وظيفة الغشاء البلازمي

حركة المواد والنقل عبر الغشاء البلازمي :

وهي من اهم وظائف الغشاء البلازمي اذ وجد بأنه يسيطرعلى حركة المواد الداخلة والخارجة من والى الخلية وفقا لحاجتها .

ان نقل الجزيئات عبر الغشاء يتم بأليات خاصة تتحكم فيها جزيئات نقل بروتينية منتشرة في الغشاء البلازمي للخلية .هذا الاستنتاج بناء على تجارب اجريت على الاغشية الاصطناعية التي صنعت من فوسفوليبيدات صافية او مع كوليسترول ,اذ وجد بأنها تسمح بمرور المواد القابلة للذوبان في الدهون والغازات مثل CO_2, O_2والجزيئات الصغيرة الكارهة للماء, ولاتسمح بمرور الجزيئات القابلة للذوبان في الماء مثل : الكلوكوز ,ATPوالاحماض الامينية ,والبروتينات ,والايونات كالهيدروجين والصوديوم والكلور والبوتاسيوم والكالسيوم .

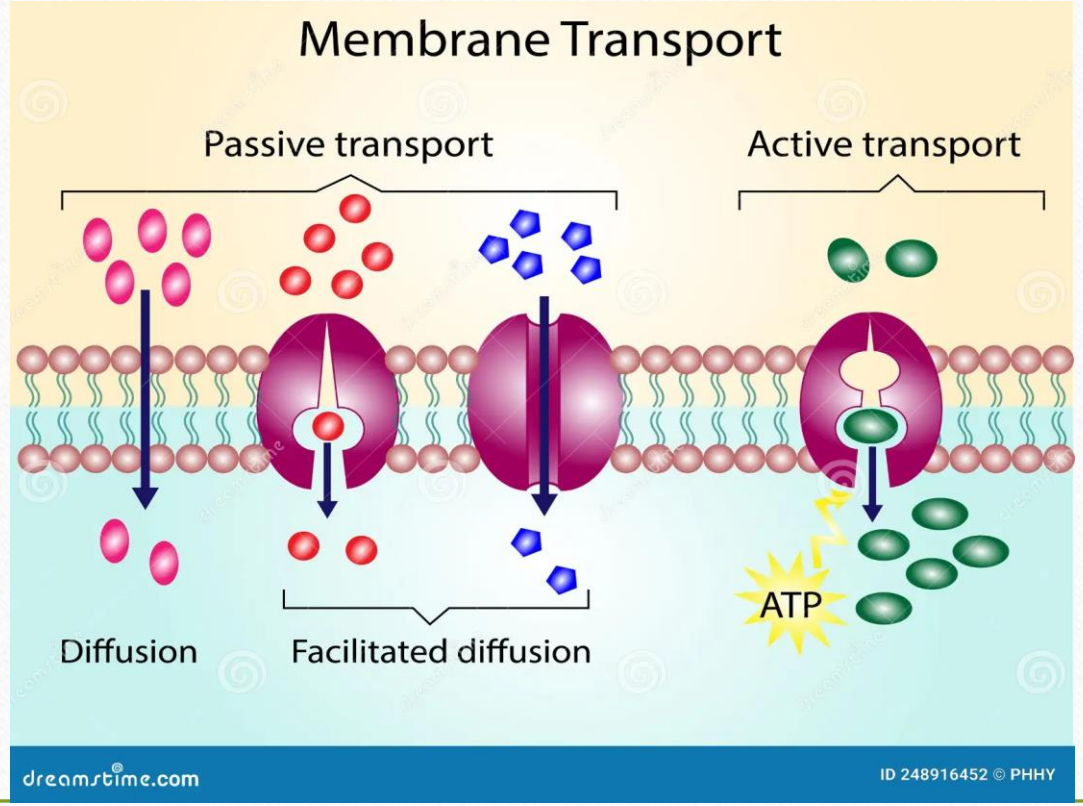
انواع النقل

النقل غيرالفعال : Passive transport

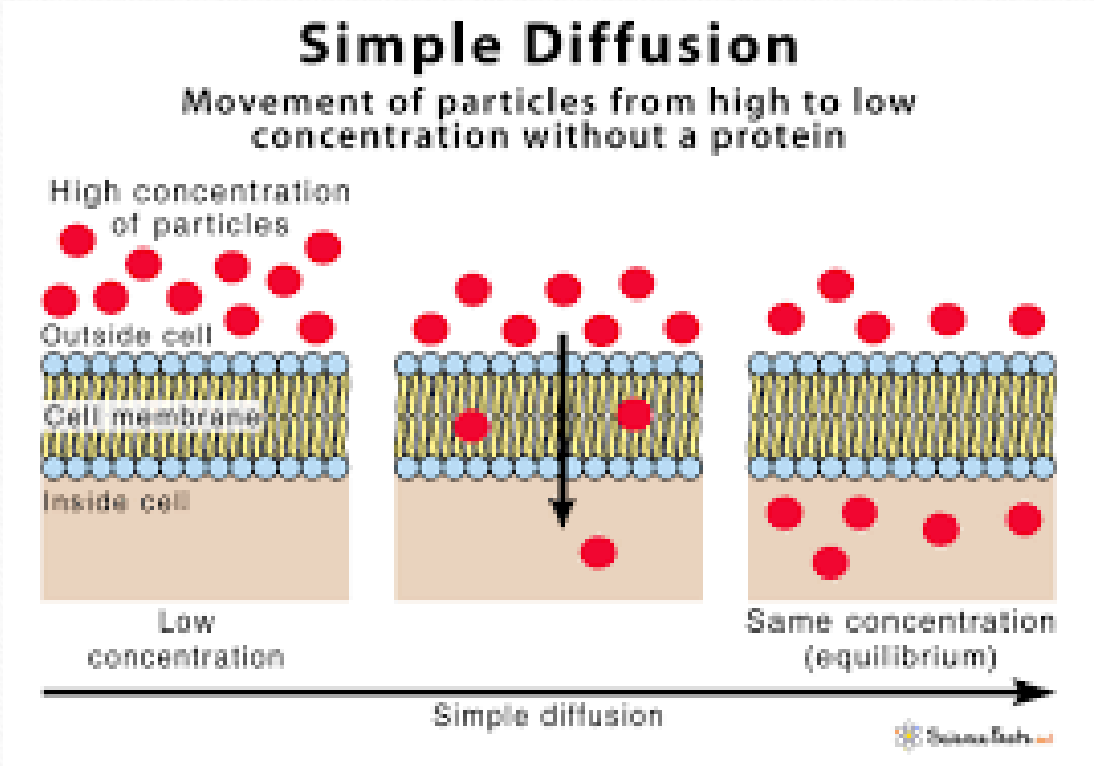
وهوالنقل الذي لايحتاج الى طاقة لحدوثه كونه يحدث وفق تدرج التركيز.

النقل الفعال : Active transport

وهوالنقل الذي يحتاج الى طاقة لحدوثه كونه يتم عكس تدرج التركيز



النقل غير الفعال



ويتم عن طريق :

