A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑳

N° 81 15438

⑤④ Latex de polymères d'acétate de vinyle et procédé de préparation.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 3). C 08 F 18/08, 2/22, 2/44.

②② Date de dépôt..... 10 août 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 11-2-1983.

⑦① Déposant : RHONE-POULENC INDUSTRIES. — FR.

⑦② Invention de : Jean-Luc Schuppiser et Jean-Claude Daniel.

⑦③ Titulaire : RHONE-POULENC SPECIALITES CHIMIQUES. — FR.

⑦④ Mandataire : Michelle Lepere, Rhône-Poulenc, service brevets chimie et polymères,
BP 753, 75360 Paris Cedex 08.

LATEX DE POLYMERES D'ACETATE DE VINYLE ET
PROCEDE DE PREPARATION

L'invention a pour objet des latex de polymères de l'acétate
5 de vinyle, ainsi qu'un procédé de préparation desdits latex.

Les latex de polymères de l'acétate de vinyle, préparés par
polymérisation en émulsion aqueuse de l'acétate de vinyle seul ou
en mélange avec un monomère copolymérisable, sont généralement
utilisés comme liants dans la fabrication des colles, peintures,
10 textiles, papiers etc....De telles applications requièrent des
latex stables au stockage et aux manipulations, possédant une
certaine viscosité et donnant des films insensibles à l'eau ;
propriétés que les latex de polymères de l'acétate de vinyle connus
ne possèdent pas simultanément. C'est ainsi que les latex, obtenus
15 par polymérisation sans colloïdes protecteurs, donnent des films de
bonne tenue à l'eau, mais possèdent une viscosité trop faible ; la
présence de fonctions carboxyliques dans le polymère permet d'amé-
liorer la viscosité, qui reste cependant variable avec le pH du
latex. Par ailleurs, les latex obtenus par polymérisation en pré-
20 sence de colloïdes protecteurs, tels que éthers de cellulose,
alcools polyvinyliques, ou polyvinylpyrrolidone, possèdent, quel
que soit leur pH, une viscosité satisfaisante, mais donnent des
films très sensibles à l'eau ; en outre leur viscosité provoque en
cours de préparation des difficultés d'agitation, d'échange ther-
25 mique, de transfert et de filtration.

Les latex de polymères objet de l'invention ne présentent pas
ces inconvénients; ils possèdent simultanément les propriétés
nécessaires à leurs applications et sont de préparation facile.

Les latex de polymères de l'acétate de vinyle selon l'inven-
30 tion sont constitués de particules de diamètre moyen compris entre
0,05 et 1 μ m de polymères ayant une température de transition
vitreuse comprise entre -20 et 50°C, dont la concentration est
comprise entre 10 et 70 % en poids et sont caractérisés en ce
qu'ils contiennent un colloïde protecteur constitué a) d'un poly-
35 mère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide soluble
dans l'eau et b) d'un polymère d'éthylène glycol de masse molé-
culaire comprise entre 1000 et 50.000 soluble dans l'eau.

Las latex de l'invention se caractérisent également par le fait que pour une concentration donnée, leur viscosité faible à pH acide devient élevée à pH alcalin, puis reste invariable quel que soit le pH et en ce qu'ils donnent des films de polymères insensibles à l'eau.

Par polymères de l'acétate de vinyle, on entend les homopolymères ainsi que les copolymères de ce monomère avec au moins un autre monomère copolymérisable, choisi parmi les esters vinyliques d'acides monocarboxyliques saturés, ramifiés ou non, ayant de 1 à 12 atomes de carbone, comme le propionate, le "Versatate" (marque déposée pour des esters d'acides ramifiés en C_9-C_{11}), le pivalate, le laurate de vinyle et/ou les esters d'acides insaturés mono-ou di-carboxyliques possédant 3 à 6 atomes de carbone et d'alkyle possédant 1 à 10 atomes de carbone, comme les acrylates, méthacrylates, maléates, fumarates de méthyle, d'éthyle, de butyle, d'éthylhexyle.

Dans le latex, la concentration en particules de polymères est comprise entre 10 et 70 % et de préférence entre 35 à 65 % en poids. Les particules ont un diamètre moyen compris entre 0,05 et 1 μ m et leur répartition granulométrique peut être large ou étroite, suivant les conditions de polymérisation mises en oeuvre. Les polymères possèdent une température de transition vitreuse comprise entre -20 et 50°C et de préférence entre -10 et 35°C.

Dans le latex de polymère d'acétate de vinyle, le colloïde protecteur représente 0,5 à 5 % et de préférence 0,5 à 3 % en poids du polymère et est formé de 15 à 70 % en poids d'un polymère de N-méthylolacrylamide ou N-méthylolméthacrylamide a) et 30 à 85 % en poids du polymère d'éthylène glycol b).

