

Project 505.0620

Ontwikkeling methoden voor het aantonen en bepalen van hormonen (R.Schilt).

RAPPORT 87.49

mei 1987

ONDERZOEK NAAR DE TOEPASBAARHEID EN
BRUIKBAARHEID VAN DE SCINTILLATIE-
VLOEISTOFFEN MINISOLVE EN SAFE FLUOR,
TEN BEHOEVE VAN B - RADIOAKTIVITEITSMETINGEN

G.D. van Bruchem

Afdeling: Biofarmaceutische Analyse

Goedgekeurd door: R. Schilt

Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten (RIKILT)
Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Telefoon 08370-19110
Telex 75180 RIKIL

VERZENDLIJST

INTERN:

directeur

sectorhoofden

projektleider

afd. Biofarmaceutische analyse (3x)

projektbeheer

M.C.J. Berghmans (Tox)

EXTERN:

CL-RVV (L.M.H. Frijns)

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

ABSTRACT

ONDERZOEK NAAR DE TOEPASBAARHEID EN BRUIKBAARHEID VAN DE
SCINTILLATIEVLOEISTOFFEN, MINISOLVE EN SAFE FLUOR, TEN BEHOEVE VAN
B - RADIOAKTIVITEITSMETINGEN.

SUITABILITY OF THE SCINTILLATIONLIQUIDS, MINISOLVE AND SAFE FLUOR,
IN B - RADIATION MEASUREMENTS.

Report 87.49

May 1987

G.D. van Bruchem

State Institute for Quality Control of Agricultural Products (RIKILT)
P.O. Box 230, 6700 AE Wageningen, the Netherlands

0 tables, 0 references, 5 figures

Two scintillationliquids, Minisolve and Safe Fluor, showed in routine RIA
analysis no significant differences in quenchcurves and
water-uptakecapacity, although the prices are significant different.

Keywords: scintillationliquid, quenchcurve, water-uptakecapacity

INHOUDSOPGAVE	blz
ABSTRACT	I
SAMENVATTING	III
1 INLEIDING	2
2 MATERIAAL EN METHODEN	2
2.1 Materiaal	2
2.2 Methoden	2
2.2.1 Telefficiëntie	2
2.2.2 Opnamecapaciteit	2
2.2.3 Prijs	3
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	3
3.1 Telefficiëntie	3
3.1.1 3H (tritium)	3
3.1.2 14C (koolstof veertien)	
3.2 Opnamecapaciteit	4
3.3 Prijs	4
4 CONCLUSIE	4
LITERATUUR	
BIJLAGEN	
A QUENCHCURVE MINISOLVE	3 H - ORGANISCH
B QUENCHCURVE SAFE FLUOR	3 H - ORGANISCH
C QUENCHCURVE SAFE FLUOR	3 H - WATERIG
D QUENCHCURVE MINISOLVE	14 C - WATERIG
E QUENCHCURVE SAFE FLUOR	14 C - WATERIG

SAMENVATTING

Het rapport geeft een overzicht van de testresultaten van het onderzoek naar toepasbaarheid en bruikbaarheid van twee scintillatievloeistoffen (commerciëel verkrijgbaar), Minisolve en Safe Fluor. Van deze twee scintillatievloeistoffen wordt Minisolve al 3 jaar op het RIKILT toegepast bij B - radioactiviteitsmetingen. De vloeistoffen zijn vergeleken op:

- a) telefficiëntie
- b) water opname bij diverse temperaturen
- c) prijs

Deze testen zijn zowel voor ^3H (tritium) als ^{14}C (koolstof) uitgevoerd. De scintillatievloeistoffen verschillen in dovingcurves en telefficiëntie minimaal.

De opnamecapaciteit van water is voor minisolve beter. De prijs van Safe Fluor S is twee keer lager dan van Minisolve. Voor de huidige toepassingen is Safe Fluor S een goedkoop alternatief voor Minisolve.

1 INLEIDING

Naar aanleiding van vragen van de firma Hicol is een scintillatievloeistof, die wordt gebruikt bij B-radioactiviteitsmetingen, getest. Deze scintillatievloeistof, Safe Fluor S, is vergeleken met de nu gebruikte scintillatievloeistof Minisolve. De B-straling raakt in de scintillatievloeistof zijn energie kwijt en is zodanig te meten als lichtimpulsen. Scintillatievloeistof (of scintillator) is noodzakelijk bij de meting van B-straling.

