Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 121 (1941)

Vereinsnachrichten: Sektion für Physik

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, 7. und 8. September 1941

Präsident: Prof. Dr. H. König (Bern)
Sekretär: Prof. Dr. E. Miescher (Basel)

1. M. Wehrli und N. Gutzwiler (Basel). — *Der Dampfdruck und das Bandenspektrum von Tellurdichlorid.*

Mehratomige Moleküle mit einem Symmetriezentrum können theoretisch ausser den gewöhnlichen, erlaubten Elektronenbandensystemen noch andere, teilweise verbotene Systeme aufweisen; denn die Symmetrie mehratomiger Moleküle wird durch die antisymmetrischen Schwingungen, die bei zweiatomigen Molekülen fehlen, merklich gestört.

Systematische experimentelle Untersuchungen mit mehreren Substanzen haben nun im Absorptionsspektrum von $TeCl_2$ zum Nachweise eines solchen, teilweise verbotenen Bandensystems geführt, was aus der abnormalen Intensitätsverteilung im System und aus den Isotopieaufspaltungen der beiden Moleküle $TeCl_2^{35}$ und $TeCl^{35}Cl^{37}$ gefolgert wird. Mit einem aus Pyrex hergestellten Röhrenmanometer nach *Bourdon* werden im Temperaturbereiche von 204 bis 304° C Sättigungsdruckkurven von $TeCl_2$ aufgenommen. Die Messungen lassen sich darstellen durch die Formel:

$$\log p_s = -\frac{15300}{2{,}30 \cdot RT} + 8{,}52 \qquad (1)$$

Es bedeuten dabei p_s den Sättigungsdruck, R die Gaskonstante 1.98 cal/Mol und T die absolute Temperatur. Die mittlere Verdampfungswärme ergibt sich zu 15300 cal/Mol und der Siedepunkt zu 322° C.

Aus den bekannten Temperaturen der Spektralaufnahmen von $TeCl_2$ und *Gl. (1)* folgt, dass das entsprechende Bandensystem erst bei einem Drucke von 85 bis 130 mm *Hg* auftritt, während die erlaubten Bandensysteme von $HgCl_2$, $HgBr_2$ und HgJ_2 schon bei 0,1 bis 0,8 mm wohl ausgebildet sind. Damit wird bestätigt, dass es sich bei $TeCl_2$ um ein teilweise verbotenes Bandensystem handelt, dessen Elektronenübergangswahrscheinlichkeit nur $^1/_{500}$ erlaubter Systeme beträgt. Ausführlicher wird in den Helv. Phys. Acta berichtet.

2. H. Zickendraht (Basel). — *Über akustische Resonatoren und ihre Kopplung.*

Akustische Resonatoren sind durch feste Wände abgeschlossene Hohlräume, die mit einem äusseren Schallfelde durch einen Kanal bestimmten akustischen Leitvermögens in Verbindung stehen. Das bekannteste Beispiel ist der Helmholtzsche Resonator (1863).

Die Theorie der Eigenfrequenzen derartiger Resonatoren ist sehr verwickelt, so dass sich Messungen empfahlen. Fasst man den Hohlraum, Kugel, Zylinder oder ähnliches, als Feder, die Öffnung aber als Kanal auf, in dem ein Luft-Wechselstrom entsteht, so kann die Grundfrequenz abgeschätzt werden. Bei sehr schwacher Erregung lässt sich die Grundfrequenz aus einer linearen Differentialgleichung herleiten; die Schallamplituden sind dabei ausserordentlich klein und der Resonator spricht auf einen einzigen Grundton an, dem noch eine Reihe sehr hochliegender unharmonischer Obertöne beizufügen ist. Nimmt die Erregung aber grössere Intensität (etwa bei Schalldrucken oberhalb 0,6 Dyn/cm^2) an, so zeigen sich aerodynamische Asymmetrien in der Resonatormündung, die darstellende Gleichung wird nichtlinear und führt zum Auftreten von Kombinations- insbesondere Differenztönen. Da die Oberschwingungen aber unharmonisch sind, so müssen zu beiden Seiten der Grundfrequenz Teilfrequenzen auftreten, deren Intensitäten mit zunehmender Asymmetrie (Nichtlinearität der *Gl.*) rasch wachsen. Diese Erscheinungen konnten objektiv gemessen und die Teilfrequenzen nach Schwingungszahl und Intensität ermittelt werden. Die Resonatoren verlieren dabei ihre wichtigste Eigenschaft, nämlich, auf *einen* Ton besonders stark anzusprechen.