Par polymère a) on entend : soit des homopolymères de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide ; soit des copolymères de N-méthylolacrylamide et N-méthylolméthacrylamide en toutes proportions ; soit des copolymères de N-méthylolacrylamide et/ou N-méthylolméthacrylamide avec au moins un amide des acides acrylique et méthacrylique et de leurs dérivés N-alkylés, dont le groupe alkyle possède 1 à 4 atomes de carbone et peut être substitué par des groupes amine ou alcoxy possédant 1 à 4 atomes de carbone ou dont le groupe alkyle possède 2 à 4 atomes de carbone et

peut être substitué par un groupe hydroxy, tels que, par exemple, acrylamide, méthacrylamide, N-méthylacrylamide, N,N-diméthylacrylamide, N-isopropylacrylamide, N-méthylaminoisopropylacrylamide, N-méthoxyméthylacrylamide, N-isobutoxyméthylacrylamide, dans
5 lesquels l'amide d'acides acrylique ou méthacrylique représente au plus 90 % en poids du copolymère ; soit encore des mélanges des homopolymères et copolymères ci-dessus.

Par polymère b) on entend : soit des homopolymères d'éthylène glycol ; soit des copolymères d'éthylène glycol et de propylène
10 glycol et/ou de butylène glycol, dans lesquels la proportion d'éthylène glycol est d'au moins 70 % en poids ; soit des mélanges d'homopolymères ou de copolymères de masse moléculaire différente ; soit encore des mélanges d'homopolymères et de copolymères. Ces homo- et copolymères d'éthylène glycol possèdent une masse moléculaire
15 laire comprise entre 1000 et 50.000 et de préférence entre 3000 et 35.000.

Les latex à pH acide après leur préparation possèdent une viscosité faible, ce qui facilite leur manipulation. Cette viscosité s'élève dès que le pH du latex devient alcalin, par exemple
20 par addition d'une solution alcaline, pour atteindre un maximum, se stabiliser et rester invariable quel que soit le pH. La viscosité maximum est fonction de la nature du colloïde protecteur et de sa concentration dans le latex et le temps pour l'atteindre est fonction de la valeur du pH alcalin, le temps étant d'autant plus
25 long que le pH est proche de la neutralité.

Si pour une raison quelconque, la viscosité maximum du latex est indésirable, il est possible de stopper l'élévation de la viscosité et de la stabiliser en ramenant le latex à pH acide, par
exemple par addition d'une solution acide. Une nouvelle alcalini-
30 sation du latex provoque la reprise de l'élévation de la viscosité jusqu'à une valeur voisine du maximum.

Le procédé d'obtention des latex de polymères de l'acétate de vinyle consiste à polymériser en émulsion aqueuse de l'acétate de vinyle seul ou en mélange avec au moins un monomère copolymérisable
35 en présence d'un initiateur et d'un colloïde protecteur et est caractérisé en ce que le colloïde protecteur est constitué a) d'un

polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide soluble dans l'eau et b) d'un polymère d'éthylène glycol de masse moléculaire comprise entre 1000 et 50.000 soluble dans l'eau.

5 Les monomères à mettre en oeuvre dans le procédé sont représentés par l'acétate de vinyle seul ou par l'acétate de vinyle et au moins un autre monomère copolymérisable, tel que les esters vinyliques d'acides monocarboxyliques saturés, ramifiés ou non, ayant de 1 à 12 atomes de carbone, comme le propionate, le "Versatate" (marque déposée pour des esters d'acides ramifiés en 10 C₉-C₁₁), le pivalate, le laurate de vinyle et/ou les esters d'acides insaturés mono- ou di-carboxyliques possédant 3 à 6 atomes de carbone et d'alkyle possédant 1 à 10 atomes de carbone, comme les acrylates, méthacrylates, maléates, fumarates de méthyle, d'éthyle, de butyle, d'éthylhexyle.

15 Les comonomères sont mis en oeuvre en quantités telles que la température de transition vitreuse du polymère obtenu soit comprise entre -20 et 50°C et de préférence entre -10 et 35°C.

Suivant le procédé, le ou les monomères sont introduits dans le milieu de polymérisation, soit en totalité avant polymérisation, 20 ou en cours de polymérisation par fractions successives ou en continu, soit en partie avant polymérisation et l'autre partie en cours de polymérisation par fractions successives ou en continu.

Suivant le polymère à obtenir, il est possible d'ajouter au monomère ou au mélange de monomères, un monomère réticulant et/ou 25 un agent limiteur de chaîne.

Le monomère réticulant, mis en oeuvre en proportions comprises entre 0 et 10 % et de préférence entre 0 et 3 % en poids par rapport au(x) monomère(s), est représenté plus particulièrement par les acrylate et méthacrylate de vinyle, le divinyléther, les acrylates et méthacrylates de mono- ou poly-alkylène (C₂-C₄) glycol, le 30 phtalate d'allyle, le cyanurate de triallyle, le tétraallyloxyéthane, les diallylsulfosuccinates alcalins, les condensats d'acides carboxyliques (C₃-C₅) insaturés et de polyols, comme par exemple, les acrylate et méthacrylate de triméthylolpropane.

35 L'agent limiteur de chaîne, mis en oeuvre en proportions comprises entre 0 et 10 et de préférence entre 0 et 3 % en poids par rapport au(x) monomère(s), est représenté, entre autres par les hydrocarbures halogénés, tels que chlorure de méthylène, chloro-

forme, tétrachlorure de carbone, bromoforme, tétrabromure de carbone, dichloréthane, trichloréthane ; les alcools aliphatiques ayant 1 à 4 atomes de carbone, tels que alcool méthylique, alcool allylique et de préférence par les mercaptans, tels que laurylmercaptan, dodécylmercaptan, aminophénylmercaptan.