2 MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Materiaal

De keus van een "passende" scintillatievloeistof is afhankelijk van:

- telefficiëntie
- opnamecapaciteit
- prijs

De twee scintillatievloeistoffen zijn Minisolve-1 (Zinsser Analytic) en Lumac-Safefluor-S (Hicol).

2.2 Methoden

2.2.1 Telefficiëntie

Om te bepalen wat de telefficiëntie is onder analyseomstandigheden wordt eerst een dovingkromme (quenchcurve) opgenomen. Hiertoe wordt in 7 telflesjes een pil (LKB Wallac internal standard kit for scintillation counting) gedaan, die een bepaalde hoeveelheid ^3H of ^{14}C bevat. De scintillatievloeistof wordt toegevoegd en hierna 0-10-20-30-40-50-60 μl tetrachloorkoolstof toegevoegd. Uit deze tellingen wordt een quenchcurve berekend door de B-teller. Hierna worden enkele gelijke monsters (met dezelfde hoeveelheid ^3H of ^{14}C) geteld t.o.v. de verschillende quenchcurves en met de daarbij horende scintillatievloeistof.

2.2.2 Opnamecapaciteit

Onder opnamecapaciteit wordt verstaan het vermogen van een scintillatievloeistof om een hoeveelheid "monster" op te nemen. Dit "monster" bestaat veelal uit waterige oplossingen.

Aan de scintillatievloeistoffen zijn oplopende volumina "monster" toegevoegd om te kijken of een goede opname/vermenging plaatsvindt en de helderheid van de vloeistof. Als "monster" wordt een oplossing van 0,4 ml 0,02M PBS (8,5 g NaCl-1,34 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -0,39 g $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in 1 l H_2O), 0,05% gelatine, 0,05 ml methanol en 0,05 ml glycolmengsel (ethyleenglycol/-propyleen-glycol 1/1) genomen. De proeven werden bij 4°C en kamertemperatuur uitgevoerd.

2.2.3 Prijs

De prijs van beide scintillatievloeistoffen is berekend per 10 l vloeistof.

3 RESULTATEN EN DISCUSSIES

In de bijlagen A t/m E worden de quenchcurves van beide scintillatievloeistoffen weergegeven. Op basis van deze quenchcurves zijn de telefficiënties gemeten.

3.1 Telefficiëntie

3.1.1 ^3H (tritium)

Toegevoegde hoeveelheid $^3\text{H} \pm 10.000$ dpm

	Minisolve	Safe Fluor
1	32,0%	33,5%
2	32,2%	33,5%
3	31,8%	33,4%
4	32,6%	33,4%
5	32,8%	33,9%
gemiddeld	32,3% \pm 1,3%	33,5% \pm 0,6%

3.1.2 ^{14}C (koolstof veertien)

Toegevoegde hoeveelheid $^{14}\text{C} \pm 10.000$ dpm.

	Minisolve	Safe Fluor
1	78,9%	78,2%
2	79,0%	78,4%
3	78,9%	78,0%
4	78,9%	78,4%
5	78,6%	78,3%
gemiddeld	78,9% \pm 0,2%	78,3% \pm 0,2%

3.2 Opnamecapaciteit

"monster": 0,4 ml 0,02M PBS, 0,05% gelatine, 0,05 ml methanol en 0,05 ml glycolmengsel

volume(ml)	1,0	2,0	3,0	4,0
scintillatievloeistof	kamert. 4 ^o C	kamert. 4 ^o C	kamert. 4 ^o C	kamert. 4 ^o C
Minisolve	mtc	c	c	c
Safe Fluor	m	m	m/2p	c

m = melkachtige oplossing

t = troebele oplossing

2p = "2 phase" oplossing

c = heldere oplossing

Deze bevindingen werden verkregen na zeer goed schudden.

