

ResTek1— Øving 8

Oppgave 1

[EksOppg juni 2001. Det var gjennomgått i forelesningene den gangen at r_s uttrykker oljevolumet oppløst i gassen delt på volumet av gassen, begge volum målt på overflaten. Størrelsen r_s , oppløst olje-gass forhold, er helt analog til R_s , oppløst gass-olje forhold, slik at oljen i reservoaret kan ha oppløst gass og den frie gassen kan ha oppløst olje.]

Gitt et umettet oljereservoar med lett olje. Når reservoartrykket synker under kokepunktstrykket p_b utvikles det fri gass. Gassen inneholder oppløst kondensat (olje) som felles ut når gassen tas til overflaten. La ΔV_{gr} være det reservoarvolum fri gass som følger med dersom et lite reservoarvolum ΔV_{or} med olje produseres ved reservoartrykk $p < p_b$. Indeks r betegner reservoarforhold og indeks s betegner overflateforhold (surface).

Tabell 1: Overflatevolum fra reservoarvolum ΔV_{gr} og ΔV_{or} .

VOLUM OLJE OG GASS	
Reservoar	Overflate
ΔV_{gr}	$\Delta V_{ggs} + \Delta V_{gos}$
ΔV_{or}	$\Delta V_{ogs} + \Delta V_{oos}$

a) Bruk Tabell 1 til å definere volumfaktorene B_o , B_g , R_s , r_s og det produserende gass-olje forholdet R . [Anta at det brukes samme volumenheter, f.eks. m^3 for både gass og olje.]

b) Vis at dersom r_s kan neglisjeres så gjelder følgende uttrykk for R ,

$$R = \frac{k_g \mu_o B_o}{k_o \mu_g B_g} + R_s. \quad \dots \dots \dots (1)$$

c) Vis at om r_s ikke kan neglisjeres så blir uttrykket

$$R = \frac{\alpha + R_s}{1 + \alpha r_s}, \quad \text{med } \alpha = \frac{k_g \mu_o B_o}{k_o \mu_g B_g}. \quad \dots \dots \dots (2)$$

d) Forklar hvilken verdi R i ligning (2) har ved trykk over kokepunktstrykket og ved et trykk langt under kokepunktstrykket.

Oppgave 2

Materialbalanse, oppgaver fra Dake

Gitt følgende PVT-tabell, tabell 2, fra et oljereservoar:

p psia	B_o rb/stb	R_s scf/stb	B_g rb/scf
4000	1.2417	510	—
3500	1.2480	510	—
3330	1.2511	510	0.00087
3000	1.2222	450	0.00096
2700	1.2022	401	0.00107
2400	1.1822	352	0.00119
2100	1.1633	304	0.00137
1800	1.1450	257	0.00161
1500	1.1287	214	0.00196
1200	1.1115	167	0.00249
900	1.0940	122	0.00339
600	1.0763	78	0.00519
300	1.0583	35	0.01066

Tabell 2: PVT-data

a) Umettet oljereservoar. Beregn utvinningsgraden N_p/N fra $p_i = 4000$ psia til $p = p_b$. Det er oppgitt at $c_w = 3.0 \cdot 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$, $c_f = 8.6 \cdot 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$, opprinnelig vannmetning $S_{wc} = 0.20$.

b) Oppløst gassdriv. “Abandonment pressure” er 900 psia. Dette er det trykk som reservoaret forlates ved. Beregn utvinningsgraden N_p/N fra $p_i = 4000$ psia til $p = 900$ psia som en funksjon av $R_p|_{900 \text{ psia}} = (G_p/N_p)|_{900 \text{ psia}}$ og diskuter resultatet. Beregn også gassmetningen ved 900 psia dersom $R_p(900 \text{ psia}) = 1000 \text{ scf/stb}$.

c) Vanninjeksjon. Ved $p = 2700$ psia er oljeraten 10,000 stb/d og det produserende gass-olje forhold $R = 3000 \text{ scf/stb}$. Hvor stor vannrate må injiseres for å opprettholde produksjonen ved $p = 2700$ psia? (Bruk $B_w = 1.0 \text{ rb/stb}$).