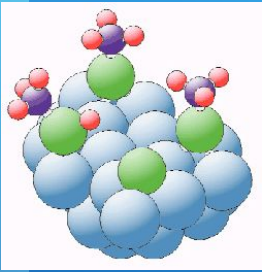




**ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА.
АДСОРБЦІЯ**

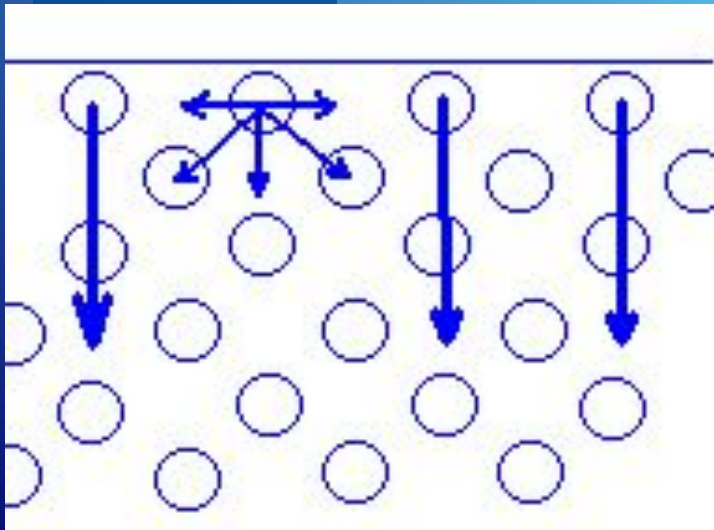
План

1. Поверхневі явища
2. Поверхнева енергія
3. Поверхневий натяг
4. Правило Дюкло – Траубе
5. Характеристика сорбції
6. Правило Пескова - Фаянса



Поверхневі явища

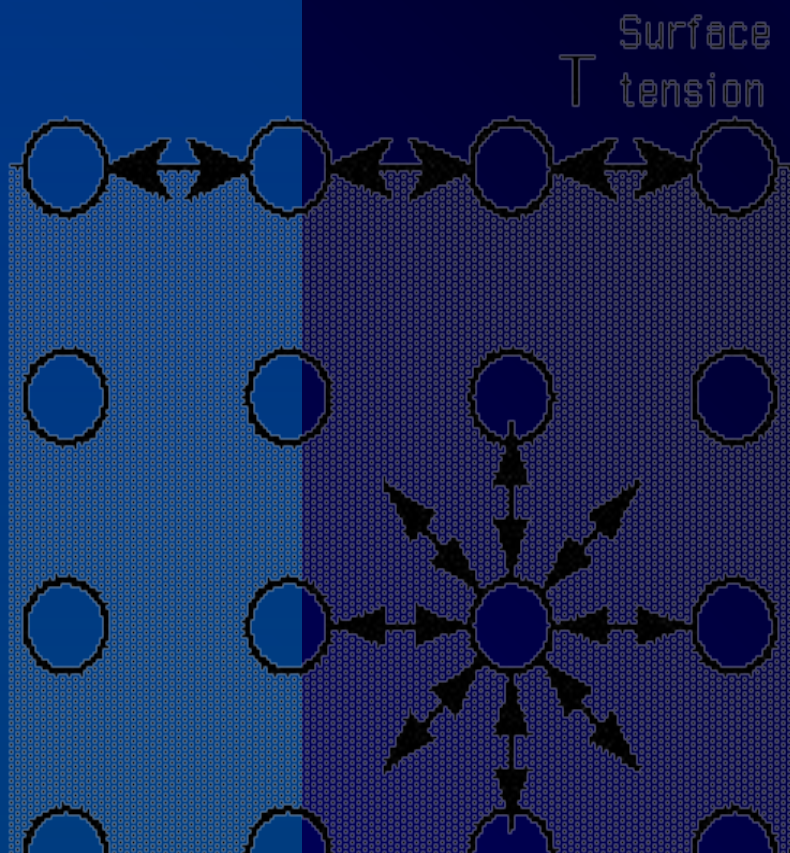
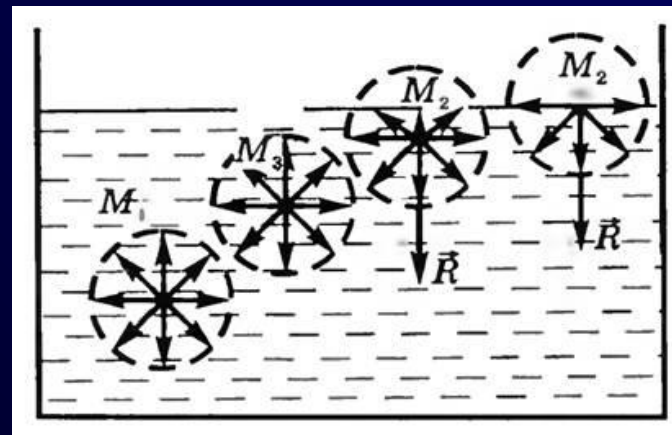
Це процеси, які проходять на межі розділення фаз в гетерогенних системах.