3.3 Prijs

De prijs voor 10 l Minisolve is f 60,60. De prijs voor 10 l Safe Fluor S is f 27,00 en voor 4 x 10 l f 24,50. Met 10 l scintillatievloeistof zijn ongeveer 3300 telflesjes te vullen. Per week worden circa 1000 telflesjes verbruikt (sterk wisselend).

4 CONCLUSIE

Er is geen noemenswaardig verschil van tefficiëntie tussen de twee scintillatievloeistoffen. De opnamecapaciteit van Minisolve is beter dan die van Safe Fluor is. In de huidige toepassing van scintillatievloeistof wordt 3 ml gebruikt, zodat beide bruikbaar zijn.

De prijs van Safe Fluor is duidelijk lager dan die van Minisolve. Het is aanbevelingswaardig om i.p.v. Minisolve Safe Fluor te gebruiken.

LITERATUUR

Berghmans, M.C.J., Polman Th.H.G., de Ruig W.G.

Radio - immunochemische bepaling van DES in runderurine na
chromatografische voorzuivering m.b.v. een Chromatolithe A kolom,
Wageningen 1984, RIKILT rapport 84.10

BYLAGE A

Quenchcurve Minisolve ³H-ORG.

```

PR 9 5L NDPH
  CH1 CH2
LL .40 .40
UL 16.00 2.40
NRN1.0000 1.0000
BKE 000 000
  
```

```

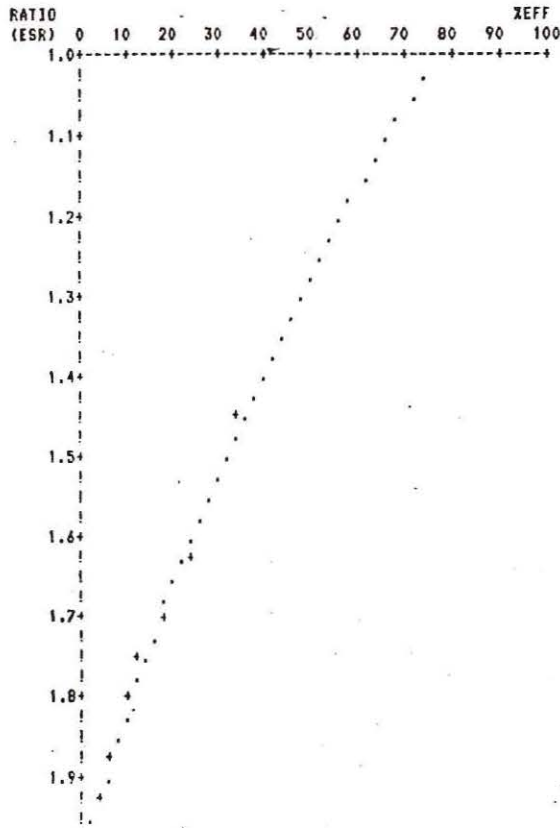
PC 900000 RPL 1
PT 1 CNT 1
LCR 000 MOD 0
  
```

POS	PR	ID	XRC	MIN	ESR	SCF	CPM	2SX	DPH	XEFF	NDPH	
C10	09	ST0		1.00	1.45	.368	CH1	62688	.79	185100	33.8	185100
C11	09	ST1		1.00	1.62	.498	CH1	44423	.94	185100	23.9	185100
C12	09	ST2		1.00	1.69	.583	CH1	32776	1.1	185100	17.7	185100
C13	09	ST3		1.00	1.76	.662	CH1	22773	1.3	185100	12.3	185100
C14	09	ST4		1.00	1.80	.706	CH1	17865	1.4	185100	9.6	185100
C15	09	ST5		1.00	1.87	.756	CH1	12344	1.8	185100	6.6	185100
C16	09	ST6		1.00	1.92	.799	CH1	9154	2.0	185100	4.9	185100
C18	09	ST8		1.00	2.00	.190	CH1	21	43.	185100	.0	185100

```

A01 2.09168
A11 -1.61232
A21 .283790
A31 0.00000
  
```

ID	M-EFF1	C-EFF1
ST0	33.8	34.4
ST1	23.9	22.2
ST2	17.7	17.7
ST3	12.3	13.2
ST4	9.6	10.6
ST5	6.6	6.6
ST6	4.9	4.1
ST7		
ST8	.0	.0
ST9		



BYLAGE B

Quenchcurve Safe FluorS ³H_ORG.

