. 装置・測定法・製造法等

座長 寛 弘毅教授(千葉大)

1. 間歇積分計の応用(その1)

—積分方式 ^{131}I -triiodothyronin

Resin Sponge Uptake 測定器—

小谷野 明 里見義康 ○森 瑞樹

(日本無線医学研究所)

しくなるようにダイヤルを調整する。

*

2. PVA スポンジに対する種々の化合物の吸着について

長谷川 賢 ○小川 弘 新田一夫 安東 醇

(第一化学東海研究所)

1) はじめに: ある一定時間内の計数を積分し、アナログ量として読み取る間歇積分計の基本機能を応用して、積分方式による ^{131}I -triiodothyronin Resin Sponge Uptake 測定器を試作し良好な結果を得たので報告する。

2) 動作原理: ウエル型シンチレータ検出器からの信号に対し、適当な波高選別を行ない、一定の大きさのパルス(幅および振幅)を作り、これによって積分コンデンサに、各パルス毎に一定の電荷を蓄積させる。コンデンサに蓄えられた電荷の量と端子電圧の間には比例関係があるので、ある一定時間内に入ったパルスの数は蓄積コンデンサの端子電圧によって知ることができる。すなわち、この端子電圧をメータに指示させ、パーセントで較正すれば、Resin Sponge Uptake 測定器として使用できる。

3) 本装置の概要: 試作した装置は、その動作に必要なすべての部分を1つの筐体に収容し、下記のごとき部分より構成される。

1. 検出器(鉛シールドを含む)
2. 核種選択スイッチ(^{125}I , ^{131}I , ^{59}Fe , ^{60}Co 等)
3. 増幅、波高選別および波形整形回路
4. 積分回路
5. バック・グラウンド消去回路
6. 基準値設定回路
7. 指示計、その他

4) まとめ: 従来の、Resin Sponge Uptake 測定器はレートメータ方式によるものがその大部分を占めており、種々の欠点を有していた。本方式を採用した場合、下記の点でそれらを改良できる。

1. 素人でも指示の読み取りが簡単であり個人差を少なくできる。
2. 基準値の設定に要する時間が極度に短縮される。

質問: 上柳英郎(島津製作所) バック・グラウンドの引算の方法についてお尋ねする。

答: 森 瑞樹 30 sec バック・グラウンドを測定し、その電圧と、ポテンショメータで作り出した電圧とが等

われわれはPVAをフォルマール化してつくったスポンジ(以後PVFと称す)が、ある種の化合物をよく吸着する性質があることを見出し、種々研究検討の結果 T_3 - ^{131}I テストに応用できることがわかったが、PVFが T_3 - ^{131}I テスト以外にも利用できないかという問題と、その吸着機構を研究する目的で、いろいろな化合物に対する吸着率を血清の有無についてしらべた。現在のところ入手と測定の容易さから主として ^{131}I 化合物に関して行なっているが、今後さらに多くの化合物について実施する予定である。今回はサイロキシン- ^{131}I 、トリヨードサイロニン- ^{131}I 、ローズベンガル- ^{131}I 、ジヨードチロジン- ^{131}I 、ヒップラン- ^{131}I 、アルブミン- ^{131}I 、 γ -グロブリン- ^{131}I について報告する。

*

3. 同時計数型低バックグラウンド β 線スペクトロメータによる血中Na量の測定

○丸山隆司 田中栄一 飯沼 武

<物理研究部>

田中 茂 蔡本栄三

<臨床研究部>(放医研)

RIを投与して生体内での物質の残存量、血中濃度等の測定を行なう場合、投与量、サンプル採取量等をできるだけ少なくしなければならないので、低レベル放射線計測が要求される。また、これらの研究において化学的処理を行なうことが多い、そのような場合には放射線エネルギーに対するなんらかの情報が必要となる。本研究では低レベル計測と同時に、エネルギースペクトラルも測定できる同時計数型低バックグラウンド β 線スペクトラルと一般に用いられているウエル型シンチレータを用いた γ 線スペクトロメータを使って血中Na量を測定した。