Le monomère réticulant et/ou l'agent limiteur de chaîne sont introduits seuls ou en mélange, de toute façon connue en soi, avant ou en cours de polymérisation, par exemple en même temps que le ou les monomère(s), soit simultanément, soit plus particulièrement en solution dans le monomère ou le mélange des monomères.

La concentration en monomère(s) du milieu de polymérisation est avantageusement comprise entre 10 et 70 % en poids.

En tant qu'initiateur, on utilise un initiateur hydrosoluble classique de la polymérisation en émulsion et plus particulièrement l'eau oxygénée, les persulfates alcalins, les dérivés diazoïques hydrosolubles ou les systèmes redox à base d'oxydants comme l'eau oxygénée, les peroxydes ou hydroperoxydes organiques et de réducteurs comme les sulfites et bisulfites alcalins, les amines, l'hydrazine, les formaldéhydesulfoxydates métalliques. L'initiateur est mis en oeuvre dans des proportions de l'ordre de 0,05 à 4,5 % et de préférence 0,1 à 2 % en poids du ou des monomères. Il est introduit dans le milieu de polymérisation en totalité avant polymérisation ou en cours de polymérisation par fractions successives ou en continu, ou encore en partie avant polymérisation, l'autre partie étant ajoutée en cours de polymérisation par fractions successives ou en continu, particulièrement lorsque la durée de vie de l'initiateur à la température de polymérisation est faible.

Le colloïde protecteur à mettre en oeuvre dans le procédé comprend deux constituants : a) un polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide soluble dans l'eau et b) un polymère de polyéthylène glycol soluble dans l'eau.

Par polymère a) on entend : soit des homopolymères de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide ; soit des copolymères de N-méthylolacrylamide et N-méthylolméthacrylamide en toutes proportions ; soit des copolymères de N-méthylolacrylamide et/ou N-méthylolméthacrylamide avec au moins un amide des acides acrylique et méthacrylique et de leurs dérivés N-alkylés, dont le

groupe alkyle possède 1 à 4 atomes de carbone et peut être substitué par des groupes amine ou alcoxy possédant 1 à 4 atomes de carbone ou dont le groupe alkyle possède 2 à 4 atomes de carbone et peut être substitué par un groupe hydroxy, tels que, par exemple, 5 acrylamide, méthacrylamide, N-méthylacrylamide, N,N-diméthylacrylamide, N-isopropylacrylamide, N-méthylaminoisopropylacrylamide, N-méthoxyméthylacrylamide, N-isobutoxyméthylacrylamide, dans lesquels l'amide d'acides acrylique ou méthacrylique représente au plus 90 % en poids du copolymère ; soit encore des mélanges des 10 homopolymères et copolymères ci-dessus.

Les homo- et co-polymères de N-méthylolacrylamide et N-méthylol-méthacrylamide peuvent être préparés par exemple par polymérisation en solution aqueuse du ou des amides à une concentration de 0,1 à 7 % en poids, en présence d'un initiateur radicalaire hydrosoluble 15 et/ou de rayonnements ultra-violet, à une température comprise entre 0 et 90°C.

L'initiateur à mettre en oeuvre dans cette polymérisation est un initiateur radicalaire hydrosoluble classique de la polymérisation en solution, tel que l'eau oxygénée, les persulfates alcalins, les dérivés diazoïques hydrosolubles ou les systèmes redox à 20 base d'oxydants comme l'eau oxygénée, les peroxydes ou hydroperoxydes organiques et de réducteurs comme les sulfites et bisulfites alcalins, les amines, l'hydrazine, les formaldéhydesulfoxyates métalliques, etc..... Tous ces initiateurs sont mis en oeuvre seuls 25 ou en mélange, à raison de 0,1 à 10% en poids du ou des amides.

Ces homo- et co-polymères de N-méthylolacrylamide et N-méthylol-méthacrylamide peuvent être réticulés par des quantités pouvant aller jusqu'à 50 % en poids du ou des amides d'agents réticulants hydrosolubles représentés par les N,N'-alkylidène en C₁-C₄ bis 30 (amide d'acide insaturé en C₃-C₅), tels que N,N'-méthylène bis (acrylamide), N,N'-méthylène bis (méthacrylamide) ; l'éther diallylique, le sulfosuccinate diallylique ; l'oxyéthane polyallylique.

Par polymère b) on entend : soit des homopolymères d'éthylène glycol ; soit des copolymères d'éthylène glycol et de propylène

glycol et/ou de butylène glycol, dans lesquels la proportion d'éthylène glycol est d'au moins 70 % en poids ; soit des mélanges d'homopolymères ou de copolymères de masse moléculaire différente ; soit encore des mélanges d'homopolymères et de copolymères. Cas homo- et copolymères d'éthylène glycol possèdent une masse moléculaire comprise entre 1000 et 50.000 et de préférence entre 3000 et 35.000. Ce sont des produits en eux-mêmes connus et commercialisés.

Dans le procédé de polymérisation de l'acétate de vinyle, selon l'invention, le colloïde protecteur est constitué de 15 à 70% en poids du polymère a) et de 30 à 85 % en poids du polymère b). Le colloïde est utilisé à raison de 0,1 à 5 % et de préférence 0,5 à 3 % en poids du ou des monomères à polymériser.

