

والراسب المتكون في المحاليل المائية بهذه الطريقة يكون على نوعين:-

- 1- **المستحلبات** :- وهي رواسب تحوي على كمية كبيرة من الماء ضمن الفجوات التي تكونت اثناء عملية التخثر . ويكون الراسب ذو طبيعة جيلاتينية ويسمى الهلام (gel جل) مثل هيدروكسيد الحديدك وهيدروكسيد الالمنيوم ومن خواص الهلام (الجل) انه محب للماء Hydrophilic ولا تفقده الا بدرجات حرارة عالية وحتى عند فقدان الماء فتبقى له القابلية على التميؤ واستعادة الماء لذا يجب تبريد مثل هذه الرواسب بمجففات خاصة Dessicators
- 2- **الرواسب المسماة بالصل** : - Sol مثل كلوريد الفضة AgCl وكبريتيد النحاسيك CuS مثل هذه الرواسب تحوي عادة على كمية قليلة من الماء ويكفي تسخين كلوريد الفضة مثلاً الى درجة 110 م° كي يفقد هذا الماء والمواد الناتجة عن التسخين تكون غير قابلة للتميؤ مثل هذه الرواسب تكون كارهه (غير محبة) للماء نسبياً Hydrophobic ولكن اذا تعرضت الى كمية كبيرة من الماء فالأمر يختلف فلو غسل راسب كلوريد الفضة بالماء مثلاً فإن ماء الغسيل النازل من ورقة الترشيح . قد يكون صافياً في البداية ولكن اذا استمرت عملية الغسل فسرعان ما يتعكر هذا الماء نتيجة لنزول بعض الدقائق الصغيرة من الراسب تحول الدقائق الكبيرة المتخثرة الى دقائق صغيرة عالقة مرة اخرى وتسمى هذه الظاهرة بالشبغرة ptiptization أي (الحالة شبه الغروية) ولهذا فلا يجوز غسل مثل هذه الرواسب بالماء المقطر وانما باستخدام الكتروليت مناسب.

3- **تلوث الراسب Contamination of precipitate :-**

ان عمليات الترسيب تؤدي على الاغلب الى الحصول على رواسب ملوثة لهذه الدرجة او تلك . ويحصل هذا التلوث عادة نتيجة لترسب ايونات غريبة او امتزاز مع او على الراسب الاصلي ، فقد يحصل التلوث بأيونات يجب ان تكون ذائبة اساساً في المحلول الام. كما قد يحدث تلوث بسبب ايونات لرواسب لها حاصل اذابة مقارب او مطابق لحاصل اذابة الراسب الاصلي فوجود مرسبات انتقائية هو امر نادر مما يجعل احتمالية تلوث الراسب بايونات اخرى كبيرة . ولهذه الاسباب فيجب المعرفة المسبقة بمكونات الانموذج قبل اختيار المرسب و اجراء عملية الترسيب ، كما ينبغي الامام بالطرق التي يمكن ان تؤدي الى تلوث الرواسب وامكانية تجنبها او معالجتها ان حصلت ومن الممكن اجمال هذه الطرق بما يلي :-

1- **التلوث عن طريق الترسيب التلقائي للأيونات الاخرى Simultaneous precipitation :-**

كمثال على هذا هو عند ترسب ايون الكلوريد على شكل كلوريد الفضة بوجود ايونات البروميدي او اليودي في المحلول الام. فحاصل اذابة بروميدي الفضة او يوديدي الفضة اصغر من حاصل اذابة كلوريد الفضة ، لذا سيحصل ترسيب ابي لهذه الهاليدات عند اضافة العامل المرسب ايونات الفضة الى المحلول والحصيلة تلوث حتمي لكلوريد الفضة باليود او البروميدي ، هذا التلوث لا يمكن تجنبه او معالجته الا بالفصل المسبق لهذه الايونات الملوثة قبل اجراء عملية الترسيب.

2- **التلوث عن طريق الترسيب المصاحب او المشارك Coprecipitation :-**

قد يحصل التلوث بسبب ترسب ايونات مع الايون الاصلي بسبب اشتراكها معه بالعامل المرسب (مشارك) وقد تكون هذه المشاركة حتمية (تكوين بلورات مختلطة مثلاً) او قد تكون بسبب عدم استخدام مواسك او عوامل حجب مثلاً مثل ترسيب ايون كلوريد مع اليوديد عند اضافته Ag كما يمكن ان يصاحب الراسب ايونات غريبة و المفروض ان تبقى ذائبة في المحلول الام عند اجراء عمليات الترسيب (ترسيب مصاحب).

ويمكن اجمال طرائق التلوث هذه بالاتي:-

أ- الترسيب المصاحب بسبب الامتزاز السطحي :-

وهو امتزاز الايونات الغريبة الذائبة في المحلول الام على سطح الراسب (حتى لو لم تشترك مع الراسب بالعامل المرسب) والامتزاز كما هو معروف ظاهرة سطحية ، ويزداد امتزاز الشوائب كلما كانت المساحة السطحية للراسب الاصلي كبيرة. أي ان ظاهرة الامتزاز السطحي تزداد كلما كانت دقائق الراسب صغيرة فالراسب الجيلاتينية و الغروية بصورة عامة - تكون معرضة لهذا النوع من التلوث اكثر من الرواسب البلورية .