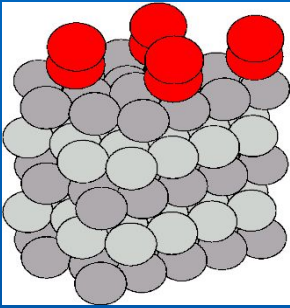
Властивості молекул в поверхневому шарі і в об'ємі системи істотно відрізняються між собою.



Поверхневі молекули рідини завжди перебувають під дією сили,



яка намагається втягнути їх всередину, тобто поверхня рідини намагається скоротитися.

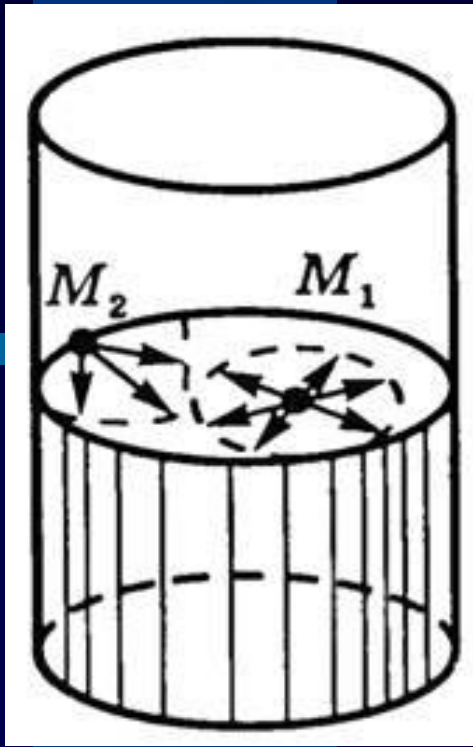


Поверхнева енергія G_s

Важливою характеристикою поверхневої фази є *поверхнева енергія G_s* – різниця середньої енергії частинки, яка знаходиться на поверхні, і частинки, що знаходиться в об'ємі фази

$$G = \sigma * S$$

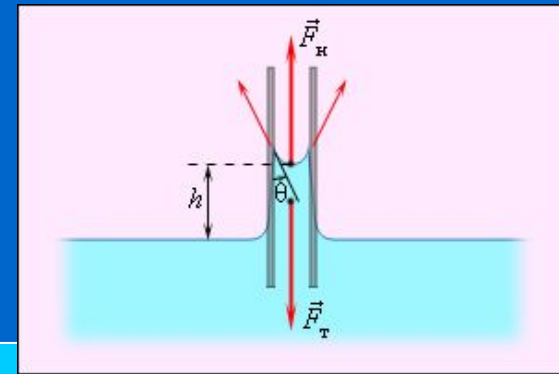
Поверхневий натяг σ



Для характеристики поверхні поділу, що відділяє дану фазу від іншої, вводиться *поверхневий натяг* σ – відношення поверхневої енергії до площі поверхні поділу з