Les deux constituants du colloïde protecteur sont mis en oeuvre sous forme de solutions aqueuses.

La solution de polymère a) peut être utilisée à tout moment après sa préparation, mais, selon une forme préférée de l'invention, elle est utilisée immédiatement après sa préparation.

Les deux solutions peuvent être introduites séparément dans le milieu de polymérisation en émulsion, ou bien le polymère b) peut être dissous dans la solution de polymère a) ou encore le polymère b) peut être présent dans la préparation du polymère a). Ces introductions sont effectuées soit en une seule fois avant polymérisation, soit en cours de polymérisation par fractions successives ou en continu.

Dans la ou les solutions aqueuses à utiliser, le polymère a) plus le polymère b) représentent de 0,1 à 15 % en poids de l'eau.

Afin d'assurer la stabilité du milieu de polymérisation de l'acétate de vinyle et du latex à obtenir, il peut être avantageux d'ajouter un ou plusieurs agents émulsifiants au milieu réactionnel. Ces agents émulsifiants, anioniques et/ou non ioniques, sont des produits classiques des polymérisations en émulsion.

Parmi les agents émulsifiants anioniques, peuvent être cités les sels d'acides gras ; les alkylsulfates, alkylsulfonates, alkylarylsulfonates, alkylsulfosuccinates, alkylphosphates alcalins ; les sulfosuccinates d'alkyle ; les sulfonates d'éthers alkylphénol-polyglycoliques ; les sels d'esters d'acides alkylsulfopolycarboxyliques ; les produits de condensation des acides gras avec les acides oxy- et amino-alcanesulfoniques ; les dérivés sulfatés des

éthers polyglycoliques ; les esters sulfatés d'acides gras et de polyglycols ; les alcanolamides d'acides gras sulfatés.

Parmi les agents émulsifiants non ioniques, sont à mentionner les esters gras de polyalcools, les alcanolamides d'acides gras, 5 les polyoxydes d'éthylène, les copolyoxydes d'éthylène et de propylène, les alcools et alkylphénols oxyéthylénés, les alcools et alkylphénols oxyéthylénés et sulfatés.

Les quantités d'agent(s) émulsifiant(s) à mettre en oeuvre sont de l'ordre de 0,1 à 3 % en poids par rapport au(x) mono- 10 mère(s) et leur introduction dans le milieu réactionnel peut être effectuée soit en totalité avant la polymérisation, soit en partie avant la polymérisation, la partie complémentaire étant ajoutée au milieu réactionnel au cours de la polymérisation par fractions successives ou en continu, soit encore en totalité au cours de la 15 polymérisation par fractions successives ou en continu, suivant le diamètre moyen des particules du latex à obtenir. Selon une forme particulière de réalisation de l'invention, l'agent émulsifiant est ajouté au milieu de préparation du polymère de N-méthylolacrylamide ou N-méthylolméthacrylamide, premier constituant du colloïde pro- 20 tecteur.

Selon la nature du ou des monomères mis en oeuvre et afin d'éviter l'hydrolyse du polymère d'acétate de vinyle, il peut être 25 avantageux de maintenir le milieu de polymérisation à un pH de 3 à 7. Ce qui peut être obtenu par addition au milieu d'un régulateur de pH représenté notamment par une base, telle que la soude ou l'ammoniaque et/ou par un tampon, tel que l'acétate de sodium, le bicarbonate de sodium, le borax. Le régulateur est ajouté au milieu, seul ou en mélange, en totalité ou en partie avant la polymérisation, la partie complémentaire étant ajoutée au cours de 30 la polymérisation par fractions successives ou en continu, ou encore en totalité au cours de la polymérisation par fractions successives ou en continu et plus particulièrement dans le milieu de préparation du polymère de N-méthylolacrylamide ou N-méthylolméthacrylamide, premier constituant du colloïde protecteur.

35 La température de polymérisation, fonction de l'initiateur mis en oeuvre et du polymère à obtenir, est généralement comprise entre 0 et 95°C et de préférence entre 20 et 90°C.

Selon une variante, le procédé, tel que décrit ci-dessus, est effectué en présence d'un polymère semence, ce qui assure un meilleur contrôle de la granulométrie des particules du latex à obtenir. Ce polymère semence peut être identique au polymère à
5 obtenir ou bien être différent. IL est obtenu par polymérisation en émulsion aqueuse d'acétate de vinyle et/ou d'au moins un des monomères énumérés plus haut. Le latex de polymère semence obtenu est ajouté au milieu de polymérisation en même temps que l'un des constituants du colloïde protecteur, ou en même temps que le
10 mélange de ces deux constituants. Le polymère semence peut également être préparé en présence de l'un ou des deux constituants du colloïde protecteur.

Suivant l'application envisagée du latex de polymère d'acétate de vinyle, il est possible d'ajouter, avant, pendant ou après
15 polymérisation, un agent de plastification dudit polymère dans des proportions comprises entre 0 et 20 % et de préférence entre 0 et 10 % en poids par rapport au polymère. Cet agent de plastification, mis en oeuvre seul ou en mélange, est choisi parmi les plastifiants et agents de coalescence classiques du polyacétate de vinyle, tels
20 que les phthalates d'alkyle (C_4-C_6) halogénés ou non, comme les phtalates de dibutyle, de diéthyle, de butylbenzyle, de trichloréthyle ; les phtalate, adipate et dibenzoate d'éthylène glycol, l'acétate de butylcarbitol, le glycolate de butyle, la triacétine de glycérol, les succinates, glutarates, adipates dipropyliques ou
25 diisobutyliques, les phosphates de tricrésyle et de triphényle.