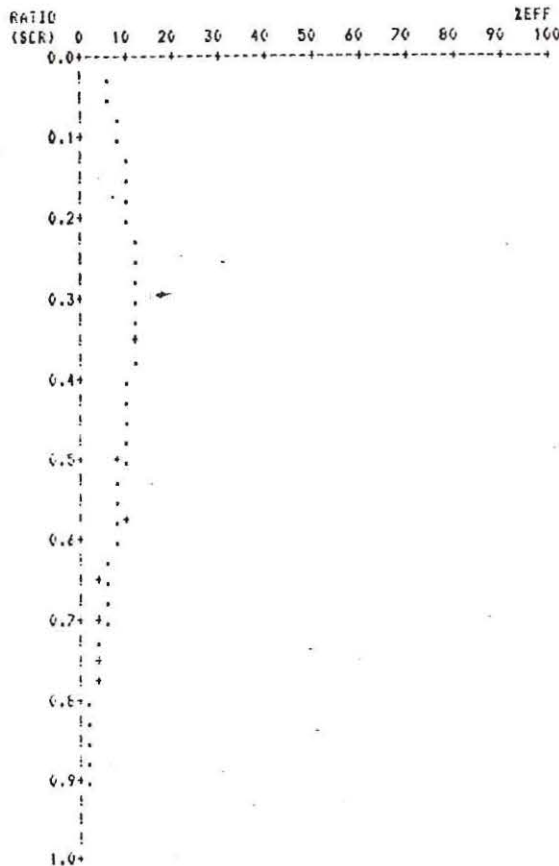
PR 11 SL NDFH
 CH1 CH2
 LL .40 .40
 UL 16.00 2.40
 NRM1.0000 1.0000
 BK0 000 000

PC 900000 RPL 1
 FT 3 CNT 1
 LCA 000 MDI 1

POS	PR	ID	XRC	MIN	ESR	SCR	CPM	2SX	DPH	XEFF	NDFH
C20	11	ST0		3.00		.356 CH1	21164	.79	182700	11.5	182700
C21	11	ST1		3.00		.561 CH1	13919	.97	182700	7.6	182700
C22	11	ST2		3.00		.572 CH1	19809	.82	182700	10.6	182700
C23	11	ST3		3.00		.661 CH1	8876	1.2	182700	4.8	182700
C24	11	ST4		3.00		.707 CH1	7202	1.3	182700	3.9	182700
C25	11	ST5		3.00		.741 CH1	8366	1.2	182700	4.5	182700
C26	11	ST6		3.00		.776 CH1	6855	1.3	182700	3.7	182700

A01 .044399
 A11 .529765
 A21 -1.14370
 A31 .576036

ID	M-EFF1	C-EFF1
ST0	11.5	11.3
ST1	7.6	9.4
ST2	10.8	7.9
ST3	4.8	5.9
ST4	3.9	4.6
ST5	4.5	4.1
ST6	3.7	3.4
ST7		
ST8		
ST9		



M-EFF. = +
 C-EFF. = .

BYLAGE C

Quenchcurve Safe Fluor S ³H-W

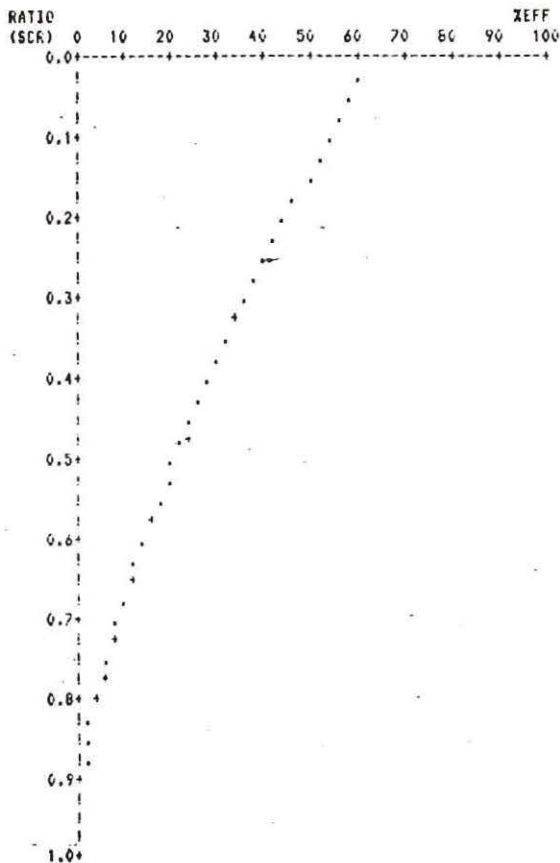
Fr 11 EL NDR
 CH1 CH2
 LL .40 .40
 UL 16.00 2.40
 NRM1.0000 1.0000
 BK6 000 000