$$\sigma = \frac{G_s}{S}$$

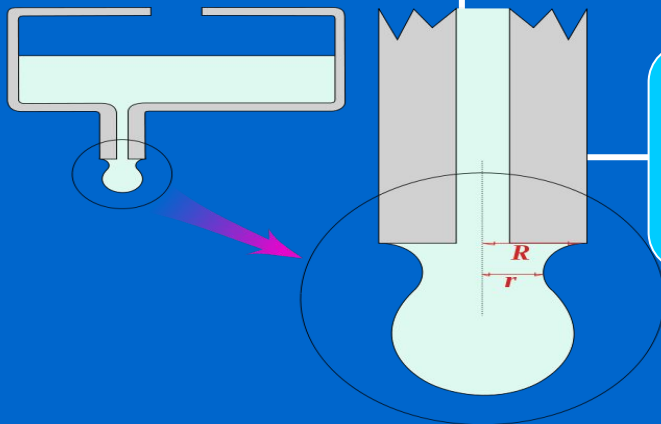
Методи визначення поверхневого натягу



капілярного підняття рівня
рідини

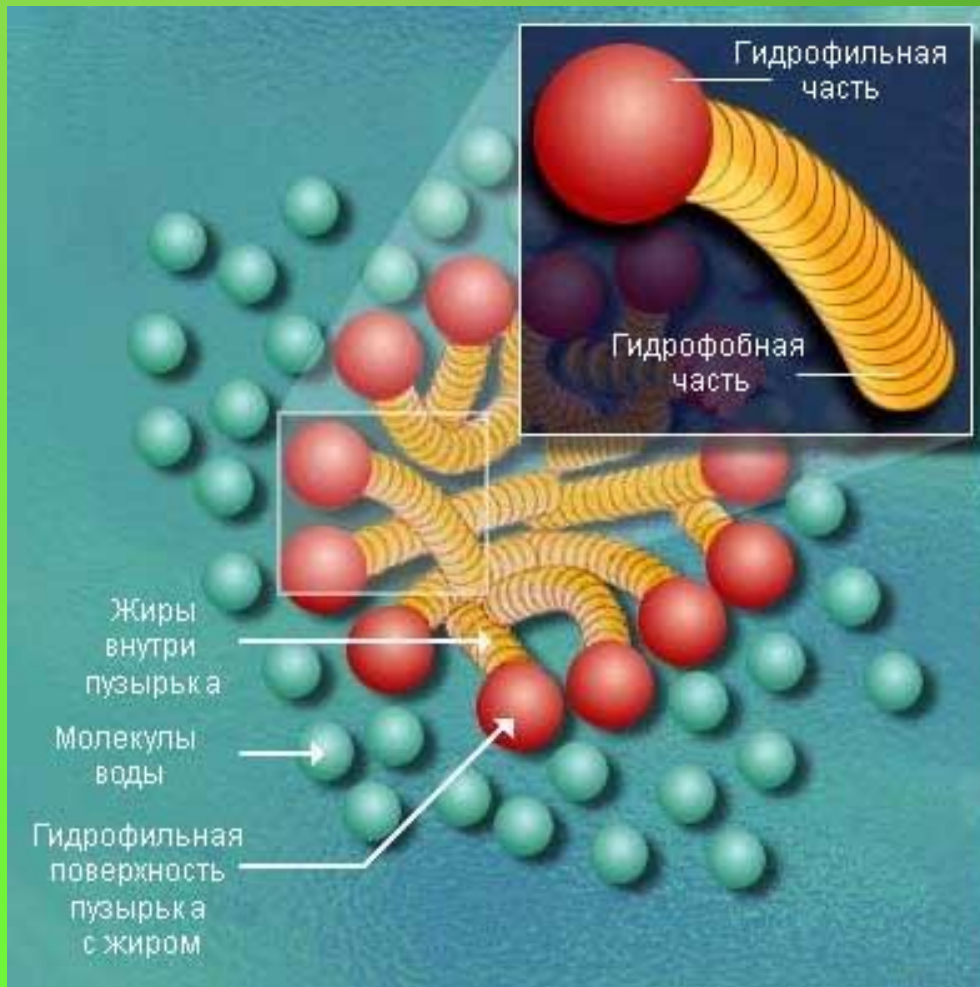


Максимального тиску
бульбашок газу на рідину
(метод Ребіндера)



Підрахунку краплин
(сталагмометричний метод)

Поверхнево-активні речовини (ПАР)

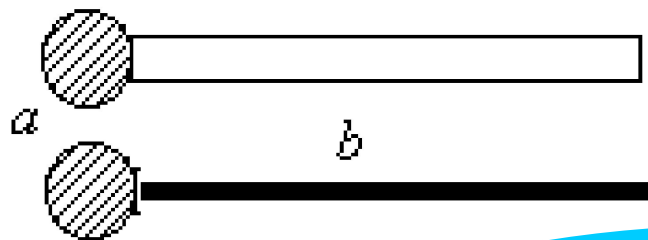


- **ПАР - це сполуки, які адсорбуються на поверхні поділу фаз і зменшують поверхневий натяг води.**

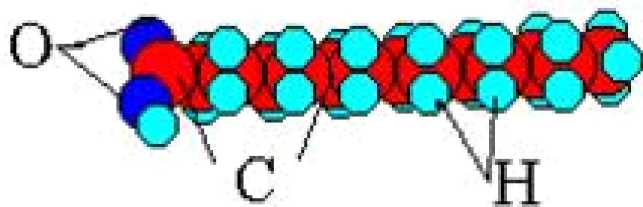
Американські вчені Ленгмюр і Гаркінс висунули припущення, що ПАР мають дифільну будову, тобто складаються з частин - полярної і неполярної.

Поверхнево-активні речовини

a – полярна частина,
забезпечує її здатність до
дисоціації, наприклад
групи -ОН, -NH₂, -COOH