Les latex de polymères d'acétate de vinyle sont utilisés comme liants dans la fabrication des peintures, colles, papiers, textiles, notamment non tissés, revêtements de soi, additifs pour mortiers.

30 On donne, ci-après, à titre indicatif et non limitatif, des exemples de réalisation de l'invention, dans lesquels :

- les pourcentages sont en poids ;
- la viscosité du latex est mesurée à 20°C, au viscosimètre Brookfield RVT, vitesse 50 t/mn ;
- 35 - le diamètre des particules est mesuré par microscopie électronique ;
- la température de transition vitreuse (T_g) du polymère est

mesurée par analyse calorimétrique différentielle ;

- la tenue à l'eau du polymère est déterminée en plaçant une goutte d'eau déminéralisée sur un film de polymère de 300µm obtenu par dépôt du latex sur une plaque de verre transparent, suivi d'un séchage 2 h à 50°C, puis 24 h à température ambiante. La tenue à l'eau est exprimée par le temps nécessaire pour que le film s'opacifie à l'emplacement de la goutte d'eau.

- la tenue à l'abrasion humide est mesurée à l'aide d'un abrasimètre à 6 têtes, sous une charge de 1000 g, effectuant au maximum 10.000 aller-retours (cycles), sur un film de peinture de 100 µm, déposé au filmographe sur une plaque de polychlorure de vinyle rigide et séché une semaine à température ambiante. Après un nombre de cycles donné, le taux d'usure est déterminé.

Exemple 1

15 - Préparation du colloïde protecteur

Dans un réacteur muni d'un réfrigérant, d'une arrivée d'azote et d'un agitateur, sont introduits :

- 1500 g d'eau désionisée ;
- 7 g d'acrylamide ;
- 20 - 11 g d'une solution aqueuse à 60 % de N-méthylacrylamide ;
- 5,5 g d'acétate de sodium ;
- 68,5 g d'une solution aqueuse à 25 % de tétradécylsulfonate de sodium ;
- 18 g de polyéthylène glycol de masse moléculaire 10.000.

25 L'air est éliminé par passage d'un courant d'azote, qui est maintenu et le mélange est agité. Après dissolution, la solution est chauffée à 60°C.

30 Dès que la solution est à 60°C, 0,7 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau sont introduits et la solution est maintenue à 60°C pendant 1 heure. Le passage du courant d'azote est alors arrêté.

- Polymérisation

35 A la solution de colloïde protecteur obtenue, 2 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau sont ajoutés. Puis sont introduits en continu 1800 g d'acétate de vinyle à débit constant en 3 heures.

Après 15 minutes du début de l'introduction, le mélange réactionnel est chauffé à 80°C, puis maintenu à cette température et 2 g de persulfate d'ammonium dans 200 cm³ d'eau sont introduits en continu à débit constant en 2 h 45 mn.

5 Deux heures après la fin des introductions, le mélange réactionnel est refroidi.

Un latex de polyacétate de vinyle est obtenu, qui présente les caractéristiques suivantes :

	- pH	4,2
10	- viscosité	350 mPa.s
	- concentration	50 %
	- diamètre des particules	0,2 - 0,5 µm
	- Tg du polymère	34°C
	- Tenue à l'eau	15 mn

15 Un polyacétate de vinyle préparé par polymérisation en émulsion en présence d'alcool polyvinylique en quantité égale à celle du colloïde protecteur de l'exemple 1, se stabilise immédiatement.

Le latex obtenu est divisé en trois parties A, B et C.

20 A) par addition d'ammoniaque, le pH du latex est amené à 8 ; la viscosité du latex atteint 5000 mPa.s après 15 h et se stabilise.

B) par addition d'ammoniaque le pH du latex est amené à 9 ; la viscosité atteint 5000 mPa.s après 6 h et se stabilise. L'addition d'acide acétique, pour avoir un pH de 5, ne modifie pas sensiblement la viscosité qui se stabilise à 4900 mPa.s.

25 C) par addition d'ammoniaque, le pH du latex est amené à 9 ; la viscosité atteint 3000 mPa.s après 2 h. L'addition d'acide acétique, pour avoir un pH de 5, arrête l'augmentation de la viscosité et la stabilise à 2800 mPa.s. L'addition d'ammoniaque
30 pour que le pH du latex soit à 9 permet l'augmentation de la viscosité jusqu'à 4700 mPa.s en 4 h et sa stabilisation.

Exemple 2

L'exemple 1 est répété, avec :

- 9 g de polyéthylène glycol de masse moléculaire 10.000 et 9 g
35 de polyéthylène glycol de masse moléculaire 6000, à la place des 18 g de polyéthylène glycol de masse moléculaire 10.000 et avec :

-1494 g d'acétate de vinyle et 306 g d'acrylate de butyle, à la place des 1800 g d'acétate de vinyle.

