

M. DEBEAUVAIS-WACK

1953, 1^o Novembre

Il Nuovo Cimento

10, 1590-1594

Action de la basse température sur les émulsions nucléaires.

M. DEBEAUVAIS-WACK

*Laboratoire de Physique Nucléaire de la Faculté des Sciences Appliquées
Université Libre de Bruxelles*

(ricevuto il 5 Ottobre 1953)

Resumé. — On étudie le comportement des émulsions nucléaires aux basses températures (-85° et -180°). Il est possible de développer et d'observer des plaques qui ont été maintenues pendant plusieurs semaines à ces basses températures à condition de couler l'émulsion sur un support de celluloid. Avec un développement poussé aux maximum les C_2 ne laissent apparaître aucune trace de particules α à -180° et des traces d' α discontinues à -85° . Dans les G_5 , les traces de particules α sont enregistrées et se présentent en grains séparés à -180° et sous forme de traces continues à -85° . Les électrons de 0,5 MeV environ sont enregistrés à -85° . La technique de l'exposition à basse température peut servir à discriminer les traces, à diminuer la diffusion des gaz tels que le Radon et enfin, à ralentir les actions chimiques des échantillons mis en contact avec les plaques nucléaires.

Introduction.

Nous avons étudié le comportement des émulsions photographiques nucléaires Ilford C_2 et G_5 aux températures de -85° et -180° .

L'emploi des basses températures a déjà été suggéré comme obturateurs thermiques ⁽¹⁾ et comme méthode de discrimination ⁽²⁾.

Dans cette étude, notre but était d'une part, de trouver des conditions évitant l'effet chimique de certains métaux et composés organiques sur l'émulsion et, d'autre part, de doser le Ra par la méthode photographique. La diffi-

⁽¹⁾ M. COSYNS, C. C. DILWORTH et G. P. S. OCCHIALINI: *Bulletin du Centre de Phys. Nucl. de l'U.L.B.*, note n. 6 (1949).

⁽²⁾ C. C. DILWORTH, G. P. S. OCCHIALINI et L. VERMAESEN: *Bulletin du Centre de Phys. Nucl. de l'U.L.B.*, note n. 13a (1950).

culté de ce dosage provient de la perte de Ra par diffusion (³⁻⁴); la basse température a permis d'éviter cette diffusion (note en cours).

Résistance mécanique.

Les plaques d'une centaine de μ d'épaisseur subissent lors d'un refroidissement à très basse température une tension entre le verre et l'émulsion qui fait craqueler et décoller cette dernière et la rend ainsi inobservable (photos).

Après différents essais, nous avons réussi à éviter ce décollement en coulant l'émulsion « in gel form » sur un support de celluloid d'environ 1 mm d'épaisseur au lieu du support de verre habituel. Pour l'exposition à basse température, les plaques ainsi obtenues sont introduites dans un tube de verre qui plonge dans le mélange réfrigérant. Celui-ci est constitué par de l'air liquide pour obtenir -180° et par un mélange d'acétone et de glace carbonique pour -85° . La température est mesurée à l'aide d'un thermocouple.

Action de la basse température sur l'image latente formée à température ordinaire.

Des plaques exposées à une source d' α à température ordinaire et ensuite maintenues 24 heures à -180° ne montrent, après développement, aucune différence avec les plaques témoins conservées à température ordinaire.

L'image latente formée à température ordinaire ne subit donc aucun effacement visible à basse température, comme on pouvait s'y attendre.

Action de la basse température sur l'enregistrement des traces.

L'aspect des traces formées à basse température dépend de la nature de l'émulsion et du développement.

Dans ces expériences, nous avons utilisé des plaques C₂ et G₅ d'une centaine de μ d'épaisseur. Elles ont toutes été développées dans les mêmes conditions avec un révélateur à l'amidol par la méthode à 2 températures (²) (*). Les α sont obtenus par un dépôt de gouttes d'une solution de $2 \cdot 10^{-3}$ g Ra/cm³

(³) SCHNEIDER et MATITSCH: *Sitzungsber. der oesterr. Akad. d. Wiss. Mathem. naturw. Klasse, Abt. IIa*, 161, 4. bis 6. H. (1952).

(⁴) L. VIGNERON, R. CHASTEL, J. GENIN: *Comptes Rendus*, 236, 2053 (1953).

(*) Imprégnation du révélateur à 4^o pendant 90 min. Stade chaud à sec: 26^o pendant 60 min. Le révélateur contenait 18 g de sulfite de Na, 5 g d'amidol et 2 g de KBr par litre d'eau.

à pH neutre et d'un volume d'environ $2 \cdot 10^{-3}$ cm³. Après un séchage rapide d'une heure, les plaques ont été exposées à basse température pendant un temps variant de 1 jour à plusieurs semaines.

Dans une deuxième expérience, nous avons imprégné des plaques G₅ au SO₄Li₂ et les avons exposées à une source de neutrons constituée par 0,5 g de Ra-Be entouré de 10 cm de Pb et d'un mètre d'H₂O. Les thermos contenant les plaques et les mélanges réfrigérants étaient immergés dans l'eau à 10 cm de la source. L'exposition a duré 4 heures. A chaque essai, on a exposé une plaque témoin à température ordinaire. Les résultats ont été groupés dans le tableau qui suit (voir photos).

| Température | C ₂ | G ₅ |
|-------------|--|--|
| 18° | Traces α épaisses voile de grains normal | Ra traces α épaisses Li très fort voile de grains, traces α , H ³ continues |
| - 85° | Trajectoires α visibles en grains séparés, voile de grains normal | Ra α continus; β de 0,5 MeV visibles; voile de grains normal Li fort voile de grains; bonne discrimination α , H ³ ; α continus, H ³ en grains séparés |
| - 180° | Pas de traces visibles | Ra α sous forme de grains séparés, fort pourcentage de perte; β pas visibles. Li α et H ³ en grains séparés, forte proportion de désintégrations du Li perdue. |

Ra représente les expériences effectuées avec les gouttes de Ra, Li se rapporte aux expériences Li(n α)H₁³.