b – неполярна частина,
має слабе силове поле,
н-д вуглеводневий
радикал

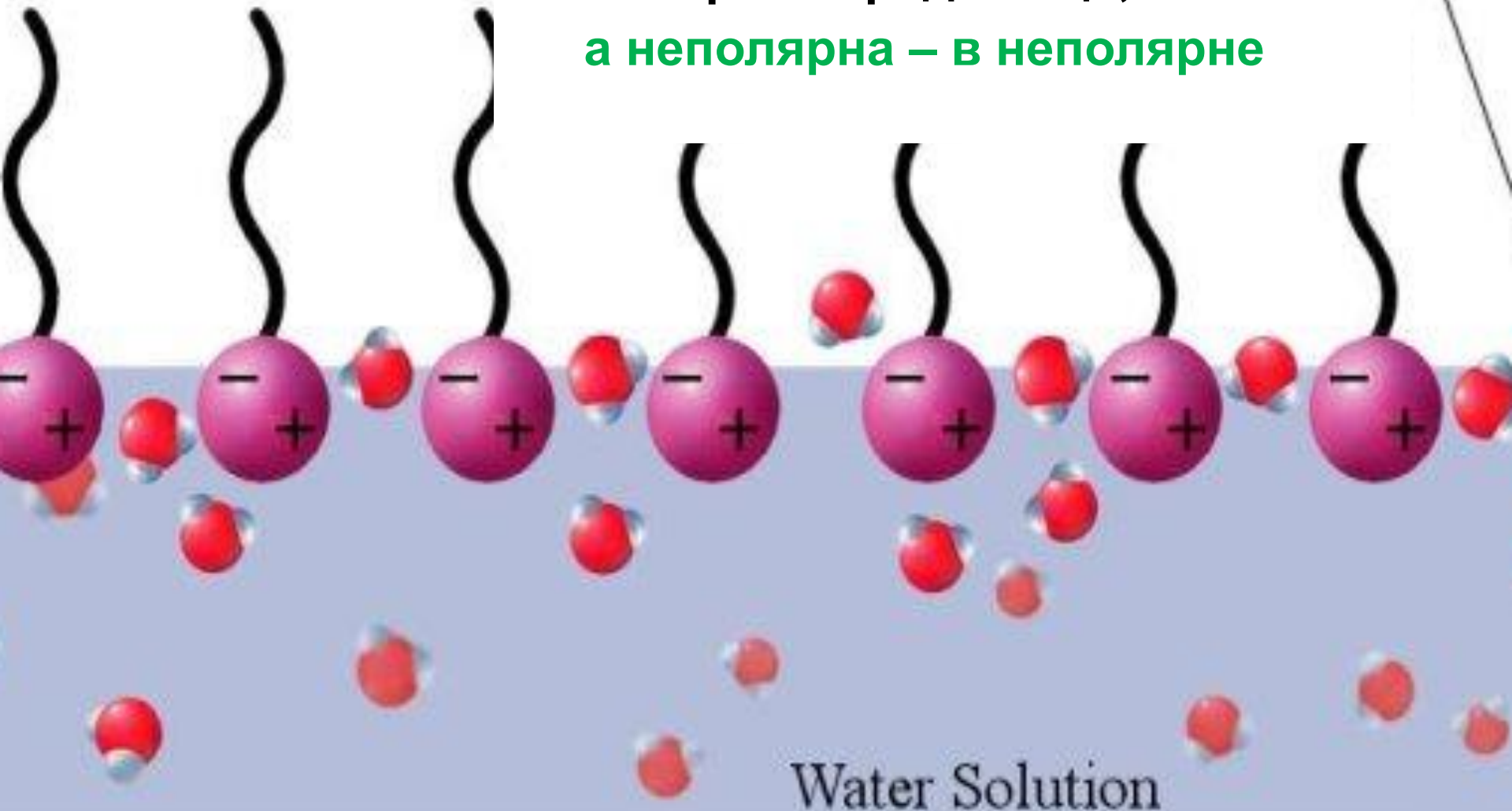


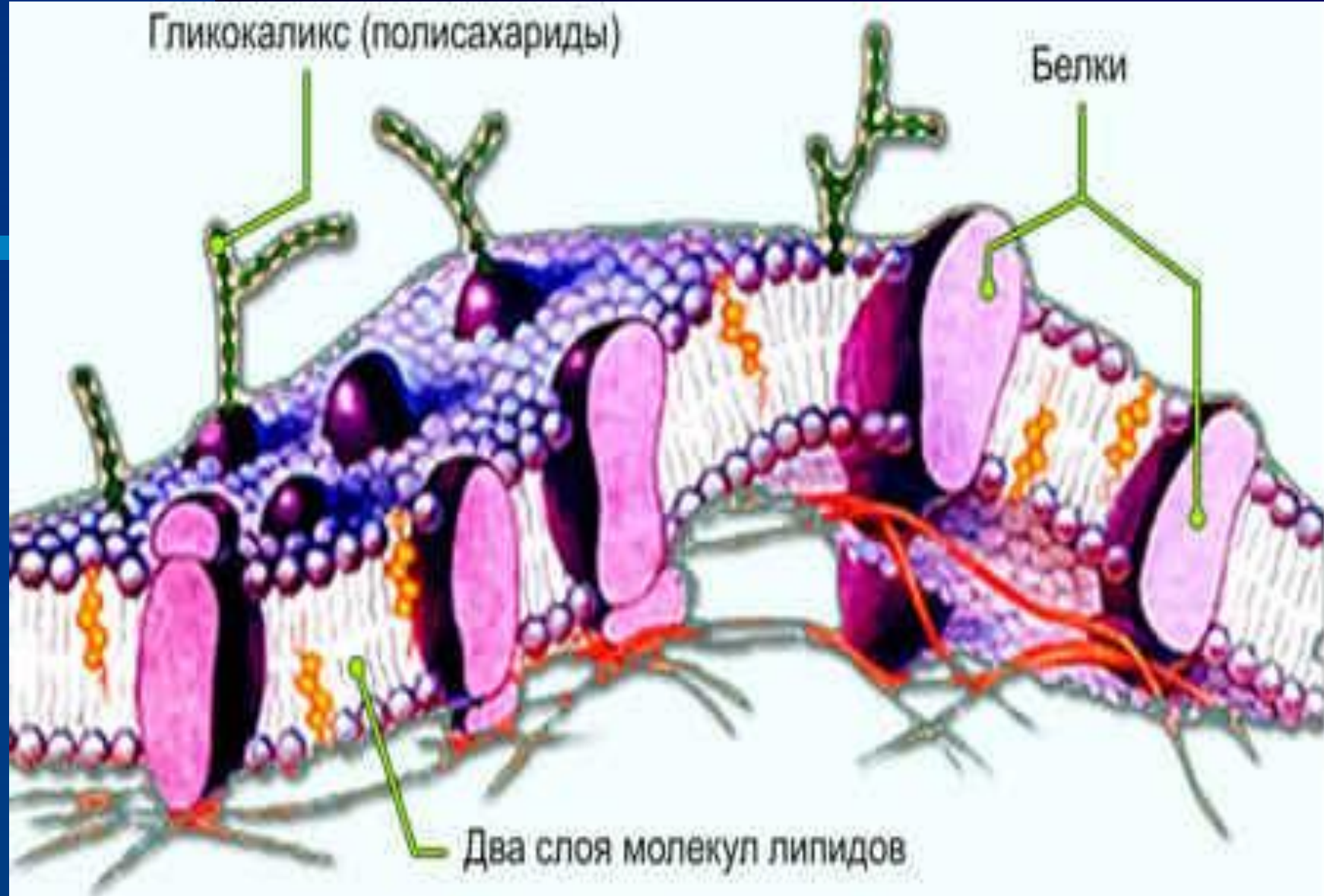
В процесі сорбції проходить не тільки накопичення ПАР в поверхневому шарі, але і їх орієнтація -

полярна частина направлена в полярне середовище,

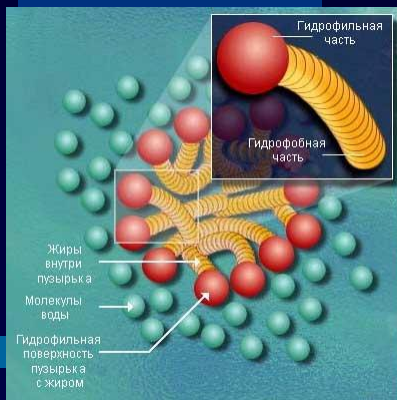
а неполярна – в неполярне

Air Bubble





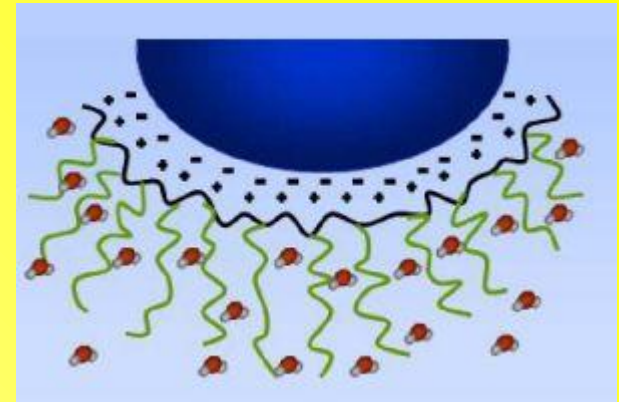