Un latex de copolymère acétate de vinyle/acrylate de butyle 83/17 est obtenu, qui présente les caractéristiques suivantes :

5	- pH	4,2
	- viscosité	330 mPa.s
	- concentration	50,2 %
	- diamètre moyen des particules	0,2 - 0,5 μ m
	- Tg du copolymère	20°C.

10 Le latex à pH 9 possède après 6 heures, une viscosité de 5000 mPa.s.

Exemple 3

- Préparation du colloïde protecteur

15 Dans un réacteur muni d'un réfrigérant, d'une arrivée d'azote et d'un agitateur, sont introduits :

- 1250 g d'eau désionisée
- 3,4 g d'acrylamide ;
- 21 g d'une solution aqueuse à 48 % de N-méthylolacrylamide
- 5,5 g d'acétate de sodium ;
- 20 - 18 g de laurylsulfate de sodium ;
- 18 g de polyéthylène glycol de masse moléculaire 6.000

L'air est éliminé par passage d'un courant d'azote, qui est maintenu et le mélange est agité. Après dissolution, la solution est chauffée à 60°C.

25 Dès que la solution est à 60°C, 0,7 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau sont introduits et la solution est maintenue à 60°C pendant 1 heure. Le passage du courant d'azote est alors arrêté.

- Polymérisation

30 A la solution de colloïde protecteur obtenue, 2 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau et 1,8 g de laurylmercaptan sont ajoutés. Puis est introduit en continu à débit constant en 3 heures, un mélange de 1530 g d'acétate de vinyle et 270 g d'acrylate de butyle.

35 Après 15 minutes du début de l'introduction, le mélange réactionnel est chauffé à 80°C, puis maintenu à cette température et 2g de persulfate d'ammonium dans 200 cm³ d'eau sont introduits en continu à débit constant en 2 h 45 mn.

Deux heures après la fin des introductions, le mélange réactionnel est refroidi.

Un latex de copolymère acétate de vinyle/acrylate de butyle 85/15 est obtenu, qui présente les caractéristiques suivantes

5	- pH	4,4
	- viscosité	620 mPa.s
	- concentration	54,9 %
	- diamètre des particules	0,2 - 0,5 μ m
	- Tg du polymère	22°C.

10 Par addition de soude, le latex est amené à pH 10 ; sa viscosité atteint 7000 mPa.s après 1 heure et se stabilise.

Exemple 4

- Préparation du colloïde protecteur

15 Dans un réacteur muni d'un réfrigérant, d'une arrivée d'azote et d'un agitateur, sont introduits :

- 1100 g d'eau désionisée
- 5,5 g d'acrylamide ;
- 9,5 g d'une solution aqueuse à 60 % de N-méthylolacrylamide
- 4,5 g d'acétate de sodium ;
- 20 - 66 g d'une solution aqueuse à 22,75 % de tétradécylsulfonate de sodium ;
- 5 g de polyéthylène glycol de masse moléculaire 10.000

25 L'air est éliminé par passage d'un courant d'azote, qui est maintenu et le mélange est agité. Après dissolution, la solution est chauffée à 60°C.

Dès que la solution est à 60°C, 0,7 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau sont introduits et la solution est maintenue à 60°C pendant 1 heure. Le passage du courant d'azote est alors arrêté.

30 - Polymérisation

A la solution de colloïde protecteur obtenue, 2 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau sont ajoutés. Puis est introduit en continu à débit constant en 3 heures, un mélange de 1125 g d'acétate de vinyle et 375 g de "Versatate VEOVA 10" (marque déposée).

35 Le "Versatate VEOVA 10" est un mélange d'esters vinyliques d'acides monocarboxyliques ramifiés en C₉ à C₁₁.

Après 15 minutes du début de l'introduction, le mélange réactionnel est chauffé à 80°C, puis maintenu à cette température et 2 g de persulfate d'ammonium dans 200 cm³ d'eau sont introduits en continu à débit constant en 2 h 45 mn.

5 Deux heures après la fin des introductions, le mélange réactionnel est refroidi.

Un latex de copolymère acétate de vinyle/"Versatate VEOVA 10" 75/25 est obtenu, qui présente les caractéristiques suivantes :

	- pH	4,8
10	- viscosité	540 mPa.s
	- concentration	50,9 %
	- diamètre moyen des particules	0,15-0,45 µm
	- Tg du copolymère	20°C
	- Tenue à l'eau	16 mn.

15 Un copolymère acétate de vinyle/"Versatate" 75/25 préparé en présence de polyvinylpyrrolidone en quantité égale à celle du colloïde protecteur de l'exemple 4 possède une tenue à l'eau de 30 s.

- Application

20 Avec le latex obtenu, une peinture est préparée par addition d'une pâte pigmentaire et d'ammoniaque, de manière à avoir une concentration pigmentaire en volume (CPV) de 76 % et un pH de 8,5.

La tenue à l'abrasion humide est déterminée sur la peinture obtenue, et à titre comparatif, sur une peinture de même CPV préparée
25 avec un latex de copolymère acétate de vinyle/"Versatate VEOVA 10" 75/25 contenant de la polyvinylpyrrolidone en quantité identique à celle du colloïde protecteur de l'exemple 4.