Suppression du voile dû aux effets chimiques.

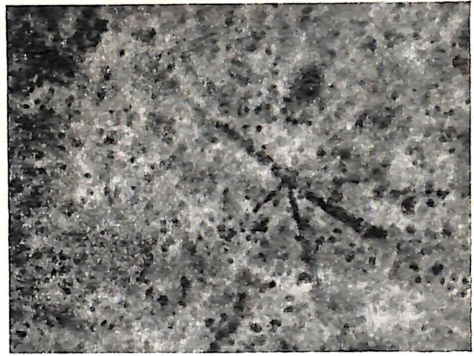
La conservation à basse température est un moyen efficace de diminuer le voile dû à certains agents chimiques. Il est bien connu par exemple que le contact de certains métaux réduit AgBr en Ag métallique. L'action de l'Al, métal très réducteur est particulièrement violente. Il est impossible d'observer une plaque ayant été maintenue en contact avec l'Al à température ordinaire. Nous avons conservé une émulsion C₂ en contact avec une plaque d'Al polie pendant 9 jours à - 85°. Alors que la plaque témoin correspondante, con-



Verre
0 3cm



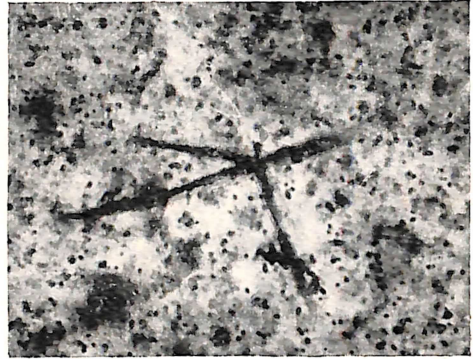
Celluloïd
-180°



0 30μ G5 -180°



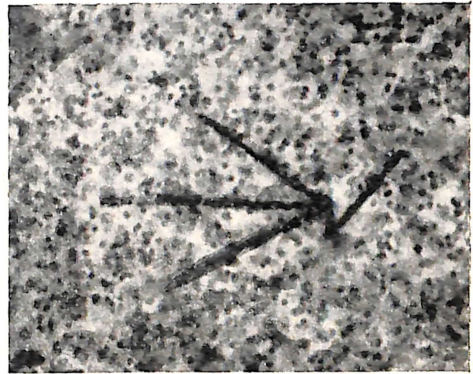
0 30μ C2 -85°



0 30μ G5 -85°



0 30μ C2 +18°



0 30μ G5 +18°

Fig. 1.

servée à 4° est complètement opaque, la plaque conservée à basse température est parfaitement observable et ne montre aucun voile anormal.

Conclusions.

Il est possible de conserver en excellent état pendant plusieurs semaines des émulsions nucléaires de 50 à 200 μ coulées sur un support de celluloid à la température de l'air liquide. A -180° , les émulsions C_2 sont insensibles aux α quel que soit le développement, les G_5 enregistrent très faiblement les α . A -85° , les émulsions C_2 enregistrent les α sous forme de trajectoire en grains séparés, les émulsions G_5 avec un développement poussé enregistrent les α en trajectoires continues et les β d'environ 0,5 MeV.

A -85° , le voile dû à l'action réductrice des métaux tels que l'Al est supprimée.

Ce travail a été effectué au Centre de Physique Nucléaire de l'Université Libre de Bruxelles sous la direction du Dr. E. PICCIOTTO.

Je remercie le Professeur P. BAUDOUX de l'hospitalité qui m'a été accordée dans son laboratoire.

Je remercie tous les membres du Laboratoire et spécialement le Professeur OCCHIALINI de leur collaboration et de leurs conseils.

Je suis très reconnaissante à l'Office des Relations Culturelles Franco-belges de la bourse qui m'a été octroyée pour mon séjour en Belgique.

RIASSUNTO (*)

Si studia il comportamento delle emulsioni nucleari alle basse temperature (-85° e -180°). È possibile sviluppare e osservare delle lastre mantenute durante più settimane a queste basse temperature a condizione di colare l'emulsione su un supporto di celluloido. Con sviluppo spinto al massimo le C_2 non mostrano alcuna traccia di particelle α a -180° e tracce d' α discontinue a -85° . Nelle G_5 le tracce di particelle α restano registrate e si presentano in granuli separati a -180° e a -85° sotto forma di tracce continue. Gli elettroni di circa 0,5 MeV risultano registrati a -85° . La tecnica dell'esposizione a bassa temperatura può servire a discriminare le tracce, a diminuire la diffusione dei gas come il Radon e, finalmente, a rallentare le azioni chimiche dei campioni messi a contatto con le lastre nucleari.

(*) Traduzione a cura della Redazione.

M. DEBEAUVAIS-WACK

1953, 1° Novembre

Il Nuovo Cimento

10, 1590-1594