Клеточная мембрана обеспечивает форму клетки, защищает ее от повреждений, регулирует обмен веществ с окружающей средой.



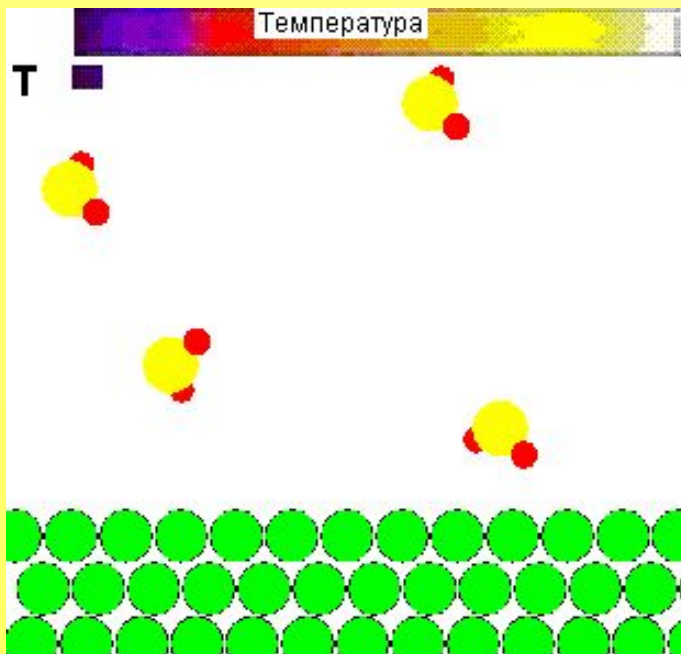
Правило Дюкло -Траубе

**Поверхнева активність
дифільних молекул зі
збільшенням вуглецевого
ланцюга на одну групу CH_2
підвищується в 2,5 – 3,5
рази.**

Характеристика сорбції



поглинання однієї речовини іншою речовиною



Адсорбція - зміна концентрації компонентів в поверхневому шарі порівняно з об'ємом фази.

