

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 22 (1969)
Heft: 2

Artikel: Contribution à l'étude de séparations rapides : basées sur la formation d'amalgames application à l'argent
Autor: Baumgartner, Aldo Reto
Kapitel: Conclusions
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739155>

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: 10.01.2026

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

milieu SCN^- 9 M). L'extraction de l'or est cependant plus longue que celle de l'argent, il faut agiter mécaniquement les deux phases pendant environ 10 min. Le dosage de l'or peut ensuite se faire directement sur la solution de réextraction, par activation aux neutrons thermiques.

Nous illustrons ce qui précède dans la figure 31.

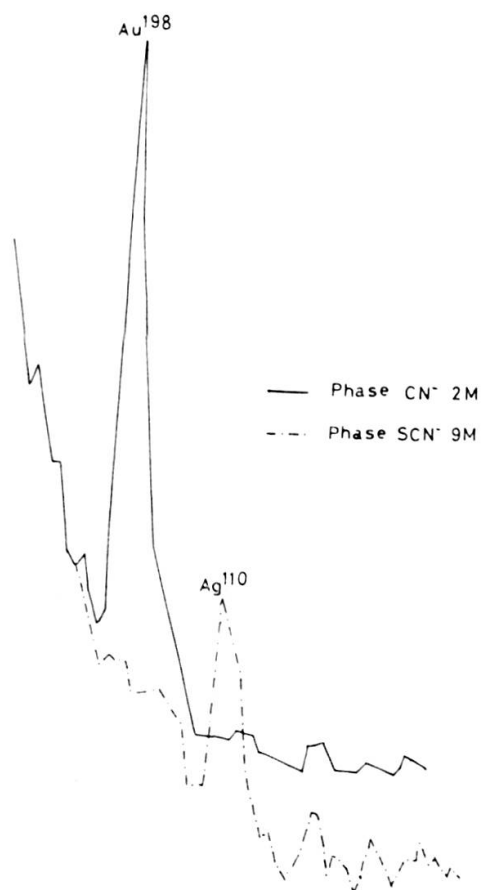


FIG. 31. — Séparation or-argent (Spectres gamma).

Mode opératoire : 1. Réduction et amalgamation simultanée de l'or et de l'argent par le mercure en milieu chlorure 1,2 M (pH 4-7)
 2. Réextraction de l'argent par O_2 en milieu complexant SCN^- 9 M.
 3. Réextraction de l'or par O_2 en milieu CN^- 2 M

CONCLUSIONS

1. EXTRACTION DE L'ARGENT

L'extraction quantitative de traces d'argent (0,3 à 20 μ g/ml) par le mercure est possible dans les milieux complexants suivants: OH^- , Cl^- , Br^- , CH_3COO^- , SCN^- , $EDTA$, EDA et NH_3 .

La vitesse d'extraction ne dépend pratiquement pas de la concentration initiale de Ag^+ , mais elle peut augmenter fortement avec la concentration en complexant. Dans les conditions optima, l'argent est extrait quantitativement après 45 à 60 sec. d'agitation manuelle, sauf en milieu Cl^- , Br^- ou SCN^- , où il l'est déjà après 15 sec.

D'après une étude bibliographique faite par E. Loepfe sur le mécanisme d'échange redox en milieu complexant [25], il semble qu'on ait les étapes suivantes:

- a) Diffusion d'une particule adsorbable $Ag L_k^{+n}$, en équilibre avec d'autres complexes de l'argent, vers la surface du mercure.
- b) Adsorption de la particule à la surface métallique.
- c) Réaction d'échange entre Ag^+ adsorbé sous forme de complexe et le mercure.
- d) Complexation du mercure ionique formé.

On peut alors penser, que les complexes chlorés, bromés ou thiocyanés diffusent rapidement vers la surface du mercure et s'y adsorbent plus facilement que les autres complexes étudiés. Il y a alors une augmentation de la concentration en argent ionique au voisinage de la goutte de mercure, ce qui pourrait expliquer, qu'en milieu bromure, chlorure ou SCN^- l'argent est réduit quantitativement par le mercure, bien que les conditions électrochimiques ne soient pas remplies (voir II: 3.8.1., 3.9.1., 3.11.1.).