Les résultats sont reportés dans le tableau ci-après :

	<u>Taux d'usure</u>	<u>Exemple 4</u>	<u>Essai comparatif</u>
30	Après 250 cycles	0 %	40 %
	Après 1000 cycles	0 %	100 %
	Après 10000 cycles	0 %	100 %

Exemple 5

- Préparation du colloïde protecteur

35 Dans un réacteur muni d'un réfrigérant, d'une arrivée d'azote et d'un agitateur, sont introduits :

- 1475 g d'eau désionisée ;
- 30 g d'une solution aqueuse à 60 % de N-méthylolacrylamide ;

- 5,5 g d'acétate de sodium ;
- 60 g d'une solution aqueuse à 30 % de tétradécylsulfonate de sodium ;
- 36 g de polyéthylène glycol de masse moléculaire 10000.

5 L'air est éliminé par passage d'un courant d'azote, qui est maintenu et le mélange est agité. Après dissolution, la solution est chauffée à 60°C.

Dès que la solution est à 60°C, 0,7 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau sont introduits et la solution est maintenue à 60°C pendant 1 heure. Le passage du courant d'azote est alors arrêté.

- Polymérisation

A la solution de colloïde obtenue, 2 g de persulfate d'ammonium en solution dans 50 cm³ d'eau sont ajoutés. Puis est introduit, à débit constant, en 3 heures, un mélange de 1350 g d'acétate de vinyle et de 450 g de "Versatate VEOVA 10"

Après 15 minutes du début de l'introduction, le mélange réactionnel est chauffé à 80°C, puis maintenu à cette température et 2,5 g de persulfate d'ammonium dans 200 cm³ d'eau sont introduits en continu à débit constant en 2 h 45 mn.

Deux heures après la fin des introductions, le mélange réactionnel est refroidi.

Un latex de copolymère acétate de vinyle/"Versatate" 75/25 est obtenu, qui présente les caractéristiques suivantes :

25	- pH	4,4
	- viscosité	368 mPa.s
	- concentration	51,4 %
	- diamètre des particules	0,15 - 0,45 µm
	- Tg du copolymère	21°C.

30 Par addition d'ammoniaque, le latex est amené à pH 9 ; sa viscosité atteint 14000 mPa.s après 4 h et se stabilise.

Exemple 6

- Préparation du colloïde

35 Dans un réacteur muni d'un réfrigérant, d'une arrivée d'azote et d'un agitateur, sont introduits :

- 2580 g d'eau désionisée ;
- 33,75 g d'acrylamide ;
- 56,25 g d'une solution aqueuse à 60 % de N-méthylolacrylamide;
- 27 g d'acétate de sodium ;
- 5 - 75 g d'une solution à 30 % de tétradécylsulfonate de sodium ;
- 90 g de polyéthylène glycol de masse moléculaire 10000.

L'air est éliminé par passage d'un courant d'azote qui est maintenu pendant la préparation du colloïde. Le mélange est agité.

- Après dissolution, la solution est chauffée à 60°C, température qui est maintenue.
- 10

Dès que la solution est à 60°C, 3,5 g de persulfate d'ammonium dans 100 cm³ d'eau sont introduits.

Après 1 heure de réaction, le passage d'azote est arrêté.

- Préparation d'une semence

- 15 4 g de persulfate d'ammonium et 225 g d'acrylate d'éthyle sont ajoutés à la solution de colloïde.

Après 20 minutes, le milieu réactionnel est chauffé à 80°C, maintenu à cette température pendant 1 h, puis refroidi à température ambiante.

20 - Polymérisation

Dans un réacteur sont introduits successivement :

- 650 g de la semence obtenue précédemment ;
 - 980 g d'eau désionisée.
 - 7 g de laurylmercaptan.
- 25 Le mélange est agité et chauffé à 80°C, température qui est maintenue pendant la durée de la réaction.

Dès que le mélange est à 80°C, on lui ajoute 2 g de persulfate d'ammonium en solution dans 10 cm³ d'eau. On introduit alors, simultanément, à débit constant en 3 heures, d'une part un mélange contenant 1251 g d'acétate de vinyle et 450 g de "Versatate VEOVA 10" et d'autre part, une solution contenant 100 g d'eau désionisée, 2 g de persulfate d'ammonium, et 82,5 g d'une solution aqueuse à 22 % de nonylphénol polyoxyéthyléné (30 unités oxyde d'éthylène).

30

2 heures après la fin des introductions, le mélange réactionnel est refroidi.

35

Un latex de terpolymère acétate de vinyle/Versatate/ acrylate

d'éthyle 72,5/25/2,5 est obtenu, qui présente les caractéristiques suivantes :

	- pH	3,5
	- viscosité	2100 mPa.s
5	- concentration	51,6 %
	- diamètre des particules	0,25 - 0,55 μ m
	- Tg du terpolymère	20°C.

Par addition d'ammoniaque, le pH du latex est amené à 9 sa viscosité atteint 7500 mPa.s après 4 h et se stabilise.

REVENDEICATIONS

1) Latex de polymères d'acétate de vinyle constitués de particules de diamètre moyen compris entre 0,05 et 1 μm de polymères ayant une température de transition vitreuse comprise entre -20 et 50°C, dont la concentration est comprise entre 10 et 70 % en poids et sont caractérisés en ce qu'ils contiennent un colloïde protecteur constitué a) d'un polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide soluble dans l'eau et b) d'un polymère d'éthylène glycol de masse moléculaire comprise entre 1000 et 50.000 soluble dans l'eau.