Адсорбція спостерігається на межі поділу різних фаз.

Види адсорбції

ПОЗИТИВНА

В розчинах поверхневоактивних речовин взаємодія між молекулами ПАР та диполями води слабша, ніж між молекулами розчинника, тому молекули ПАР виштовхуються з об'єму розчину в поверхневий шар

$$\Gamma > 0$$

НЕГАТИВНА

Поверхнево інактивні речовини зазвичай добре розчинні у воді і взаємодія їх із розчинником сильніша, ніж між молекулами розчинника, тому вони прагнуть піти з поверхні в глибину розчину

$$\Gamma < 0$$

Рівняння Гіббса

$$\tilde{A} = -\frac{\tilde{N}}{RT} \cdot \frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$$

$$\frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$$

*-поверхнева
активність*

Якщо поверхнева активність > 0 , тоді адсорбція – **негативна**,
якщо вона < 0 , тоді адсорбція – **позитивна**

При $T = \text{const}$ будується ізотерма адсорбції. При малих концентраціях ПАР адсорбція пропорційна C , при високих – досягає безмежного значення і надалі не змінюється

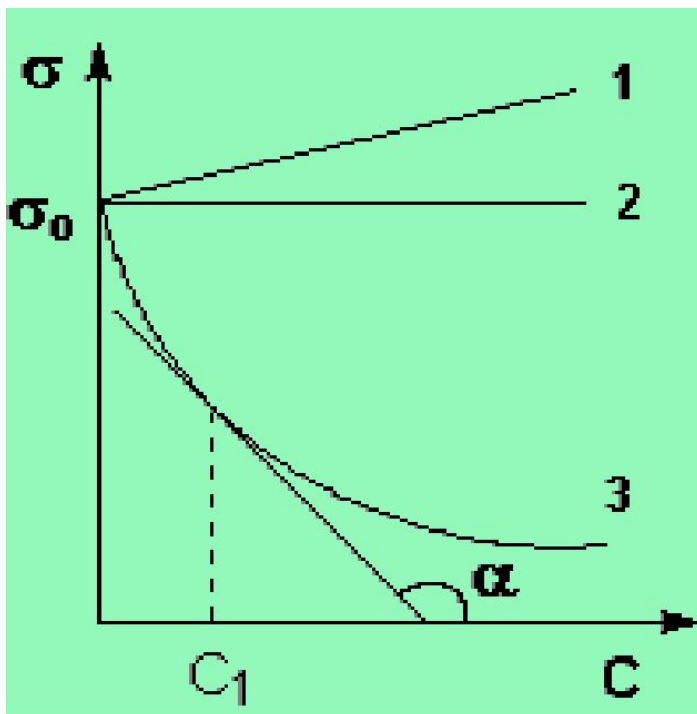


Рис. 1 Ізотерми поверхневого натягнення розчинів ПАР ПАР (1, 2) і ПАР (3)

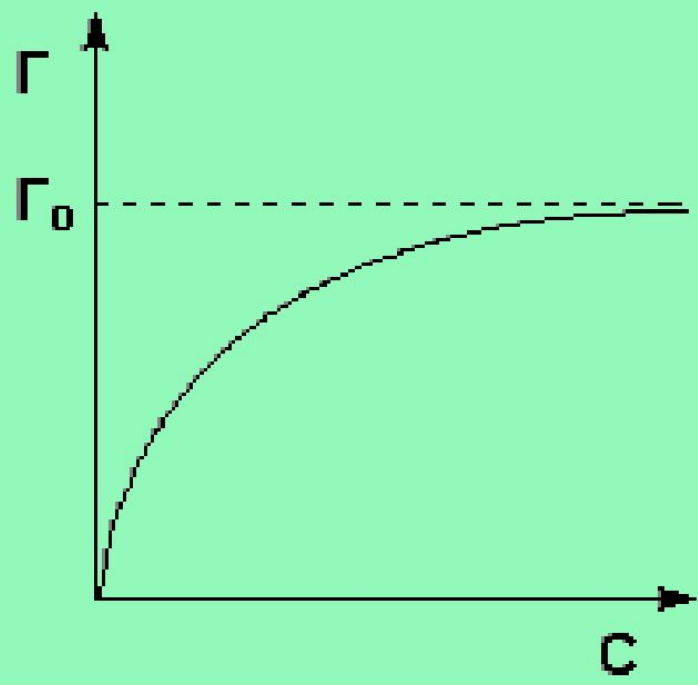


Рис. 2 Ізотерма адсорбції на межі розчин. – газ

здійснюється за хімічної взаємодії молекул адсорбента і адсорбата.