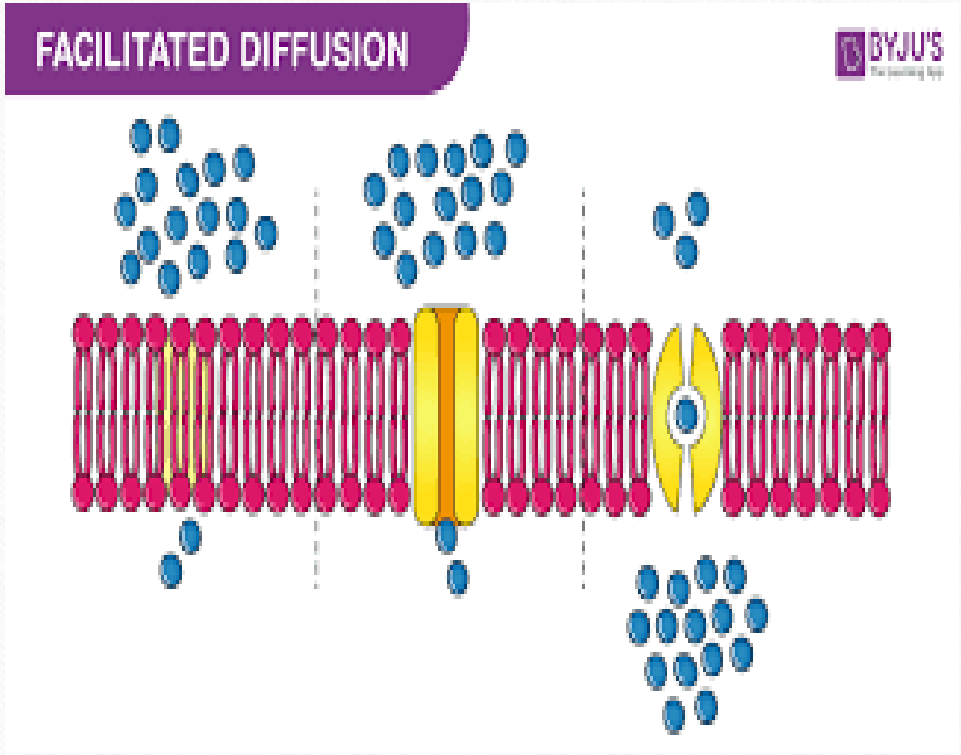
الانتشار الحر: Free diffusion

وهي عملية انتقال الجزيئات القابلة للذوبان في الدهون من الجهة ذات التركيز العالي الى الجهة ذات التركيز الواطئ اي نحو التدرج او الانحدار في التركيزاذ تتناسب سرعة مرور هذه الجزيئات طرديا مع سرعة ذوبانها في الدهون .

ان هذا النوع من حركة المواد يحدث باتجاه التركيز الواطئ الذي يكون محفوظا على جانبي الغشاء بسبب :

1. ان المواد الايضية تتغير كيميائيا عند دخولها للخلية لذا يبقى التركيز عاليا خارج الخلية.
2. خروج الفضلات لخارج الخلية بصورة مستمرة.

العبور المساعد

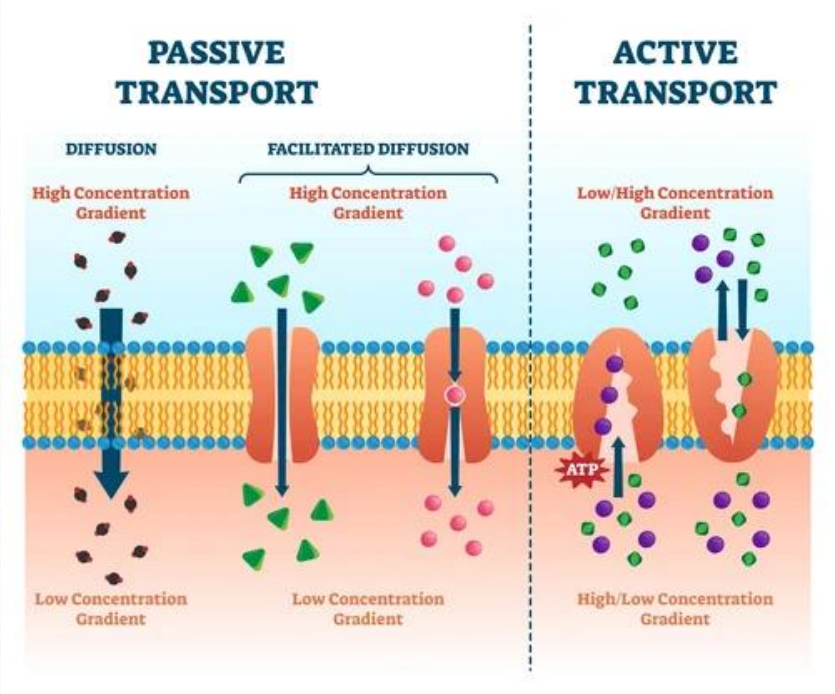


هي عملية انتقال المواد التي لاتذوب في دهون الغشاء البلازمي كالسكريات والحوامض الامينية ويتم بمساعدة بروتينات ناقلة **Carriers** ولكل ناقل موقع خاص به يرتبط به نوعا معينا من الجزيئات وهذا الارتباط يكون مؤقتا اذ عند وصوله الى الجانب الاخر من الغشاء يطلق الجزيئة ويعود حرا مرة اخرى الى الجانب الاول للغشاء لينقل جزيئات اخرى من نفس المادة.