Schliesslich wurde noch gezeigt, in welcher Weise Zylinderresonatoren gekoppelt und ihre Koppelfrequenzen als Funktion des Kopplungsabstandes gemessen werden können. Man erhält Kurven, die denjenigen gekoppelter elektromagnetischer Kreise ähnlich sind und kann auch die Kopplungskoeffizienten rechnerisch daraus ermitteln.

Näheres darüber demnächst in den Helvetica Physica Acta 1941.

3. R. Straumann (Waldenburg, Bld.). — *Praktische Ergebnisse aerodynamischer Messungen am Skiläufer.*

An der Sitzung der Schweizer. Physikalischen Gesellschaft in Basel im September 1927 machte ich eine kurze Mitteilung über Messungen an einem Skiläufermodell im Windkanal. Diese Messungen im Windkanal wurden ergänzt durch Messungen am Skifahrer auf der Piste des Km.-Lancés in St. Moritz. — Die Messergebnisse lieferten die Unterlagen zur Berechnung und Normung der Profile von Skisprungpisten und waren auch richtunggebend für die Skisprungtechnik.

Es sei der Luftwiderstand W des Skifahrers auf der Piste $W = S K V^2$, S = wirksame Widerstandsfläche, K = Luft-Widerstandskoeffizient, V = Fahrtgeschwindigkeit. Es sei ferner t = Zeit, Vo = Abfluggeschwindigkeit von der Sprungschanze, Vg = Grenz-

geschwindigkeit auf Piste mit Neigung α, φ = Reibungswinkel, E = Länge der Anlaufpiste zur Erreichung der Geschwindigkeit Vo. φ kann mit 4° eingesetzt werden, das Gewicht des Springers mit 80 kg und seine Widerstandsfläche mit 1 m².

Es werden folgende Werte bestimmt:

1. Widerstandskoeffizient des Fahrers am Hang:

$$K = 0{,}062$$

2. Grenzgeschwindigkeit am Hang mit Neigung α:

$$Vg = 54{,}6 \sqrt{sin\ (\alpha - 4)}$$

3. Anlauflänge E:

$$E = 349\ log \cdot \frac{Vg^2}{Vg^2 - Vo^2}$$

4. Flugbahn des segelnden Springers:

$$X = Vo\ t - \frac{0{,}0073\ Vo^2}{16{,}3} \cdot t^2$$

$$Y = \frac{80 - 0{,}027\ Vo^2}{16{,}3} \cdot t^2$$

Die genormten Sprungschanzen geben auf 1 bis 2 % genau die errechneten Sprungweiten.

Die Normung der Schanzenprofile in den Jahren 1929 bis 1932 hatte zur Folge, dass die Unfallshäufigkeit von 5 ‰ auf 1 ‰ zurückgegangen ist.

Die praktischen Ergebnisse resümieren sich folgendermassen:

1. Weisung neuer Wege für die Sprungtechnik vom plumpen Skisprung zum Skiflug.
2. Normung der Schanzenprofile, Erleichterung und Verbilligung des Schanzenbaues.
3. Reduktion der Unfallfrequenz von 5 ‰ auf 1 ‰.

4. K. Wieland (Zürich). — *Optische Dissoziation des Moleküls HgJCl.*

Die Bindungsenergiewerte der zweiwertigen Quecksilberhalogenide HgX_2 (X = Halogen) lassen sich aus thermochemischen und spektroskopischen Daten berechnen. Die entsprechenden Energiewerte des Mischmoleküls $HgJCl$ lassen sich auf optischem Wege folgendermassen gewinnen. Bei Bestrahlung mit Licht von hinreichend grosser Frequenz ν_a dissoziiert das Molekül $HgJCl$ in $J + HgCl$ (bzw. in $Cl + HgJ$) unter Ausstrahlung eines für das Radikal $HgCl$ (bzw. HgJ) charakteristischen Fluoreszenzlichtes ν_f. Die Energiedifferenz η ($\nu_a - \nu_f$) gibt daher direkt ein Mass ab für die Grösse der Bindungsenergie J-$HgCl$ (bzw. Cl-HgJ). Zusammen mit den bekannten Werten der reinen

