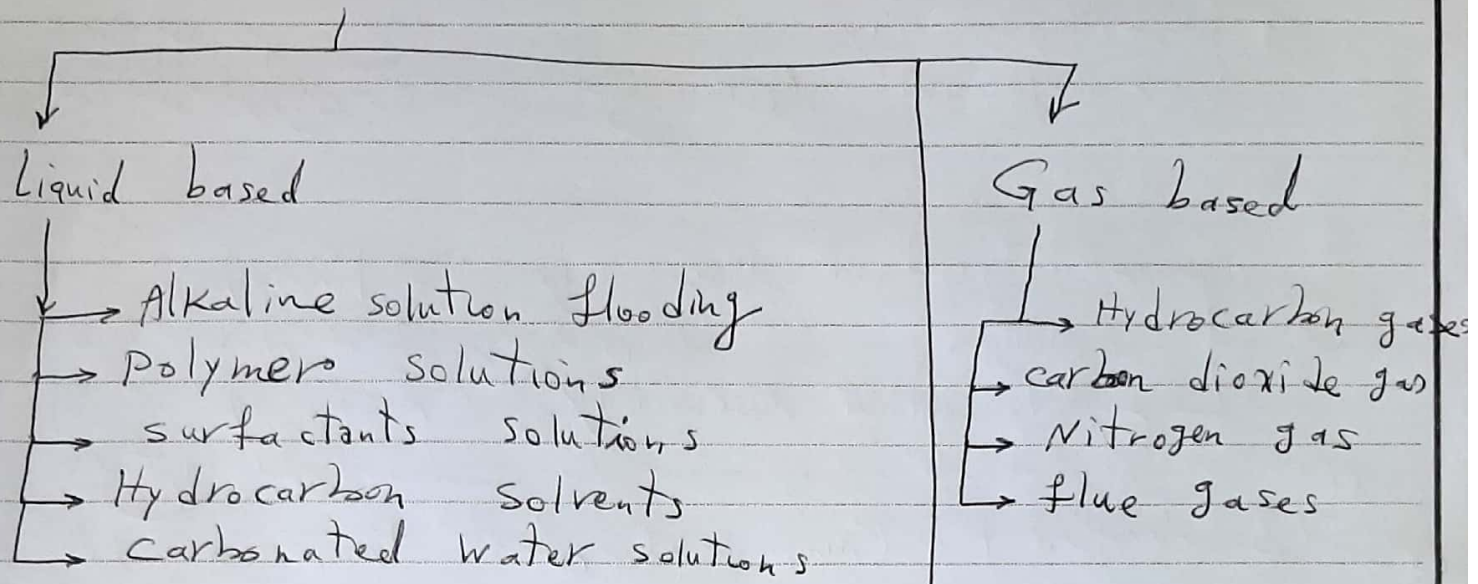


EOR Techniques :