مميزات هذا النوع:

1. الجزيئات تدخل بصورة اسرع مقارنة بالانتشار
2. لايحتاج الى طاقة لان الجزيئات تمر خلال قنوات بروتينية محبة للماء او تحمل من قبل بروتينات نقل خاصة اعتمادا على التركيزمن الوسط العالي للواطئ .

بروتينات العبور المساعد



1. القنوات البروتينية

تشكل بعض بروتينات الغشاء البلازمي قنوات تسمح بمرور المواد الذائبة ذات حجم وشحنة معينة عن طريق الانتشار البسيط دون الحاجة الى طاقة مثلا: الاحماض الامينية اذ ان كل مجموعة منها لها بروتينات متخصصة لنقلها تختلف عن مجموعة احماض امينية اخرى

2. البروتينات الناقلة

وهي بروتينات تربط جزيئات خاصة مثل الايونات وتنقلها عبر الغشاء دون الحاجة الى طاقة اذ تنقل الجزيئات اذا كانت غير مشحونة اعتمادا على فرق التركيز على جانبي الغشاء

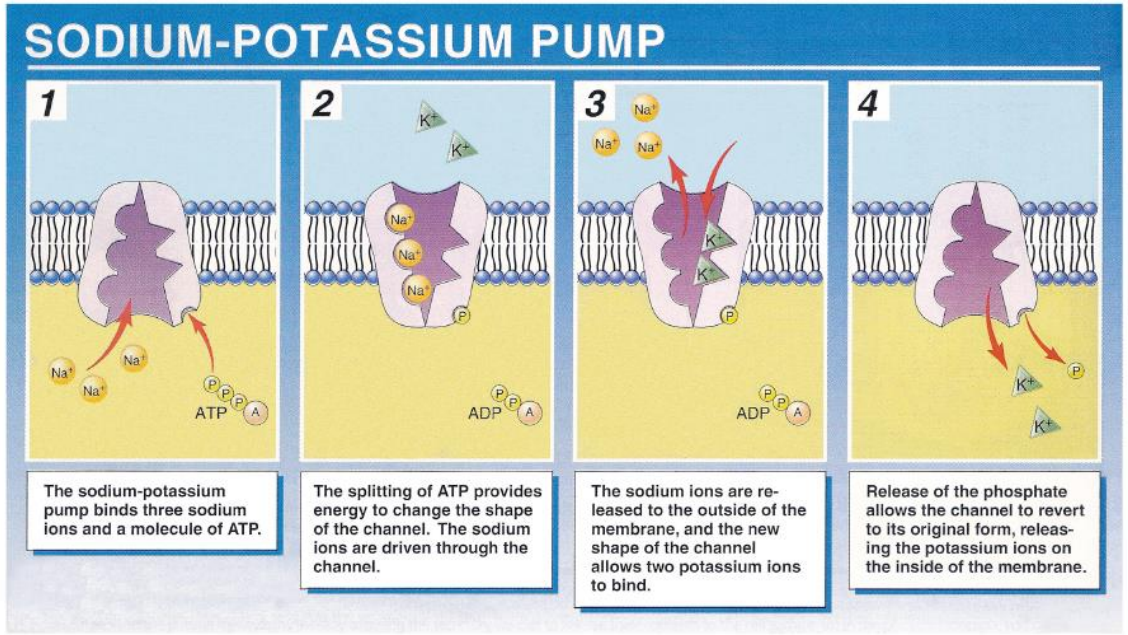
النقل الفعال ومضخة الايونات

بعض المواد قد تتراكم داخل الخلية وتترسب او قد تشارك في مسلك ايضي وبذلك تتغير كيميائيا لكن هذه المواد لاتسبب تغيرا في تدرج التركيز فيستمر دخول كميات اضافية منها للخلية مثل تراكم ايونات الكاليسيوم في صفائح الشبكة الاندوبلازميةللخلايا العضلية بطريقة الترسيب اذ تترسب فوسفات الكاليسيوم ويبقى تركيز ايونات الكاليسيوم منخفضا داخل الخلية , ايضا تراكم السكريات في الخلايا البكتيرية اذ انه يتفسفر مباشرة بعد دخوله للخلية بالانتشار الميسر .