**Хімічна
адсорбція**

Види адсорбції

**Фізична
адсорбція**

проявляється за рахунок Ван-дер-Васльсових взаємодій. Вона характеризується зворотністю і зменшенням адсорбції при підвищенні температури.

Адсорбція газів на твердих поверхнях

Виражають в молях адсорбтиву на одиницю маси адсорбента:

$$\Gamma = X / m$$

X – кількість молей адсорбтиву

m – маса адсорбента

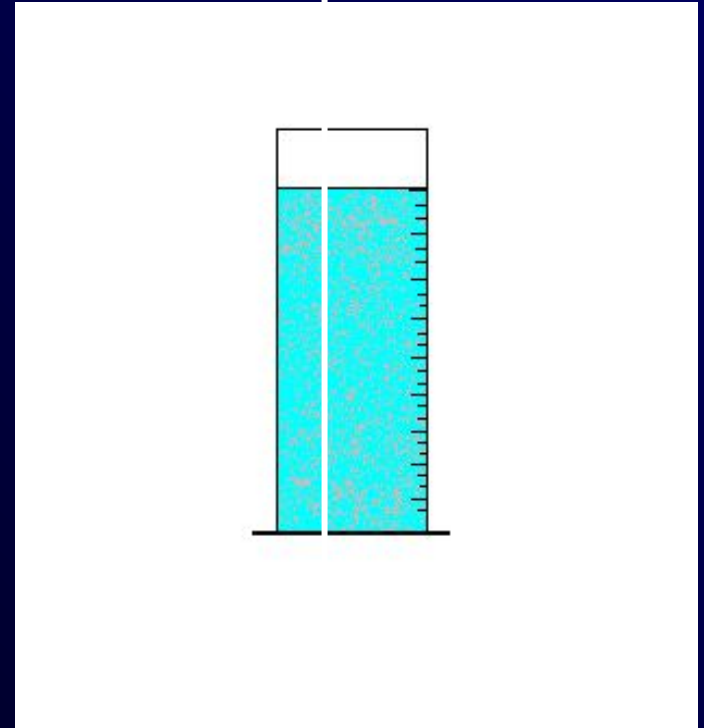
Адсорбція газів залежить від температури.

Чим вища температура, тим менша адсорбція (молекули газу мають більшу кінетичну енергію та легше відриваються від молекули адсорбента).

Адсорбція з розчинів:

- ❑ **Молекулярна** – залежить від природи розчинника і адсорбента
- ❑ **Іонна**

Адсорбенти, на яких проходить процес обміну іонів називають **іонітами** (іонообмінниками).



Іонна адсорбція проходить за двома механізмами:

1) вибіркова адсорбція

2) іонообмінна адсорбція

Правило вирівнювання полярності фаз (правило Ребіндера):

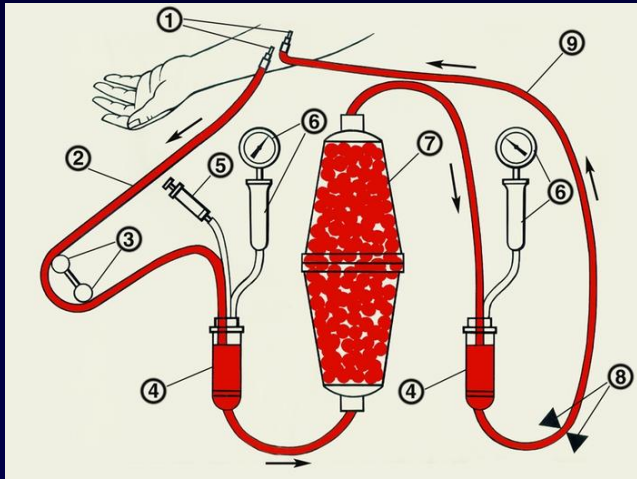
- **Розчинена речовина тим краще адсорбується , чим більша різниця полярностей між нею та розчинником**
- **ПАР з водних розчинів добре адсорбуються на гідрофобних поверхнях, а з неполярних чи малополярних розчинників – на гідрофільних**

Правило Пескова-Фаянса або правило вибіркової адсорбції

Перше правило. На поверхні кристалічного твердого тіла з розчину електроліту специфічно адсорбується іон, який здатний добудувати його кристалічну решітку або може утворювати з одним з іонів, що входить в склад кристалу, малорозчинну сполуку.