2. LA RÉEXTRACTION DE L'ARGENT

La réextraction de l'argent amalgamé est possible en milieu CN^- ou SCN^- (6 à 9 M), en présence d'un oxydant (soit O_2 , soit Hg^{+2}). Elle est un peu plus lente que l'extraction (environ 60 sec.). Elle permet d'augmenter la sélectivité de la méthode de séparation (voir IV.2.: séparation *Au-Ag*), et de doser chimiquement l'élément réextrait. La double extraction (extraction sur le mercure, suivie d'une réextraction) permet en outre de concentrer un élément, par une réextraction dans un faible volume (III.4.).

3. APPLICATIONS

Nous avons appliqué la méthode au dosage de traces d'argent dans une galène (minéral à base de sulfure de plomb). L'extraction de l'argent se fait en milieu complexant « mixte » *EDTA*-éthylènediamine, puis il est réextrait en milieu CN^- ou SCN^- et dosé en solution, soit par activation neutronique, soit par absorption atomique. Nous avons également étudié le dosage non destructif de l'argent, par activation neutronique.

Nous avons mis au point une méthode de séparation or-argent-cuivre. L'or et l'argent sont séparés du cuivre par réduction et amalgamation au mercure, puis ils sont séparés l'un de l'autre par réextraction sélective, en divers milieux complexants, en présence d'un oxydant.

PROGRAMME DE RÉGRESSION LIÉNAIRE

PROGRAMMÉ POUR IBM 1620

*LDISKREGR

C

```

    DIMENSION X(105),Y(105),
      XY(105),X2(105)
    COMMON Y,X,N,A, ,X0,SY,R,
      SYP
    SXY=0.
    SY2=0.
    SY=0.
    SX=0.
    SX2=0.
    SXXYY = 0.
    SYY2 = 0.
    SXX2 = 0.
    DO 10 I=1,N
    XY(I)=X(I)*Y(I)
    X2(I)=X(I)*X(I)
    SXY=SXY+XY(I)
    SY=SY+Y(I)
    SX=SX+X(I)
10  SX2=SX2+X2(I)
    AN = N
    D=AN*SX2-SX*SX
    A =(AN*SXY-SX*SY)/D
    B =(-SX*SXY+SX2*SY)/D
    X0 = -/A
    SYP = AN*B+A*SX
    XMOY = SX/AN
    YMOY = SY/AN
    DO 20 I=1 N
    SXXYY = SXXYY + (X(I)-
      XMOY)*(Y(I)-YMOY)
    SXX2 = SXX2 + (X(I)-XMOY)
      *(X(I)-XMOY)
20  SYY2 = SYY2 + (Y(I)-YMOY)
      *(Y(I)-YMOY)
    R = SXXYY/SORT(SXX2*SYY2)

```

CALL LINK (SUITE)

END

*LDISKSUITE

```

    DIMENSION X(105),Y(105)
    COMMON Y,X,N,A,B,X0,SY,R,
      SYP
    PRINT 903.A, ,X0
903  FORMAT(10X. 12 COEFFI-
      CIENTS, 10X,4HA = ,E10.
      3/31X,4HB = ,E10.3/31X,5
      1 X0 = ,E10.3//)
    PRINT 905,SY,R,SYP
905  FORMAT(20X. 6HSY = ,E10.
      3/5X, 15HVERIFICATION ,
      20X,20HCOEFF. DE C
      1ORREL. = ,F7.3/20X,6HSYP = ,
      E10.3//)
    CALL LINK (PRINCI)
    END

```

*LDISPRINGI

```

    DIMENSION X(105),Y(105)
    COMMON Y,X,N,A, ,X0,SY,R,
      SYP
    READ 100.N
100  FORMAT(13)
    IF(N) 5000,5000,20
    20  DO 10 I = 1,N
    10  READ 101, X(I),Y(I)
101  FORMAT(2E10.3)
    CALL LINK(REGR)
5000  CALL EXIT
    END

```

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES SE RAPPORTANT AUX CONSTANTES DE STABILITÉ DES COMPLEXES.