Moleküle *X-HgX* und der Radikale *Hg-X* erhält man dann folgende Bindungsenergiewerte, bezogen auf Gasphase und 0^oK:

Cl-HgCl	80,5 kcal/Mol	*J-HgCl*	63 kcal/Mol	*Hg-Cl*	24 kcal/Mol
Cl-HgJ	75 kcal/Mol	*J-HgJ*	57 kcal/Mol	*Hg-J*	12 kcal/Mol

Nähere experimentelle Angaben werden in einem der nächsten Hefte der Helvetica Physica Acta veröffentlicht werden.

5. P. Scherrer und H. Wäffler (E. T. H. Zürich). — *Statistik grosser Hoffmannscher Stösse auf Jungfraujoch (3500 m ü. M.).*

Es wird über die Messung sehr grosser Hoffmannstösse auf Jungfraujoch (3500 m ü. M.) berichtet. In 8000 Registrierstunden sind mit der in einer früheren Arbeit[1] beschriebenen Apparatur hinter allseitigem Bleipanzer von 10 cm Dicke 116 Stösse mit Energien zwischen $3 \cdot 10^{11}$ und $1{,}2 \cdot 10^{12}$ *eV* beobachtet worden. Die Diskussion dieser Messungen ergibt für den mittleren Stossquerschnitt des Bleikerns einen Wert von

$$\sigma \approx 10^{-27}\ \mathrm{cm}^2.$$

Unter Heranziehung von Messungen anderer Autoren wird die Abhängigkeit der Stosshäufigkeit von der Höhe des Messortes diskutiert.

Die ausführliche Arbeit erscheint demnächst in den Helvetica Physica Acta.

6. P. Scherrer, P. Huber und J. Rossel (Zürich E. T. H.). — *Kernreaktion von Fluor mit schnellen Neutronen.*

Wird F_9^{19} mit Neutronen von 2,87 *MeV* bestrahlt, so sind zwei Kernumwandlungen zu erwarten:

$$F_9^{19} + n = N_7^{16} + He_2^4 + Q_1$$

$$F_9^{19} + n = O_8^{19} + H_1^1 + Q_2.$$

In der vorliegenden Arbeit wurden die Energietönungen Q_1 und Q_2 bestimmt, woraus sich die Massen N_7^{16} und O_8^{19} berechnen lassen.

Zur Messung der Energietönungen benutzen wir die Ionisationskammer in Verbindung mit linearem Verstärker und Oszillographen. Als Füllgas diente CF_4 von 5,6 ata Druck.

Aus der Ausschlagsstatistik, die bei der Bestrahlung von F^{19} mit 2,87 *MeV*-Neutronen erhalten wurde, lassen sich neun Gruppen festlegen. Wichtig ist nun die Zuordnung der Gruppen zu den α- oder p-Umwandlungen. Dazu beobachten wir die Ausschlagverteilung bei abnehmenden Fülldrucken der Ionisationskammer. Damit lassen sich nur die energiereichsten Gruppen identifizieren. Es gelang eine ausgeprägte Gruppe bei $12 \cdot 10^{-15}$ *Clb* und $12{,}8 \cdot 10^{-15}$ *Clb* α-Reaktionen zuzuordnen.

---

[1] H. Wäffler, H. P. A. *14*, 215 (1941).

Um die Energie der Gruppen zu bestimmen, da für CF_4 die Ionisierungsarbeit pro Ionenpaar unbekannt ist, benutzten wir zur Energieeichung die genau bekannte $N(n, \alpha)B$-Reaktion des Stickstoffs. Damit lassen sich die Energietönungen der Fluor-Reaktion in *MeV* angeben :

$$Q_1 = 0{,}70\ MeV \text{ für } F\ (n, \alpha)\ N^{16}$$

$$Q_2 = 0{,}48\ MeV \text{ für } F\ (n, p)\ O^{19}$$

und die Massen N^{16} und O^{19} berechnen :

$$\text{Masse } N^{16} = 16{,}00887 \pm 0{,}00061$$

$$\text{Masse } O^{19} = 19{,}00484 \pm 0{,}00055.$$

Als mittlere Ionisierungsarbeit für CF_4 ergibt sich 44,6 *eV*/Ionenpaar.