Правило Пескова-Фаянса

**Друге правило. На твердій
поверхні адсорбента
адсорбуються тільки ті іони,
знак заряду яких протилежний
знаку заряду поверхні
адсорбента**



Плазмосорбція

Види сорбції, які використовують у медицині:

Лімфосорбція

Ентеросорбція

Гемосорбція



Хроматографічний метод

Окрім свого головного завдання – якісного та кількісного аналізу складних сумішей, – хроматографічні методи вирішують і наступні завдання:

→ **ідентифікація речовин і встановлення відмінностей між ними**

→ розділення складних сумішей на окремі компоненти з препаративною метою

→ **випробовування речовини на однорідність, на чистоту**

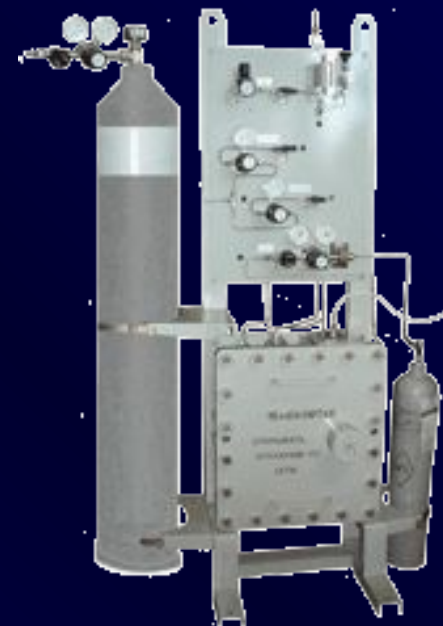
→ **очистка речовин від домішок**

→ **концентрування речовини і її виділення з розведених розчинів чи сумішей**

**Залежно від агрегатного стану рухомої фази
розрізняють**

**рідинну
хроматографію**

**газову
хроматографію**

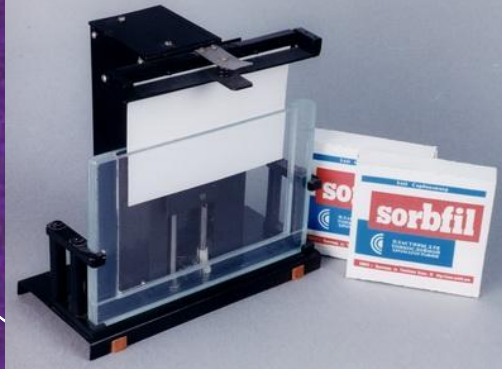
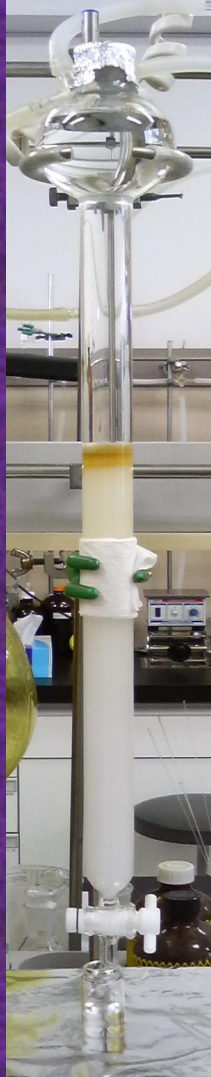


За механізмом розділення є такі види хроматографії:

- адсорбційна
- розподільна
- йонообмінна
- афінна



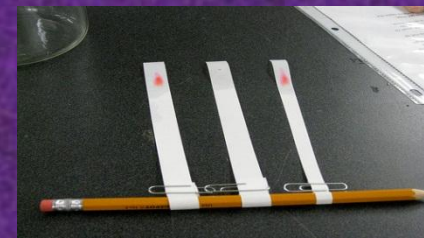
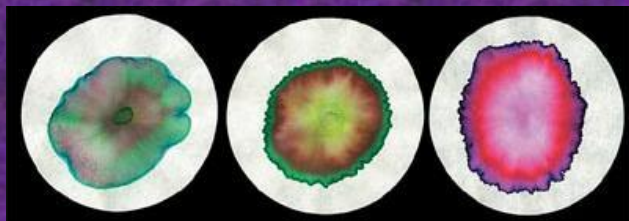
**Колонкову
хроматографію**



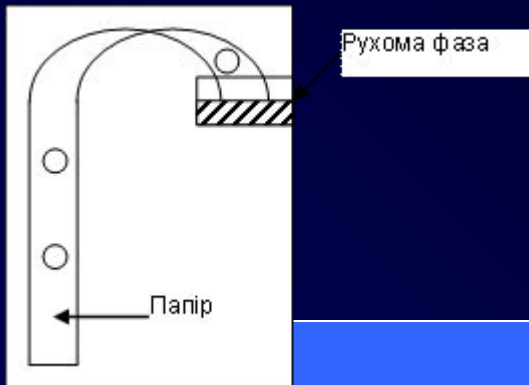
**Плоску
хроматографію**

**В залежності від
методу,
яким проводиться
розділення
розрізняють**

**Паперову
хроматографію**



В залежності від розчинника розрізняють



нисхідну хроматографію

висхідну хроматографію