2) Latex selon la revendication 1, caractérisés en ce que, pour une concentration donnée, leur viscosité faible à pH acide devient élevée à pH alcalin, puis reste invariable quelque soit le pH, et en ce qu'ils donnent des films de polymères insensibles à l'eau.

3) Latex selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés en ce que le polymère d'acétate de vinyle est un homopolymère ou un copolymère de l'acétate de vinyle avec au moins un autre monomère copolymérisable choisi parmi les esters vinyliques d'acides monocarboxyliques saturés ramifiés ou non ($\text{C}_1\text{-C}_{12}$) et/ou les esters d'acides mono- ou di-carboxyliques insaturés ($\text{C}_3\text{-C}_6$) et d'alkyle ($\text{C}_1\text{-C}_{10}$).

4) Latex selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide est un homopolymère, un copolymère de ces amides, un copolymère d'au moins un de ces amides avec au moins un amide des acides acrylique et méthacrylique et de leurs dérivés N-alkylés ($\text{C}_1\text{-C}_4$), substitués ou non par des groupes amine ou alcoxy ($\text{C}_1\text{-C}_4$), ou de leurs dérivés N-alkylés ($\text{C}_2\text{-C}_4$) substitués par un groupe hydroxy, un mélange de ces homo- et co-polymères.

5) Latex selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le polymère d'éthylène glycol est un homopolymère d'éthylène glycol, ou un copolymère d'éthylène-glycol et de propylène glycol et/ou de butylène glycol dans lequel la proportion d'éthylène glycol est supérieure à 70 % en poids, ou un mélange d'homopolymères et de copolymères.

6) Latex selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il contient 0,5 à 5 % en poids par rapport au polymère de colloïde protecteur formé de 15 à 70 % en poids d'un polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide et de 30 à 85 % en poids d'un polymère d'éthylène glycol.

7) Procédé de préparation de latex de polymères de l'acétate de vinyle selon la revendication 1, qui consiste à polymériser en émulsion aqueuse de l'acétate de vinyle seul ou en mélange avec au moins un monomère copolymérisable en présence d'un initiateur et d'un colloïde protecteur et est caractérisé en ce que le colloïde protecteur est constitué a) d'un polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide soluble dans l'eau et b) d'un polymère d'éthylène glycol, de masse moléculaire comprise entre 1000 et 50.000, soluble dans l'eau.

8) Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le monomère copolymérisable avec l'acétate de vinyle est choisi parmi les esters vinyliques d'acides monocarboxyliques saturés ramifiés ou non (C_1-C_{12}) et/ou les esters d'acides insaturés mono- ou di-carboxyliques (C_3-C_6) et d'alkyle (C_1-C_{10}) et est mis en oeuvre en quantité telle que le polymère obtenu possède une température de transition vitreuse comprise entre -20 et $50^\circ C$.

9) Procédé selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide est un homopolymère, un copolymère de ces amides, un copolymère d'au moins une de ces amides avec des amides des acides acrylique et méthacrylique et de leurs dérivés N-alkylés (C_1-C_4), substitués ou non par des groupes amine ou alcoxy (C_1-C_4), ou de leurs dérivés N-alkylés (C_2-C_4) substitué par un groupe hydroxy, mélange de ces homo- et co-polymères.

10) Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le polymère de N-méthylolacrylamide ou de N-méthylolméthacrylamide est obtenu par polymérisation en solution aqueuse du ou des amides à une concentration de 0,1 à 7 % en poids, en présence d'un initiateur radicalaire hydrosoluble et/ou de rayonnements ultra-violets à une température de 0 à $90^\circ C$.

11) Procédé selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le polymère de N-méthylolacrylamide ou N-méthylolméthacrylamide est réticulé par un agent de réticulation hydrosoluble.

5 12) Procédé selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que le polymère d'éthylène glycol est un homopolymère d'éthylène glycol, ou un copolymère d'éthylène glycol et de propylène glycol et/ou de butylène glycol dans lequel la proportion d'éthylène glycol est supérieure à 70 % en poids, ou un mélange d'homopolymères et/ou de copolymères d'éthylène glycol.

10 13) Procédé selon l'une des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que dans le colloïde protecteur le polymère de N-méthylolacrylamide ou N-méthylolméthacrylamide représente 15 à 70 % en poids et le polymère d'éthylène glycol 30 à 85 % en poids.

15 14) Procédé selon l'une des revendications 7 à 13, caractérisé en ce que le colloïde protecteur est mis en oeuvre à raison de 0,1 à 5 % en poids du ou des monomères à polymériser.

20 15) Procédé selon l'un des revendications 7 à 14, caractérisé en ce que le ou les monomères sont polymérisés en présence de 0,1 à 3 % en poids du ou des monomères d'un agent émulsifiant anionique et/ou d'un agent émulsifiant non ionique.

16) Procédé selon l'une des revendications 7 à 15, caractérisé en ce qu'un polymère semence, semblable ou différent du polymère à obtenir, est présent dans le milieu de polymérisation.