7. P. Scherrer und W. Bantle (E. T. H., Zürich). — *Hysteresiskurven von KD_2PO_4-Kristallen.*

Es wurde vorgetragen über Messungen der Hysteresisschleife beim seignette-elektrischen KD_2PO_4, d. h. primären Kaliumphosphat, in welchem der Wasserstoff durch Deuterium ersetzt worden ist. Remanenz, Sättigungspolarisation, Koerzitivfeld und dielektrische Verluste wurden in Funktion der Temperatur ausführlich vermessen.

So ähnlich der Verlauf der Dielektrizitätskonstante *(DK)* des Kaliumphosphates demjenigen des Seignettesalzes ist (die *DK* wird bei hohen und bei tiefen Temperaturen sehr klein gegenüber dem Gebiet «zwischen den Curiepunkten»), so verschieden verhalten sich die beiden Stoffe am sogenannten unteren Curiepunkt. Während die Hysteresiskurven bei Seignettesalz an beiden Curiepunkten deutlich das *gleichzeitige* Verschwinden der spontanen Polarisation und des Koerzitivfeldes zeigen, gilt dies für KD_2PO_4 nur bei der *oberen* Curietemperatur. Auch bei KD_2PO_4 verschwindet bei tiefen Temperaturen die Hysteresisschleife fast vollständig. Dieses Verschwinden der Hysteresis verläuft aber bei KD_2PO_4 ganz anders als bei Seignettesalz : Mit abnehmender Temperatur nimmt im Gegensatz zu Seignettesalz das Koerzitivfeld ungeheuer stark zu, ohne dass ein Absinken der Sättigung zu beobachten wäre. Schliesslich wachsen die Koerzitivfelder, welche zum Umklappen der Polarisation nötig wären, dermassen stark an, dass die Sättigung gar nicht mehr erreicht werden kann, da der Kristall sonst zerspringt.

Dieses Verhalten deutet sehr stark darauf hin, dass die spontane Polarisation dieses Salzes bei tiefen Temperaturen nicht verschwindet. Das Absinken der *DK* beim sogenannten unteren Curiepunkt beruht also hier im Gegensatz zu Seignettesalz nicht auf einem Verschwinden der Polarisation, sondern es ist zurückzuführen auf die Unmöglichkeit, die spontane Polarisation mit einem äusseren Felde umzuklappen : Der Kristall ist somit bei tiefer Temperatur pyroelektrisch geworden.

In Uebereinstimmung mit dieser Deutung unserer Messungen steht die Tatsache, dass wir am sogenannten unteren Curiepunkt bei KD_2PO_4

keine Anomalie der spezifischen Wärme, die ja am oberen Curiepunkt so ausgeprägt ist, gefunden haben.

Eine ausführliche Beschreibung der Versuche erscheint demnächst in den Helvetica Physica Acta.

8. P. Scherrer und J. Amsler (Zürich). *Keimbildung in übersättigten Lösungen.*

Die Vorgänge bei der Bildung einer neuen Phase sind heute theoretisch weitgehend abgeklärt. Ein Überblick über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand des Problems ist von M. Volmer[1] gegeben worden. Zahlreiche Untersuchungen über die Bildung von Tröpfchen in unterkühlten Dämpfen, die besonders im Zusammenhange mit der Wilsonschen Nebelkammermethode gemacht wurden, ergaben eine sehr befriedigende Übereinstimmung mit der Theorie. Im Falle der Kristallkeimbildung aus übersättigten Lösungen wurden jedoch Resultate erhalten, die mit den theoretischen Aussagen nicht in Einklang zu bringen waren. Es erhob sich daher die Frage, ob hier vielleicht noch andere Gesetzmässigkeiten eine Rolle spielen. Die vorliegende Arbeit, die demnächst ausführlich in den Helvetica Physica Acta veröffentlicht werden soll, wurde zu dem Zwecke vorgenommen, diese Verhältnisse zu klären.