كما ان عملية الامتزاز تخضع عادة لقاعدة بينت - هان - فايان Paneth- Hanth - Fajan حيث ان دقائق الراسب تميل لامتزاز ايوناتها الخاصة اولا كما انها تفضل امتزاز الايونات الاكبر بالشحنة و الايونات التي تكون معها مركبات شحيحة الذوبان.

ولهذا فان ايونات الكالسيوم تتمز من قبل رواسب الكبريتات اكثر من ايونات المغنيسيوم . وذلك لان كبريتات الكالسيوم اقل ذوباناً من كبريتات المغنيسيوم كما ان التفكك الايوني الممتازة يلعب دوراً في هذه الظاهرة فمثلاً الكتروليت ضعيف التفكك مثل كبريتيد الهيدروجين تميز بقوة وسهولة من قبل كبريتيدات الفلزات.

ب- الترسيب المشارك بسبب نشؤ مراكز pH موضعية عالية :-

وهذه الظاهرة تكون مألوفة عند ترسيب الهيدروكسيدات ، فمثلاً ترسب هيدروكسيد الالمنيوم في PH = 6 بينما يتم ترسيب هيدروكسيد المغنيسيوم في PH = 11 ، وهذا يعني انه من الممكن نظرياً ترسيب هيدروكسيد الالمنيوم دون هيدروكسيد المغنيسيوم من محلول يحوي ايوناتهما ، وذلك بإضافة العامل المرسب (الامونيا) قطرة قطرة و التوقف عن الاضافة عند الوصول الى pH = 6 هذا من الناحية النظرية ، اما من الناحية العلمية فهمالك احتمال ارتفاع مفاجئ لـ pH عند نقطة تماس الامونيا مع المحلول هذا الارتفاع تؤدي الى ترسب هيدروكسيد المغنيسيوم.

ومما تجدر الإشارة اليه انه لو لم تكن ايونات الالمنيوم موجودة على شكل هيدروكسيد لكان راسب هيدروكسيد المغنيسيوم سيذوب عند التحريك المستمر ولكن وجود راسب هيدروكسيد الالمنيوم سيعمل على حمل راسب هيدروكسيد المغنيسيوم معه، ويمكن تجنب هذا النوع من التلوث باستخدام محاليل منظمة او الترسيب من المحاليل المتجانسة .

ت- الترسيب المصاحب او المشارك بسبب الاكتناء :-

يختلف الاكتناء عن الامتزاز السطحي لكون ان المواد الملوثة تدخل ضمن دقائق الراسب او ضمن الشبكة البلورية وليس على سطحه.

واسباب الاكتناء عديدة منها ما يحصل اثناء عملية التكوين او النمو البلوري للراسب بسبب تكون فجوات بين هذه البلورات او بسبب الامتزاز الداخلي ايضاً . اذا كان تركيزها في المحلول عال او تفككها قليل او شحنتها كبيرة او انها تكون مركبات شحيحة الذوبانية مع الدقائق المازة.

3- الترسيب اللاحق Post precipitation :-

اضافة للمصادر السابقة فهناك مصدر اخر للتلوث بسبب الترسيب اللاحق فالاوكزالات فمثلاً هي عامل مرسب لكل من ايونات الكالسيوم وايونات المغنيسيوم فلو تواجدت هذه الايونات في محلول واضيفت ايونات الاوكزالات لهذا المحلول فسينتكون راسب اوكزالات الكالسيوم .

وكن عند ترك هذا الراسب مع المحلول الام لمدة طويلة (في حالة الهضم مثلاً) فيحصل ترسيب تدريجي لاوكزالات المغنيسيوم على راسب اوكزالات الكالسيوم.

مثال اخر على هذا النوع من الترسيب هو الترسيب اللاحق لكبريتيد الزنك ZnS على راسب الكبريتيدات لمنع حصول هذا النوع من التلوث ينصح بترشيح الراسب بعد اجراء عملية الترسيب مباشر وتجنب عمليات الهضم .

اما في حالة حصول فعلاً فالحل الوحيد هو اذابة الراسب واعادة عملية الترسيب ، وبصورة عامة فالترسيب اللاحق يختلف عن الترسيب المصاحب او المشارك بما يلي :-

أ- عملية ترك الراسب مع المحلول الام (عملية الهضم) تزيد التلوث بسبب الترسيب اللاحق بينما على الاغلب تقلل من التلوث بسبب الترسيب المصاحب .

ب- كذلك عملية تحريك الراسب وتسخينه تزيد من التلوث اللاحق وتقلل من التلوث المصاحب بصورة عامة.

ت- كمية او نسبة التلوث بسبب الترسيب اللاحق هي اكبر عادة من تلك التي تحصل بسبب الترسيب المصاحب.