PC 900000 RFL 1
 PT 3 CNT 1
 LCR 000 RDD 1

FOS	PR	ID	ARC	Min	ESR	SCR	CPM	252	DPH	XEFF	NDFM
C20	11	ST0		2.00		.324 CH1	58186	.58	171332	33.9	171332
C21	11	ST1		2.00		.464 CH1	40084	.70	171332	23.3	171332
C22	11	ST2		2.00		.577 CH1	26322	.67	171332	15.3	171332
C23	11	ST3		2.00		.657 CH1	19132	1.0	171332	11.1	171332
C24	11	ST4		2.00		.725 CH1	12691	1.2	171332	7.4	171332
C25	11	ST5		2.00		.771 CH1	8635	1.5	171332	5.0	171332
C26	11	ST6		2.00		.803 CH1	6500	1.7	171332	3.7	171332

A01 .632326
 A11 -.975397
 A21 .199478
 A31 .122535

ID	n-EFF1	C-EFF1
ST0	33.9	33.9
ST1	23.3	23.2
ST2	15.3	15.6
ST3	11.1	10.9
ST4	7.4	7.3
ST5	5.0	5.1
ST6	3.7	3.7
ST7		
ST8		
ST9		



n-EFF. = +
 C-EFF. = .

BY LAGE D Quenchcurve Minisolve ¹⁴C-W.

```

PC 900000 RPL 1
PI 1 CNT 1
LCF 000 MOD 5

```

```

FR 10 SL NDFM
CH1 CH2
LL 6.00 6.00
UL 150.0 10.00
NDFM 1.0000 1.0000
FRG 000 000

```

```

PC 900000 RPL 1
PI 1 CNT 1
LCF 000 MOD 5

```

```

FR 10 SL NDFM
CH1 CH2
LL 6.00 6.00
UL 150.0 10.00
NDFM 1.0000 1.0000
FRG 000 000

```

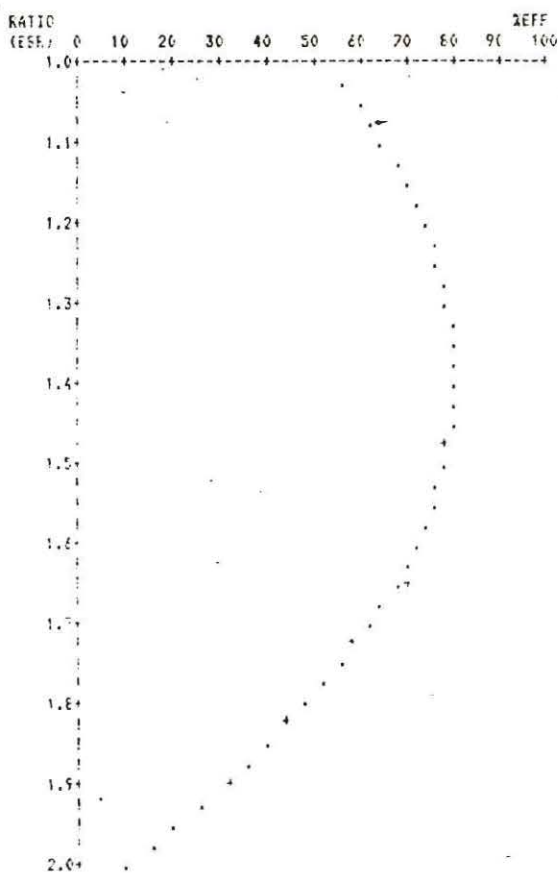
POS	FR	IF	ARC	MIN	ESF	SCF	CPM	2SX	IPM	IEFF	NIPM	
C10	10	ST0	0	1.00	1.46	.152	CH1	81711	.69	104000	78.5	104000
C11	10	ST1	0	1.00	1.64	.250	CH1	72360	.74	104000	69.5	104000
C12	10	ST2	0	1.00	1.72	.373	CH1	59275	.81	104000	57.4	104000
C13	10	ST3	0	1.00	1.82	.530	CH1	42263	.92	104000	44.5	104000
C14	10	ST4	0	1.00	1.90	.693	CH1	32511	1.1	104000	31.2	104000

```

A01 -2.61608
A11 4.82141
A21 -1.62650
A31 -.052453