Untersucht wurden die wässerigen Lösungen von *KCl*, *KBr* und *KJ*. Ferner eine Lösung von *KCl* in einem Gemisch von Alkohol und Wasser. Wir wählten diese Substanzen, weil sie infolge ihres einfachen Gitterbaues der Berechnung zugänglich sind. Die bei 30° C genau gesättigten Lösungen wurden durch schnelles Abkühlen auf einen bestimmten Übersättigungsgrad gebracht. Darauf bestimmten wir die Zeit, die bis zum Eintritt der Kristallisation verstrich. Dieses Ereignis kündet sich durch eine plötzlich einsetzende Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit aus, so dass der entsprechende Zeitpunkt mittels einer Brückenschaltung sehr genau festgelegt werden kann.

Die in Vorversuchen erhaltenen Resultate zeigten, dass sich infolge der relativ geringen Diffusionsgeschwindigkeit der Ionen in der Lösung um die wachsenden Kriställchen ein Hof geringerer Konzentration ausbildet. Die Keime wachsen daher gar nicht in der makroskopisch gegebenen Konzentration, wodurch sich die Abweichungen vom erwarteten Verhalten erklären lassen. Der Gedanke liegt nahe, die Ausbildung dieses Hofes durch intensives Rühren zu verhindern. In der Tat zeigten die so behandelten Lösungen genau das von der Theorie geforderte Verhalten. Bei kleinen Übersättigungen konnte auch nach tagelangem Rühren keine Kristallisation mehr erhalten werden. Mit steigender Übersättigung kommt man jedoch zu einer scharf bestimmbaren Grenze, oberhalb welcher die Kristallisation schon innerhalb weniger Minuten eintritt. Mit zunehmender Oberflächenspannung der ausfallenden Kristalle bezüglich der Lösung verschiebt sich diese

[1] M. Volmer, Kinetik der Phasenbildung, Chemische Reaktion, Bd. IV, Steinkopff 1939.

Grenze im Sinne steigender Übersättigung. Der Wert der Übersättigung an der Grenze lässt sich theoretisch angenähert berechnen. Die Übereinstimmung mit den gemessenen Werten ist sehr befriedigend. Die Theorie ist somit imstande, die Gesetzmässigkeiten bei der Keimbildung in übersättigten Lösungen wiederzugeben.

9. P. Scherrer und H. Bradt (Zürich E. T. H.). — *Positronenerzeugung durch Betastrahlen.*

Es ist, in erster Linie mit Hilfe der Wilsonkammer, beobachtet worden, dass eine Reihe der natürlichen Betastrahler auch positive Elektronen emittieren; dabei wurde, auf 100 Elektronenspuren, welche die in der Wilsonkammer angebrachte radioaktive Quelle verlassen, eine Spur gefunden, deren positive Krümmung und Tröpfchendichte ein Positron andeuten. Auch dann, wenn die Quelle von einem Absorber umgeben war, der das ganze primäre Positronenspektrum absorbieren sollte, konnten Positronen beobachtet werden; diese scheinen im Absorber erzeugt zu sein.

Zur Erklärung der Herkunft dieser positiven Spuren wurde von Skobeltzyn und Stepanowa der Prozess der Paarerzeugung durch schnelle Elektronen herangezogen, den die Diracsche Theorie voraussehen lässt. Doch muss, um die beobachtete Häufigkeit der Spuren zu erklären, für diesen Prozess ein Wirkungsquerschnitt angenommen werden, der den theoretisch berechneten um mehrere Zehnerpotenzen übertrifft. Die Versuche, diese Positronen mit Hilfe der nach ihrer Bremsung entstehenden Annihilationsstrahlung nachzuweisen, welche im Frühjahr 1940 unternommen wurden[1], sind mit jetzt wesentlich verbesserten Hilfsmitteln wiederholt worden : es konnte die Zahl der durch die Höhenstrahlschauer verursachten Koinzidenzen bedeutend herabgesetzt werden dadurch, dass eine sich über den Messzählrohren befindliche Zählrohrbatterie mit diesen in Antikoinzidenz geschaltet worden ist; ebenfalls wurde die Zahl der zufälligen Koinzidenzen erheblich herabgesetzt, da das Auflösungsvermögen der Koinzidenzmischung auf 10^{-7} sec vermindert werden konnte.