يمكن ان يحصل تراكم للمواد عن طريق النقل الفعال حيث تتراكم المادة في المنطقة التي توجد فيها بتركيز مرتفع.ترتبط هذه العملية بالايض الخلوي وبمعدل انتاج مركب ATPاي انها تحتاج الى طاقة , لكن هناك **حالات يتم فيها توقف هذه العملية منها :**

1. تعرض الخلية لحرارة واطئة
2. معامل الخلية بسموم مثل السيانيد وحامض الخليك اليودي
3. تجريد الخلية من مصدر الطاقة

مضخة الصوديوم –بوتاسيوم+K / Na+

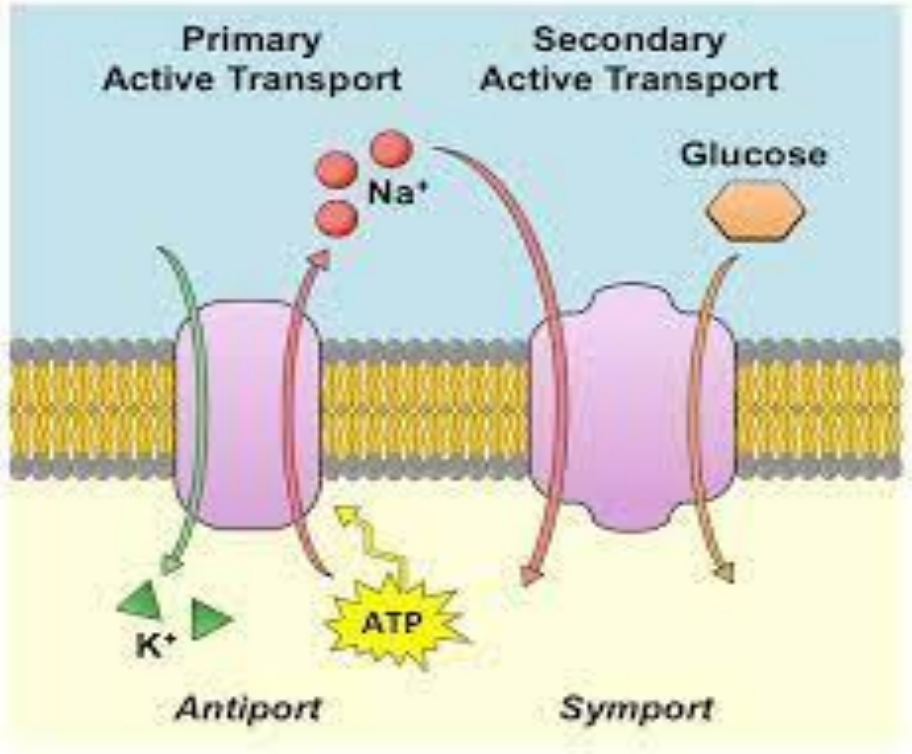


ومن امثلتها انتقال ايونات الصوديوم بوتاسيوم عبر الغشاء البلازمي لكريات الدم الحمر والخلايا العصبية.

على السطح الداخلي للغشاء البلازمي ترتبط 3ايونات Na + وجزيئة ATPواحدةبالمواقع الفعالة للناقل الانزيمي ,في حين يرتبط+2Kبموقع فعال اخر لنفس الناقل على السطح الخارجي للغشاء هذا الارتباط ينتج عنه تغير في التركيب الثلاثي للناقل وتتغير المواقع الفعالة فيتحرر +Naالى خارج الخلية و+kالى داخل الخلية ويرجع الشكل الاصلي للناقلوتعاد العملية من جديد يصاحبها تحرر فوسفات لاعضوية ويحصل فرق جهد كهربائي كيمياوي على جانبي الغشاء نتيجة ضخ هذه الايونات. توجد هذه المضخة في الخلايا الحيوانية ولم يثبت وجودها في الخلايا النباتية والبكتيرية.