```

ID	M-EFF1	C-EFF1
ST0	78.5	78.9
ST1	69.5	67.7
ST2	57.4	58.8
ST3	44.5	45.0
ST4	31.2	30.6
ST5		
ST6		
ST7		
ST8		
ST9		



BYLAGE E

Quenchcurve Safe Fluor S 14C.W

*R 12 3L NURF
 LNI LN
 LL 0:0V 0:0V
 UL 100:0V 10:0V
 NMI:000V 1:000V
 BNB 00V 00V

PL 5000V ATL 1
 PL 1 LNI 1
 LVA 00V 00V 5

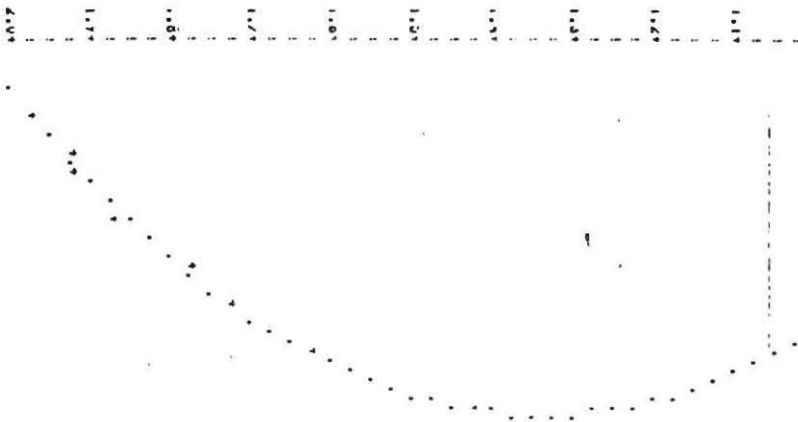
*R0 FR 1P 40V NIN CON DUN CRT. 20A JRF. ATFF NURF

4:1V 12 21V 1:00V 1:50 1:52 LNI 0V72C 17V 10000V 78.2 10000V
 4:11 12 211 1:00V 1:02 1:49C LNI 0071V 170 10000V 00.1 10000V
 4:12 12 212 1:00V 1:171 1:50C LNI 0077C 16L 10000V 00.0 10000V
 4:13 12 213 1:00V 1:177 1:50C LNI 0073C 107 10000V 90.7 10000V
 4:14 12 214 1:00V 1:100 1:00V LNI 010V 11V 10000V 01.0 10000V
 4:15 12 215 1:00V 1:173 1:01 LNI 2001C 101 10000V 21.0 10000V
 4:16 12 216 1:00V 1:170 1:00C LNI 4037C 112 10000V 20.1 10000V
 4:17 12 217 1:00V 1:170 1:00C LNI 17070 110 10000V 10.0 10000V

NVI -2:1020TV
 N11 5:41303
 N21 -1:107243
 N31 0:000000

AP N-EFF1 L-EFF1
 21V 70.2 70.0
 211 60.1 60.0
 212 20.0 20.8
 213 40.7 47.6
 214 37.7 32.7
 215 27.0 27.4
 216 23.1 23.3
 217 18.3 17.2
 218
 219

MI11U
 (ESK) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 AEF1
 1.94-----



N-EFF1 2 4
 L-EFF1 2 3