Die Anzahl der beobachteten echten Koinzidenzen ist erheblich zu gross, als dass sie sich allein durch sukzessive Emission von γ-Quanten durch den mit UX_2 isomeren UZ-Kern erklären liesse; dort werden diese Koinzidenzen nicht von, in diametral entgegengesetzter Richtung fortfliegenden, gleichzeitig emittierten γ-Quanten hervorgerufen. Sie können also nicht als durch die Annihilationsstrahlung ausgelöst betrachtet werden.

Wir glauben aus diesem Resultat schliessen zu können, dass der Wirkungsquerschnitt für die Paarerzeugung durch Elektronen den auf Grund der elektromagnetischen Theorie berechneten grössenordnungsmässig um höchstens einen Faktor 10 übertreffen kann.

---

[1] Bradt, Guillissen und Scherrer, Helv. Physica Acta *13*, 1940, 259. Wir verweisen auf diese Arbeit, in der die Methode der Messung erläutert ist.

10. E. MIESCHER (Basel). — *Zum Elementarprozess der Verdampfung.*

Die Frage nach dem Molekulargewicht M der Moleküle, die eine verdampfende Oberfläche verlassen, kann durch Versuche beantwortet werden, welche zugleich die Verdampfungsgeschwindigkeit G (g/cm² sec) und den Druck auf die verdampfende Oberfläche P (dyn/cm²) messen. Unter der Annahme, dass die Richtungs- und Geschwindigkeitsverteilung der bei der Temperatur T verdampfenden Moleküle übereinstimmt mit der Verteilung der im Dampf der Temperatur T an einer Wand reflektierten Moleküle, ergibt sich nach der kinetischen Gastheorie

$$\frac{P}{G} = \sqrt{\frac{\pi R T}{2 M}} \qquad R = \text{Gaskonstante}$$

P und G werden mit einer elektrischen Waage an einer dünnen, ebenen, im Hochvacuum bei 110° C verdampfenden Schicht festen Schwefels gemessen, der eine mit flüssiger Luft gekühlte Wand im Abstand klein gegen die freie Weglänge gegenübersteht.

Mit $M = n \cdot 32$ berechnet sich nach obiger Formel für P/Γ ($\Gamma = g \cdot G$ = Gewichtsabnahme in dyn/cm²sec, $g = 981$ cm/sec²) für

n	P/Γ
1	40,3
2	28,5
6	16,4
7	15,2
8	14,3
9	13,4

Zwei Versuchsreihen ergaben für P/Γ die Werte 13,0 und 15,2 mit dem Mittel 14,1. Sie zeigen, dass S_8-Moleküle die Oberfläche verlassen. Wie bekannt, finden sich im Kristall und im Dampf bei tiefen Temperaturen S_8-Ringe aus Schwefelatomen.

Die Versuche werden fortgesetzt. Eine ausführliche Mitteilung erscheint in den Helvetica Physica Acta.

11. E. MEYER (Zürich). — *Über die Absorption der ultravioletten Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre.*

Kein Manuskript eingegangen.

12. E.-C.-G. STUECKELBERG (Genève). — *La signification du temps propre en mécanique ondulatoire.*

La *théorie classique* contenue dans

$$\ddot{q}^{\mu} = e\, B^{\mu\nu}\, \dot{q}_{\nu} \quad [1] \qquad (1)$$

montre que $-\dot{q}_{\mu}\, \dot{q}^{\mu} = (ds/d\lambda)^2 = -m^2$ est une constante d'inté-

[1] $\dot{F}$ signifie la dérivée de F par rapport au paramètre λ. q^{μ} ($\mu = 1, 2, 3, 4$) sont les coordonnées d'un point. $B^{\mu\nu} = -B^{\nu\mu}$ est le champ électromagnétique.

gration. Le paramètre λ est donc proportionnel au temps propre s. Suivant que $ds = \pm m\, d\lambda$ (1) représente une particule de masse m et de charge $\pm e$. Une particule à charge $+e$ resp. $-e$ est représentée par une ligne d'univers qui évolue vers le futur, resp. vers le passé, si λ augmente ($\dot{q}^4 > o$ resp. $< o$). La réaction de la particule sur le champ peut être décrite par une densité de charge

$$\varrho\,(\vec{x}, t = x^4) = e \int_{-\infty}^{+\infty} \dot{q}^4\, d\lambda\, \delta\,(x^1 - q^1)\, \delta\,(x^2 - q^2)\, \delta\,(x^3 - q^3)\, \delta\,(x^4 - q^4) \quad (2)$$

Son intégrale spatiale vaut $\pm e$, suivant que $\dot{q}^4 \gtrless o$.