1. A. O. GUBELI and J. STE. MARIE: *Canadian J. of Chem.* 45, 827 (1967).
2. A. B. GARRET and W. W. HOWELL: *J. Am. Chem. Soc.* 61, 1730 (1939).
3. L. G. SILLÉN: *Acta Chem. Scand.* 3, 539 (1949).
- 3b. E. BERNE und I. LEDEN: *Z. Naturforsch.* 8a, 719 (1953).
4. E. BERNE and I. LEDEN: *Svensk kem. Tidskr.* 65, 88 (1953).
- 4b. L. G. SILLÉN: *Acta Chem. Scand.* 3, 539 (1949).
5. L. G. SILLÉN and A. E. MARTELL: Stability constants of Metal—ion complexes spec. publ. 17 *London Chem. Soc.* 114 (1964).
6. P. MAHAPATRA and coll.: *J. Indian Chem. Soc.* 30, 509 (1953).
- 7.-8. G. CHARLOT: Les méthodes de la chimie analytique: *Anal. quant. minérale* 20 (1961) éd. Masson & Cie.
9. N. TANAKA and coll.: *Bull. Chem. Soc. Japan* 35, 124 (1962).
- 10a. J. Bjerrum: *Metal—amine formation*, (P. Haase & son, Copenhague 1941).
- 10b. G. SCHWARZENBACH: *Helv. Chim. Acta* 35, 2337 (1952).
- 10c. J. BJERRUM: *Chem. Rev.* 46, 381 (1950).
11. G. SCHWARZENBACH and coll.: *Helv. Chim. Acta* 40, 1773 (1957).
12. J. I. WATTERS and coll.: *J. Am. Chem. Soc.* 78, 5782 (1956).
13. G. SCHWARZENBACH and coll.: *Helv. Chim. Acta* 37, 937 (1954).
- 14 à 16. G. CHARLOT: Les méthodes de la chimie analytique: *Anal. quant. min.* 20 (1961) éd. Masson & Cie.
17. G. CHARLOT: *idem.*, p. 18.
18. E. A. BURNS and coll.: *J. Am. Chem. Soc.* 78, 3958 (1956).
19. B. D. SARMA and coll.: *J. Ind. Chem. Soc.* 33, 841 (1956).

AUTRES RÉFÉRENCES

20. D. M. SUNDERMAN and W. W. MEINKE: *Anal. Chem.* 29, 1578 (1957).
21. W. W. MEINKE and coll.: *Talanta* 3, 298 (1959).
22. D. MONNIER and E. LOEPFE: *Anal. Chim. Acta* 37, 339 (1967).
23. E. LOEPFE, D. MONNIER, W. HAERDI: *Zeit Anal. Chem.* 221, 109 (1966).
24. D. F. C. MORRIS and R. A. KILLICK: *Anal. Chim. Acta* 20, 587 (1959).
25. E. LOEPFE: *Dissertation* (en voie de publication).
26. P. PASCAL: *Nouveau traité de chimie minérale XX* (1963).
27. A. RINGBOM: *Complexation in analytical chemistry*, vol. 16 (Interscience).
28. G. JANGG and KIRCHMAYR: *Zè. Chem.* 3 (2), 47 (1963).
29. C. BIGLIOCCA and coll.: EUR 2165 i (1965).
30. H. OKASHITA and coll.: *Radiochimica Acta* 7 (2,3), 85 (1967).
31. E. MADI and coll.: *Acta Phys. Chim. Debrecina* 1, 61 (1964).
32. M. HAISSINSKI and M. CATTIN: *J. Chim. Phys.* 46, 476 (1949).
33. F. ADAMS and coll.: *Talanta* 10, 1243 (1963).