

Inhalt

1. Einleitung	1
1.1. Der Bau der Atome	1
1.2. Isotopie	3
1.3. Radioaktivität	3
1.4. Künstliche Radioaktivität	6
1.5. Thematik dieses Buches	9
1.6. Grenzen und Fehlerquellen der Indikatormethode. Isotopieeffekt	10
2. Nachweis der Radioaktivität	13
2.1. Allgemeines	13
2.2. Das GEIGER-MÜLLER-Zählrohr	15
2.3. Der Nulleffekt	20
2.4. Korrekturfaktoren bei der Messung radioaktiver Strahlung	20
2.4.1. Totzeit	21
2.4.2. Der Rückstrefaktor	22
2.4.3. Absorption und Selbstabsorption	23
2.4.4. Der Geometriefaktor	24
2.4.5. Die Zählbeute	24
2.4.6. Standardpräparate	25
2.5. Bereitung der Proben	26
2.5.1. Allgemeines	26
2.5.2. Kohlenstoff-14	28
2.5.3. Schwefel-35	31
2.5.4. Phosphor-32	32
2.5.5. Chlor-36, Brom-82 und Jod-131	32
2.5.6. Tritium	32
2.5.7. Messung von Flüssigkeiten	32
2.6. Proportionalzählrohre	33
2.6.1. Durchflußzähler	33
2.6.2. Gaszählrohre	36
2.6.2.1. Kohlenstoff-14	37
2.6.2.2. Tritium	38
2.7. Ionisationskammer	39
2.8. Der Scintillationszähler	42
2.8.1. Allgemeines	42
2.8.2. Flüssig-Scintillation	46
2.8.2.1. Bereitung der Proben	49
2.9. Elektronische Einrichtungen und Hilfsgeräte	53
2.10. Fehlerrechnung	57
2.11. Vergleich der einzelnen Meßmethoden für energiearme β -Strahler	60
2.12. Autoradiographie	60
2.12.1. Allgemeines	60
2.12.2. Das Auflösungsvermögen	62

2.12.3. Das photographische Material	65
2.12.4. Autoradiographische Verfahren	66
2.12.4.1. Abziehfilmmethode (strippingfilm-Methode)	67
2.12.4.2. Verwendung flüssiger Emulsionen	68
2.12.5. Makroautoradiographie von Tritium	71
3. Strahlenschutz	72
3.1. Strahlung und Materie	72
3.2. Strahlungseinheiten und Dosimetrie	73
3.3. Allgemeiner Strahlenschutz und Einrichtung von Isotopenlaboratorien	75
4. Herstellung radioaktiv markierter organischer Verbindungen	82
4.1. Allgemeines	82
4.2. Präparativ-synthetische Methoden	83
4.2.1. Berechnung der benötigten Radioaktivität; spezifische Einbaurate ..	84
4.2.2. Allgemeine Richtlinien für die Synthese radioaktiv markierter organischer Verbindungen	87
4.2.3. Eindeutigkeit der Markierung und Doppelmarkierung	92
4.2.4. Synthese ¹⁴ C-markierter organischer Verbindungen	94
4.2.5. Die Synthese von tritium-markierten organischen Verbindungen	103
4.2.6. Phosphor-32-, Schwefel-35-, Jod-131- und andere markierte organische Verbindungen	108
4.3. Biosynthetische Methoden	110
4.3.1. Allgemeines	110
4.3.2. Biosynthesekammern und Applikationstechnik	112
4.3.3. Beispiele biosynthetischer Darstellungen radioaktiv markierter organischer Verbindungen	116
4.4. Radiochemische Methoden	119
4.4.1. Rückstoßmarkierungen	119
4.4.2. Katalytische Tritiumaustauschmarkierung	122
4.4.3. Die WILZBACH-Tritierung	125
4.5. Strahleninduzierte Selbstersetzung von radioaktiv markierten Verbindungen ..	130
4.6. Reinheitsprüfung radioaktiv markierter Verbindungen	132
5. Anwendungsbeispiele	135
5.1. Radioaktive Isotope in der Analyse	135
5.1.1. Analyse mit radioaktiv markierten Reagenzien	135
5.1.2. Die Isotopenverdünnungsanalyse	140
5.1.3. Die Aktivierungsanalyse	146
5.2. Methoden zur Ermittlung der Radioaktivitätsverteilung in organischen Verbindungen	152
5.2.1. Allgemeines	152
5.2.2. Decarboxylierung und Abbau von Carbonsäuren	153
5.2.2.1. Allgemeine Methoden	153
5.2.2.2. Spezielle Methoden (Fettsäuren, Hydroxy- und Ketosäuren) ..	157
5.2.2.3. Aminosäuren	162
5.2.2.4. Spezielle Aminosäuren	162
5.2.3. Glykole, Polyole, Zucker, Olefine und Amine	165
5.2.4. Brompikrin-Abbau	174
5.2.5. Oxydative Abbaureaktionen	177
5.2.6. O-Methyl- und N-Methylgruppen	183
5.3. Untersuchung von Isotopieeffekten	184
5.4. Isotopenaustauschreaktionen	190

5.5. Untersuchungen von Reaktionsmechanismen.....	193
5.6. Biosynthese von Naturstoffen.....	202
5.6.1. Biosynthese von Cholesterin und anderen Isoprenoiden.....	202
5.6.2. Biosynthese von Alkaloiden.....	208
5.6.2.1. Biosynthese des Morphins und verwandter Alkaloide.....	208
5.6.2.2. Biosynthese der Lupinenalkaloide.....	215
5.6.2.3. Versuche zur Biosynthese der Nicotinsäure und zur Transmethylierung.....	218
5.6.3. Biosynthese von Flavonoiden und verwandten Verbindungen.....	220
5.6.4. Biosynthese der Proteine.....	223
5.6.5. Die Photosynthese.....	225
5.7. Radioaktive Isotope in der Enzymchemie, bei der Untersuchung von Aufbau und Abbau (turnover) von Substanzen, von Regulationsmechanismen und von Transportproblemen.....	228
6. Literaturverzeichnis.....	234
7. Tabellenteil	
Tabelle 1: Produktion biologisch wesentlicher Isotope.....	264
Tabelle 2: Synthesen ¹⁴ C-markierter organischer Verbindungen.....	270
Tabelle 3: Synthesen ³² P-markierter Verbindungen.....	594
Tabelle 4: Synthesen ³⁵ S-markierter organischer Verbindungen.....	614
Tabelle 5: Synthesen ¹³¹ I-markierter organischer Verbindungen.....	646
Tabelle 6: Synthesen ⁸² Br-markierter organischer Verbindungen.....	666
Tabelle 7: Synthesen ³⁶ Cl-markierter organischer Verbindungen.....	674
8. Sachverzeichnis.....	681