この β 線スペクトロメータの検出器はプラスチックシンチレータの下面に凹みを設けてこの部分にパンケーキ

型のGM管をはめこんだもので、GM管とシンチレータとの間に同時計数を適用するものである。β線を放出する試料をGM管の下におくと、それから放出されたβ線はGM管を通ってシンチレータに入射するので同時計数出力を生じ、そのエネルギーはシンチレーションカウンタの出力から分析できる。一方、シンチレーションカウンタのバックグラウンド(b.g.という)の大部分はGM管と同時計数しないので測定から除外される。また宇宙線による高エネルギーのb.g.の大部分はμ中間子がGM管を通過すると同時に計数して出力を生ずるが、シンチレータの形と大きさを適当に選び、波高分析で除外することができる。この装置のb.g.はNa²²の測定条件で0.09cpm(10~500KeV)であった。

他方、γ線スペクトロメータは鉄20cm、鉛3cmの遮蔽室の中に検出器を入れることによってb.g.を低減させたもので、そのb.g.は1.15~1.42MeVの領域で1.9cpmであった。

交換Naの測定のため、10μcのNa²²を投与しβ計測には0.2ml/1回、γ計測には5ml/1回のプラズマを用いて24日間測定を続けた。24日目のβ計数率はb.g.の100倍、γ計数率のそれは10倍であった。このようにβ線スペクトロメータを用いれば、投与量、採取量を相当減じても長期間の追跡、測定が可能である。

*

4. 2πガスフロー・カウンターによる血液中トリチウム標識化合物の測定について

伊東重光

(名古屋大学小児科)

ガスフロー・カウンターによるトリチウムの測定は従来誤差が大きいとされている。しかしながら種々の検討の結果、無限厚みでの測定は試料作製の再現性がよいので、低エネルギーであるために測定時に介入していく誤差を十分チェックすれば満足できる精度がえられる。この場合介入した誤差は低エネルギーのために強調されるのでチェックは反対で容易である。

血漿または血清を0.9%生理食塩水で10倍に希釈し、その1mlを試料皿に入れ(アルミ製の試料皿の方が剥離傾向が少ない)、ゆっくり加熱乾燥することによって、表面は平滑ではないが放射状の特殊な構造をもった無限厚み試料ができる。この試料作製の再現性は約2.5%である。このような特殊な構造をもつ試料の場合、自己吸収

の割合は乾燥重量より計算する理論的な値にくらべて遙かに少ない。上記試料の場合は0.9%生理食塩水の乾燥重量を約0.64mg/mlと評価するのが適当であるという結果を得た。効率は無限厚みの点を正確に定めがたいので明確にしがたいが約2.5%と推定される。トリチウムは低エネルギーのために、ガスの飽和が不十分だと計数率に影響を及ぼし、計測を反覆するうちに次第に計数率が上昇するのが認められるが、このような場合1度ピークに達せしめた後で必要な時間計数をつづければよい。また測定中に計数率が漸減することがあり、これは試料の接地が不十分な場合等に多いので、この点を点検した後に再測定すれば訂正される。基本的な測作上のミスは論外として、電圧の異常上昇とdecay fluctuationを除けば一般に誤差の介入があれば、計数値は真の値よりも低い。したがって再測定により訂正される値は一般にもっと高い値になるのが普通である。

*

5. Electron Microscopic Autoradiographyに関する基礎的研究

—可溶性物質の固定法を中心として—

○加島政昭 山本誠一郎 三川素子

<アイソトープ室>

大森昭三<化学室>

(東京通信病院)

荒木嘉隆 加藤達雄 宮崎達男 吉利 和
(東京大学吉利内科)

われわれは¹⁴Cビリルビンを合成し、またその³H標識を試み、それらによってビリルビン代謝の研究を行なっている(演題50, 51, 52, 53)がその形態的裏づけとして¹⁴C, ³Hビリルビン投与後の肝その他の組織について、electron microscopic autoradiographyをとることを企図した。本法は最近ようやく実用化されてきたものであるが乳剤感度、分解能、β線エネルギーなど基本的諸問題についてなお検討すべき点が多く、また電子顕微鏡標本作成のさいにおける固定、脱水、包埋、電子染色などの操作によって目的とするビリルビンが用いた試薬と局在描出にとって不利な化学変化を起こし、あるいは溶解するような場合にはビリルビンの細胞内転移細胞外流出(wash out)の現象が起り、autoradiographyそのものが無意味となることも考えられる。今回われわれはこのビリルビンのwash outの現象を中心として検討するためosmium oxide, glutaraldehyde, alcohol, 諸種の包埋剤としての樹脂(Epon 812, Durcupan,