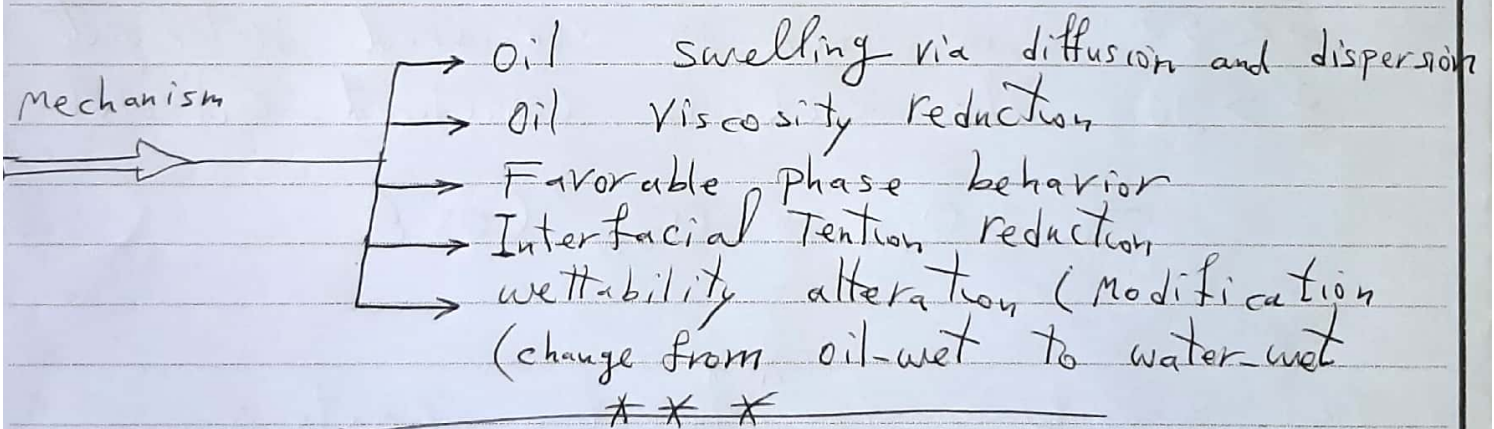
عمران



(For Heavy oil) ← Thermal energy

- Thermal in-situ Combustion
- steam injection
- Hot water injection

CO₂ gas injection + surfactant solution = Foam flooding

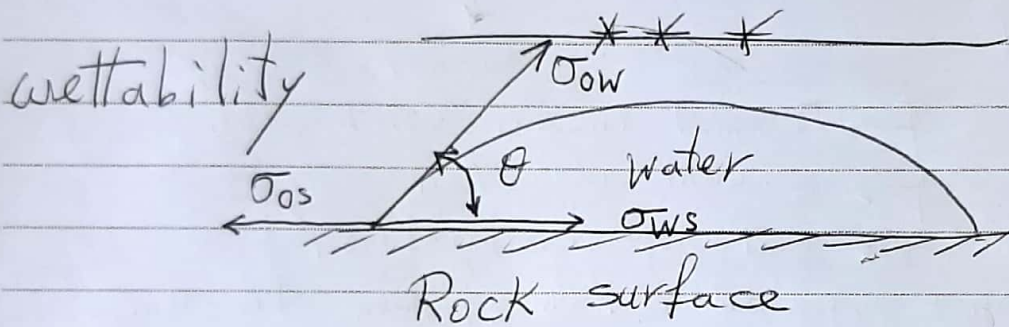


$E = E_D * E_V$ (overall efficiency)

$E_D = \frac{\text{حجم نفت جا بجا آید}}{\text{حجمی که با سیال تزریقی در تماس می آید}}$
 $E_V = \frac{\text{حجمی که با سیال تزریقی در تماس است}}{\text{حجم مخزن}}$

تفاوت: Solubility and dissolution
 ① Miscibility
 surfactant (پاروین)

② First-contact miscibility ($P > P_{MMP}$)
 multiple
 multi-contact miscibility ($P < P_{MMP}$)
 در تمام موارد شرایط استخراج پذیری دارند
 به تدریج با اختلال گاز در نفت و با تغییر نفت در گاز، دو فاز ترکیب متفاوتی
 می یابند و P_{MMP} کاهش می یابد و $P \approx P_{MMP}$ می رسد و شرایط استخراجی
 داریم.



$\theta < 90^\circ$ The Rock is considered water-wet
 $\theta > 90^\circ$ The Rock is considered oil-wet

$$\sigma_{os} - \sigma_{ws} = \sigma_{ow} \cos \theta$$

Low salinity water injection costs:

- ۱- خط لوله آب کم نمک
- ۲- تصفیه آب یا تنظیم ترکیبات و نمک آب (یون های $Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, Na^+, Cl^-$)
- ۳- تجهیزات برای اختلال
- ۴- هزینه بسیار
- ۵- میدان های سیال ترغیب از نفت
- ۶- کنترل مشکلات زیست محیطی

IFT Measurement

IFT Measurement

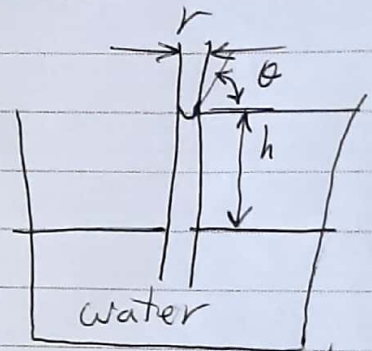
- Ring method
- Plate method
- Pendant drop method
- Spinning drop (for ultra-low IFT)
- Capillary Tube

IFT من هیدروکربن های قلی (n-Pentane, n-Heptane) و آب تقریباً 30-50 $\frac{\text{dyne}}{\text{cm}}$ است (در دمای اتاق) - $\frac{\text{mN}}{\text{m}}$

Capillary Tube :

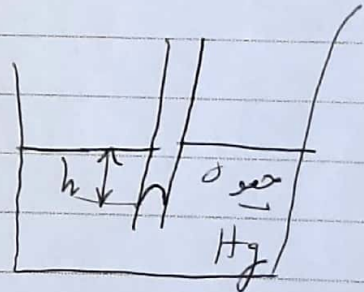
$$\sigma \cos \theta (2\pi r) = \pi r^2 h (\rho_w - \rho_a) g$$

$$\sigma = \frac{r h (\rho_w - \rho_a) g}{2 \cos \theta}$$



سطح لوله توسط آب تر می شود

نیروی وزن به سمت پایین در لوله موثره = نیروی چسبندگی به سمت بالا وارد می شود.



سطح توسط جیوه تر نمی شود