La *théorie quantique* découle d'une Hamiltonienne (correspondant à la masse, c'est-à-dire $= -\,{}^1/_2\, m^2$).

$$R = {}^1/_2\, \pi_\mu \pi^\mu;\ \pi_\mu = p_\mu - e\, \Phi_\mu\,(q) \quad (3)$$

Pour autant que les potentiels Φ_μ ne varient que dans des dimensions grandes par rapport aux longueurs d'ondes contenues dans la fonction $\Psi\ (q^1,\ q^2,\ q^3,\ q^4,\ \lambda)$, le paquet d'ondes

(normalisé à $\iiiint\ (dq)^4\, |\, \Psi\, |^{\,2} = 1$)

suit la ligne d'univers classique. Un champ électrique n'existant que pendant une très courte période au temps $t = x^4 = o$ est décrit par un potentiel Φ^1 = constant, qui possède une discontinuité sur l'hyperplan $x^4 = t = o$. Cette discontinuité donne lieu, en plus de la réfraction du paquet d'ondes primaire (correspondant à l'accélération de la particule), à une réflexion qui correspond à la ligne d'univers d'une particule de même masse mais de *charge opposée.*

La normalisation de Ψ et sa dépendance du « temps propre λ » introduit une nouvelle interprétation probabiliste. L'exemple décrit exprime le fait suivant :

« Si j'observe au temps $t > o$ une particule $(m, -e)$ et si je sais qu'au moment $t = o$ un champ électrique existait, il y a A) une probabilité W_A que la particule a été accélérée par ce champ, et B) une probabilité $W_B = 1 - W_A$ que la particule n'existait pas pour $t < o$ mais qu'elle est la partenaire d'une *paire de particules* $(m, -e)$ $(m, +e)$, créée au moment $t = o$ par ce champ. »

13. C. Hoenig (Güttingen). — *Das Kohlenstoff-Tetraeder und die Tieftemperatur-Modifikation des CO_2.*

14. E. Stahel und J. Walton, Brüssel. — *Versuche zur Auffindung einer neuen, energiereichen Gammastrahlkomponente des RaC.*

v. Halban hat festgestellt, dass die Gammastrahlen des Ra den Kernphotoeffekt in Deuterium in einer Intensität auszulösen vermögen, die mit der gewöhnlich angenommenen Verteilung der Gammastrahlen des Ra unverträglich ist. Er hat daher zur Erklärung des Effekts angenommen, dass eine bisher unbekannte Gammalinie von etwa 2,6 MeV vorhanden sei. Es wird in dieser Arbeit gezeigt, dass man durch Absorp-

tionsmessungen in Aluminium beweisen kann, dass diese Strahlung in der angegebenen Intensität nicht existiert und dass zur Erklärung der Resultate von v. Halban andere Hypothesen eingeführt werden müssen.

15. E. Stahel und J. Massa, Brüssel. — *Z-Abhängigkeit der Bremsstrahlung schneller Elektronen.*

Das Problem der vorliegenden Untersuchung ist die Bestimmung der Abhängigkeit der Intensität der Bremsstrahlung schneller Elektronen von der Ordnungszahl Z des bestrahlten Körpers. Mittelst der gefundenen Werte soll die theoretische Formel dieser Erscheinung geprüft werden.

Die experimentelle Schwierigkeit liegt vor allem darin, dass die in den Filtern erzeugte Bremsstrahlung in diesen teilweise absorbiert wird. Die so entstehende Korrektur kann aber experimentell ermittelt werden, wenn man die Intensität der Bremsstrahlung in Funktion der Filterdicke bestimmt.

Als Strahlenquelle dienten die β-Strahlen des UX, als Messapparatur eine Hochdruckionisationskammer.

Die Messungen ergaben Uebereinstimmung mit den theoretischen Werten innerhalb der Messgenauigkeit von etwa 1 %.

Es haben noch gesprochen: W. Helpern, Zürich; M. Fierz, Basel; M. Ras und J. Ackeret, Zürich; F. Lüdi, Baden; P. Bener, Zürich.