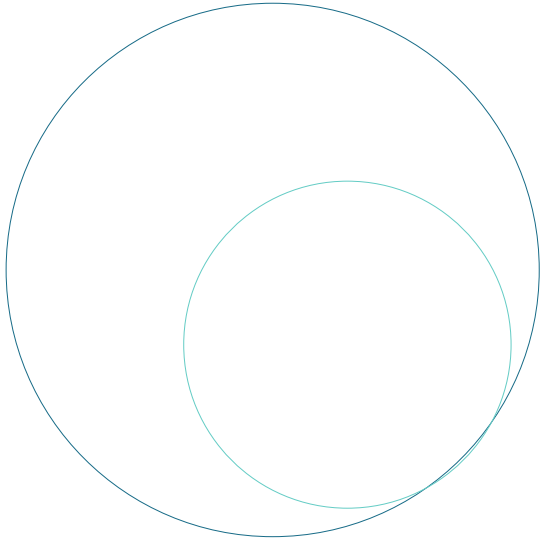
# Гидрофильді және гидрофобты материалдардың қасиеттері



**11 слайдтық лекция**

Материал бетінің сумен әрекеттесу заңдылықтары

Физика-химиялық негіздер • өлшеу • қолданылу

# 1. Негізгі ұғымдар

## ГИДРОФИЛЬДІ

Суға тартылысы жоғары бет. Су тамшысы жайылып, материал оңай суланады.

**Мысалдар**

Шыны, мақта, целлюлоза, кейбір керамикалар

## ГИДРОФОБТЫ

Суды тебетін бет. Тамшы пішінін сақтап, бетпен жанасу ауданын азайтады.

**Мысалдар**

Парафин, тефлон, силикон, гидрофобты күйе

# 2. Қасиетті анықтайтын негізгі факторлар

### Химиялық құрам

Полярлы топтар суды тартады, полярсыз топтар суды тебеді.

### Беттік энергия

Энергиясы жоғары беттер көбіне жақсы суланады.

### Бет бедері

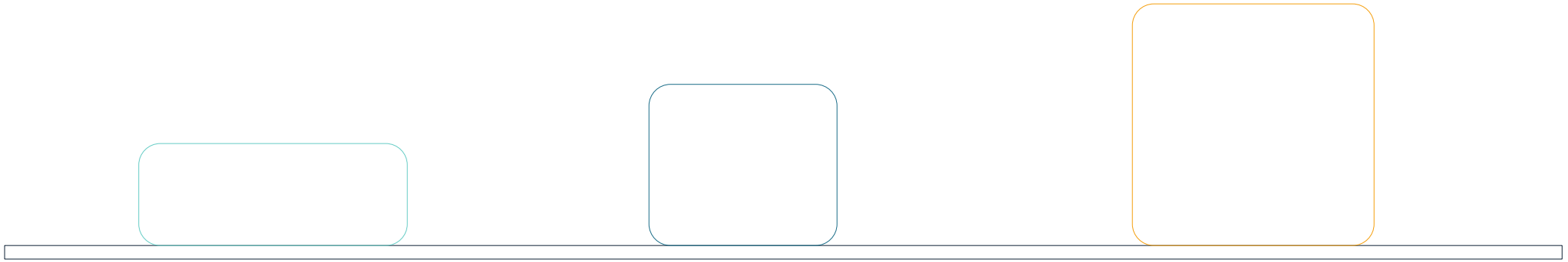
Микро және наноөлшемді кедір-бұдырлық әсерді күшейтеді.

### Ластану мен жабын

Май, шаң немесе жұқа қабықша өлшеу нәтижесін өзгертеді.

# 3. Сулану және жанасу бұрышы

Жанасу бұрышы θ су тамшысының қатты бетпен шекарасында өлшенеді.



| θ < 90° | θ = 90° | θ > 90° |
|---|---|---|
| гидрофильді | аралық күй | гидрофобты |

**θ ≥ 150° болса, бет супергидрофобты деп аталады.**

# 4. Гидрофильді материалдардың қасиеттері

- Су бетке тез таралады және капиллярларға енеді.
- Ылғалды сіңіру қабілеті жоғары болуы мүмкін.
- Полярлы молекулалармен және иондармен әрекеттеседі.
- Бояу, желім және су негізді ерітінділер жақсы жабысады.
- Ылғал ортада ісіну, коррозия немесе қасиетінің өзгеруі ықтимал.

**Артықшылығы: сулану мен адгезия жақсы. Шектеуі: ылғалға сезімталдық.**

# 5. Гидрофобты материалдардың қасиеттері

- Су тамшысы шар тәрізді пішінін сақтайды.
- Су сіңіруі және ылғал өткізуі төмен.
- Бетті коррозиядан және ылғалдан қорғауға көмектеседі.
- Ластануға қарсы және өздігінен тазару әсерін бере алады.
- Желімдеу, бояу және басып шығару алдында бетті өңдеу қажет болуы мүмкін.

**Артықшылығы: суға төзімділік. Шектеуі: адгезияның төмендеуі.**

# 6. Қасиеттерді салыстыру

| | | |
|---|---|---|
| Жанасу бұрышы | 90°-тан төмен | 90°-тан жоғары |
| Сулану | Жақсы | Нашар |
| Су сіңіру | Жоғарырақ | Төменірек |
| Адгезия | Көбіне жоғары | Көбіне төмен |
| Негізгі мақсат | Сіңіру, тарату | Қорғау, су тебу |

# 7. Бет бедерінің әсері

## Wenzel моделі

Су кедір-бұдырдың арасына толық енеді. Бедер бастапқы сулану қасиетін күшейтеді.

**Гидрофильді бет одан әрі гидрофильді бола алады.**

## Cassie–Baxter моделі

Тамшы бет пен ауа қабатының үстінде тұрады. Нақты жанасу ауданы азаяды.

**Бұл күй супергидрофобтық әсерге жағдай жасайды.**

**Табиғи мысал: лотос жапырағының микро және наноқұрылымды беті.**

# 8. Зерттеу және өлшеу әдістері

### Жанасу бұрышын өлшеу

Тамшы профилі арқылы сулану деңгейін анықтау.

### Суды сіңіру сынағы

Масса өзгерісі немесе капиллярлық көтерілу бағаланады.

### Беттік талдау

Микроскопия, спектроскопия және кедір-бұдырлық өлшеуі.

### Төзімділік сынағы

Жабынның үйкеліс, температура және химиялық ортаға тұрақтылығы.

# 9. Қолданылу салалары

### Медицина

Гидрофильді гидрогельдер, контакт линзалар, биоматериалдар.

### Тоқыма

Сіңіргіш маталар немесе су өткізбейтін қорғаныш жабындар.

### Құрылыс

Фасад, бетон және әйнекке ылғалдан қорғайтын қабат.

### Электроника

Құрылғыларды ылғал мен конденсаттан қорғау.

### Фильтрация

Суды немесе майды таңдап өткізетін мембраналар.

### Көлік

Әйнек пен корпусқа су тебетін және мұздануға қарсы жабын.

# 10. Қорытынды

**Материалдың сумен әрекеттесуі оның химиялық құрамына, беттік энергиясына және бедеріне тәуелді.**

- Гидрофильді беттер суды тартады және жақсы суланады.
- Гидрофобты беттер суды тебеді және ылғалдан қорғайды.
- Жанасу бұрышы бет қасиетін сандық бағалауға мүмкіндік береді.

Материалды таңдау кезінде суға төзімділікпен бірге адгезия, беріктік және пайдалану ортасы ескеріледі.