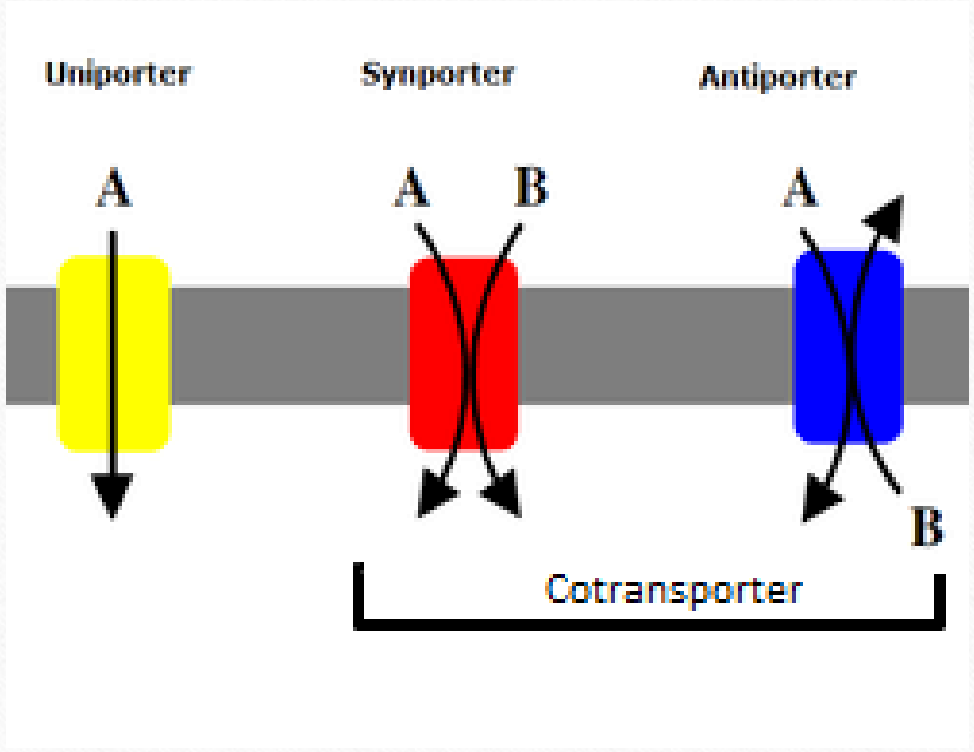
ان تراكم ايونات البوتاسيوم ضروري جدا داخل الخلية وذلك لحاجته بتركيز عالي في عملية بناء البروتينات في الرايبوسومات وفي مراحل تحلل الكلوكوزخلال عملية التحلل السكري.

النقل الترافقي Co-transport



هوعملية ارتباط ايون الصوديوم ومادة ايضية كالسكر او حامض اميني معين بمواقع فعالة على السطح الخارجي للحامل البروتيني يلي ذلك تغير في تركيب الحامل بحيث يتم نقل الصوديوم والمادة الايضية سوية الى داخل الخلية وبعد تحرر الصوديوم داخل الخلية يعاد طرحه خارجها بعد تحلل جزيئة ATPمائيا مما يؤدي الى حفظ تدرج تركيز الصوديوم على جانبي الغشاء هذا التدرج هو القوة المسيرة للنقل الداخلي للمواد الايضية .

انواع النقل حسب اتجاه الجزيئات المنقولة



هناك تسميات عديدة لبروتينات النقل المنتشرة في الاغشية اعتمادا على الوجهة التي تأخذها الجزيئات المنقولة .

Uniport

البروتين الناقل يحمل الجزيئة من من جهة الى اخرى للغشاء بأتجاه واحد

Symport

ينقل البروتين جزيئتان مختلفتان في نفس الاتجاه صوديوم كلكوزوهيدروجين كلوكوز

Antiport

ينقل البروتين جزيئتين مختلفتين بأتجاهين متعاكسين اي دخول جزيئة يصاحبه خروج اخرى مثل مضخة الصوديوم - بوتاسيوم